



COMUNE DI BERCETO
PROVINCIA DI PARMA

**MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO
IDROGEOLOGICO NELLE FRAZIONI BERGOTTO-CASE
MARTINELLI-CASE BERTONI -CORCHIA DEL VERSANTE SUL
TORRENTE MANUBIOLA DI CORCHIA - COMUNE DI BERCETO
LOTTO 1 - CUP. E47H18001700001**

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO



**LOTTO 1
RELAZIONE GEOLOGICA-TECNICA**

IL PROGETTISTA

STUDIO MONTEPARA
INGEGNERIA CIVILE

Via V. Simeoni n° 12
66036 Orsogna (CH)
Tel. 0871/869652
email: info@studiomontepara.it

Questo elaborato non può essere riprodotto né integralmente, né in parte per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

202	E	A	I	A	17.00	R0
-----	---	---	---	---	-------	----

Il Progettista
Anastasia Montepara

Responsabile Unico del Procedimento

ELABORATO

A.17

SCALA : VARIE

DATA : 21 luglio 2021

PROT. n°	revisione	data	descrizione
CL.			
DEL			
FASC. SUB			

Questo elaborato non può essere riprodotto né integralmente, né in parte per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

Servizio COORDINAMENTO INTERVENTI URGENTI
e MESSA IN SICUREZZA

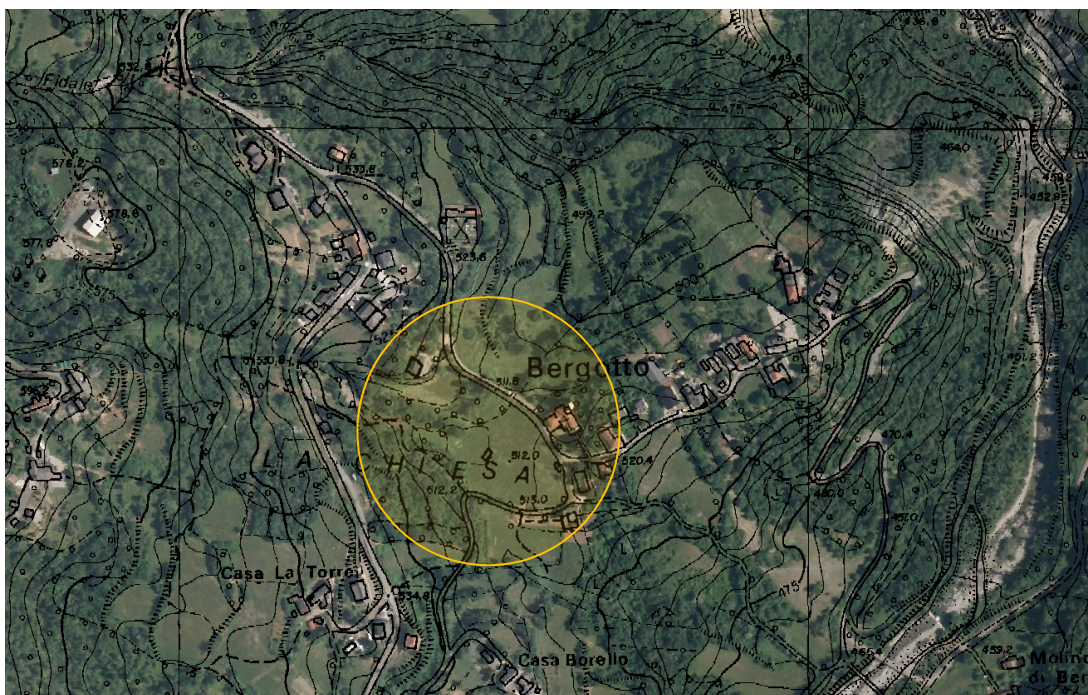
Servizio AREA AFFLUENTI PO

Ambito di Parma

IL RESPONSABILE

DOTT. ING. GABRIELE ALIFRACO

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEI FENOMENI DI DISPERSIONE ED INFILTRAZIONE DI
ACQUE SUPERFICIALI IN TERRENI PRIVATI NEL TRATTO DI ABITATO DI BERGOTTO (IN
COMUNE DI BERCETO) IN LOCALITA' DENOMINATA "LA CHIESA".**



Premesso:

- Che la porzione di versante che insiste a SW della chiesa di Bergotto in comune di Berceto, nel tratto a monte della Strada Comunale, risulta caratterizzata da un reticolo di scolo formato da un sistema di fossi e rii che, in assenza di un collettore di pertinenza demaniale, attraversano terreni privati.
- Che il collettore principale Rio Rombone, che scorre parallelamente a sud del Rio del Fidale (cfr. ALL1), risulta di pertinenza demaniale dalla quota di circa 900 m s.l.m. (Piana del Monte Minara) fino alla quota di circa 580 m s.l.m.. A questa quota il rio scola in una contropendenza che scarica attraversando terreni privati lungo due fossi preferenziali, il primo che a Nord Est nel Rio del Fidale ed il secondo che a SE prosegue attraversando la Strada Comunale di

- Corchia a valle della quale risulta intubato fino all'attraversamento della Strada delle Fontanelle (immediatamente a NO della Chiesa di Bergotto) in loc. denominata "La Chiesa".
- Che il Rio Riolo di pertinenza demaniale nel quale scarica il tubo (cfr. ALL.2) inizia immediatamente a valle della Strada delle Fontanelle e prosegue fino alla confluenza con il T. Manubiola.
 - Che lungo il tratto intubato la morfologia presenta una evidente contropendenza che in occasione di eventi meteorici concentrati e/o prolungati può originare fenomeni di ristagno anche in conseguenza del possibile intasamento del tubo di scarico.
 - Che nell'aprile 2016 il Servizio Area Affluenti Po redigeva un progetto identificato con Cod. 12159 Cod.12159 - *Lavori di regimazione idraulica del Rio del Fidale e del versante a salvaguardia dell'abitato di Bergotto e della viabilità comunale finanziato con 'FONDO DI SOLIDARIETA' DELL'UNIONE EUROPEA-Piano degli interventi per l'esecuzione delle operazioni essenziali di emergenze recupero connesse agli eventi calamitosi verificatesi nel periodo dal 9 ottobre al 18 novembre 2014"* nel quale veniva proposta la sostituzione del tratto intubato (a monte della Strada delle Fontanelle) con la realizzazione (previo consenso da parte dei proprietari) di un fosso a cielo aperto e conseguente sostituzione ed adeguamento dell'attraversamento stradale.
 - Che, detti lavori non furono realizzati in quanto la parte proprietaria a tutt'oggi non ha dato relativo nulla osta.
 - Che il bacino idrografico che ha come sezione di deflusso l'attraversamento stradale a fianco della chiesa di Bergotto si estende per oltre 22 ettari.

Si ritiene che, per agevolare il deflusso di queste acque ed evitare fenomeni di ristagno e conseguente infiltrazione nel sottosuolo, in un area soggetta a movimenti gravitativi conclamati, sarebbe importante intervenire al fine di potere mitigare tali fenomeni preferibilmente mantenendo il deflusso, per quanto più possibile, a cielo aperto e con sezioni e pendenze adeguate.

Come si può osservare dai risultati delle indagini interferometriche, geognostiche e geofisiche (Fig. 1, 2,3 e 4), eseguite tra il Marzo 2013 ed oggi, nella porzione di abitato immediatamente a sud della chiesa di Bergotto, nel decennio 1992-2001 furono registrati "*spostamenti superficiali orientati verso E, con velocità medie annue misurate lungo la LOS (Line Of Sight) del satellite variabili tra 15 e 20 mm/anno*" e (nel Marzo 2017); la presenza di valori di resistività estremamente bassi (terreni molto conduttivi evidenziati in blu nelle sezioni geoelettriche in Fig. 4) potrebbe essere indice della presenza di ingenti quantità di acqua come confermerebbero la stratigrafia del sondaggio P2 (eseguito nell'Aprile 2017) e dalle misure piezometriche che fanno registrare la falda intorno alla quota di 1.90 m dal p.c..

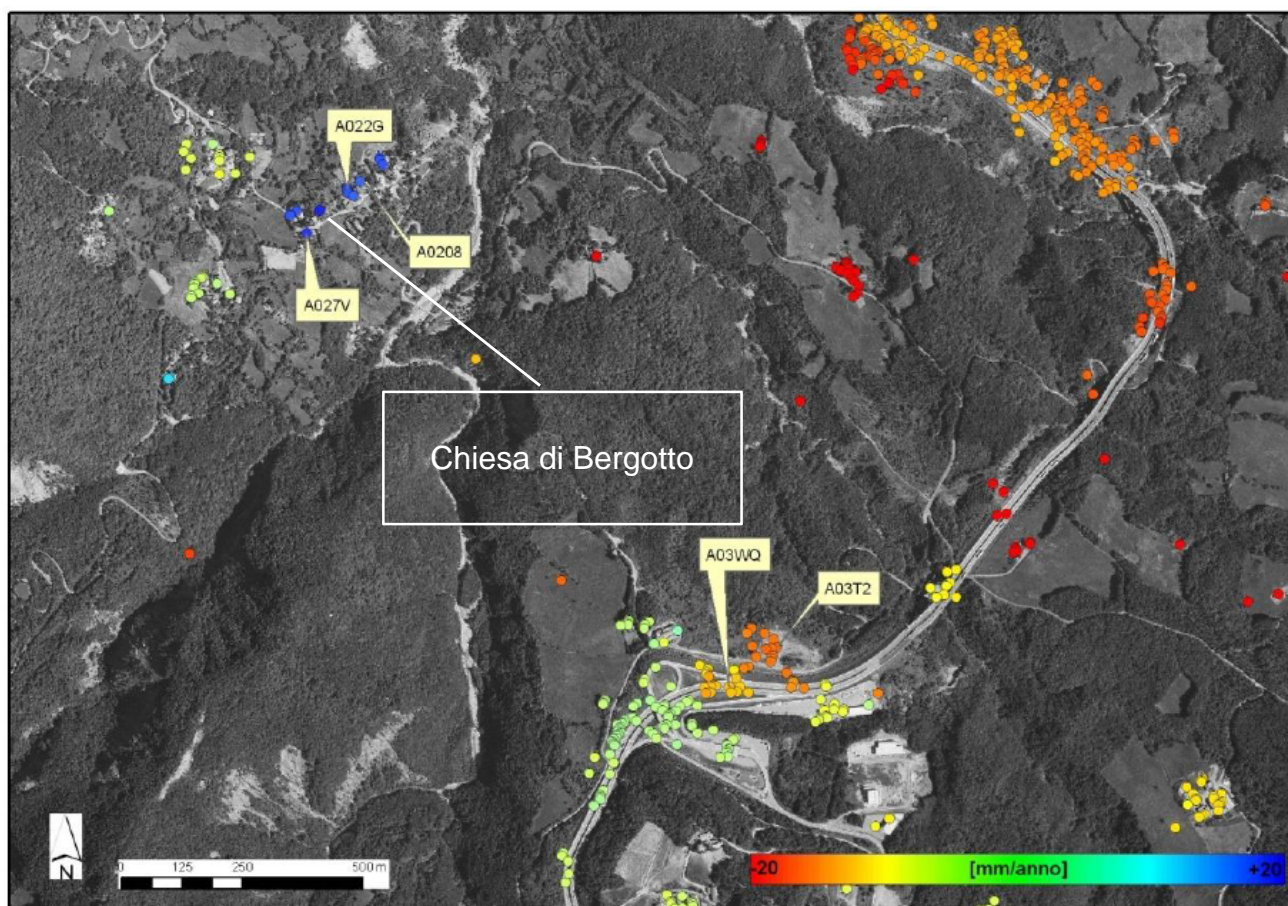


Fig.1 - Dettaglio sulla frazione di Bergotto (area con PS blu) e area del casello autostradale.

La stratigrafia del sondaggio P2 eseguito a carotaggio continuo (Foto 2 e 3) evidenzia del resto un orizzonte pluridecametrico costituito da detriti alterati e caoticizzati con evidenti tracce di circolazione idrica profonda fino a circa 25.50 m dal piano campagna ovvero fino al contatto con il substrato flyschoidale.

E' altrettanto evidente che in contesti geologici e geomorfologici come quelli che caratterizzano l'abitato di Bergotto, ove l'abbondante presenza di acque disperse in superficie e nel sottosuolo (anche in presenza di stagioni siccitose come quella appena trascorsa) appare come concausa fondamentale alla predisposizione al dissesto, ogni singolo intervento volto a regimare e fare defluire correttamente le acque possa contribuire ad una maggiore stabilizzazione dell'abitato stesso.

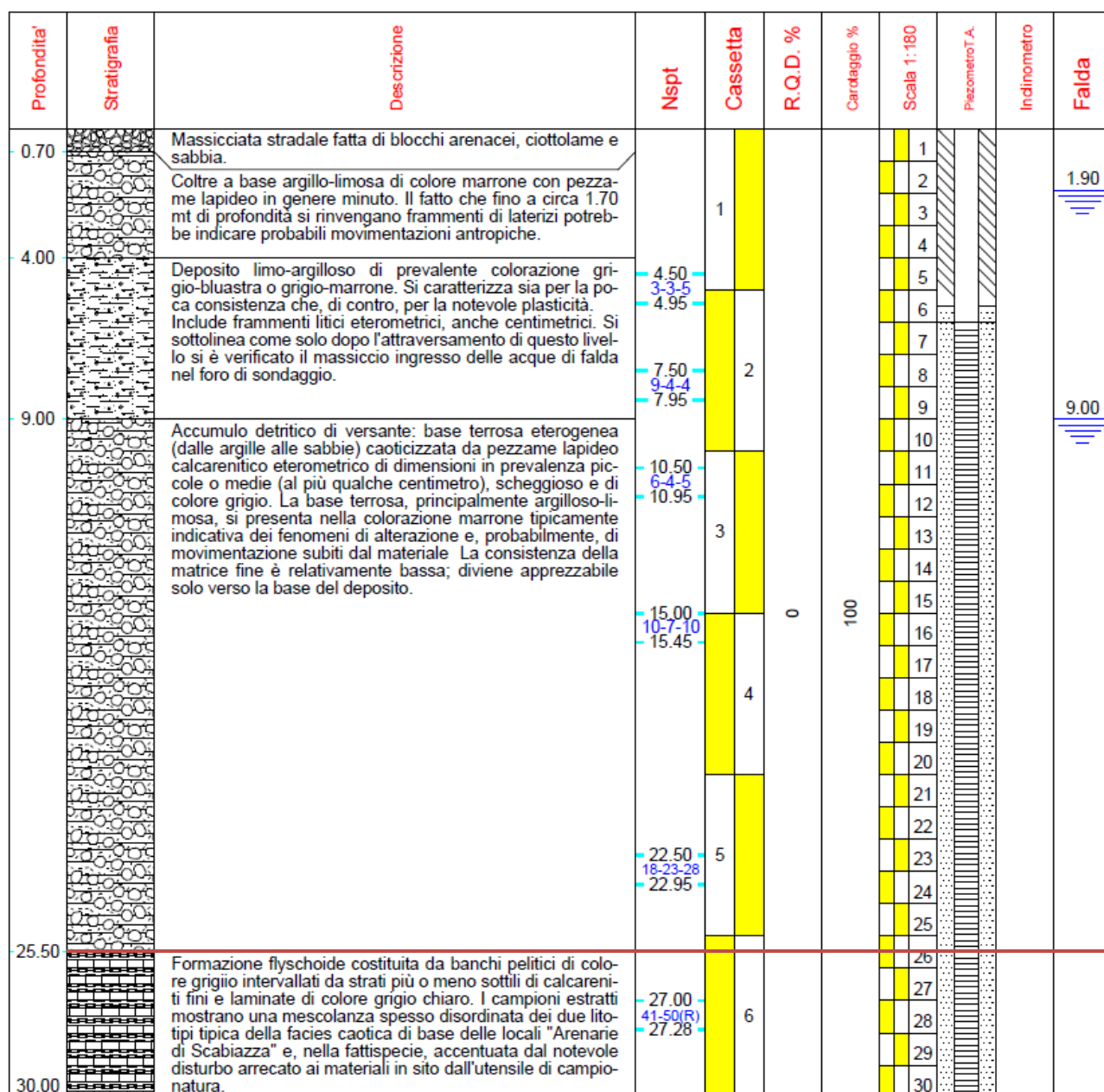


Fig.2 – Stratigrafia sondaggio P2 in cui si evidenzia un livello detritico alterato fino a 25.50 m dal piano campagna e la presenza della falda prossima al piano campagna.

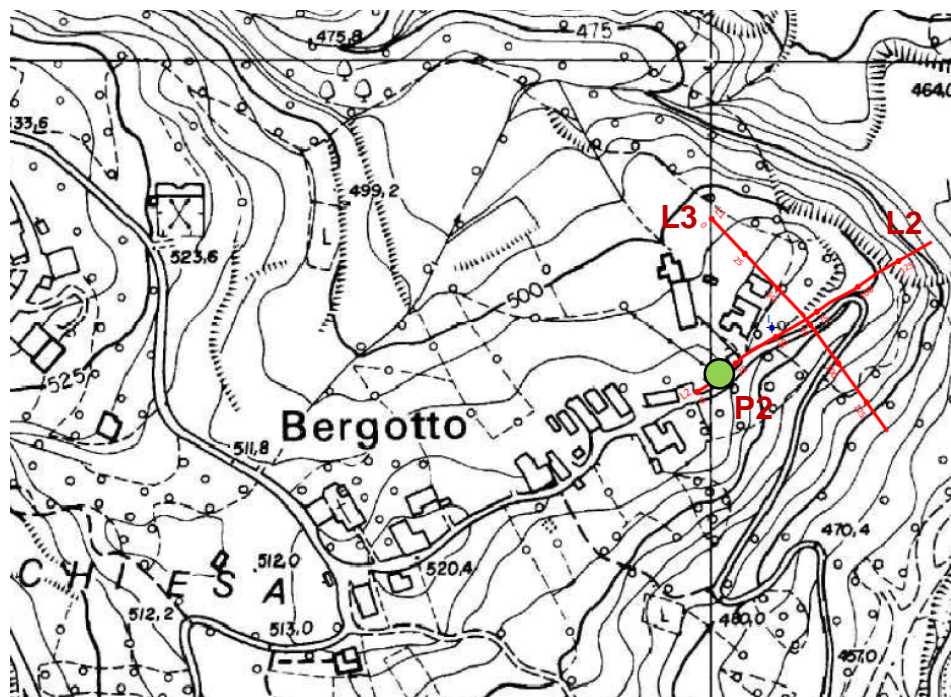


Fig.3 – Planimetria indagini geoelettriche e geognostiche eseguite nel Marzo 2017

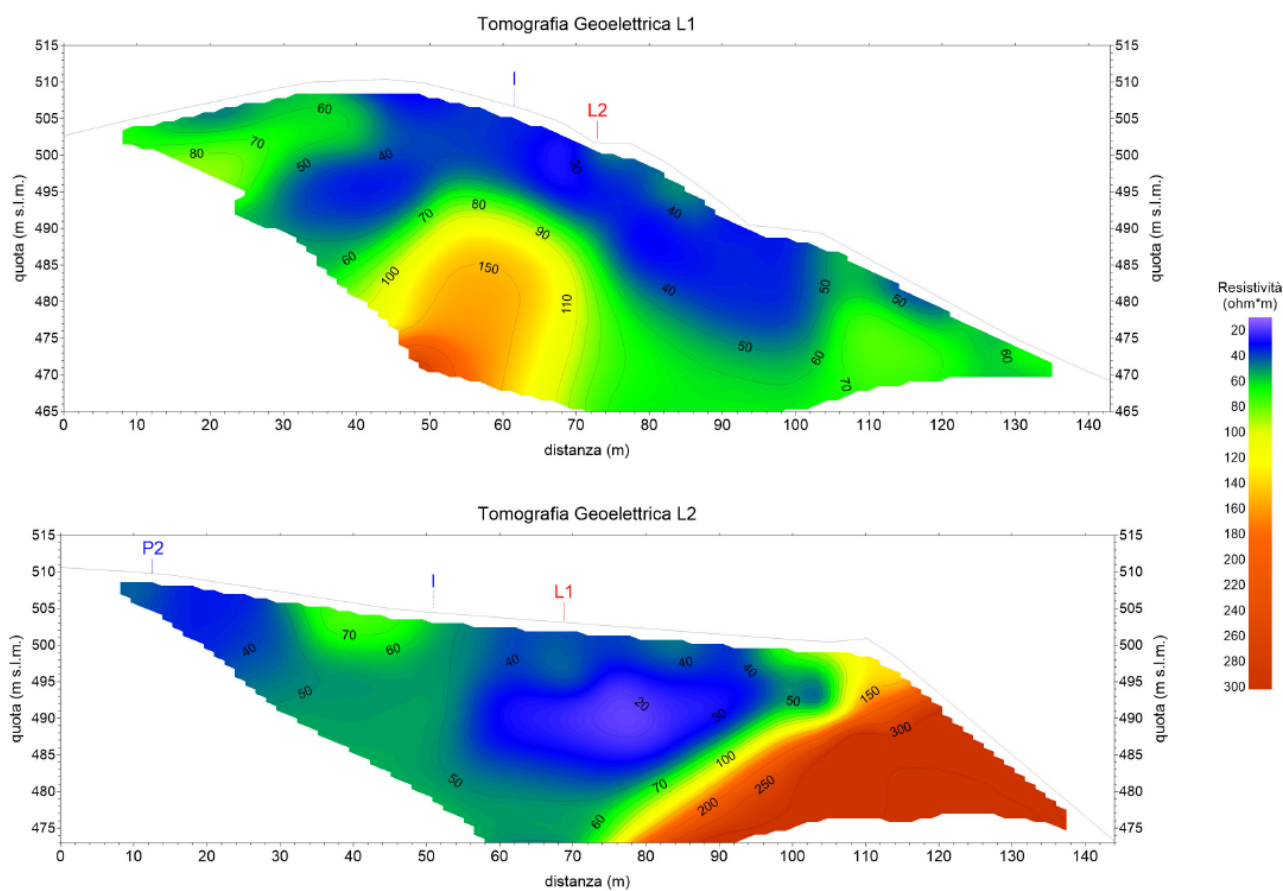


Fig.4 – Tomografie geoelettriche eseguite nel Marzo 2017
(in blu i terreni fortemente conduttivi indice della possibile presenza di acqua nel sottosuolo)

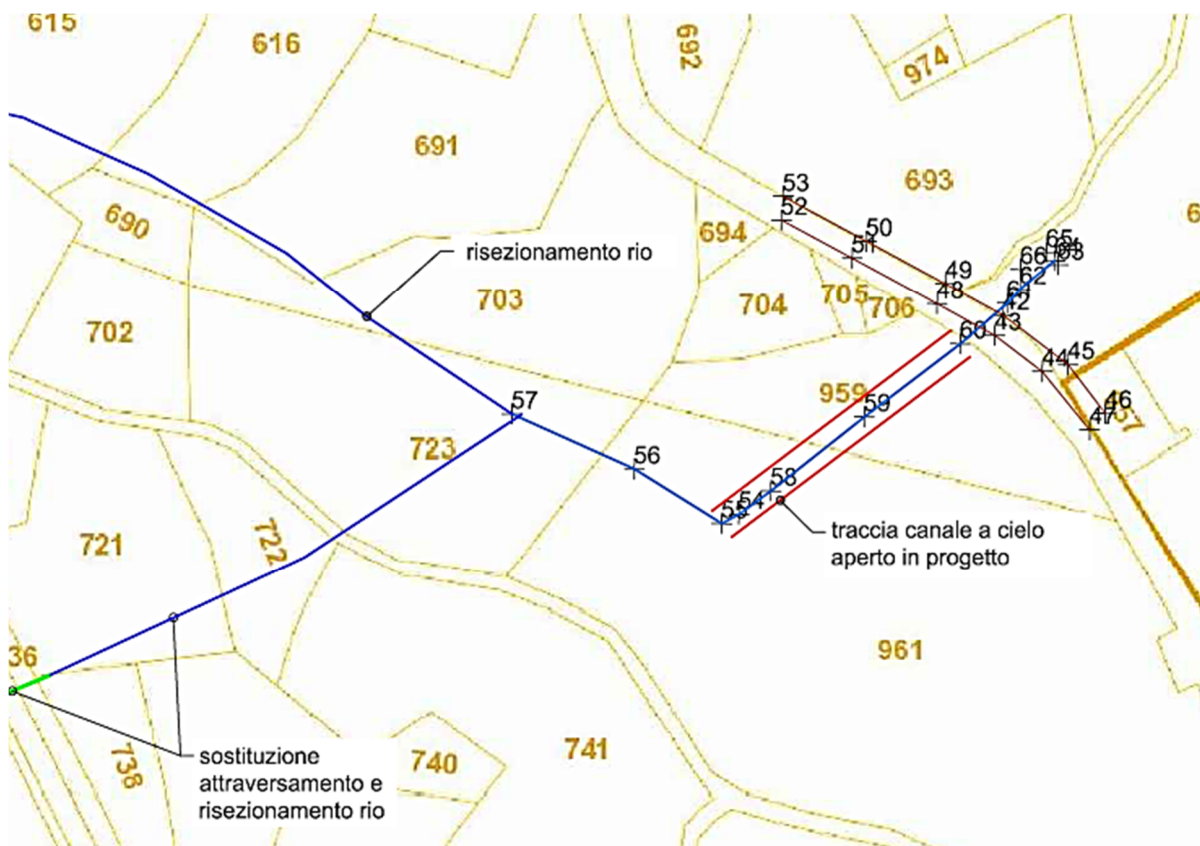


Fig.5 – Stralcio della Planimetria catastale dell' area in cui (in rosso) era prevista la sostituzione del tubo con fosso a cielo aperto (Foglio 65 - Mapp. 961 e 959)

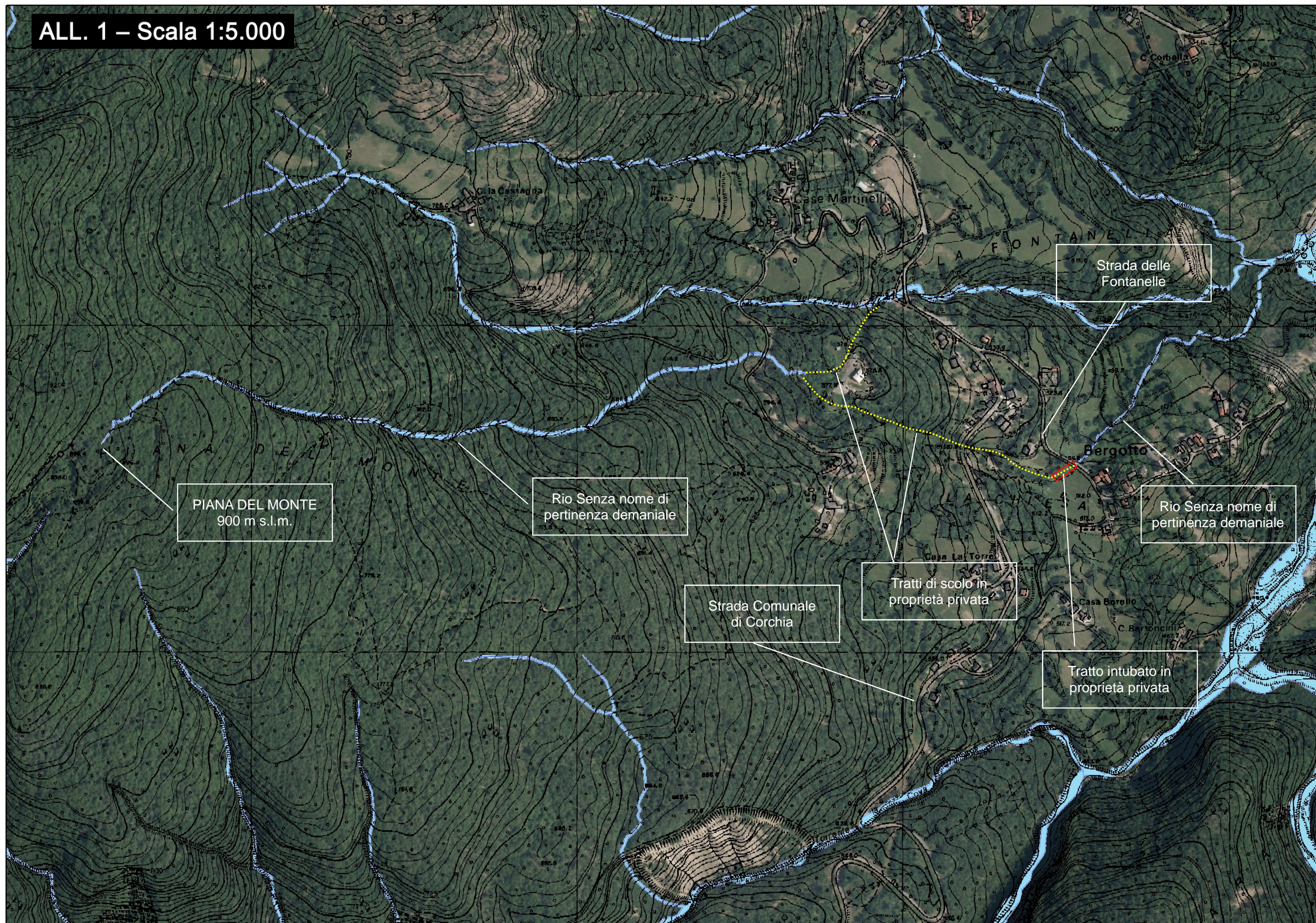
Parma, 11/09/2017

ALLEGATI

ALL.1 – INQUADRAMENTO PLANIMETRICO SCALA 1:5.000

ALL.2 – INQUADRAMENTO PLANIMETRICO SCALA 1:1.000

ALL.3 – PLANIMETRIA CATASTALE (Fogli 64 e 65)



Strada Comunale
di Corchia

Strada delle
Fontanelle

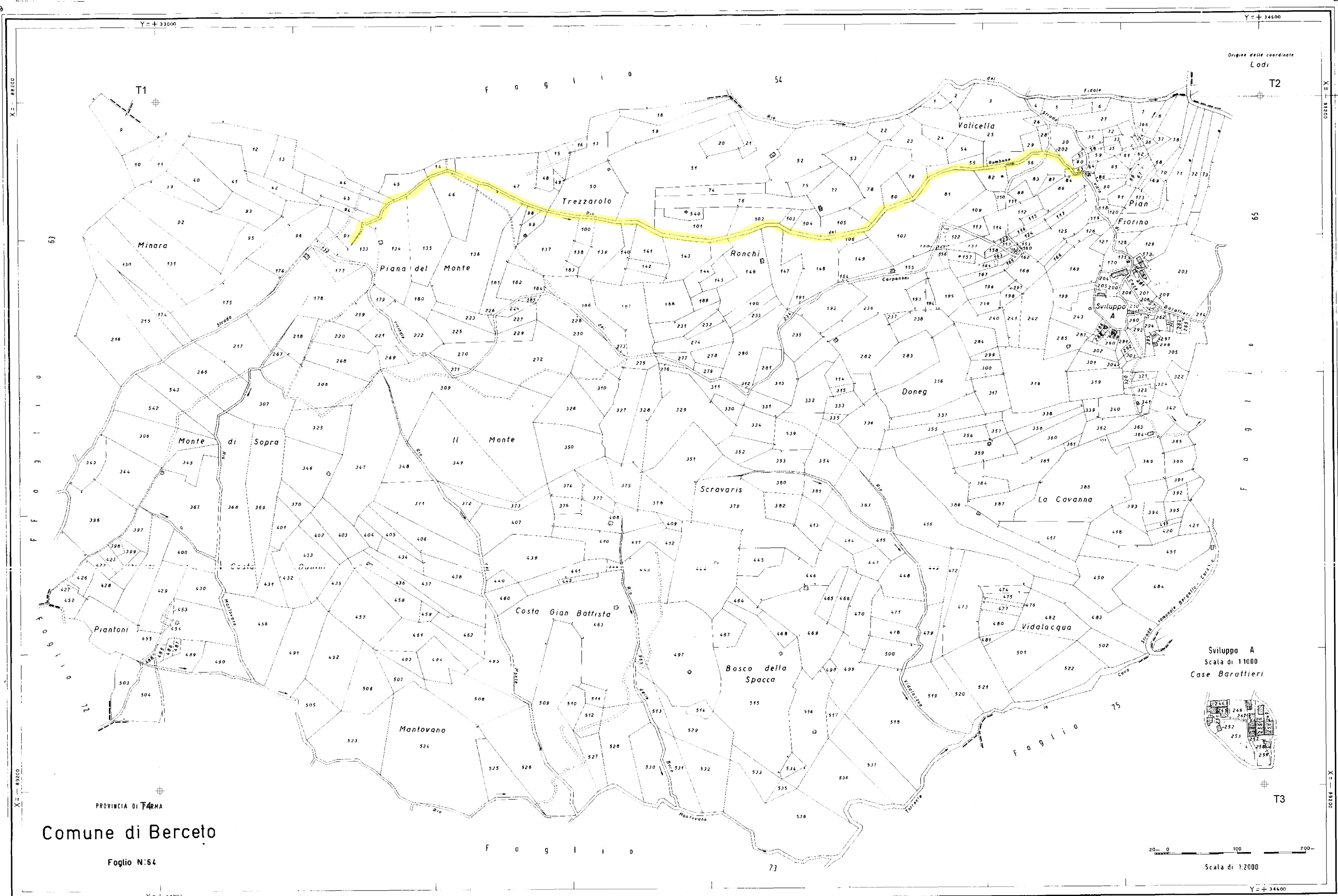
Rio Senza nome di
pertinenza demaniale

Tratto di scolo in
proprietà privata

Tratto intubato in
proprietà privata

Bergotto

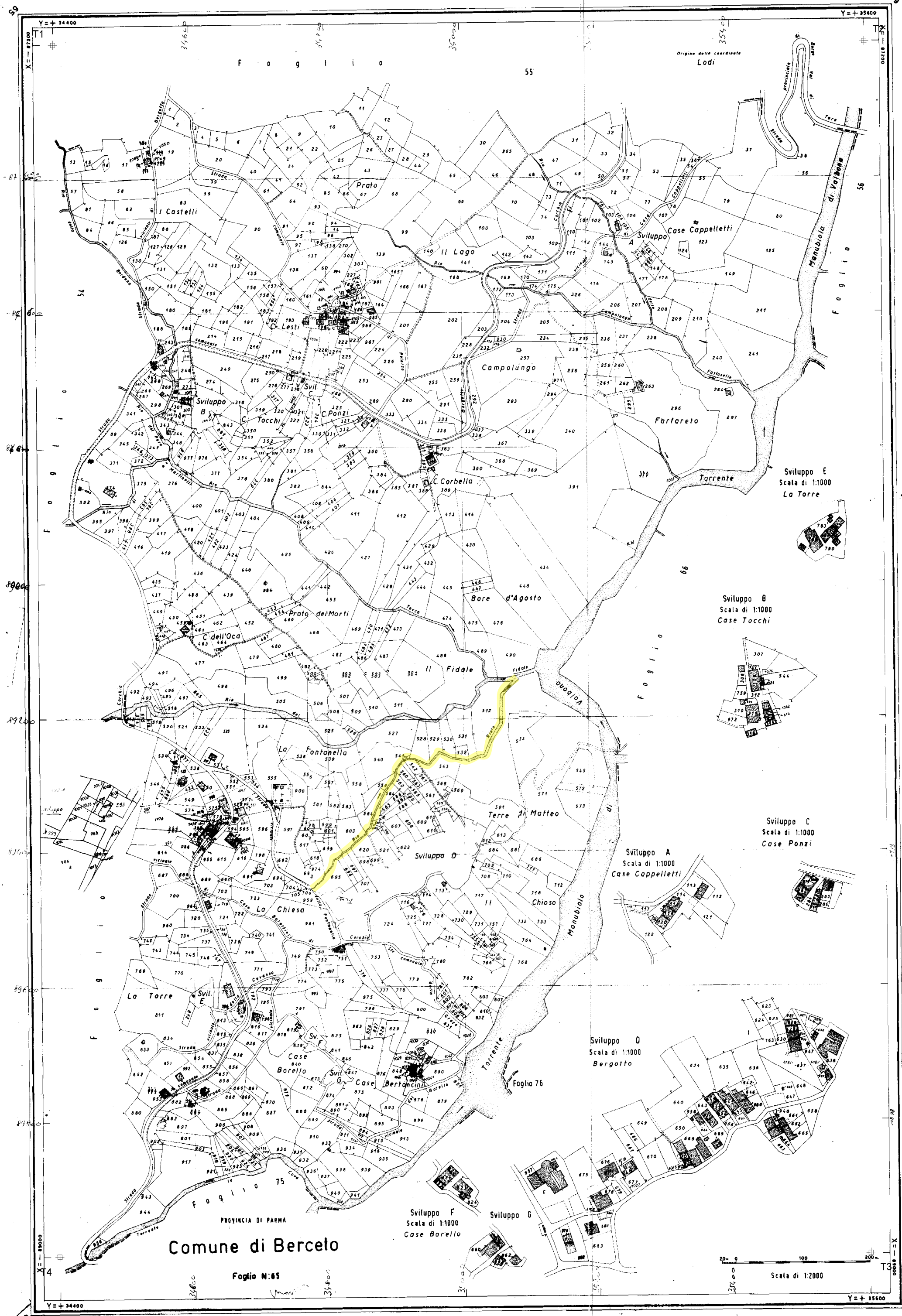
Casa la Torre



Comune di Berceto

Foglio N. 64

PROVINCIA DI PARMA



Regione Emilia-Romagna
PROVINCIA DI PARMA
COMUNE DI BERCETO

**LAVORI DI RIPRISTINO E MESSA IN
SICUREZZA DI STRADA COMUNALE
DA BIVIO CON STRADA PROVINCIALE
A BERGOTTO E A CORCHIA**

STUDIO GEOLOGICO-SISMICO

Committente

Comune di Berceto (PR)

Progetto architettonico

PRO.Ing. di Necchi Ing. Gregorio (Solignano, PR)

Relazione geologica

Valutazione di compatibilità idrogeologica

(Art. 22 N.T.A. del P.T.C.P.)

Autorizzazione ai lavori su terreni sottoposti a Vincolo Idrogeologico

R.D. 30 dicembre 1923, n° 3267



Dott. Geol. Armando Conti

n° 391 Sez. A Ordine Geologi Regione Emilia-Romagna



Dott. Geol. Valter Trucci

n° 83 Sez. A Ordine Geologi Regione Emilia-Romagna

Collecchio (PR), giugno 2019

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR)	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR)
© 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	© e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

INDICE

1.	PREMESSE	pag.	1
	1.1. Scopo e del documento	pag.	1
	1.2. Inquadramento geografico e cartografico	pag.	2
2.	MODELLO GEOLOGICO GENERALE	pag.	5
	2.1. Inquadramento geologico-strutturale	pag.	5
	2.2. Evoluzione e pericolosità geomorfologica	pag.	6
	2.3. Idrogeologia	pag.	10
3.	SINTESI DELLE PRINCIPALI SITUAZIONI DI SOFFERENZA GEO-IDROLOGICA DEL TRACCIATO STRADALE	pag.	13
4.	RIPRISTINO E MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO STRADALE AL BIVIO CASE TAGLIONI	pag.	15
	4.1. Impostazione progettuale	pag.	15
	4.2. Sintesi del Modello Geologico locale	pag.	15
	4.3. Compatibilità idrogeologica degli interventi	pag.	18
	4.4. Modello Geotecnico	pag.	19

FIGURE

–	Figura 1. Carta Indice.	pag.	3
–	Figura 2. Inquadramento geologico, da: <i>carta geologica dell'appennino emiliano-romagnolo a scala 1:10.000</i> , edizione 2011.	pag.	7
–	Figura 3. Inquadramento morfodinamico, da: Tav. C2 <i>Carta del Dissesto</i> alla scala 1:10.000 del P.T.C.P. 2007.	pag.	11
–	Figura 4. Modello Geologico locale.	pag.	16
–	Figura 5. Sezione esplicativa - Modello Geotecnico.	pag.	17

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR)	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR)
© 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	© e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

1. PREMESSE

1.1. Scopo del documento

Il presente documento illustra i risultati dello studio geologico condotto su incarico del Comune di Berceto (PR) ai fini dei lavori di ripristino e messa in sicurezza di tratti della Strada Comunale che collega la Strada Provinciale 523 agli abitati di Bergotto e Corchia, sul versante in sinistra del Torrente Manubiola in Comune di Berceto (**Figura 1**).

Decorrendo “a mezza costa” di un versante ad acclività medio-alta, modellato su un substrato geologico marino costituito in prevalenza da argille caotiche e ammassi rocciosi fortemente fratturati di età cretacea e ricoperto estensivamente da coltri quaternarie continentali a tessitura pelitica riconducibili a depositi di frane per lo più quiescenti, subordinatamente attive, e a generici depositi di versante, il tracciato stradale è soggetto in diversi tratti a sofferenza geoidrologica che si manifesta con deformazioni per cedimento e rigonfiamento della carreggiata, talora con il lesionamento e la traslazione del manto d’asfalto. Questi fenomeni sono per lo più riconducibili a processi locali di versante a carattere corticale e con decorso lento, connessi a: deformazioni plastiche delle coltri quaternarie soggette a cicli di imbibizione/essiccamento e/o tensioni di taglio delle coltri quaternarie e del substrato marino innescate dall’erosione torrentizia alla base; in almeno due tratti il dissesto stradale rientra in una dinamica più generale per frana che coinvolge un più ampio settore di versante, con evidenti effetti non solo sulla strada, ma anche sui su contigui fabbricati, strutture e infrastrutture.

In queste condizioni è evidente che gli interventi di ripristino e messa in sicurezza, condotti nei limiti delle potenzialità economiche a disposizione, possono essere risolutivi solo nei casi di processi corticali localizzati connessi all’imbibizione idrica delle coltri quaternarie, mentre in quelli in cui il dissesto stradale rientra in un quadro dinamico più ampio, si tratta solo di interventi di mitigazione che dovranno essere integrati da opere di maggiore impegno economico condotte su scala di versante (sistemazione degli alvei torrentizi, opere di sostegno della carreggiata stradale, drenaggi, ecc.).

Lo studio geologico è stato condotto in una prima fase nel 2015, con l’individuazione lungo il tracciato stradale di n° 6 tratti di maggiore sofferenza geoidrologica, ubicati nelle cartografie tematiche di **Figure 2 e 3** e sinteticamente descritti nel Capitolo 3.

I lavori di ripristino e messa in sicurezza di questa fase progettuale, a cura di PRO. Ing. di Necchi Ing. Gregorio (Solignano, PR), riguardano un tratto della lunghezza di 150 m circa dal bivio per Case Taglioni in direzione di Bergotto, già individuato con il n° 6 nel 2015.

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR) © 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR) © e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

La presente relazione Geologica ha quindi lo scopo di:

- Ricostruire i caratteri geologici, stratigrafici, strutturali, geomorfologici, idrogeologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, al fine di fornire gli elementi utili per inquadrare i problemi morfo-geologici e geotecnici degli interventi previsti.
- Definire i modelli geologico e geotecnico di sottosuolo necessari alla definizione dell'intervento in progetto.
- Verificare la compatibilità dell'intervento con le condizioni di dissesto esistenti o potenziali, come conseguenza delle classificazioni di pericolosità geomorfologica individuate nella Tav. C2 *Carta del Dissesto* 1:10.000 nella Variante specifica di aggiornamento 2013-2014 adottata con Delibera di C.P. 19 ottobre 2015, n° 57 del vigente Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.; per i dettagli cfr. Capitolo 4., § 4.3.).
- Corredare le pratiche di autorizzazione dei lavori in aree assoggettate al Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923, n° 3267, rientrando il tracciato stradale nell'area di vincolo III del Comune di Berceto (Direttiva approvata con Delibera di Giunta Regionale n° 1117/2000, concernente le Procedure amministrative e le Norme Tecniche relative alla gestione del Vincolo Idrogeologico, ai sensi ed in attuazione degli Artt. 148, 149, 150 e 151 della L.R. 21 aprile 1999, n° 3 "Riforma del sistema regionale e locale").

1.2. Inquadramento geografico (Figura 1) e cartografico del sito

La Strada Comunale collega la Strada Provinciale 523 agli abitati di Bergotto e Corchia, sul versante in sinistra del Torrente Manubiola (affluente di destra del Fiume Taro) (**Figura 1**).

Il tratto di intervento si sviluppa nella parte alta della strada, dal bivio per Case Tagliani (circa 1 km dall'abitato di Corchia, ove la strada termina) per la lunghezza di 150 m circa in direzione di Bergotto (**Figura 1**).

La cartografia di riferimento, utilizzata come base topografica per le planimetrie riportate nel presente studio, è la seguente:

- Carta Topografica Regionale 1:25.000 dell'Emilia-Romagna, tavola 216-NE "Berceto".
- Carta Tecnica Regionale dell'Emilia-Romagna, Sezione alla scala 1:10.000 n° 216080 "Berceto".

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR)	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR)
© 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	© e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

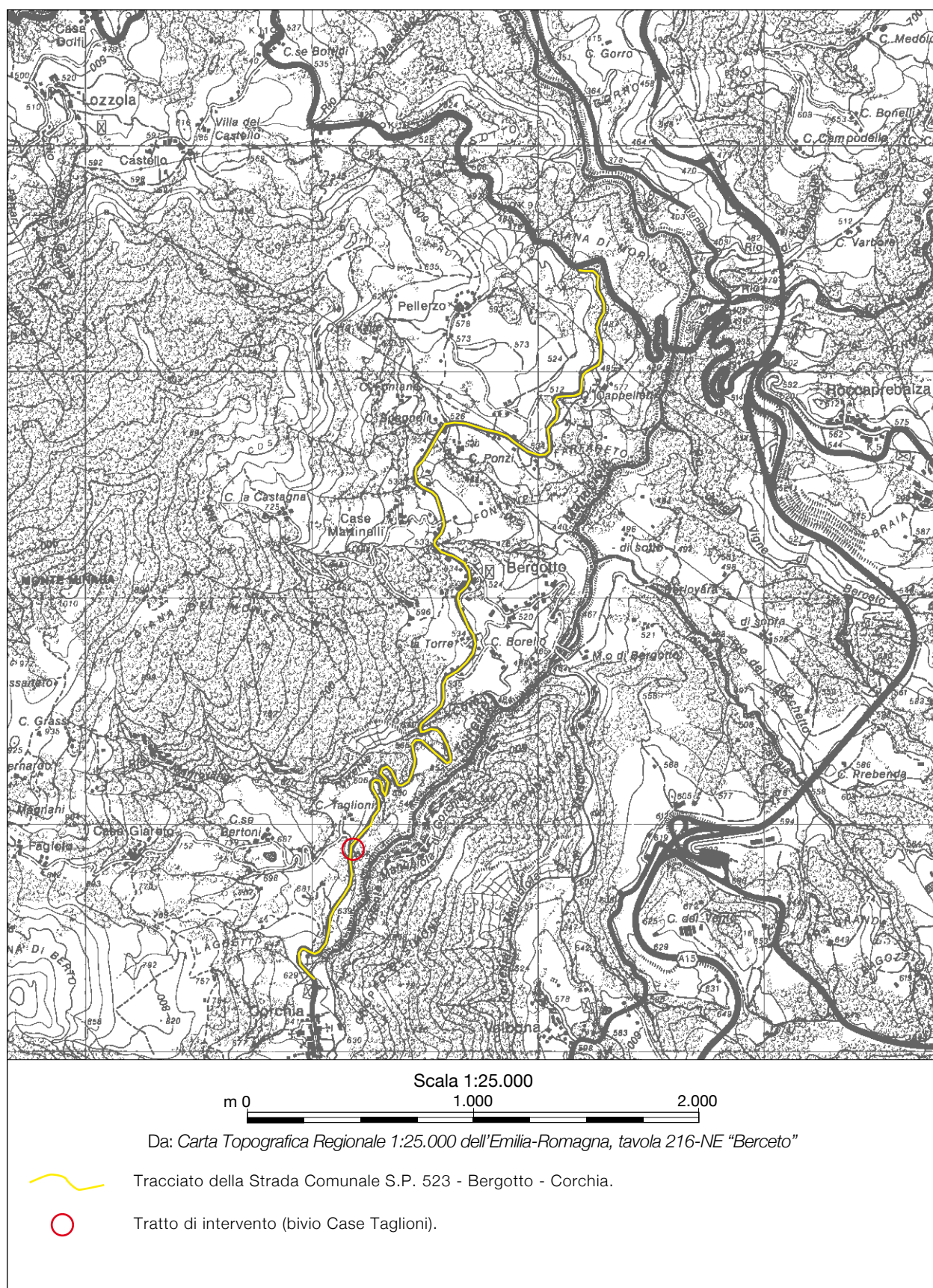


Figura 1. Carta Indice.

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR)	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR)
☎ 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	☎ e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

2. MODELLO GEOLOGICO GENERALE

2.1. Inquadramento geologico-strutturale (Figura 2)

L'inquadramento geologico generale del tracciato stradale deriva dal Foglio 216 "Borgo Val di Taro" a scala 1:50.000 della *Carta Geologica d'Italia*, a cura del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, 2002 (di seguito CGd'I 2002), e dalla cartografia geologica regionale *carta geologica dell'appennino emiliano-romagnolo a scala 1:10.000* edizione 2011, Sezione 216080 "Berceto" (di seguito CGRER 2011), consultabile al sito internet https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=geologia.

In un primo sguardo a piccola scala (CGd'I 2002), il versante sinistro della Val Manubiola su cui si sviluppa il tracciato stradale, è modellato sulle *Argille a blocchi* del *Complesso di Casanova* (*Complesso di base Auctt. p.p.*) del *Campaniano inferiore*, caotico e inglobante lembi di ofioliti, dal bivio con la S.P. 523 verso Ovest fino all'altezza di Bergotto, quindi sulle *Arenarie di Scabiazza* (*Arenarie di Ostia Auctt.*) del *Coniaciano-Santoniano?*, che costituiscono ammassi rocciosi strutturalmente ordinati ma molto fratturati. Le *Arenarie di Scabiazza*, riferibili all'*Unità tettonica della Media Val Taro*, sono sovrascorse sul *Complesso di Casanova* appartenenti all'*Unità tettonica Ottone*, che a sua volta ricopre per sovrascorrimento il *Flysch di Monte Caio* del *Campaniano superiore-Maastrichtiano* (*Unità tettonica Caio*), alla profondità di almeno 200 m.

CGRER 2011, basata sul rilevamento geologico originale eseguito alla scala 1:10.000 negli anni 1982-1996, con aggiornamento delle Unità geologiche al 2005 e parziale aggiornamento delle coperture al 2011, prodotta in stralcio in **Figura 2**, offre una visione di maggiore dettaglio del versante in sinistra Manubiola lungo il tracciato stradale:

- Tra il bivio della S.P. 523 fino all'altezza di Bergotto il tracciato interferisce con il *Complesso di Casanova - litofacies a breccie mono e poligeniche a matrice pelitica*⁽¹⁾ (**CCVb**), inglobanti nel primo tratto breccie serpentinitiche (**sr2**) e serpentini (Σ). Solo per un breve tratto in prossimità di C. Ponzi interferisce con **SCB** (cfr. punto successivo), in presunto contatto tettonico con **CCVb**.
- Da Bergotto a Corchia il tracciato interferisce con le *Arenarie di Scabiazza*⁽²⁾ (**SCB**), in cui si distingue una *litofacies arenaceo-pelitica* (**SCBb**).

⁽¹⁾ Complesso di Casanova - litofacies a breccie mono e poligeniche a matrice pelitica (**CCVb**). Breccie monogeniche (prevalenti) e poligeniche, in strati molto spessi e banchi a geometria lenticolare, con abbondante matrice pelitica grigio scura e clasti eterometrici, da angolari a subarrotondati, di calcilutiti chiare, più rari clasti di areniti scure e calcareniti (nell'area del Foglio 216 anche serpentiniti e basalti); si interpongono spezzoni di alternanze argillitico-calcaree e calcareo-marnose sempre molto deformate; lembi intensamente fratturati di Argille a Palombini. La matrice può diventare nettamente prevalente (CCVb2 - litofacies a breccie prevalentemente pelitiche). Le breccie poligeniche (CCVb1 - litofacies a breccie poligeniche a matrice pelitica) sono costituite in prevalenza da clasti eterometrici di calcilutiti, riferibili alle Argille a Palombini, e, in subordine, di basalti (β), ultramafiti con differente grado Depositi marini profondi da scivolamento in massa e flussi gravitativi. Potenza geometrica da 0 a 120 m circa. Età: *Campaniano inferiore*.

⁽²⁾ Arenarie di Scabiazza (**SCB**). Torbiditi arenaceo-pelitici e pelitico-arenacei con arenarie litiche grigio-nocciola, grigio-scure o grigio-verdastre, fini e medie in strati sottili e medi regolarmente alternate a peliti grigie o verdastre o marne siltose debolmente marnose; si intercalano talora marne grigio chiare a base arenacea fine e molto fine in strati da molto sottili a spessi (rapporto A/P da <1 a >1), conglomerati e calciliti in strati spessi. Possono essere presenti marne siltose grigie in strati molto spessi con base arenitica e conglomeratica fine ad elementi sedimentari. Localmente distinta una litofacies a breccie argillose (SCBa) costituita da breccie a blocchi di calcari grigio-verdini e biancastri e lembi eterometrici di marne grigio-giallastre, inglobati in matrice argillitica nera e verdastra, di potenza variabile da pochi metri a 50 m circa; una litofacies arenaceo-pelitica (**SCBb**); una litofacies calcareo-marnosa (SCBc) caratterizzata da

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR)	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR)
☎ 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	☎ e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

Il substrato geologico marino è estensivamente ricoperto da coltri di depositi quaternari continentali, tra cui si distinguono:

- *Deposito di frana quiescente complessa (a2g)*, di spessore normalmente plurimetrico sul substrato, con tessitura prevalente costituita da clasti di dimensioni variabili immersi in un'abbondante matrice pelitica. Dal momento che si tratta del risultato di più tipi di movimento sovrapposti nello spazio e nel tempo (tipicamente scorrimenti/colamenti), il deposito presenta una forma di norma allungata da monte a valle e, ove non sia stato parzialmente smantellato dall'attività erosiva, l'accumulo appare tipicamente convesso. Il tracciato stradale interferisce con questi depositi: per brevi tratti in prossimità di Case Cappelletti (tratto oggetto di recenti lavori di sistemazione) e di C. Spagna; per tratti più lunghi in località Case Martinelli-Nord-Est di Bergotto, ove si sviluppa su un accumulo parzialmente smantellato dall'erosione torrentizia in località La Fontanella, e in località Casa La Torre, ove si verifica una parziale ripresa di attività del movimento franoso; in sponda destra del Torrente Cova, ove risale l'accumulo di una grande frana quiescente complessa, per poi svilupparsi longitudinalmente lungo di essa fino in prossimità di Corchia.
- *Deposito di frana attiva per scivolamento (a1b) o per colamento di fango (a1d)*. Si tratta di lingue di frana molto circoscritte sviluppate normalmente lungo impluvi. Il tracciato stradale lambisce per un breve tratto il coronamento di una frana **a1b** (ONO di C. Ponzi), che ne induce la deformazione per processi di richiamo (cfr. Capitolo 3, tratto 1), mentre scavalca su un ponticello una frana **a1d** che si sviluppa lungo il sottostante impluvio.
- *Deposito eluvio-colluviale (a4)*, formato da materiale detritico, generalmente fine prodotto da alterazione "in situ" o selezionato dall'azione mista delle acque di ruscellamento e della gravità. Costituisce il ripiano morfologico su cui è ubicato l'abitato di Corchia, al termine della strada; per il suo sviluppo al piede di un *Deposito di frana quiescente complessa (a2g)*, è probabilmente il risultato del rimaneggiamento colluviale dello stesso deposito di frana.
- Ove non è affiorante, il substrato geologico marino è ricoperto da coltri di generici depositi di versante con potenza di norma ≤ 3 m, prodotti da alterazione "in situ" e poi selezionati dall'azione mista delle acque di ruscellamento e della gravità. Questi depositi, data la natura del substrato, si presentano con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica.

2.2. Evoluzione e pericolosità geomorfologica (Figura 2)

Il modellamento attualmente più evidente sul territorio è legato all'evoluzione post glaciale della valle fluviale e rientra in un complesso di sistemi idrografici con *thalweg* fortemente incisi e versanti modellati su acclività medio-alte, in relazione alle litologie presenti, e articolati da bacini secondari longitudinali al pendio principale. In sintesi, l'incisione dei corsi d'acqua principali e secondari post 0,12 milioni di anni ha determinato l'abbassamento dei fondovalle, innescando sui versanti l'azione dei gruppi di processi tipici

strati molto spessi di marna siltosa grigio chiara a base arenacea grossolana e strati medi e spessi caratterizzati da basi ruditiche biancastre ad elementi di micriti e radiolariti, e da un tetto marnoso-calcareo; una litofacies conglomeratica (SCBd); una litofacies argillitica (SCBp) con siltiti nerastre passanti ad argille siltose rosso vinato e localmente lenti

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR)	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR)
© 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	© e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

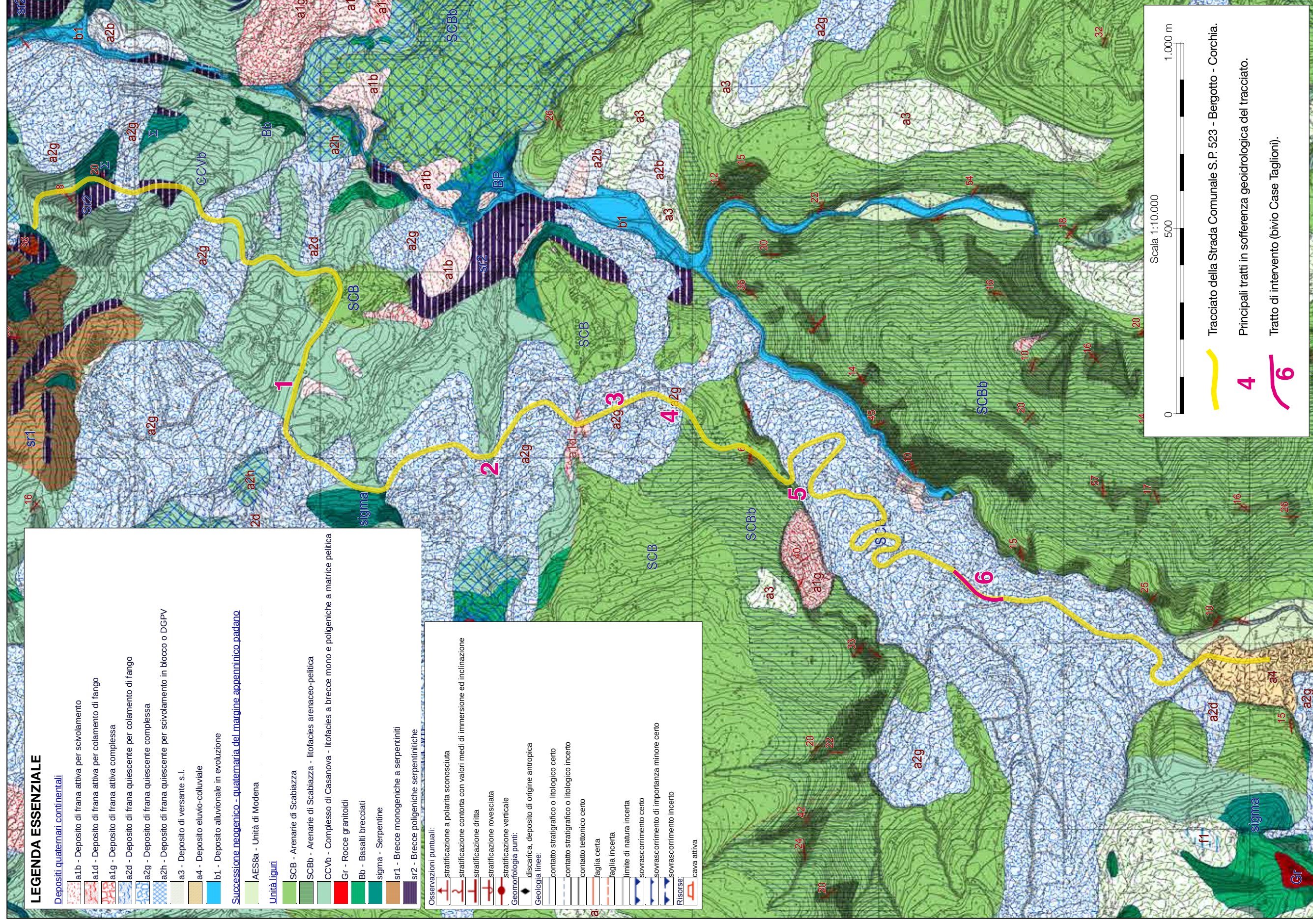


Figura 2. Inquadramento geologico, da: *carta geologica dell'appennino emiliano-romagnolo a scala 1:10.000*, edizione 2011, Sezione 216080 "Berceto" (Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna).

dei bacini fluviali dell'Appennino Emiliano, legati all'azione delle acque e della gravità su litologie a diversa competenza, che producono forme e depositi dovuti a processi erosivi e di sedimentazione lungo gli impluvi e a fenomeni di versante (da erosione a frane con diversa tipologia e grado di evoluzione) sui pendii.

Il modello interpretativo di riferimento dello stato di dissesto del versante e della conseguente pericolosità geomorfologica, legato all'azione di processi morfodinamici e/o alla presenza di determinati tipi di depositi potenzialmente suscettibili di evoluzione a breve-medio termine, è individuato dalla Tav. C2 *Carta del Dissesto* alla scala 1:10.000 del P.T.C.P. (Variante specifica di aggiornamento 2013-2014, approvata con Delibera di C.P. 19 ottobre 2015, n° 57), prodotta in stralcio in **Figura 2**.

Nel contesto del versante sinistro della valle del Torrente Manubiola il fattore dinamico più significativo è stato sicuramente il modellamento dovuto alle frane complesse di grandi e medie dimensioni, attualmente quiescenti, i cui depositi (**a2g**) sono stati descritti nel precedente § 2.1.

Premesso che per frana quiescente si intende un dissesto in fase di temporaneo e prolungato equilibrio raggiunto attraverso variazioni reversibili dei fattori geoidrologici e ambientali la cui interazione favorisce o determina la reiterazione di movimento periodica od occasionale, e ammesso che la causa scatenante delle grandi frane quiescenti sia lo scalzamento basale dovuto all'abbassamento della rete idrografica, si osserva che nella maggior parte delle frane quiescenti complesse con cui interferisce il tracciato stradale, con le sole eccezioni della frana di Casa La Torre e di quella in destra Torrente Cova, il deposito sia "sospeso" rispetto alla rete idrografica attuale e che, quindi, la loro "messa in posto" sia anteriore all'incisione torrentizia che si è sicuramente esplicata su tempi molto lunghi. Si tratta quindi di depositi in cui si possono instaurare nuovi fenomeni di instabilità correlati alle caratteristiche geotecniche dei terreni, all'acclività delle superfici e alle condizioni idrogeologiche locali, ma senza una riattivazione generalizzata della frana stessa. In questa casistica possono rientrare anche i fattori di rischio per i tratti della strada che si sviluppano, nell'ambito del deposito di frana quiescente complessa in destra del Torrente Cova, a ridosso del breve e ripido versante che digrada sul fondovalle del Torrente Manubiola di Corchia, che innesca localmente processi di scalzamento al piede. Per la frana di Casa La Torre, invece, si assiste a una ripresa di attività che potrebbe coinvolgere almeno la parte mediana della frana.

Al di là dei tratti di interferenza con le frane quiescenti, gran parte del tracciato stradale si sviluppa su coltri di generici depositi di versante costituiti da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica, con potenza di norma ≤ 3 m su un substrato costituito da argille caotiche (**CCVb**) o ammassi rocciosi fortemente fratturati (**SCB**). Queste condizioni litologiche, associate alle situazioni morfologiche contingenti, determinano processi locali di versante a carattere corticale e a decorso lento o molto lento: processi di deformazione plastica delle coltri quaternarie pelitiche soggette a cicli di imbibizione/essiccamento, deformazioni per tensioni di taglio indotte sia sulle coltri quaternarie che sul substrato marino dallo scalzamento basale di pendio per erosione torrentizia o per effetto indiretto di richiamo dovuto al movimento di una contigua frana attiva (cfr. ONO di C. Ponzi, tratto 1 in **Figure 2 e 3**).

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR) © 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR) © e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

2.3. Idrogeologia

Il territorio montano è caratterizzato da un sistema idrogeologico complesso, che si esplica su due “livelli” principali che controllano l’infiltrazione, il deflusso, l’immagazzinamento e l’emergenza delle acque sotterranee: il livello geometricamente superiore delle coltri quaternarie e il livello inferiore del substrato geologico prequaternario. L’infiltrazione e la circolazione delle acque nei mezzi geologici, siano essi depositi o rocce, sono controllate dalla permeabilità, legata a parametri fisici quali: granulometria e grado di cementazione per depositi e rocce; intensità, stile di deformazione e, in ultima analisi, grado di fratturazione per i corpi rocciosi. I rapporti di permeabilità all’interno di ciascun corpo geologico e tra corpi geologici contigui condizionano le velocità e le direzioni di deflusso delle acque sotterranee nello spazio tridimensionale, l’entità degli scambi idrici tra coltri quaternarie e substrato geologico e determinano l’emersione delle acque alla superficie topografica (sorgenti).

Ciò premesso, si osserva che un’importante e generalizzata concausa delle problematiche di stabilità del tracciato stradale è legata alla circolazione delle acque sub-superficiali e, soprattutto, all’imbibizione idrica delle coltri quaternarie (generici depositi di versante e la parte superiore dei depositi di frana quiescente, ma anche gli accumuli antropici che formano i terrapieni su cui decorre parzialmente la strada): la tessitura di questi terreni, formata da clasti eterometrici, talora concentrati e volumetricamente significativi, immersi in un’abbondante matrice pelitica, determina una bassa permeabilità in senso spaziale alla scala di corpo geologico, ma con zone a maggiore permeabilità in corrispondenza delle concentrazioni clastiche; inoltre, le fessurazioni prodotte dall’essiccamento stagionale aumentano periodicamente la permeabilità, favorendo l’infiltrazione in suolo e sottosuolo delle acque meteoriche, soprattutto a seguito di un periodo siccitoso. I depositi pelitici, imbibendosi d’acqua, rigonfiano inibendo l’ulteriore drenaggio. Questi processi determinano deformazioni verticali (rigonfiamenti e abbassamenti) per variazioni di volume con un progressivo consolidamento del terreno, deformazioni plastiche in pendio per l’aumento della massa del terreno e la diminuzione delle resistenze meccaniche e, infine, un progressivo scoscendimento verso valle dello strato più superficiale con un movimento di reptazione a “dente di sega” delle particelle di terreno a seguito dei cicli di rigonfiamento/ritiro.

Nello specifico del tracciato stradale sono state osservate diverse situazioni che favoriscono il ristagno delle acque superficiali (siano esse zenitali o provenienti dal versante), prolungando i tempi di contatto con il terreno e favorendone l’imbibizione: si tratta di contropendenze, depressioni, cunette avvallate o ostruite, ostruzione degli scarichi delle cunette, ecc.

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR) © 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR) © e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

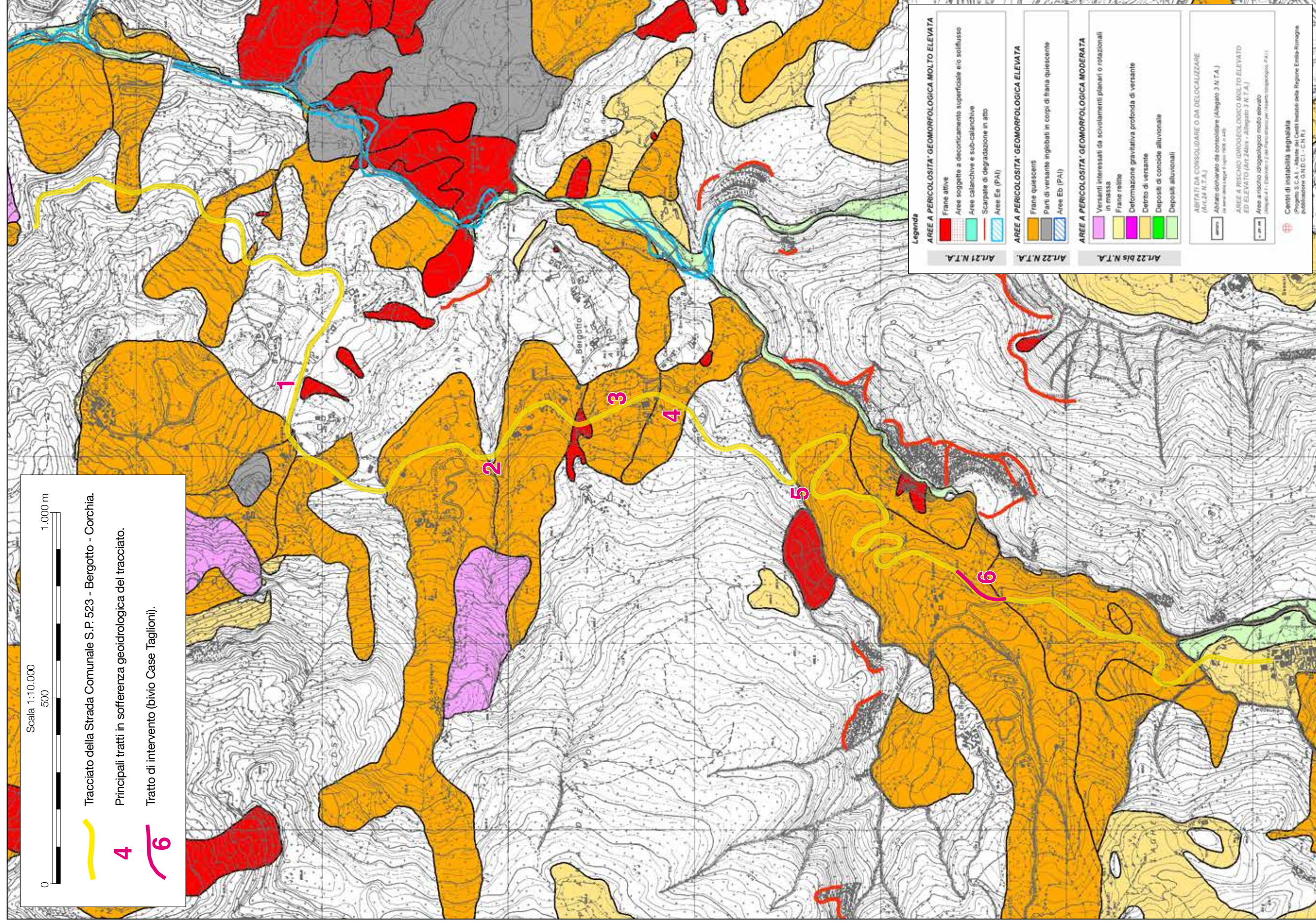


Figura 3. Inquadramento morfodinamico, da: Tav. C2 Carta del Dissesto alla scala 1:10.000 del P.T.C.P. Variante specifica di aggiornamento 2013-2014, adottata con Del di C.P. 19 ottobre 2015, n° 57), Sezione n° 216080 "Berceto".

3. SINTESI DELLE PRINCIPALI SITUAZIONI DI SOFFERENZA GEOIDROLOGICA DEL TRACCIATO STRADALE

In questo Capitolo vengono sinteticamente descritti i principali tratti del tracciato stradale soggetti a maggiore sofferenza geoidrologica individuati nel rilievo del 2015 e identificati nelle planimetrie tematiche delle **Figure 2 e 3**.

1. ONO di C. Ponzi.

Il tratto si sviluppa su generici depositi di versante con potenza ≤ 3 m su argille a struttura primaria caotica (**CCVb**: *Complesso di Casanova - litofacies a brecce mono e poligeniche a matrice pelitica*) e decorre sul coronamento di una circoscritta frana attiva per scivolamento (**a1b**).

Il dissesto consiste nell'abbassamento accompagnato da una lieve traslazione verso valle della carreggiata.

La causa principale del dissesto stradale è riconducibile alle tensioni di taglio indotte sui depositi di versante dal richiamo della frana attiva che si sviluppa a valle; la deformazione dei depositi di versante è favorita dall'acclività del pendio e dall'imbibizione idrica stagionale.

2. Case Martinelli - Nord-Ovest di Bergotto.

Il tratto si sviluppa su *Depositi di frana quiescente complessa (a2g)* di potenza plurimetrica su argille a struttura primaria caotica (**CCVb**: *Complesso di Casanova - litofacies a brecce mono e poligeniche a matrice pelitica*). L'accumulo della frana si sviluppa fino al medio versante, senza raggiungere il fondovalle Manubiola ed è diviso in due lobi dall'incisione lineare mediana del Rio del Fidale, il cui *thalweg* è giunto a interessare il substrato marino da poco a monte del ponticello della strada; i versanti che convergono sull'impluvio sono ricoperti da generici depositi di versante.

Il dissesto consiste nell'abbassamento della carreggiata su ambo i lati del ponte e nell'avvallamento in sponda destra del rio, in direzione di Bergotto.

La causa principale dei dissesti è riconducibile alle tensioni di taglio indotte sui depositi di versante e di frana quiescente dall'erosione del Rio di Fidale; il ristagno delle acque a monte del rettilineo in sponda destra del rio favorisce l'imbibizione del terreno.

3. Nord di Casa La Torre.

Il tratto si sviluppa su *Depositi di frana quiescente complessa (a2g)*.

Il dissesto consiste nell'abbassamento e nella traslazione di almeno 2 m verso valle della carreggiata, con coinvolgimento dell'ampio e potente prisma di materiale di riporto a valle.

La causa principale del dissesto è riconducibile a deformazioni plastiche del terreno esposto su un pendio acclive e sovraccaricato dal riporto, che probabilmente ricopre lo scarico della cunetta; la deformazione dei terreni è favorita dall'imbibizione idrica stagionale e dalla dispersione delle acque nel corpo del prisma di riporto.

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 - Collecchio (PR)	Via A. Toscanini, n° 2 - 43040 Solignano (PR)
© 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	© e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

4. Sud di Casa La Torre.

Il tratto passa dai *Depositi di frana quiescente complessa (a2g)* di potenza plurimetrica a generici depositi di versante con potenza ≤ 3 m su ammassi rocciosi costituiti da alternanze lapideo-pelitiche fortemente tettonizzate (**SCB**: *Arenarie di Scabiazza*).

Il dissesto consiste nell'abbassamento accompagnato da una traslazione di almeno un metro verso valle della carreggiata, che decorre su un consistente rilevato.

La causa principale del dissesto stradale, che si accompagna all'evidente dissesto di fabbricati, strutture e infrastrutture a monte e a valle del tracciato, è riconducibile a una riattivazione almeno parziale del movimento della parte mediana della frana.

5. Attraversamento Torrente Cova.

Il tratto passa da ammassi rocciosi costituiti da alternanze lapideo-pelitiche fortemente tettonizzate (**SCBb**: *Arenarie di Scabiazza - litofacies arenaco-pelitica*), affioranti, in sinistra del Torrente Cova, a *Depositi di frana quiescente complessa (a2g)*, in destra; si tratta della zona di accumulo della frana, che si incunea alla confluenza tra il Torrente Manubiola di Corchia e il Torrente Cova.

Il dissesto consiste nell'abbassamento della carreggiata su ambo i lati del ponte, più accentuato in corrispondenza della curva in sponda destra.

Le cause principali dei dissesti sono: detensionamento dell'ammasso roccioso affiorante in sinistra e deformazione dei terreni in destra, causati in entrambi i casi dalle tensioni di taglio indotte dall'erosione del torrente; in sponda destra il ristagno delle acque nella depressione che si sviluppa tra il piede del versante e il rilevato stradale favorisce l'imbibizione del terreno.

6. Bivio Case Taglioni.

Il tratto si sviluppa su *Depositi di frana quiescente complessa (a2g)*, a monte di un tratto di versante in forte pendenza sul fondovalle del Torrente Manubiola di Corchia.

Il dissesto consiste nell'alternanza longitudinale, lungo il tracciato di avvallamenti e rigonfiamenti della carreggiata.

La causa principale del dissesto stradale è riconducibile a deformazioni verticali (rigonfiamenti e abbassamenti) del terreno e a deformazioni plastiche in pendio.

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR)	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR)
© 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	© e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

4. RIPRISTINO E MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO STRADALE AL BIVIO CASE TAGLIONI

4.1. Impostazione progettuale

I lavori di ripristino e messa in sicurezza di questa fase progettuale, a cura di PRO. Ing. di Necchi Ing. Gregorio (Solignano, PR), riguardano un tratto della lunghezza di 150 m circa dal bivio per Case Taglioni in direzione di Bergotto, già individuato con il n° 6 nel precedente Capitolo 3. e nelle **Figure 2 e 3**.

Il progetto prevede interventi limitati alle potenzialità economiche a disposizione e, data la tipologia di deformazione del tracciato stradale riscontrata in questo tratto, sono finalizzati da un lato al ripristino della fruibilità della strada con lavori di sterro e di riporto per la rettifica della livelletta longitudinale, dall'altro alla raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, che costituiscono se non la causa, almeno una delle principali concause del dissesto.

Infatti, il dissesto del tratto stradale in oggetto è riconducibile alla circolazione delle acque sub-superficiali e, soprattutto, all'imbibizione idrica del terreno, secondo i meccanismi descritti nel Capitolo 2., § 2.3., che determinano deformazioni verticali (rigonfiamenti e abbassamenti) per variazioni di volume con un progressivo consolidamento, deformazioni plastiche in pendio per l'aumento della massa e la diminuzione delle resistenze meccaniche e, infine, un progressivo scoscendimento verso valle dello strato più superficiale con un movimento di reptazione a "dente di sega" delle particelle a seguito dei cicli di rigonfiamento/ritiro.

I lavori di messa in sicurezza consistono quindi nella regolarizzazione e impermeabilizzazione delle cunette stradali di raccolta delle acque meteoriche, con la realizzazione di modeste opere di sostegno (muretti con drenaggio a tergo) che garantiscano la tenuta impermeabile della cunetta e limitino le infiltrazioni idriche da monte.

4.2. Sintesi del Modello Geologico locale (Figure 4 e 5)

La focalizzazione a livello locale dei dati esposti e discussi nel Capitolo 2. permette di delineare per il sito un Modello Geologico finalizzato alla realizzazione dei lavori in progetto, illustrato nella planimetria di **Figura 4** e, unitamente al Modello Geotecnico, nella Sezione esplicativa di **Figura 5**, di cui vengono di seguito riassunti i punti salienti:

- Dal punto di vista stratigrafico, il sito è caratterizzato dalla presenza di una coltre quaternaria continentale riconducibile a un *Deposito di frana quiescente complessa (a2g)* con tessitura prevalente costituita da clasti di dimensioni variabili immersi in un'abbondante matrice pelitica, ma sicuramente rielaborato e selezionato in superficie dalle acque di ruscellamento. Il substrato geologico di ambiente marino costituito dagli ammassi rocciosi fortemente tettonizzati delle *Arenarie di Scabiazza (SCB)*, affiorante sull'opposto versante del Torrente Manubiola di Corchia, nel sito è profondo diversi metri e non ha alcuna influenza né diretta né indiretta sui lavori in progetto.

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR)	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR)
☎ 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	☎ e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com



UNITÀ STRATIGRAFICHE

Depositi quaternari continentali

a2g Deposito di frana quiescente complessa con tessitura prevalente costituita da clasti di dimensioni variabili immersi in un'abbondante matrice pelitica, ma sicuramente rielaborato e selezionato in superficie dalle acque di ruscellamento.

Unità liguri

SCB Arenarie di Scabiazza del Cretacico superiore, con modeste coperture di suolo e detrito.

SCBb Arenarie di Scabiazza - litofacies arenaceo-pelitica.

UNITÀ LITOTECNICHE

Terre di copertura

[1] Limo argilloso con clasti lapidei da millimetrici a centimetrici immersi, in concentrazioni variabili alla scala di corpo geologico; deposito "consistente" (nel senso di Terzaghi e Peck, 1948, 1967) in condizioni di tensioni totali, da "sciolto" a "mediamente addensato" (*ibidem*) in condizioni di tensioni efficaci.

PUNTI DI OSSERVAZIONE E MISURA

20 Giacitura degli strati: stratificazione rovesciata.

Affioramento.

PROGETTO

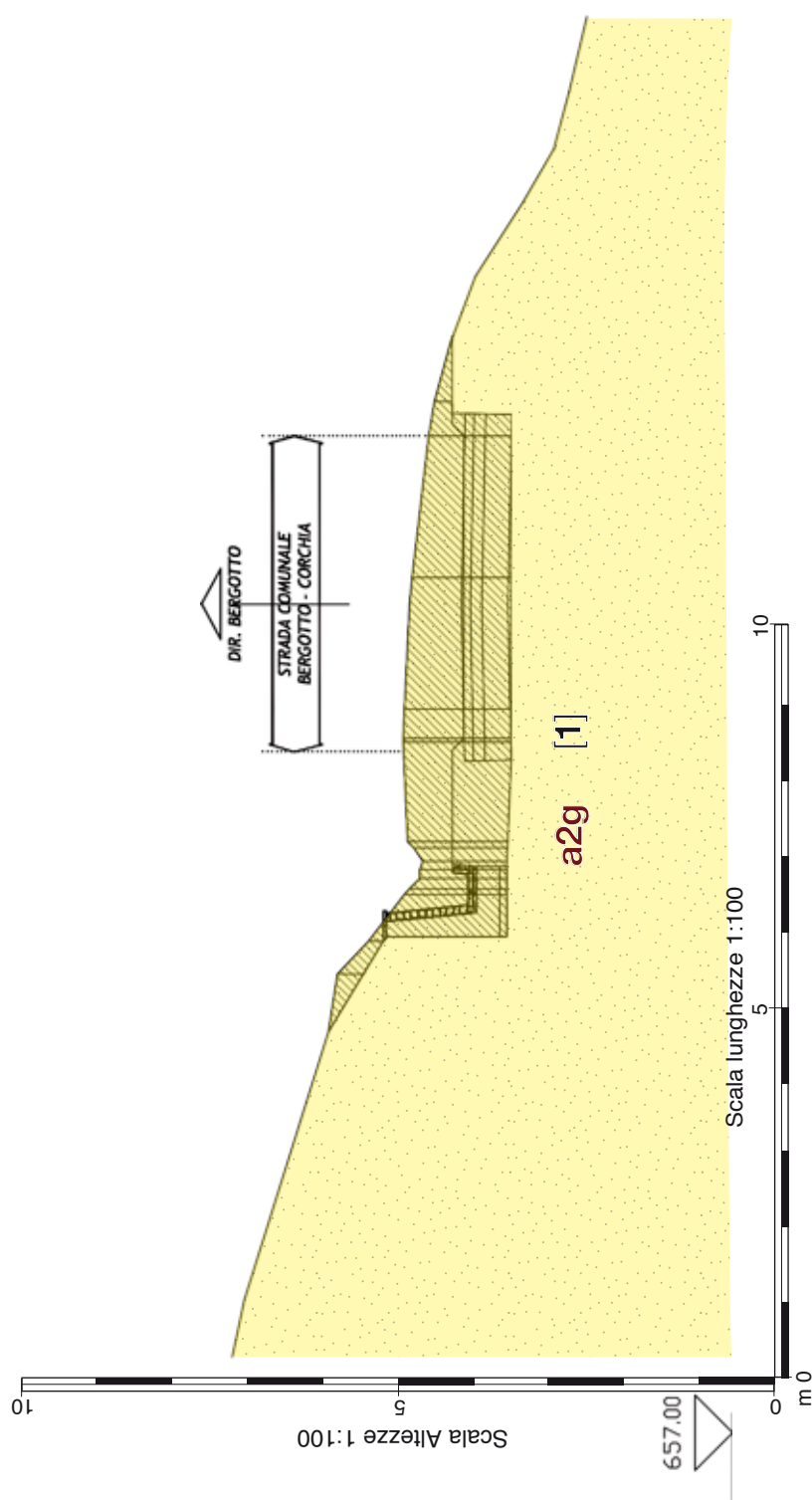
Tratto di intervento con lavori di ripristino e messa in sicurezza.

Traccia di Sezione esplicativa.

LIMITI UNITÀ STRATIGRAFICHE

Contatto stratigrafico o litologico incerto.

Figura 4. Modello Geologico locale.



MODELLO GEOLOGICO		MODELLO GEOTECNICO	
Unità stratigrafiche		Unità Litotecniche	
a2g	Deposito di frana quiescente complessa con tessitura prevalente costituita da clasti di dimensioni variabili immersi in un'abbondante matrice pellica, ma sicuramente rielaborato e selezionato in superficie dalle acque di ruscellamento.	[1]	Limo argilloso con clasti lapidei da millimetrici a centimetrici immersi, in concentrazioni variabili alla scala di corpo geologico; deposito "consistente" (nel senso di Terzaghi e Peck, 1948; 1967) in condizioni di tensioni totali, da "sciolto" a "mediamente addensato" (ibidem) in condizioni di tensioni efficaci.
		Parametri geotecnici	
		Cfr. Tabella 5.4.1 del testo.	

Figura 5. Sezione esplicativa - Modello geotecnico.

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 • Collecchio (PR) © 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	Via A. Toscanini, n° 2 • 43040 Solignano (PR) © e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

- Dal punto di vista litotecnico, l'unità stratigrafica **a2g** costituisce l'Unità Litotecnica [1] *Terre di copertura*: limo argilloso con clasti lapidei da millimetrici a centimetrici immersi, in concentrazioni variabili alla scala di corpo geologico; deposito "consistente" (nel senso di *Terzaghi e Peck, 1948, 1967*) in condizioni di tensioni totali, da "sciolto" a "mediamente addensato" (*Ibidem*) in condizioni di tensioni efficaci.

4.3. Compatibilità idrogeologica degli interventi (Figura 2)

Il modello interpretativo di riferimento dello stato di dissesto del versante e della conseguente pericolosità geomorfologica, legato all'azione di processi morfodinamici e/o alla presenza di determinati tipi di depositi potenzialmente suscettibili di evoluzione a breve-medio termine, è individuato dalla Tav. C2 *Carta del Dissesto* alla scala 1:10.000 del P.T.C.P. (Variante specifica di aggiornamento 2013-2014, approvata con Delibera di C.P. 19 ottobre 2015, n° 57), prodotta in stralcio in **Figura 2**, ove il sito di intervento è identificato come tratto n° 6. Nel modello interpretativo espresso da questa versione vigente della *Carta del Dissesto* il sito rientra nella campitura di *frane quiescenti*, classificate nelle "Aree a pericolosità geomorfologica elevata", normate dall'art. 22 del Titolo IV delle N.T.A.

Da un punto di vista strettamente normativo gli interventi in progetto rientrano tra quelli ammessi sia nelle "Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata" che, a maggior ragione, in quelle "a pericolosità geomorfologica elevata", trattandosi di *opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee* (Art. 21, comma 3, lettera f) e, nel contempo, di *ristrutturazione ... di infrastrutture lineari ... riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili* (*Ibidem*, lettera g).

Nella fattispecie, tutti gli interventi previsti sono finalizzati sia in forma diretta (regimazione delle acque) che in forma indiretta ripristino su una livelletta regolare la sede stradale), a ridurre la pericolosità geomorfologica del sito e costituiscono, da ogni punto di vista di carattere geologico, un miglioramento della situazione attuale.

I movimenti terra devono essere eseguiti in periodi non piovosi, avendo cura di non lasciare a lungo gli scavi aperti, e si dovrà provvedere ad allontanarne le acque ruscellanti o stagnanti in ogni fase.

4.4. Modello Geotecnico (Figura 5)

Nel Modello Geologico è stata identificata un'Unità Litotecnica [1], che descrive il volume significativo di sottosuolo in cui si possono risentire gli effetti dovuti all'intervento. La caratterizzazione geotecnica dell'Unità [1] deriva dall'osservazione diretta e da misure speditive dei terreni esposti su fronti di scavo prossimi al tracciato stradale.

La Tabella 5.4.I delinea il Modello Geotecnico del sito, illustrato graficamente nella Sezione interpretativa di **Figura 5** (traccia della Sezione in **Figura 4**).


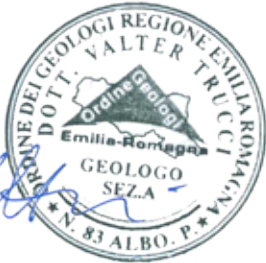
Il profilo geotecnico del terreno, così delineato, deve essere puntualmente verificato e validato, unitamente al Modello Geotecnico, in fase esecutiva dei lavori.

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR)	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR)
☎ 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	☎ e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com

Tabella 5.4.I - Modello Geotecnico del sito.

UNITÀ LITOTECNICHE				PARAMETRI GEOTECNICI						
				Profondità base		Densità relativa	Angolo di resistenza al taglio	Resistenza non drenata	Modulo di deformazione drenato	Peso unità di volume naturale
				Potenza	Dr					
		m	m	%	°	kg/cm^2	kg/cm^2	kg/dm^3		
[a]	Deposito eterometrico costituito da limo argilloso con clasti lapidei da millimetrici a centimetrici immersi, in concentrazioni variabili alla scala di copro geologico; deposito “consistente” (nel senso di <i>Terzaghi e Peck, 1948, 1967</i>) in condizioni di tensioni totali, da “sciolto” a “mediamente addensato” (<i>ibidem</i>) in condizioni di tensioni efficaci	>3	>3	35	30	0,6	270	1,9		

Collecchio (PR), giugno 2019

 Dott. Geol. Armando Conti n° 391 Sez. A Ordine Geologi Regione Emilia-Romagna	 Dott. Geol. Valter Trucci n° 83 Sez. A Ordine Geologi Regione Emilia-Romagna
---	--

Dott. Geol. ARMANDO CONTI	Dott. Geol. VALTER TRUCCI
Via P. Togliatti, n° 18 43044 · Collecchio (PR)	Via A. Toscanini, n° 2 · 43040 Solignano (PR)
☎ 0521 802195-339 6056360 • e-mail: arconti59@gmail.com	☎ e Fax 0525 54371 - 348 2613414 • e-mail: valtertrucci@gmail.com



UBICAZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE

Committente:

R.E.R

Sondaggio N°:

P1

Pag:

1/1

Località:

Bergotto (Berceto, PR)

Certificato di prova N°:

17-016 G Sc.P1

Cantiere:

Rio del Fidale

Data inizio:

22/04/2017

Data fine:

28/04/2017

Il geologo di cantiere:

Dr. S. Verduri

Fluido perf.:

acqua + polimero

Metodo:

carotaggio continuo

Quota inizio:

p.c.

Il direttore del laboratorio:

Dr. E. Faccini

Perforatrice:

MDT "80 V"

Coordinate:

Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Nspt	Cassetta	R.Q.D. %	Carotaggio %	Scala 1:210	Piezometro 1.A.	Inclinometro	Falda
		Accumulo detritico di versante: base terrosa eterogenea (dalle argille alle sabbie) caoticizzata da pezzame lapideo calcarenitico eterometrico (il diametro massimo degli inclusi si mantiene comunque entro i 4-6 cm), scheggioso e di colore grigio. La base terrosa, principalmente argilloso-limosa, si presenta nella colorazione marrone tipicamente indicativa dei fenomeni di alterazione subiti dal materiale (probabilmente meno intensi nel tratto all'incirca compreso fra i 17,00 e i 20,00 m di profondità, dove le tonalità divengono più grigiastre). La consistenza della matrice fine è relativamente bassa; diviene apprezzabile solo oltre i 15,00 m di profondità.	3.00 5 8 5 3.45	1			2 4			4.40
			6.00 4 4 16 6.45	2			6 8			8.10
			10.50 12 21 9 10.95	3	0	100	10 12 14 16 18 20			
			21.00 21 48 38 21.45	5			22 24			
23.80 24.40		Fascia transizionale tra falda detritica e substrato lapideo in posto. La parte fine del deposito fa capo ad argille limo-sabbiose di colore grigio-verde e i frammenti rocciosi, sempre di piccole dimensioni, sono ora sia calcarenitici che ofiolitici. La prova Lefranc in questo tratto ne ha rilevato la ridotta permeabilità.		6	15		26 28 30			
		Substrato ofiolitico nella caratteristica colorazione verdastra con venature grigie. Si sottolinea come in fase di attraversamento dell'ammasso roccioso il fluido di perforazione sia stato recuperato pressochè integralmente rivelando una scarsa permeabilità d'insieme della roccia. Ciò para contrastare con il grado di fratturazione dei campioni carotati che, già abbastanza elevato dopo le operazioni di estrusione idraulica dal tubo campionario, si accentua ulteriormente per il rimaneggiamento che interviene durante le operazioni di ricovero nelle cassette catalogatrici. La compattezza dell'ammasso roccioso pare aumentare progressivamente con la profondità, come rilevabile dai valori di RQD.		7	14		32 34 36 38 40			
40.00				8	40					

1) Prove SPT eseguite con utensile a punta chiusa.
2) Piezometro a tubo aperto diam. 3";
fessurato da -9,00 a -40.00 m.

2) Rilievi piezometrici:
Falda a -4.40 m, f.f. -7.50 m, foro scoperto;
Falda a -8.10 m, f.f. e rivest. -22.50 m;
Falda a -8.10 m, f.f. -31.00 m, riv. a -25.50 m.

PARMAGEO S.r.l. indagini geognostiche V. Argini sud, 31 • 43030 BASILICANOVA (PR) ☎ 0521.681030 • 📠 0521.1550449 info@parmageo.com • www.parmageo.com C.F., p. IVA e Reg. Impr. di PR: 01716130347 REA: 173188 • Cap. Soc.: 30.000,00 Euro int. vers.	Committente: R.E.R		Sondaggio N°: P2	Pag: 1/1
	Località: Bergotto (Berceto, PR)		Certificato di prova N°: 17-016.G_Sc.P2	
	Cantiere: Abitato di Bergotto		Data inizio: 02/05/2017	Data fine: 03/05/2017
	Il geologo di cantiere: Dr. S. Verduri	Fluido perf.: acqua + polimero	Metodo: carotaggio cont.	Quota inizio: p.c.
Il direttore del laboratorio: Dr. E. Faccini		Perforatrice: MDT "80 V"		Coordinate:

Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Nspt	Cassetta	R.Q.D. %	Carotaggio %	Scala 1:180	Piezometro T.A.	Inclinometro	Falda
0.70		Massicciata stradale fatta di blocchi arenacei, ciottolame e sabbia.					1			
		Coltre a base argillo-limosa di colore marrone con pezzame lapideo in genere minuto. Il fatto che fino a circa 1.70 mt di profondità si rinvenivano frammenti di laterizi potrebbe indicare probabili movimentazioni antropiche.		1			2			1.90
4.00		Deposito limo-argilloso di prevalente colorazione grigio-bluastro o grigio-marrone. Si caratterizza sia per la poca consistenza che, di contro, per la notevole plasticità. Include frammenti litici eterometrici, anche centimetrici. Si sottolinea come solo dopo l'attraversamento di questo livello si è verificato il massiccio ingresso delle acque di falda nel foro di sondaggio.	4.50 3-3-5 4.95	2			3			
			7.50 9-4-4 7.95				4			
9.00		Accumulo detritico di versante: base terrosa eterogenea (dalle argille alle sabbie) caoticizzata da pezzame lapideo calcarenitico eterometrico di dimensioni in prevalenza piccole o medie (al più qualche centimetro), scheggiato e di colore grigio. La base terrosa, principalmente argilloso-limosa, si presenta nella colorazione marrone tipicamente indicativa dei fenomeni di alterazione e, probabilmente, di movimentazione subiti dal materiale. La consistenza della matrice fine è relativamente bassa; diviene apprezzabile solo verso la base del deposito.	10.50 6-4-5 10.95	3			5			9.00
			15.00 10-7-10 15.45	4	0	100	6			
							7			
							8			
							9			
							10			
							11			
							12			
							13			
							14			
							15			
							16			
							17			
							18			
							19			
							20			
							21			
							22			
			22.50 18-23-28 22.95	5			23			
25.50							24			
							25			
							26			
							27			
			27.00 41-50(R) 27.28	6			28			
							29			
30.00		Formazione flyschoidale costituita da banchi pelitici di colore grigio intervallati da strati più o meno sottili di calcareniti fini e laminate di colore grigio chiaro. I campioni estratti mostrano una mescolanza spesso disordinata dei due litotipi tipica della facies caotica di base delle locali "Arenarie di Scabiazza" e, nella fattispecie, accentuata dal notevole disturbo arrecato ai materiali in sito dall'utensile di campionatura.					30			

1) Prove SPT eseguite con utensile a punta chiusa.
 2) Piezometro a tubo aperto diam. 3", fessurato da -6.00 a -30.00 m.

2) Rilievi piezometrici:
 Falda a -9.00 m, f.f. -12.00 m, foro scoperto;
 Falda a -1.90 m, f.f. e rivest. oltre 12.00 m;
 stesso valore rilevato anche nel piezometro il giorno successivo la sua posa.



ALLEGATO 2

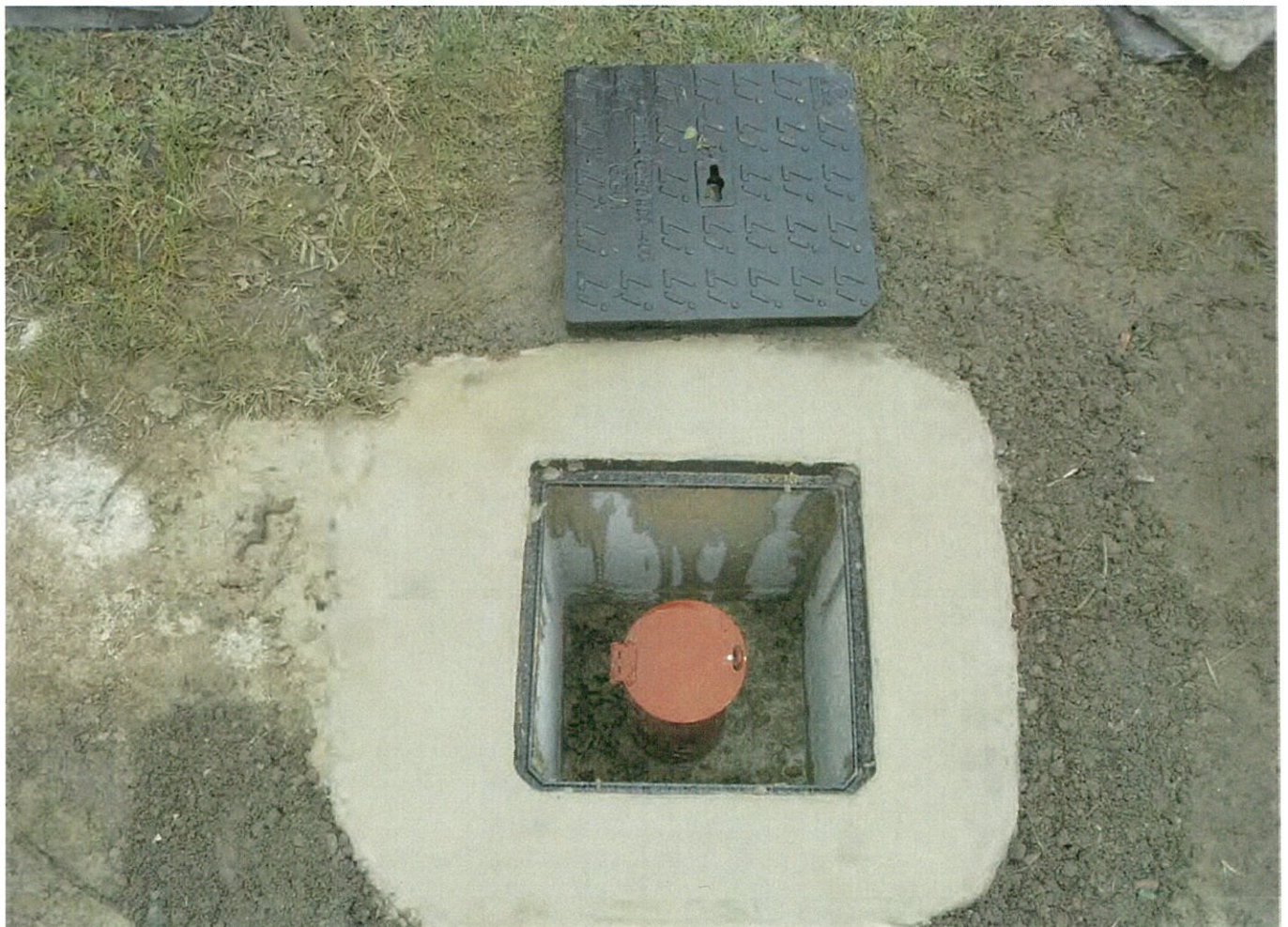
Report fotografico





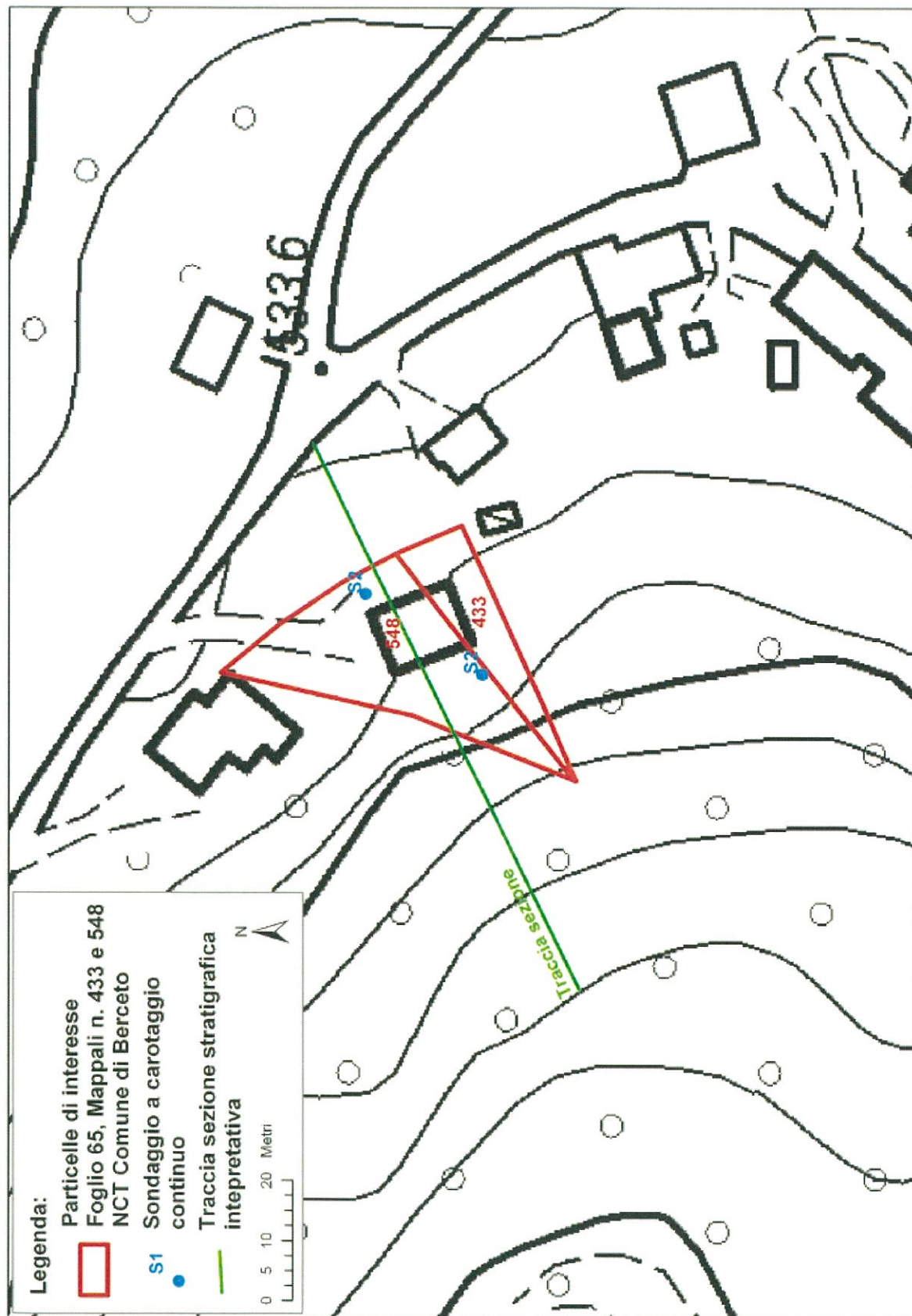






PARMAGEO S.r.l. indagini geognostiche V. Argini sud, 31 • 43030 BASILICANOVA (PR) ☎ 0521.681030 • ☎ 0521.1550449 info@parmageo.com • www.parmageo.com C.F., p. IVA e Reg. Impr. di PR: 01716130347 REA: 173198 • Cap. Soc.: 30.000,00 Euro int. vers.	Committente: R.E.R		Sondaggio N°: I	Pag: 1/1
	Località: Bergotto (Berceto, PR)		Certificato di prova N°: 17-016.G_Sd.I	
	Cantiere: Abitato di Bergotto		Data inizio: 04/05/2017	Data fine: 05/05/2017
	Il geologo di cantiere: Dr. S. Verduri	Fluido perf.: acqua + polimero	Metodo: distruz. di nucleo	Quota inizio: p.c.
Il direttore del laboratorio: Dr. E. Faccini		Perforatrice: MDT "80 V"	Coordinate:	

Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Nspt	Cassetta	R.Q.D. %	Carotaggio %	Scala 1:180	Piezometro T.A.	Inclinometro	Falda
22.00		Modalità di avanzamento del bit di perforazione, pressioni del fluido immesso in batteria e colorazione di quello di risulta in risalita (marrone chiaro, dunque analogo a quello recuperato nei sondaggi P1 e P2 in attraversamento dei terreni superficiali), fanno presupporre che i terreni attraversati facciano parte dello stesso ammasso caotico (base pelitica con pezzame calcarenitico) che caratterizza la parte superficiale delle verticali prima menzionate.					1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30			6.00
30.00		Il colore grigio del fluido di risulta e valori di pressione relativamente alti (anche 10-15 bar) necessari per l'attraversamento dei banchi pelitici lasciano presupporre si tratti della formazione pelitico-arenacea nota in letteratura come "Arenarie di Scabiazza" e notoriamente presente in zona al contatto con i corpi Ofiolitici.								





Committente Sig. Avalli
 Cantiere Bergotto
 Località Berceto
 Data Inizio 7/07/2015 Data Fine 7/07/2015

SONDAGGIO

S. 1

**Il geologo
Molinari V.**

Scala 1:100	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	N° colpi SPT	Prof. SPT	Falda	Rivestimento	POCKET
								1 2 3 4 5
1	0.30		Autobloccanti e ghiaietto					
2			Limo a tratti limo argilloso di colore marrone inclusi elementi lapidei di piccole dimensioni arenacei e marnosi alterati e molto ossidati.					
3								
4	3.50		Limo debolmente argilloso a tratti argilla debolmente limosa di colore marrone, con zonature marrone scuro, a tratti inclusi lapidei arenacei grossolani alterati, piccole venute d'acqua. Rari lapidei ofiolitici.	2	3.50			
5								
6	5.80							
7			Limo debolmente argilloso inclusi lapidei arenacei e marnosi alterati, di piccole dimensioni, talora lapidei grossolani arenacei.					
8								
9								
10	9.00		Elementi lapidei frequenti e grossolani in matrice limosa sabbiosa marrone a tratti scarsa.					
11								
12	11.30							
13			Limo argilloso con inclusi elementi lapidei di piccole dimensioni calcarenitici e marnosi di piccole dimensioni ossidati, zonature marrone scuro, talora rari lapidei calcarenitici grossolani.					
14								
15	15.00							

N° 1 S.P.T.; N° 3 casse.

COMMITTENTE: SIG. AVALLI

BERGOTTO DI BERCETO

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

VERIFICA TERRENO DI FONDAZIONE EDIFICIO

S. 1 CASSA 1 DA MT 0.00 A MT 5.00



COMMITTENTE: SIG. AVALLI

BERGOTTO DI BERCETO

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

VERIFICA TERRENO DI FONDAZIONE EDIFICIO

S. 1 CASSA 2 DA MT 5.00 A MT 10.00



COMMITTENTE: SIG. AVALLI

BERGOTTO DI BERCETO

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

VERIFICA TERRENO DI FONDAZIONE EDIFICIO

S. 1 CASSA 3 DA MT 10.00 A MT 15.00



Committente **Sig. Avalli**

Cantiere **Bergotto**

Località **Berceto**

Data Inizio **8/07/2015**

Data Fine **8/07/2015**

SONDAGGIO

S. 2

**Il geologo
Molinari V.**

Scala 1:100	Profondità	Stratigrafia	Descrizione	N° colpi SPT	Prof. SPT	Falda	Rivestimento	POCKET
								1 2 3 4 5
1								
2								
3								
4	4.00		Limo a tratti limo argilloso di colore marrone inclusi elementi lapidei di piccole dimensioni arenacei e marnosi alterati e molto ossidati, talora lapidei grossolani.					
5				11	8	4.70		
6				21				
7			Limo argilloso a tratti argilla di colore marrone con inclusi lapidei di piccole dimensioni, presenza di frequenti inclusi molto grossolani calcarenitici poco alterati, con patine di ossidazione.					
8							15.00	
9								
10	10.00							
11			Limo argilloso a tratti argilla di colore marrone con inclusi lapidei di piccole dimensioni, pochi inclusi grossolani calcarenitici poco alterati, con patine di ossidazione.					
12								
13	12.50							
14								
15								
16			Limo argilloso con inclusi elementi lapidei di piccole dimensioni calcarenitici e marnosi di piccole dimensioni ossidati, zonature marrone scuro, talora rari lapidei calcarenitici grossolani.					
17								
18								
19								
20	20.00							

COMMITTENTE: SIG. AVALLI

BERGOTTO DI BERCETO

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

VERIFICA TERRENO DI FONDAZIONE EDIFICIO

S. 2 CASSA 1 DA MT 0.00 A MT 5.00



COMMITTENTE: SIG. AVALLI

BERGOTTO DI BERCETO

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

VERIFICA TERRENO DI FONDAZIONE EDIFICIO

S. 2 CASSA 2 DA MT 5.00 A MT 10.00



COMMITTENTE: SIG. AVALLI

BERGOTTO DI BERCETO

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

VERIFICA TERRENO DI FONDAZIONE EDIFICIO

S. 2 CASSA 3 DA MT 10.00 A MT 15.00



COMMITTENTE: SIG. AVALLI

BERGOTTO DI BERCETO

SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

VERIFICA TERRENO DI FONDAZIONE EDIFICIO

S. 2 CASSA 4 DA MT 15.00 A MT 20.00

