

REGIONE PIEMONTE  
PROVINCIA DEL VERBANO-CUSIO-OSSOLA

## COMUNE DI VIGNONE

Piazzale Pertini n. 1 - 28819 Vignone (VB) - tel 0323 551070 - fax 0323 550428  
email protocollo@comune.vignone.vb.it - pec vignone@cert.ruparpiemonte.it



LAVORI DI SISTEMAZIONE E  
MANUTENZIONE IDROGEOLOGICA DEI  
RII RONCHE', DEL PIAGGIO E  
TALEMBRA  
**- PROGETTO ESECUTIVO -**

Elab.  
**A**

RELAZIONE GEOLOGICA E  
TECNICO-ILLUSTRATIVA

Data: settembre 2018

dott. geol. Francesco D'Elia  
via Roma n. 3/a - Mergozzo (VB)  
tel. 032380206 - email geodeliaf@gmail.com

dott. ing. Francesca D'Elia  
vicolo Quarto n. 1 - Mergozzo (VB)  
tel. 3481320768 - email francesca.delia@libero.it

# SOMMARIO

<b>1. PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO REGIONALE</b>	<b>4</b>
<b>3. DATI DI INQUADRAMENTO</b>	<b>7</b>
3.1. Vincoli	7
<b>4. RIO RONCHE': SITUAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA LOCALE E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO</b>	<b>12</b>
4.1 Descrizione dello stato di fatto lungo il Rio Ronchè, nella tratta compresa tra Via Venezia e Via Motte e possibile evoluzione del dissesto.	13
4.2 Descrizione dello stato di fatto lungo il Rio Ronchè, nella tratta a valle di Via Motte e possibile evoluzione del dissesto.	14
<b>5. RIO TALEMBRA: SITUAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA LOCALE E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO</b>	<b>16</b>
5.1 Descrizione dello stato di fatto lungo il Rio Talembra, presso l'attraversamento della S.C. vecchia San Martino e possibile evoluzione del dissesto	17
<b>6. RIO DEL PIAGGIO: SITUAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA LOCALE E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO</b>	<b>18</b>
6.1 Descrizione dello stato di fatto lungo il Rio del Piaggio, nella tratta a monte del vecchio lavatoio di Bureglio e possibile evoluzione del dissesto	19
6.2 Descrizione dello stato di fatto lungo il Rio del Piaggio, nella tratta tra il lavatoio di Bureglio e via Verdi e possibile evoluzione del dissesto.	20
<b>7. DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA DI INTERVENTO</b>	<b>23</b>
7.1 Rio Ronchè a monte di Via Motte (VG_01a)	23
7.2 Rio Ronchè a valle di Via Motte (VG_01b)	24
7.3 Rio Talembra (VG_02)	25
7.4 Rio del Piaggio: vasca di deposizione a monte S.P. n. 55 (VG_03)	26
7.5 Rio del Piaggio: vasca di deposizione in localita' Cappella del Pasque' (VG_04)	26
7.6 Gestione dei materiali di scavo	27
<b>8. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA</b>	<b>28</b>
<b>9. QUADRO ECONOMICO</b>	<b>30</b>

## Allegati

- Carta geologica e geomorfologica del Rio Ronchè, in scala 1:1.000
- Carta geologica e geomorfologica del Rio Talembra, in scala 1:500
- Carta geologica e geomorfologica del Rio del Piaggio, in scala 1:2.000
- Documentazione fotografica

## 1. PREMESSA

La presente relazione viene redatta a corredo del Progetto Esecutivo relativo ai "*Lavori di manutenzione e sistemazione idrogeologica dei Rii Ronchè, del Piaggio e Talembra*", sviluppato dai tecnici scriventi ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. n. 50/2016, su incarico del Comune di Vignone.

In particolare, l'intervento in progetto trae riferimento dalle Schede VG\_01, VG\_02, VG\_03 e VG\_04 del "*Piano Quinquennale degli Interventi di Manutenzione Ordinaria finanziati con i Fondi A.T.O. (agg. 2015)*" predisposto dalla ex Comunità Montana del Verbanco, e riguarda alcune tratte dei corsi d'acqua (Rio Ronchè, Rio del Piaggio e Rio Talembra) che attraversano il territorio comunale di Vignone.

In generale, gli elementi di criticità che interessano le suddette tratte di corsi d'acqua sono costituiti da:

- presenza di abbondante vegetazione infestante in alveo, che ostruisce le sezioni di deflusso;
- presenza di accumuli di materiali detritico-terrosi, sia nelle sezioni d'alveo naturali, che nei manufatti di deposizione (vasche) esistenti;
- locali fenomeni erosivi sia lungo le sponde naturali, che in quelle protette con scogliere e muri (scalzamenti alla base).

In data settembre 2017 era stato sviluppato un Progetto Preliminare sulla base di quanto osservato e rilevato durante alcuni dettagliati sopralluoghi nelle diverse aree di intervento.

Per la stesura del Progetto Definitivo (maggio 2018) erano stati svolti ulteriori rilievi di maggiore dettaglio, anche con l'ausilio di strumentazione topografica e la stima economica della proposta progettuale era stata aggiornata sulla scorta del nuovo Prezzario Opere Pubbliche della Regione Piemonte (ed. 2018), entrato in vigore lo scorso febbraio 2018.

Il sopra citato Progetto Definitivo è stato approvato con D.G.C. n. 27 del 05-07-2018 e ha ottenuto le seguenti autorizzazioni:

- Determinazione n. 2426 del 07-08-2018 emessa dalla Regione Piemonte - Settore Tecnico Regionale Novara e Verbania, contenente Autorizzazione Idraulica n. 78/18 ai sensi del R.D. n. 523/1904;
- Autorizzazione Paesaggistica n. 02/2018 del 06-09-2018 emessa dal Comune di Vignone ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004 s.m.i., che recepisce il Parere della Soprintendenza prot. n. 10590 del 28-08-2018.

Il presente Progetto Esecutivo si compone dei seguenti elaborati:

- A - Relazione geologica e tecnico-illustrativa;
- B - Computo metrico estimativo e quadro economico;
- C - Elenco prezzi unitari e analisi prezzi;
- D - Cronoprogramma;
- E - Elenco mappali;
- F - Piano della manutenzione;
- G - Capitolato speciale d'appalto;
- H - Schema di contratto;
- Tav. 1 - Localizzazione degli interventi, in scala 1:10.000;
- Tav. 2 - Planimetria generale, in scala 1:2.000;
- Tav. 3 - Intervento Rio Ronchè a monte di Via Motte (VG\_01a) - Planimetria e sezioni (in scala 1:250 e 1:100);
- Tav. 4 - Intervento Rio Ronchè a valle di Via Motte (VG\_01b) - Planimetria e sezioni (in scala 1:250 e 1:100);
- Tav. 5 - Intervento Rio Talembra (VG\_02) - Planimetria e sezioni (in scala 1:200 e 1:100);
- Tav. 6 - Intervento Rio del Piaggio - Vasca a monte S.P. n. 55 (VG\_03) - Planimetria e sezioni (in scala 1:250);
- Tav. 7 - Intervento Rio del Piaggio - Vasca in località Pasquè (VG\_04) - Planimetria e sezioni (in scala 1:250 e 1:100).

Si precisa che, in ciascun elaborato di progetto, i singoli interventi vengono individuati con le seguenti sigle (derivanti dalle corrispondenti Schede del P.M.O. 2015):

VG\_01: Rio Ronchè, a monte e a valle di Via Motte;

VG\_02: Rio Talembra;

VG\_03: Rio del Piaggio - vasca di deposizione a monte della S.P. n. 55;

VG\_04: Rio del Piaggio - vasca di deposizione in loc. Cappella del Pasquè.

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO REGIONALE

Dal punto di vista geografico, la zona oggetto di indagine, che ricade nei limiti amministrativi del Comune di Vignone, risulta essere inserita nella cartografia BDTRE, Sezione 073030 (Sez. 073030 "Cambiasca" della C.T.R.), in scala 1: 10.000; per quanto attiene alla cartografia geologica, il settore si inquadra nella Carta Geologica d'Italia, in scala 1: 100.000, nel Foglio n. 31 "Varese"; ulteriori informazioni circa l'assetto geologico della zona di interesse sono inoltre desumibili dall'analisi della "*Carta geologica della zona di Verbania*", in scala 1: 50.000, realizzata dal C.N.R., Centro di Studi Petrografia e Stratigrafia delle Alpi Centrali (prof. Boriani et Al.).

I litotipi affioranti nell'areale in esame, appartengono alle strutture metamorfiche che costituiscono il basamento cristallino delle *Alpi Meridionali o Sudalpino*, una struttura a falde di ricoprimento con vergenza verso Sud; quest'ultimo complesso tettonico-strutturale risulta svincolato dalle unità Nord-vergenti europee dalla "*Linea del Canavese*", che nella zona rappresenta il lineamento tettonico Periadriatico (*Linea Insubrica*) e risulta ulteriormente suddivisibile in due unità: la "*Serie dei Laghi*" e la "*Zona Ivrea-Verbano*",

La Serie dei Laghi, presente ad Ovest del Lago Maggiore, può essere suddivisa in due sub-unità:

- lo Strona-Ceneri, costituito da gneiss micacei, con tessitura variabile da massiccia a scistosa; caratterizza il territorio posto a Nord del lineamento A. Ompio-Scareno-M.te Spalavera-M.te Carza;
- gli Scisti dei Laghi, costituiti in prevalenza da micascisti e paragneiss a due miche, talora con granato; risale all'età permiana l'intrusione, in tale basamento, dei plutoni granitici e dei relativi corpi filoniani.

Nell'areale indagato, le associazioni litologiche risultano ascrivibili alla sub-unità degli "*Scisti dei Laghi*", affioranti con buona continuità nelle zone collinari e montuose a Nord e Nord-Est di Verbania e costituite da prevalenti ortogneiss a orneblenda, a cui si intercalano paragneiss biotitici e micascisti a due miche.

Per quanto riguarda l'assetto geologico strutturale del substrato, le superfici di scistosità, avente direzione prevalente NE-SW, evidenziano in queste zone immersioni estremamente variabili, testimoniando l'esistenza di pieghe a larga scala nell'assetto strutturale del substrato, mentre i principali lineamenti tettonici che caratterizzano la zona, presentano rispettivamente direzione N-S o NNE-SSW (concorde all'originaria incisione della sella di Pian di Nava) e direzione NW-SE.

Per quanto attiene alla morfologia della zona del Verbano, si sottolinea come le suddette strutture metamorfiche siano state interessate, durante il Quaternario, dall'azione di modellamento glaciale;

delle diverse fasi di espansione e ritiro (pulsazioni) delle masse glaciali, sono infatti rimaste ampie testimonianze sui rilievi, sia in termini di forme da esarazione, sia attraverso la messa in posto di coltri moreniche e/o fluvioglaciali, deposte in placche di potenza ed estensione variabili.

La natura dei materiali di copertura, costituiti generalmente da depositi caotici ed eterogenei ad abbondante supporto matriciale fine (sabbie limose), in cui sono inclusi ghiaie e ciottoli con subordinati blocchi, ha favorito lo sviluppo di un assetto morfologico locale estremamente dolce, in cui il piano campagna si presenta di norma interessato da blande ondulazioni ed avvallamenti a fondo concavo.

Più in dettaglio, i versanti del M. Cimolo sono caratterizzati dalla presenza di placche moreniche, di notevole estensione areale: la morfologia che ne consegue, caratterizzata da morbidi pendii ondulati, debolmente acclivi, ha consentito l'insediamento di numerosi nuclei abitati, quali Arizzano, Vignone e Bèe.

Nell'ambito del territorio comunale di Vignone sono geologicamente predominanti i suddetti depositi di origine glaciale, caratterizzati da spessori variabili, mentre i micascisti ed i paragneiss affiorano in corrispondenza del nucleo storico di Bureglio e negli alvei dei corsi d'acqua che drenano il versante, nonché, localmente, in lembi isolati di minima estensione areale ad Ovest del capoluogo.

La deglaciazione delle valli secondarie del Verbano (Val Cannobina e bacino del sistema dei torrenti S. Giovanni-S. Bernardino) si compì mentre i ghiacciai maggiori (valli del Ticino e del Toce), molto più imponenti, mantenevano ancora intatta gran parte della loro massa: il ritiro di tali ghiacciai vallivi avvenne per pulsazioni successive, determinando oscillazioni del livello di base dei torrenti e la formazione, con i materiali erosi e trasportati, di terrazzi fluvio-glaciali ed alluvionali a quote progressivamente inferiori.

In seguito al ritiro delle masse glaciali più importanti, l'abbassamento del livello di erosione di base provocò la reincisione di tali depositi alluvionali lasciando terrazzi relitti, sospesi sui fondovalle principali; situazioni di questo genere sono osservabili in Valle Cannobina (Socraggio), nell'entroterra verbanese (Unchio, Cossogno, Rovegro, Santino) e nell'ambito dell'area più prossima a quella in esame (Ramello, Comero e Cambiasca).

Il drenaggio del versante posto a Nord e Nord-Est di Verbania viene svolto da corsi d'acqua a regime torrentizio, caratterizzati da valori di portata che risentono fortemente del regime pluviometrico e che hanno sovraescavato, tanto i depositi di copertura, quanto il substrato metamorfico, creando profonde gole e terrazzi sospesi, con un evidente controllo dell'idrografia superficiale da parte dell'assetto strutturale del substrato.

L'azione esercitata dagli agenti atmosferici, con conseguenti processi di disgregazione-

disfacimento del substrato e rimaneggiamento dei livelli superficiali dei depositi superficiali, hanno poi favorito la formazione di coperture di versante di natura detritica o, più spesso, eluvio-colluviale, presenti soprattutto nei settori ad acclività media o medio-alta, con successiva formazione dei suoli, aventi normalmente uno spessore esiguo.

### 3. DATI DI INQUADRAMENTO

Le aree d'intervento sono ubicate in Comune di Vignone e sono inquadrabili nella Base cartografica regionale di riferimento (BDTRE 2017) nella Sezione n. 73030, così come rappresentato nella Tavola 1 in scala 1:10.000 (*Localizzazione degli interventi*).

Nello specifico:

- l'intervento VG\_01 riguarda due diversi tratti del Rio Ronchè (affluente di destra del Rio del Piaggio), ubicati a monte (VG\_01a) ed a valle (VG\_01b) dell'attraversamento di Via Motte;
- l'intervento VG\_02 interessa la tratta del Rio Talembra (affluente di sinistra del Rio del Piaggio) posta in corrispondenza del manufatto di attraversamento della Strada Comunale Vecchia Vignone - San Martino, nel settore orientale del territorio comunale;
- l'intervento VG\_03 riguarda la vasca di sedimentazione esistente sul Rio del Piaggio, posta a monte dell'attraversamento della Strada Provinciale n. 55, nel settore Nord-Est del territorio comunale, al confine con quello del comune di Bee;
- l'intervento VG\_04 interessa il Rio del Piaggio, in una tratta d'alveo regimata, a bassa pendenza, in cui è stata realizzata nel passato (inizi anni 2000) una vasca di sedimentazione, ubicata nella porzione orientale del territorio del comune di Vignone, a monte dell'attraversamento stradale di Via Verdi.

Le aree di intervento sono censite nel C.T. di Vignone ai Fogli n. 7-8 (Rio Ronchè), al Foglio n. 9 (Rio Talembra) ed al Foglio n. 5 (Rio del Piaggio).

#### 3.1. VINCOLI

Le aree di intervento sono interessate dai seguenti vincoli:

a) Vincolo paesaggistico-ambientale ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004, art. 142, comma 1 ("aree tutelate per legge"):

lettera c) *"i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna"*;

lettera g): *"territori coperti da foreste e da boschi"*.

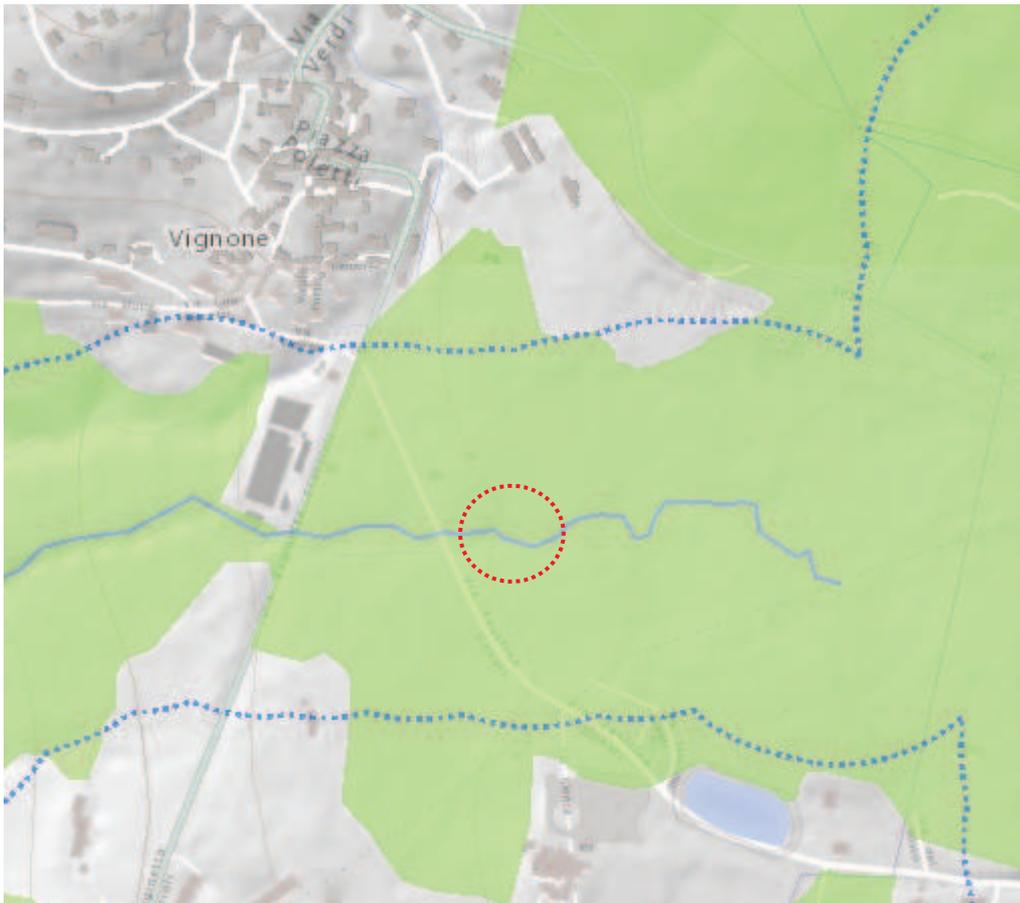
Di seguito vengono proposti alcuni estratti della Tavola P2 "Beni paesaggistici" del Piano Paesaggistico Regionale (tratti dal WebGis).

Si evince come solo l'intervento sul Rio Ronchè, posto nella tratta a monte di Via Motte, non ricada

in un ambito di territorio sottoposto a vincolo paesaggistico ambientale.



INTERVENTO VG\_01: RIO RONCHE'



INTERVENTO VG\_02: RIO TALEMBRA



INTERVENTO VG\_03 E VG\_04: RIO DEL PIAGGIO

Sulla scorta delle diverse tipologie di intervento, si precisa che:

- gli interventi previsti sul Rio Ronchè (VG\_01b) e sul Rio del Piaggio (VG\_03 e VG\_04) rientrano nella tipologia A.25. *"interventi di manutenzione degli alvei, delle sponde e degli argini dei corsi d'acqua, compresi gli interventi sulla vegetazione ripariale arborea e arbustiva, finalizzati a garantire il libero deflusso delle acque e che non comportino alterazioni permanenti della visione d'insieme della morfologia del corso d'acqua; interventi di manutenzione e ripristino funzionale dei sistemi di scolo e smaltimento delle acque e delle opere idrauliche in alveo"* ai sensi del D.P.R. n. 31/2017 e, pertanto, esclusi dall'autorizzazione paesaggistico-ambientale;
- solo l'intervento sul Rio Talembra ha ottenuto l'autorizzazione ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. n. 42/2004 s.m.i. con provvedimento n. n. 02/2018 del 06-09-2018 emesso dal Comune di Vignone.

b) Vincolo per scopi idrogeologici, ai sensi del R.D. n. 3267/1923 e della L.R. n. 45/1989.

Dall'analisi della cartografia relativa all'estensione del vincolo idrogeologico (shapefile "vincolo idrogeologico.shp" reperito sul Geoportale del Piemonte), si evince che solo l'intervento VG\_03, sul Rio del Piaggio, rientra in una porzione di territorio soggetta al suddetto vincolo (si faccia riferimento all'estratto che segue).



ORTOFOTO REGIONE PIEMONTE CON SOVRAPPOSIZIONE DELLO SHAPEFILE "VINCOLO IDROGEOLOGICO"  
(REPERITO SUL GEOPORTALE DEL PIEMONTE)

Le tipologie di intervento rientrano nell'ambito di applicazione dell'art. 11, comma 1, lettera b) della L.R. n. 45/1989 s.m.i. ("*i lavori e le opere pubbliche di sistemazione idraulica e idraulico-forestale*"), pertanto, non è dovuta l'autorizzazione per il vincolo idrogeologico.

c) Alvei demaniali e fasce di rispetto, ai sensi del R.D. n. 523/1904.

Sulla scorta della mappa catastale comunale, si evince come tutti e tre gli alvei dei corsi d'acqua in oggetto siano sedimi afferenti al demanio idrico fluviale, pertanto, le opere di manutenzione e sistemazione idrogeologica in progetto hanno ottenuto l'autorizzazione idraulica n. 79/18 del 07-08-2018 della Regione Piemonte - Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste, Settore Tecnico Regionale Area Novara e Verbania

#### **4. RIO RONCHE': SITUAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA LOCALE E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO**

L'area oggetto di indagine è ubicata nel territorio comunale di Vignone, nella fascia altimetrica compresa tra le quote di circa 420÷380 m s.l.m., lungo il versante collinare che dal M.te Cimolo digrada dolcemente in direzione Sud-Ovest, verso il nucleo edificato di Possaccio e la sottostante piana alluvionale, costituita dalle potenti ed estese sequenze deposizionali, deposte dalla dinamica torrentizia del T. San Giovanni e del T. San Bernardino, allungata tra Intra e Cambiasca.

In particolare, l'area lungo cui si sviluppa la tratta in esame del Rio Ronché è localizzata a Ovest dell'abitato di Vignone, a valle della Strada Comunale (Via Venezia), entro una fascia di versante caratterizzata da una serie di ampi terrazzamenti modellati dall'intervento antropico, in parte delimitati da muretti in pietrame a secco, mentre, nei settori maggiormente urbanizzati, si osservano muri in pietrame cementato o cls, riprofilature di pendio e modesti riporti artificiali; l'incisione del Rio Ronché, si sviluppa quindi a valle di Via Motte, verso un settore di versante che risulta edificato solo al margine della Strada Comunale, mentre spostandosi verso Sud, si presenta boscato ed in condizioni di naturalità.

Da un punto di vista litologico, il sito in esame insiste sui depositi glaciali e/o fluvio-glaciali di copertura, caratterizzati da spessori variabili, da pluridecimetrici a plurimetrici; la natura e la potenza della copertura superficiale, nonché il grado di addensamento che caratterizzano i suddetti materiali, sono stati desunti dall'osservazione degli intagli naturali e artificiali, nell'intorno dell'area in esame, nonché sulla scorta dei dati raccolti nel corso di precedenti indagini geologiche e geotecniche condotte nell'ambito del territorio comunale.

Nello specifico, la situazione litostratigrafica locale, può essere così schematizzata:

- orizzonte superficiale di terreno vegetale, dello spessore di circa 0.40-0.50 m;
- deposito di copertura, di natura glaciale e/o fluvio-glaciale; si tratta di materiali costituiti prevalentemente da sabbie e sabbie limose, di colore giallo-ocra, inglobanti clasti e frammenti lapidei, di dimensioni da centimetriche a pluridecimetriche, da subangolosi ad arrotondati, caratterizzati da valori di addensamento piuttosto elevati;
- substrato roccioso (Scisti dei Laghi – micascisti e paragneiss a due miche), eventualmente sovrastato da un modesto orizzonte regolitico, al contatto con i depositi glaciali.

In corrispondenza delle aree superficialmente rimodellate dall'intervento antropico (aree residenziali o terrazzamenti ad uso agricolo), i depositi glaciali possono essere oblitterati da materiale di origine naturale, rimaneggiato e riportato a tergo dei muretti di terrazzamento o steso a regolarizzare il pendio.

#### **4.1 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO LUNGO IL RIO RONCHÈ, NELLA TRATTA COMPRESA TRA VIA VENEZIA E VIA MOTTE E POSSIBILE EVOLUZIONE DEL DISSESTO.**

La testata del Rio Ronchè, con sedime demaniale, è individuata all'incirca alla quota di 430 m s.l.m., immediatamente a valle del tracciato stradale di via Venezia, risultando alimentato sia dalle acque meteoriche intercettate dalla tombinatura stradale, sia dalle acque di infiltrazione provenienti dal sovrastante pendio, in parte urbanizzato.

In particolare, la tratta iniziale del Rio Ronché, immediatamente a valle del tracciato stradale, è costituita da una tratta intubata, che si sviluppa nell'ambito di una proprietà privata, quindi il corso d'acqua defluisce a cielo aperto, con un'incisione caratterizzata dalla presenza di vegetazione infestante cresciuta sulle sponde e con fondo alveo in roccia affiorante / subaffiorante, dove si sono innescati fenomeni di erosione e dilavamento spondali.

Alla quota di circa 415 m s.l.m., il Rio Ronchè riceve, dalla sinistra idrografica, il contributo di un impluvio non demaniale, costituito da una modesta linea di deflusso, alimentata dapprima dalle acque intercettate dalla cunetta stradale di Via Pastura e, quindi, dalle acque di precipitazione meteorica intercettate dallo stesso piano asfaltato di via Venezia, che attraversa mediante tubazione.

A valle della stessa Via Venezia, tale impluvio, senza nome, defluisce a cielo aperto entro una modesta incisione, anch'essa colonizzata da vegetazione infestante e delimitata in destra idrografica da un muro in blocchi squadrati, a sostegno della latistante proprietà privata.

Nella zona di confluenza dei corsi d'acqua, le tratte finali degli impluvi risultano separate tra loro da un accumulo vegetato di detrito lapideo, a formare un pseudo-cordone triangolare.

Lungo il tributario del Rio Ronché, la roccia affiora con continuità a fondo alveo e, localmente, anche lungo le sponde; laddove le sponde non sono in roccia ma sono incise nella coltre di depositi di copertura, i materiali incoerenti sono stati in parte erosi e, in sponda sinistra, per una tratta lunga circa 8 m, si è formato un intaglio subverticale in erosione, alto circa 0,60 m, con scavarnamenti alla base.

Sempre in sponda sinistra, in corrispondenza della confluenza del tributario nel Rio Ronché, alla sommità della modesta incisione torrentizia, è stato modellato un cordone con detrito lapideo, a formare una pseudo-difesa arginale, a protezione del retrostante terrazzamento subpianeggiante.

Il Rio Ronché, invece, all'altezza dell'immissione del tributario, ha gradualmente eroso i depositi detritico-colluviali e glaciali in destra idrografica, provocando l'arretramento progressivo della base della sponda destra, delimitato a valle da una ceppaia con esemplare arboreo ed una palma.

A causa dell'arretramento spondale in destra idrografica, nella zona di confluenza dei due impluvi, si è venuta a formare una "pseudo-varice" subpianeggiante, larga fino a 5,5 m, dove si è

depositato un materasso di materiale alluvionale sabbioso-ghiaioso e terroso, dello spessore di 0,50-0,60 m.

Tale varice è delimitata a valle da una soglia naturale in roccia, con un piccolo salto morfologico, a valle del quale l'impluvio defluisce con l'incisione affermata nella roccia, sino all'attraversamento di Via Motte (attraversamento scatolare con imbocco 1,0 m x 1,0 m).

In assenza di interventi di sistemazione, si ritiene che, in concomitanza di prossimi eventi alluvionali significativi, i deflussi di piena del Rio Ronché e del suo affluente, in corrispondenza della varice, possano erodere il materasso di depositi alluvionali e prenderli in carico, trasportando a valle il detrito fino all'attraversamento di Via Venezia, dove potrebbero verificarsi fenomeni di riduzione della "luce" e/o ostruzione del manufatto scatolare di attraversamento.

Si avrebbe, inoltre, una progressione dei fenomeni di erosione spondale, sia in sinistra idrografica dell'affluente, che in destra idrografica del Rio Ronché, eventualmente estendendosi anche alle altre sponde, andando ad aumentare il carico di materiale detritico che potrà essere preso in carico dal corso d'acqua.

Tali fenomeni di erosione spondale potrebbero anche coinvolgere la vegetazione cespugliosa attecchita in fregio all'incisione torrentizia, incrementando il trasporto solido e la possibilità di ostruzioni lungo l'alveo o presso il sottostante attraversamento stradale.

#### ***4.2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO LUNGO IL RIO RONCHÈ, NELLA TRATTA A VALLE DI VIA MOTTE E POSSIBILE EVOLUZIONE DEL DISSESTO.***

L'attraversamento stradale di Via Motte termina a valle con una soglia in c.a. che forma una vasca retrostante, in cui si sono accumulati i materiali eterometrici trasportati nel tempo dal corso d'acqua.

Immediatamente a valle di tale soglia, il fondo alveo è impostato in roccia ed è inizialmente delimitato da muri in c.a. su entrambe le sponde, a formare una breve tratta canalizzata, che termina in corrispondenza di una modesta soglia, data da un vecchio muretto in pietrame cementato, con conci da subangolosi a subarrotondati.

A valle di tale soglia, non vi sono più opere di difesa spondale, sebbene vi siano ancora opere di contenimento dei terreni delle aree private latitanti, date da un muro c.a. in sponda destra e dalla prosecuzione del muro in cls in sponda sinistra; tali opere di sostegno non si sviluppano in alveo, ma sono poste alla sommità delle sponde.

In particolare, il muro in sponda sinistra, per una tratta lunga circa 4 m, immediatamente a valle della soglia, poggia su una coltre di depositi detritici, a copertura del substrato roccioso affiorante in alveo; detti depositi presentano evidenze di fenomeni di dilavamento superficiale diffuso e indizi di erosione al piede.

Proseguendo ulteriormente verso valle, l'incisione del corso d'acqua si approfondisce, modellando un'incisione a "V", con substrato roccioso al fondo e depositi di copertura di origine glaciale lungo le sponde, aventi spessori in aumento, fino a plurimetrici.

A valle di un salto morfologico, l'incisione è delimitata da un'opera di difesa spondale dei terreni in destra idrografica, costituita da un muro in blocchi lapidei, che però, essendo stato realizzato in stretta aderenza all'alveo, indirizza il deflusso della corrente torrentizia in sinistra idrografica, dando origine ad una serie di fenomeni di erosione spondale, che hanno originato franamenti nella coltre detritica di copertura.

In particolare, mentre la sponda destra presenta un profilo dolcemente acclive, in sponda sinistra si è creata una scarpata in erosione regressiva, con intaglio subverticale alto fino a 3-4 m, lungo circa 8 m.

In questa tratta il fondo alveo è sempre impostato in roccia, che affiora anche lungo le fasce inferiori delle sponde; i depositi con l'intaglio in erosione lungo la sponda sinistra, poggiano sul substrato roccioso, avente piani di scistosità inclinati a franapoggio in direzione del fondo alveo.

I depositi di copertura, osservabili nell'intaglio sono dati da materiali di natura glaciale e/o fluvio-glaciale, costituiti prevalentemente da sabbie e sabbie limose piuttosto addensate, con un discreto grado di coesione, inglobanti ciottoli e clasti eterometrici, di dimensioni da centimetriche a pluridecimetriche, da subangolosi ad arrotondati; nella parte inferiore dell'intaglio di erosione, sono state osservate evidenze di venute a giorno diffuse di acque di infiltrazione.

Alla sommità della sponda, l'orizzonte di terreno vegetale è stato ulteriormente "ricaricato" da accumuli di materiali vegetali (prodotti di potatura e sfalcio).

Una volta superata questa tratta con fenomeni di erosione spondale, il corso d'acqua si sviluppa nell'ambito di un settore di versante boscato, privo di particolari evidenze di dissesti in atto, sino alla sua immissione nel Rio del Piaggio, all'incirca alla quota di 365 m s.l.m.

In assenza di interventi di sistemazione, si ritiene che, in concomitanza di prossimi eventi alluvionali significativi, i deflussi di piena del Rio Ronché potrebbero innescare nuovi fenomeni di erosione al piede dell'intaglio, provocando un ulteriore arretramento della sponda sinistra in erosione regressiva, in direzione dei terreni edificati in fregio a Via Motte.

Tale tipo di evoluzione del dissesto verrebbe sicuramente facilitata dalla presenza delle acque di infiltrazione, che in concomitanza con precipitazioni meteoriche intense e prolungate, porterebbero alla saturazione dei terreni di copertura ed alla diminuzione temporanea delle caratteristiche geotecniche intrinseche, con possibili fenomeni di scivolamento al piede, favoriti dalla giacitura a franapoggio delle superfici di scistosità del substrato roccioso.

## 5. RIO TALEMBRA: SITUAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA LOCALE E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'area oggetto di indagine è ubicata al margine orientale del territorio comunale di Vignone, presso la loc. San Martino, nella fascia altimetrica compresa tra le quote di circa 445÷435 m s.l.m., lungo la spianata morfologica posta al piede del versante meridionale del M.te Cimolo, che interrompe la continuità del versante che digrada in direzione Sud-Ovest, verso la sottostante piana alluvionale, edificata dalla dinamica torrentizia del T. San Giovanni e del T. San Bernardino, allungata tra Intra e Cambiasca.

L'area analizzata, compresa tra l'abitato di Vignone a Nord-Ovest ed i settori antropizzati del Comune di Arizzano a Sud-Est, è ubicata in prossimità della località S. Martino ed è impostata su un versante blandamente acclive (inviluppo <math><10^\circ</math>), digradante verso Sud, in direzione del T. S. Giovanni ed il Lago Maggiore; l'area presenta un'alternanza di (nuclei abitati compresi tra Arizzano e Vignone) ed aree in condizioni di naturalità (settori boscati, con sottobosco poco sviluppato, generalmente in prossimità dei vari corsi d'acqua).

Il versante risulta impostato prevalentemente su un pianoro dolcemente acclive, dalla morfologia ondulata, caratterizzato da depositi di origine glaciale o fluvio-glaciale che, nel settore in esame, presentano generalmente spessore da metrico a plurimetrico; detti materiali, sono rappresentati da una matrice di natura sabbiosa e sabbioso-ghiaiosa, inglobante clasti eterometrici, anche pluridecimetrici, prevalentemente subangolosi; il grado di addensamento dei materiali fini aumenta con la profondità, formando uno strato di depositi consolidati.

Il substrato roccioso non affiora all'interno del settore di versante indagato e compare solo in corrispondenza delle incisioni dei corsi d'acqua, compresa l'incisione del Rio Talembra, però nelle tratte più prossime al ricettore (Rio del Piaggio); si tratta di micascisti e paragneiss ("Scisti dei Laghi"), di colore marrone-grigiastro, a due miche, a grana variabile da minuta a grossolana, mediamente fratturati e superficialmente alterati.

La pseudo-spianata morfologica è data da una blanda dorsale che si sviluppa in direzione NNE-SSW, dalla base del M.te Cimolo all'incirca in direzione dell'oratorio di S. Martino; l'idrografia dell'area in esame, è caratterizzata dalla presenza del Rio Bienna, che drena le aree orientali, attraversando il territorio comunale di Arizzano, mentre la linea di drenaggio del settore occidentale, ricadente nel Comune di Vignone, è data dal Rio Talembra, un tributario in sinistra idrografica del Rio del Piaggio.

Nella tratta iniziale, a monte di Via F. Donati (S.C. di collegamento tra l'abitato di Vignone e S. Martino), il Rio Talembra si sviluppa nell'ambito di terreni boscati, intersecati dai tracciati di sentieri pedonali e vecchie Strade Vicinali; la zona di testata del corso d'acqua, posta più ad Est rispetto all'area in esame, drena una fascia con settori morfologicamente depressi caratterizzati da

tendenze al ristagno.

### **5.1 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO LUNGO IL RIO TALEMBRA, PRESSO L'ATTRAVERSAMENTO DELLA S.C. VECCHIA SAN MARTINO E POSSIBILE EVOLUZIONE DEL DISSESTO**

Nella tratta in esame, il Rio Talembra è dato da una modesta incisione con sponde affermate nei materiali di copertura di origine glaciale, di altezza variabile, pari a circa 1,0-1,5 m presso l'attraversamento della S.C. vecchia Vignone – S. Martino; lungo le sponde, si possono osservare locali fenomeni di erosione spondale, senza che però si siano formate “lunate” in arretramento o fenomeni di erosione regressiva.

Il tracciato stradale della vecchia Strada Comunale è pavimentato con ciottoli in pietrame, con profilo a “dorso di mulo” e canalette in terra laterali, per la raccolta e regimazione delle acque meteoriche; il tracciato è spesso delimitato da vecchi muretti in pietrame a secco e, localmente, si sviluppa in “trincea” nell'ambito dei depositi di copertura.

Tale strada, che ha mantenuto molte delle sue caratteristiche storiche, fa parte di una serie di percorsi, prevalentemente pedonali, tuttora molto usati per passeggiate nel periodo estivo, oltre che dai fedeli che si recano a piedi alla chiesa di S. Martino.

L'opera di attraversamento della vecchia S.C. sul Rio Talembra, è data da un ponticello con spalle in pietrame a secco ed impalcato in lastre lapidee, avente dimensioni 1,10 x 1,60 m; in prossimità dell'attraversamento, la pavimentazione stradale è ammalorata: i conci lapidei che delimitavano il sedime stradale sono in parte mancanti e le acque defluenti lungo la strada, sia in destra che in sinistra idrografica (che un tempo venivano indirizzate nell'alveo del corso d'acqua in maniera regolare), ora si riversano disordinatamente ai lati dell'attraversamento, ove si registrano modesti fenomeni di dilavamento ed erosione, sia nei pressi delle spalle del ponte sul lato di monte, sia, soprattutto, sul lato di valle.

In particolare, a valle dell'attraversamento, il substrato roccioso affiora a fondo alveo ed in destra idrografica si è innescata una nicchia di erosione spondale, larga circa 4 m, che termina in corrispondenza di un blocco lapideo subarrotondato, inglobato nei depositi di sponda; in questa tratta, addossato alla sponda, è presente anche una delle croste lapidee che un tempo delimitavano il sedime stradale, che è scivolata in alveo.

In assenza di interventi di sistemazione, si ritiene che i fenomeni di erosione rilevati in corrispondenza dell'attraversamento stradale, operati sia dall'azione del corso d'acqua, sia dal dilavamento operato dalle acque meteoriche, non più regimate e ruscellanti disordinatamente sul sedime stradale, continueranno ad evolvere e potranno minacciare l'integrità dell'infrastruttura, provocando infine il crollo dell'opera di attraversamento ed interrompendo la continuità e la fruibilità della vecchia Strada Comunale.

## **6. RIO DEL PIAGGIO: SITUAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA LOCALE E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO**

L'area oggetto di indagine è ubicata nel territorio comunale di Vignone, nella fascia altimetrica compresa tra le quote di circa 540÷455 m s.l.m., a Nord-Est degli abitati di Vignone e Bureglio, comprendendo il piede del versante collinare che, dal M.te Cimolo, digrada dolcemente in direzione Sud-Ovest, e la valle orientata in direzione NNW-SSE, compresa tra il M.te Cimolo e l'alto morfologico sovrastante l'abitato di Bureglio, caratterizzato dalla presenza del substrato roccioso affiorante/subaffiorante e da estese placche di depositi di origine glaciale e/o fluvioglaciale.

Più in dettaglio, la tratta del Rio del Piaggio in esame ha inizio lungo la fascia di versante posta al confine tra i territori comunali di Vignone e Bèe, a partire dalla quota di circa 540 m s.l.m., a valle della frazione Roncaccio di Bèe ed immediatamente a monte della S.P. 55 Intra-Premeno, in un pendio boscato caratterizzato da un andamento morfologico a media acclività, localmente modellato a terrazzi.

Da un punto di vista litologico, il versante insiste su depositi eluvio-colluviali e/o glaciali, aventi spessori variabili, generalmente ridotti, a ricoprire il substrato roccioso, dato dagli "Scisti dei Laghi" (micascisti e paragneiss a due miche), affiorante all'interno del settore di versante indagato, in corrispondenza delle incisioni dei corsi d'acqua, lungo gli intagli della S.P. 55 e localmente, lungo lo stesso versante.

Il corso d'acqua prosegue quindi a valle della Strada Provinciale, lambendo il ristorante "Monte Cimolo", situato nell'intradosso del tornante stradale, scorrendo lungo una tratta d'alveo pressoché interamente artificializzata, sino al manufatto del vecchio lavatoio a Nord di Bureglio, posto circa a quota 485 m s.l.m.

A valle del lavatoio, il corso d'acqua si sviluppa in direzione Sud-Sud-Est, al fondo di un ampio avvallamento, geologicamente caratterizzato dall'ampia placca di depositi glaciali sviluppatasi al piede del versante meridionale del M.te Cimolo, costituiti da sabbie medio-fini e sabbie limose, inglobanti clasti lapidei eterometrici.

Lungo il fondovalle, dove si sviluppa il tracciato del Rio del Piaggio, caratterizzato in questa tratta da modesta pendenza longitudinale, i depositi glaciali assumono spessori plurimetrici e sono localmente ricoperti da terreni sartumosi.

Avvicinandosi alla zona antropizzata compresa tra Vignone e Bureglio, e sino all'attraversamento stradale di Via Verdi (situato a circa 455 m s.l.m.), il Rio del Piaggio è stato delimitato da scogliere spondali in blocchi lapidei squadriati, realizzate agli inizi degli anni 2000.

Le fasce spondali sono per lo più invase da vegetazione infestante, con presenza di taluni

esemplari arborei, ed in destra idrografica si sviluppano i tracciati di taluni sentieri pedonali, in parte delimitati da vecchi muri in pietrame a secco.

### **6.1 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO LUNGO IL RIO DEL PIAGGIO, NELLA TRATTA A MONTE DEL VECCHIO LAVATOIO DI BUREGLIO E POSSIBILE EVOLUZIONE DEL DISSESTO**

Il Rio del Piaggio è un corso d'acqua che drena il versante Sud-occidentale del M.te Cimolo, lambendo a Nord-Ovest la loc. Roncaccio (Comune di Bèe), ed entrando quindi, all'incirca alla quota di 580 m s.l.m., nel territorio Comunale di Vignone, sviluppandosi nell'ambito di un versante boscato, lungo un'incisione con fondo impostato nel substrato roccioso e sponde nei materiali di copertura.

In zona Roncaccio, a seguito dell'evento alluvionale del 4-5 settembre 1998, lungo la tratta superiore del Rio Piaggio si verificò un dissesto connesso all'attività torrentizia del corso d'acqua, con smottamenti della coltre detritica (colate di versante) e franamenti spondali con deposizione del materiale in alveo e sua mobilitazione lungo l'asta; la colata di materiale raggiunse il tornante sottostante, lungo la Strada Provinciale n. 55 "Intra – Premeno" (in Comune di Vignone).

A seguito di quel dissesto, nell'alveo del Rio Piaggio furono effettuati diversi interventi mirati a ridurre la possibilità di rimobilizzazione dei materiali in alveo e sulle fasce spondali; in comune di Bèe, vennero realizzate una briglia filtrante (con "pettine" in profilati d'acciaio), soglie in blocchi e mantellate in massi lungo le sponde.

In Comune di Vignone, immediatamente a monte del tornante della Strada Provinciale 55 "Intra – Premeno", dove è ubicato il ristorante con piscina "Monte Cimolo", alla base di una cascata in roccia, è presente una briglia, con retrostante vasca di accumulo, per la sedimentazione del trasporto solido del corso d'acqua.

La briglia è "pseudo-filtrante", in quanto il corpo in elevazione, alto circa 1,50 m, è privo di "finestre", tranne che per una modesta apertura alla base della struttura, data da un tubo in cls ( $\varnothing$  30 cm); la briglia è dotata di gaveta centrale, larga 2,0 m, ed i muri d'ala sono entrambi immorsati nel substrato roccioso affiorante alla base delle sponde.

La vasca di accumulo, compresa tra la base della cascata e la briglia, ha uno sviluppo irregolare, essendo delimitata dallo sviluppo delle sponde in roccia e presenta dimensioni all'incirca pari a 16 m<sup>2</sup>, per una capacità d'invaso stimata di circa 15 m<sup>3</sup>.

L'opera si presenta in buone condizioni di integrità, ma necessita di un modesto svuotamento in quanto è presente una modesta quantità di materiale detritico-sabbioso, concentrato nella porzione in sinistra idrografica della vasca, dove forma un accumulo che si innalza anche al di sopra del pelo dell'acqua.

L'accumulo ha interamente colmato il fondo della vasca, ma è dotato di sufficiente permeabilità, in

quanto dal tubo posto alla base della briglia, in condizioni di magra riescono ancora a defluire le portate liquide.

A valle della briglia, l'alveo segue uno "scivolo" in roccia, alla base del quale vi è una tratta debolmente acclive, ove sono stati accumulati taluni blocchi lapidei pluridecimetrici e metrici, a formare una soglia di dissipazione; a valle di tale accumulo, l'alveo appare libero da detrito per una tratta lunga circa 2 metri, fino all'attraversamento della sottostante Strada Provinciale.

L'opera di attraversamento è data da uno scatolare con muri laterali in pietrame e soletta di c.a., avente dimensioni 1,00 x 0,60 m; sul lato monte, in aderenza all'imbocco, è stato costruito un muro in c.a. (presumibilmente coevo alla briglia), con apertura scatolare alla base; detto muro in c.a., realizzato a protezione del rilevato stradale, si innalza anche al di sopra dell'adiacente piano viario ed è dotato di due muri d'ala, che fungono da invito all'ingresso dell'attraversamento.

L'erosione operata dal Rio del Piaggio ha provocato limitati fenomeni di scalzamento di entrambi i muri d'ala.

A valle del primo attraversamento della Strada Provinciale, il Rio del Piaggio lambisce a Nord-Est le aree di pertinenza di un ristorante, defluendo lungo un canale artificializzato, con fondo alveo lastricato in pietrame cementato e sponde delimitate da scogliere in blocchi squadrati, alte mediamente 1,5 m, alla cui sommità è attecchita abbondante vegetazione infestante arbustiva; il corso d'acqua sottopassa anche la tratta inferiore della Strada Provinciale, sviluppandosi in direzione Sud-Ovest fino al manufatto del vecchio lavatoio a Nord di Bureglio, posto circa a quota 485 m s.l.m.

Per quanto riguarda l'attraversamento della S.P., in assenza di interventi di sistemazione i fenomeni di erosione rilevati in corrispondenza dei muri d'ala che precedono l'opera di attraversamento stradale, operati dall'azione del corso d'acqua, potranno evolvere con pericolo di crollo, minacciando l'integrità dell'infrastruttura.

## **6.2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO LUNGO IL RIO DEL PIAGGIO, NELLA TRATTA TRA IL LAVATOIO DI BUREGLIO E VIA VERDI E POSSIBILE EVOLUZIONE DEL DISSESTO.**

A valle del lavatoio di Bureglio, il corso d'acqua curva quasi a 90° e si sviluppa in direzione Sud-Sud-Est, al fondo di un ampio avvallamento, lambendo terreni sartumosi in sinistra idrografica; la pendenza longitudinale dell'impluvio è modesta e non si riscontrano particolari situazioni di dissesto idrogeologico, sebbene localmente vi siano evidenze di fenomeni di erosione spondale o di locali difficoltà di deflusso per la presenza di detrito vegetale in alveo o dell'abbondante vegetazione infestante sulle sponde.

Il corso d'acqua, in questa tratta, presenta l'incisione in condizioni di naturalità, poco affermata nella parte sommitale dei depositi di copertura; proseguendo verso valle, all'altezza dell'abitato di

Bureglio, presso una doppia curva a 90°, il corso d'acqua è stato delimitato in sponda sinistra da una scogliera in blocchi lapidei squadrati, a protezione dei latitanti terreni agricoli in sponda sinistra, mentre i terreni in sponda destra sono incolti.

Proseguendo verso valle, anche la sponda destra risulta protetta da una scogliera in blocchi di cava squadrati; i due muri in blocchi, delimitano lateralmente una prima zona di deponia, data da una varice larga circa 6 m (in cui metà dell'alveo è occupato da un accumulo di materiale detritico spesso circa 0,40 m), che porta il Rio del Piaggio nelle sottostanti vasche di sedimentazione.

Avvicinandosi alla "Cappella del Pasquè" (situata alla periferia settentrionale dell'abitato di Vignone, presso il campo sportivo), infatti, lungo l'alveo è stata realizzata un'ampia zona di accumulo, con due vasche di sedimentazione adiacenti, lunghe complessivamente circa 40 m (20 m + 20 m), in parte interrite ed invase da vegetazione infestante, sia erbacea che arbustiva; in particolare, lo stato di fatto riscontrato lungo le vasche, può essere così descritto:

- **la vasca superiore** è delimitata sia a monte che a valle, da soglie in blocchi lapidei squadrati, alte circa 60 cm; le sponde della vasca sono delimitate da scogliere in massi di cava squadrati e scagliati di altezza media compresa tra 2,50 m (sponda sinistra) e 1,50 m (sponda destra); la vasca si sviluppa longitudinalmente per 20 m ed è larga da 5,00 m (a monte) fino ad un massimo di 8,00 m. Il fondo della vasca è lastricato da croste lapidee, ormai sepolte da un "materasso" di detrito sabbioso-ghiaioso, dello spessore di circa 0,50 m, estesamente colonizzato da una fitta vegetazione infestante, sia erbacea che arbustiva; le portate di magra del corso d'acqua defluiscono lungo una modesta incisione in destra idrografica, al piede della difesa spondale;
- **la vasca inferiore**, a valle della soglia in blocchi, si sviluppa anch'essa longitudinalmente per 20 m ed è larga mediamente 7,50 m, con fondo lastricato e sponde delimitate da scogliere in massi squadrati e scagliati di altezza media compresa tra 2,00 m (sponda sinistra) e 1,50 m (sponda destra). Al fondo della vasca, si è accumulato un esteso materasso di detrito sabbioso-limoso, dello spessore di circa 0,60 m, estesamente colonizzato da una fitta vegetazione infestante, sia erbacea che arbustiva, comprese porzioni a canneto; le portate di magra del corso d'acqua defluiscono al piede della soglia in blocchi di monte, portandosi in sinistra idrografica, quindi defluiscono lungo una modesta incisione al piede della scogliera spondale.

Le scogliere spondali della vasca inferiore convergono verso la soglia che delimita sul lato di valle la suddetta vasca inferiore; detta soglia è larga 3,0 m ed alta 0,60 m, con fenomeni di erosione / scavamento alla base.

A valle della soglia, posta all'incirca all'altezza della "Cappella del Pasquè", il Rio del Piaggio

continua a svilupparsi con un'incisione canalizzata, con sponde delimitate da scogliere in blocchi lapidei squadriati, sino all'attraversamento stradale di Via Verdi; in particolare, a partire dalla soglia e proseguendo verso valle, per due tratte ravvicinate, lunghe complessivamente circa 18 m, la scogliera in sponda destra presenta evidenze di erosione e scalzamento al piede dei blocchi basali.

Per quanto riguarda le due vasche di calma e sedimentazione, si rendono necessari interventi di manutenzione, con asportazione degli accumuli detritici in entrambe le vasche di decantazione, onde evitare che l'ulteriore aumento di volume, possa creare sbarramenti ed alterazioni al corretto deflusso delle portate del Rio del Piaggio, ostacolato, altresì, dalla presenza della fitta vegetazione infestante, che è attecchita proprio sulle barre detritiche deposte in alveo.

La soglia in blocchi posta al termine della vasca di valle e la scogliera che delimita la sponda in destra dell'alveo nella tratta a valle, presentano vistosi fenomeni di erosione e scalzamento; si rendono necessari interventi di sistemazione per annullare i fenomeni di erosione, onde evitare l'evolversi degli stessi, con possibilità di estensione anche ai settori limitrofi, attualmente privi di dissesto, danneggiando le opere di difesa spondale e di regimazione idraulica.

L'evoluzione dei fenomeni di interrimento ed erosione potrebbe, quindi, creare una situazione di criticità idraulica, immediatamente a monte dell'attraversamento stradale di Via Verdi e della periferia urbanizzata di Vignone.

Nel corso degli scorsi mesi invernali, la vasca di deposizione in località Cappella del Pasquè e la tratta canalizzata a valle del Rio del Piaggio sono stati oggetto di taglio e rimozione della vegetazione erbacea ed arbustiva che ostruiva l'alveo, da parte degli operai della Regione Piemonte.

## 7. DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA DI INTERVENTO

E' stato effettuato un confronto tra l'analisi delle situazioni di dissesto rilevate nella primavera 2015 (epoca di stesura delle Schede) e durante i più recenti rilievi (giugno/agosto 2017), analizzando l'eventuale evoluzione dello stato dissestivo, valutando i diversi gradi di criticità ed urgenza e prendendo atto che alcune delle situazioni segnalate nelle sopra citate Schede sono già state parzialmente oggetto di intervento.

Con riferimento all'Allegato A "*Indirizzi tecnici in materia di manutenzioni e sistemazioni idrogeologiche e idraulico-forestali*" alla D.G.R. n. 38-8849 del 26/05/2008, gli interventi di manutenzione idraulico – forestale da effettuare lungo i Rii Ronchè, del Piaggio e Talembra sono finalizzati esclusivamente alla conservazione della sezione utile di deflusso degli stessi e riguardano essenzialmente:

- la rimozione del materiale accumulato nelle vasche esistenti (di natura detritico-terrosa e vegetale);
- la manutenzione di opere di difesa e sostegno delle sponde dei corsi d'acqua;
- la formazione di locali interventi di difesa di sponda.

### **7.1 RIO RONCHÈ A MONTE DI VIA MOTTE (VG\_01A)**

Con riferimento all'elaborato grafico progettuale n. 3, l'intervento di sistemazione idrogeologica previsto a monte dell'attraversamento stradale di Via Motte consisterà nelle seguenti opere:

- a) scavo in alveo per l'asportazione dell'accumulo detritico-terroso depositatosi in alveo, che sta parzialmente deviando i flussi idrici in sponda destra, causandone la progressiva erosione; si stimano circa 45 mc (comprensivi anche del materiale necessario per la formazione di opere di difesa di sponda);
- b) formazione di muri di sponda di protezione, in blocchi lapidei di media pezzatura (volume massimo 0,20 mc), quadrati, legati nei giunti con calcestruzzo, aventi altezza fuori terra compresa tra 0,50 m e 1,00 m; la fondazione dovrà approfondirsi di almeno 0,50 m sotto il fondo alveo attuale; nel settore in sponda sinistra del Rio del Piaggio, dove affiora la roccia, il manufatto sarà, invece, ancorato mediante barre di acciaio all'ammasso roccioso; tali muri di difesa di sponda saranno realizzati sia lungo le sponde del Rio del Piaggio che su un breve tratto dell'impluvio secondario;
- c) formazione di una bassa soglia di fondo alveo, realizzata in blocchi e calcestruzzo, in corrispondenza della cascata naturale in roccia esistente, ancorata al substrato roccioso mediante

barre di acciaio; tale manufatto favorirà la progressiva deposizione di materiale mobilizzato dai deflussi idrici di piena.

Il materiale escavato in alveo sarà reinterrato in sito, sulle sponde a tergo dei muri, stendendolo e compattandolo per strati successivi.

Poichè le operazioni di scavo in sponda destra danneggeranno l'apparato radicale di un albero di alto fusto ubicato nell'ambito del mappale 178 (foglio 7), in fase esecutiva si valuterà l'opportunità di tagliarlo.

L'accesso alla tratta d'alveo in oggetto potrà avvenire, previo consenso dei proprietari dei mappali interessati, dalla Strada Comunale Via Motte, mediante la rampa di accesso esistente ed il terreno tenuto a prato a sfalcio subpianeggiante (Foglio 8, mappali 512, 510, 154).

In particolare, si richiede l'accesso all'alveo attraverso i fondi tenuti a prato a sfalcio mediante la formazione di una pista di cantiere transitabile dall'escavatore e dall'autocarro, comportante la rimozione di uno strato di terreno agrario (spessore 15-20 cm), la stesa di uno strato di materiale granulare anidro sul sedime (larghezza circa 2,5 m; spessore 20 cm). Al termine dei lavori verrà rimosso il materiale granulare anidro e verrà steso il terreno agrario precedentemente accantonato, ripristinando lo stato dei luoghi antecedente i lavori.

## **7.2 RIO RONCHÈ A VALLE DI VIA MOTTE (VG\_01B)**

Con riferimento all'elaborato grafico progettuale n. 4, l'intervento di sistemazione idrogeologica previsto a valle dell'attraversamento stradale di Via Motte si articolerà come segue:

- a) rimozione dello strato di materiale detritico-terroso posto in sponda sinistra del Rio Ronchè e formazione di un contromuro in calcestruzzo, a protezione rispetto ad eventuali fenomeni erosivi operati dal corso d'acqua dell'esistente muro in calcestruzzo (lunghezza intervento 6,00 m);
- b) realizzazione di una struttura di contenimento al piede della ripida scarpata di sponda, in sinistra idrografica, impostata nei depositi sciolti di copertura, in erosione; tale opera sarà formata da barre di acciaio (diam. 28 mm), di lunghezza 1,50 m, infisse nell'ammasso roccioso affiorante al piede della scarpata per almeno 0,80 m, lungo cui saranno posati dei casseri a perdere, per consentire un getto controterra del calcestruzzo (sez. 0,70 x 0,30 m), così da formare una sorta di basso cordolo protettivo della base della scarpata nei depositi sciolti (lunghezza opera 8,00 m).

Tutte le operazioni di scavo e di movimentazione materiali (calcestruzzo, barre) avverranno dal terreno tenuto a prato, di pertinenza del fabbricato residenziale soprastante (proprietà Morisetti, Foglio 8, mappale 263).

Le lavorazioni saranno eseguite manualmente e con attrezzature movimentabili manualmente (betoniera per cls, motocarriola per trasporti, motocompressore, martello demolitore).

### **7.3 RIO TALEMBRA (VG\_02)**

Con riferimento alla Tavola n. 5, l'intervento di manutenzione e sistemazione idrogeologica del Rio Talembra comporterà l'esecuzione delle seguenti opere:

a) manutenzione dei muri d'ala del ponticello pedonale, in conci di pietrame, i quali si presentano in discreto stato di conservazione, necessitando solo di locali interventi di risanamento, soprattutto alla base, dove, sul fondo alveo sarà realizzata una soglia di fondo in pietrame e calcestruzzo, adeguatamente prolungata, a monte e a valle, per circa 1,50 - 2,00 m, così da raccordarsi al substrato roccioso affiorante a valle e da impedire fenomeni erosivi alle strutture murarie del ponticello;

b) a monte e a valle del ponticello, si prevede la realizzazione di due brevi tratte di muri di sponda (3,00 m in sinistra, a monte e 4,00 m in destra, a valle), di altezza fuori terra di 0,80-1,00 m; tali manufatti potranno essere realizzati con conci di pietrame squadrati, aventi pezzatura medio-piccola (volume massimo 0,15 mc), legati con calcestruzzo nei giunti, che potranno essere approvvigionati in sito mediante motocarro e/o autocarro leggero, data la limitata larghezza del sedime della Strada Comunale Vecchia Vignone - San Martino;

c) contestualmente a questo intervento di manutenzione idrogeologica delle opere in alveo, verranno realizzate delle manutenzioni anche al sedime in "selciato" della strada comunale ed alle cunette di regimazione, così da meglio convogliare le acque di ruscellamento stradali, evitando che le stesse erodano e scalzino ulteriormente il fondo stradale e possano con il tempo lesionare le strutture murarie del ponticello.

Il ripristino della pavimentazione della strada comunale in elementi litici sarà effettuata secondo la medesima tipologia dell'esistente, ovvero con conci subarrotondati, eterogenei per forma e dimensioni, disposti di taglio e di piatto su letto di sabbia mista a cemento.

Sulla struttura di attraversamento del corso d'acqua saranno, inoltre, posati due parapetti formati ciascuno da due carracci di pietra a spacco (in serizzo) e da due tondoni di castagno.

Come precedentemente affermato, la larghezza limitata della Strada Comunale condizionerà sia l'accesso con mezzi meccanici all'area di intervento (autocarro leggero, miniescavatore), sia le lavorazioni (pezzatura degli elementi litici da utilizzare nelle opere di difesa idraulica).

I settori di mappali prospicienti l'alveo saranno interessati dalla formazione di brevi tratti di muro di sponda (a monte e a valle dell'esistente ponticello sulla Strada Comunale Vecchia Vignone San Martino) e di manutenzione dei muri esistenti.

Contestualmente si richiede il transito sui mappali stessi per accedere all'alveo da parte degli operai e del miniescavatore, con ripristino dello stato dei luoghi a fine lavori (non si prevedono

movimenti terra).

#### **7.4 RIO DEL PIAGGIO: VASCA DI DEPOSIZIONE A MONTE S.P. N. 55 (VG\_03)**

La vasca di deposizione esistente a monte del cunicolo di attraversamento della Strada Provinciale n. 55, rispetto all'epoca di stesura della Scheda VG\_03 (primavera 2015), è stata oggetto di un intervento di pulizia del materiale accumulatosi eseguito nel mese di ottobre 2015.

Allo stato attuale, a tergo della briglia, è presente un modesto accumulo di materiale, stimato in circa 15 mc, che potrà essere asportato manualmente e caricato su autocarro.

Si prevede, inoltre, un intervento di manutenzione straordinaria dell'imbocco dell'attraversamento stradale, mediante ricalzo con calcestruzzo alla base dei muri d'ala e laterali del cunicolo (lunghezza complessiva circa 4,6 m) e decespugliamento della folta vegetazione infestante.

#### **7.5 RIO DEL PIAGGIO: VASCA DI DEPOSIZIONE IN LOCALITA' CAPPELLA DEL PASQUE' (VG\_04)**

Anche alla luce del recente intervento di taglio della vegetazione, con riferimento alla Tavola n. 7, si prevedono le seguenti operazioni di manutenzione della vasca di deposizione:

- a) decespugliamento della vegetazione arbustiva ed erbacea attecchita in alveo e sulla sommità delle scogliere laterali; tali operazioni saranno eseguite manualmente e con l'ausilio dell'escavatore (capacità 30-40 q);
- b) asportazione del materiale accumulato nelle vasche mediante escavatore meccanico e carico su autocarro per l'allontanamento secondo le modalità illustrate al successivo paragrafo; complessivamente si è stimato un quantitativo di circa 120 mc;
- c) ricalzi con calcestruzzo e pietrame, alla base delle scogliere laterali in sponda sinistra (a monte della vasca) e destra (a valle della vasca) e della soglia di valle della vasca inferiore, attualmente erosi e scalzati ad opera dei deflussi idrici.

L'intervento di taglio della vegetazione nelle vasche di deposizione sarà completato da un ulteriore taglio della vegetazione arbustiva infestante attecchita in alveo (compreso il sezionamento di eventuali alberi caduti trasversalmente all'alveo), nella tratta posta a monte della vasca, per circa 100 m.

I materiali derivanti dal taglio della vegetazione infestante verranno accatastati temporaneamente nelle aree limitrofe e successivamente caricati su autocarro ed allontanati dal cantiere per essere smaltiti ad impianto autorizzato al loro ritiro.

Per quanto riguarda la qualità dei materiali accumulati nelle vasche, si è potuto osservare come in quella di monte la granulometria risulti più grossolana (ghiaiosa), mentre in quella di valle la natura del materiale depositato è più fine (sabbioso-limoso).

L'accesso all'alveo con il mezzo escavatore e l'autocarro con cassone ribaltabile potrà avvenire dalla Strada Provinciale n. 55, attraverso la strada sterrata privata esistente a servizio della proprietà del Foglio 5 mappale 427 ed i terreni privati individuati al Foglio 5, mappali 429, 428, 430, previo assenso di ciascun proprietario.

Se ritenuto necessario, occorrerà stendere del materiale granulare anidro sul sedime di detta strada ed al termine dei lavori verranno ripristinate eventuali buche sul sedime formatesi a seguito del passaggio degli automezzi di cantiere.

I settori di mappali 428 - 429 - 430 prospicienti l'alveo (incolti) saranno interessati dalla formazione di una rampa di cantiere transitabile dall'escavatore e dall'autocarro, per superare il dislivello e consentire la discesa in alveo, con materiale granulare anidro steso e compattato, che sarà rimosso al termine dei lavori, ripristinando lo stato dei luoghi antecedente i lavori.

### **7.6 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO**

Per quanto concerne la gestione delle materie di scavo, trattandosi di alvei appartenenti al demanio idrico, la gestione dei materiali escavati in alveo e sulle sponde dovrà svolgersi in conformità alle normative vigenti in materia.

In particolare, per quanto riguarda gli interventi lungo il Rio Ronchè e il Rio Talembra, trattandosi di quantità modeste (pochi metri cubi) sarà possibile stendere i materiali di scavo lungo le sponde, a tergo dei manufatti di difesa previsti e/o esistenti, per strati, compattandoli adeguatamente con la benna dell'escavatore.

I materiali escavati nelle due vasche di deposizione del Rio del Piaggio, invece, non potranno essere ritombati sulle sponde, pertanto, di concerto con il Settore Tecnico competente della Regione Piemonte interpellato a riguardo, dato il quantitativo inferiore a 150 m<sup>3</sup>, si è valutato di non intraprendere la pratica di estrazione di materiali litoidi soggetti a canoni (ex D.G.R. n. 44-5084 del 14/01/2002 e D.G.R. n. 21-1004 del 09/02/2015), bensì di gestirli in regime di rifiuto (CER 17.05.04, terre e rocce da scavo); nel computo metrico estimativo, pertanto, sono stati previsti gli oneri di conferimento ad impianto autorizzato al loro ritiro.

Eventuali rifiuti (di tipo RSU) rinvenuti nel corso delle operazioni di decespugliamento e di scavo dovranno essere smaltiti in conformità alla Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006.

## 8. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA

Per quanto riguarda l'allestimento dei diversi siti di cantiere, valgono le seguenti considerazioni:

- le aree di intervento sono costituite da porzioni di corsi d'acqua, pertanto, le interferenze con la viabilità comunale e con quella provinciale saranno ridotte e limitate alle fasi di impianto-espianto cantiere e di approvvigionamento/allontanamento materiali litoidi;
- gli interventi riguarderanno esclusivamente gli alvei dei Rii Ronchè, Talembra e del Piaggio e le loro fasce fluviali, interessando, pertanto, i settori marginali dei mappali latitanti i suddetti corsi d'acqua;
- nel caso degli interventi sul Rio Ronchè e sul Rio del Piaggio in località Cappella del Pasquè, per l'accesso alle singole aree di intervento, il Comune di Vignone dovrà ottenere preventivamente l'assenso dei privati proprietari.

Poiché le aree di cantiere sono tutte posizionate in luoghi di facile e comune accesso, sarà necessario prestare particolare cura alla delimitazione delle zone di lavoro del cantiere, a quelle di stoccaggio dei materiali e manufatti ed a quelle di deposito-sosta dei mezzi meccanici; tali aree dovranno essere delimitate da una robusta e duratura recinzione.

Inoltre, ogni sito di cantiere dovrà essere dotato degli opportuni e necessari dispositivi segnaletici, posizionati in modo da essere visibili senza difficoltà e provvisti di segnalatori luminosi per le ore notturne.

Data la tipologia dei lavori e la loro entità si ritiene che tutte le lavorazioni possano essere svolte da un'unica Impresa, pertanto, il cantiere non è rientrante nelle fattispecie ex art. 90, comma 3 del D.Lgs. n. 81/2008 (assenza di nomina di Coordinatore per la Sicurezza e predisposizione da parte dell'Impresa di Piano di Sicurezza Sostitutivo).

Tuttavia, qualora in corso di esecuzione dovessero manifestarsi le condizioni operative per cui si renda necessaria la presenza di più Imprese, occorrerà provvedere alla nomina di un Coordinatore per la Sicurezza in corso di esecuzione da parte del Responsabile Unico del Procedimento.

In linea generale, si possono individuare i seguenti rischi che dovranno essere esaminati nel suddetto Piano di Sicurezza Sostitutivo.

### \* Rischi intrinseci al cantiere:

- prossimità della viabilità provinciale e comunale:
- interessamento di mezzi d'opera al lavoro nell'area di cantiere, in entrata o in uscita dallo

stesso da parte di automezzi in transito lungo l'asse viario;

- interessamento di maestranze e mezzi d'opera al lavoro in aree contigue da parte di automezzi in transito lungo l'asse viario;

- presenza di manufatti di regimazione in muratura di pietrame e/o blocchi:

- in fase di scavo e di movimentazione dei materiali occorrerà prestare le dovute cautele per non danneggiare le suddette strutture murarie;

- anche gli scavi non dovranno lesionare le fondazioni di detti manufatti.

\* Rischi che il cantiere proietta verso l'esterno:

- possibili e temporanee interferenze tra la viabilità comunale e provinciale con l'ingresso-uscita degli automezzi dal cantiere;

- possibili interferenze con la viabilità pedonale lungo la Strada Comunale Vecchia Vignone - San Martino: durante l'esecuzione dei lavori sarà interdetto il transito pedonale;

- propagazione di rumori molesti: verrà ridotta al minimo, utilizzando attrezzature adeguate organizzando il cantiere in modo che i lavori più rumorosi, in vicinanza delle altre proprietà, vengano eseguiti nelle ore centrali della mattinata e del pomeriggio; in ogni caso, ciascun sito di cantiere non si colloca nell'ambito di un tessuto residenziale ad alta densità abitativa;

- propagazione di fango o polveri: durante le fasi di disfacimento della pavimentazione litica e di scavo, all'occorrenza, le superfici potranno essere irrorate con acqua, in modo tale che le polveri non si propaghino all'esterno.

Data l'entità degli scavi, non sussiste il "rischio seppellimento", inoltre, non si ritiene debba essere valutato il rischio di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori di scavo, in quanto si interverrà in aree già manomesse dall'intervento antropico nel recente passato.

## 9. QUADRO ECONOMICO

Sulla base del computo metrico estimativo (elab. B), ricavato utilizzando i prezzi unitari del Prezzario Opere Pubbliche della Regione Piemonte ed. 2018 e tramite analisi prezzi, risulta il seguente quadro economico.

### A) LAVORI

IMPORTO TOTALE OPERE	€	48.124,46
IMPORTO COSTI DELLA SICUREZZA	€	<u>1.890,00</u>
<b>IMPORTO TOTALE LAVORI DA APPALTARE (A)</b>	<b>€</b>	<b>50.014,46</b>

### B) SOMME A DISPOSIZIONE

I.V.A. 22% sui lavori	€	11.003,18
Spese tecniche ingegneristiche di progettazione e D.L.	€	4.375,00
C.P. 4% su spese tecniche ingegneristiche	€	175,00
Spese tecniche per indagine geologica e collaborazione alla progettazione	€	2.060,00
C.P. 2% su spese tecniche geologiche	€	41,20
I.V.A. 22% su Spese Tecniche e C.P.	€	1.463,26
Arrotondamenti	€	<u>6,19</u>
<b>IMPORTO TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B)</b>	<b>€</b>	<b>19.123,83</b>
<b>IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO (A+B)</b>	<b>€</b>	<b>69.138,29</b>

Mergozzo, settembre 2018

dott. geol. Francesco D'Elia

dott. ing. Francesca D'Elia

# CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DEL RIO RONCHÉ

- scala 1:1.000 -

	Substrato roccioso affiorante (Scisti dei Laghi)		Erosione spondale
	Depositi di copertura di origine glaciale		Tratta coperta / intubata
	Corsi d'acqua		Muri / scogliere lungo le sponde del corso d'acqua
	Linea di ruscellamento, imprevio non demaniale		Muri di contenimento lungo il pendio
	Cascata, salto morfologico		Aree analizzate in dettaglio (Opere in Progetto)

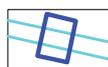


# CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DEL RIO TALEMBRA

- scala 1:500 -



Substrato roccioso affiorante (Scisti dei Laghi)



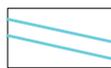
Attraversamento pedonale Strada Comunale Vecchia Vignone - S. Martino



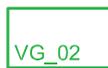
Depositi di copertura di origine glaciale



Linea di deflusso acque meteoriche lungo la S.C.



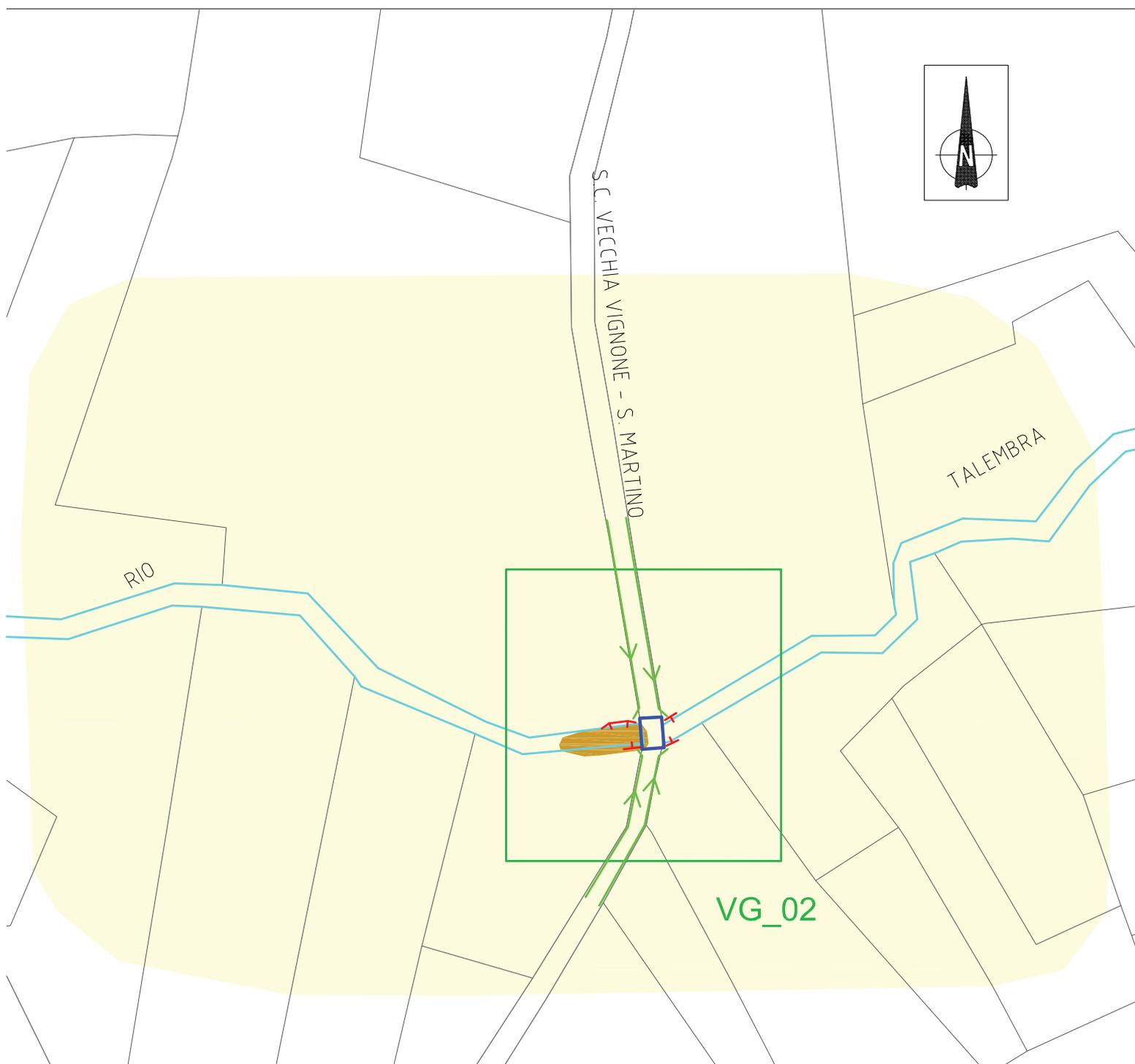
Rio Talembra



Area analizzata in dettaglio (Opere in Progetto)



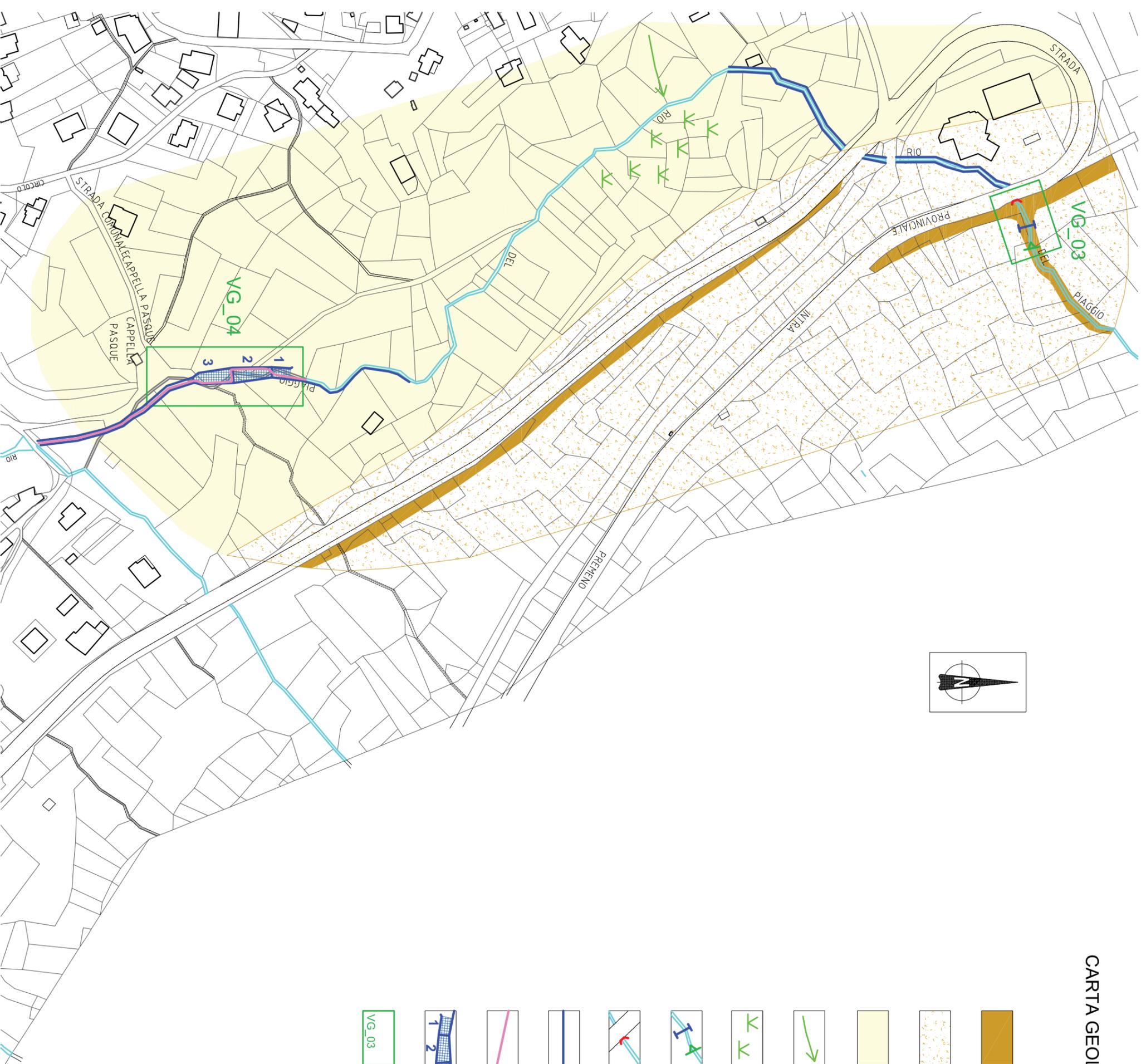
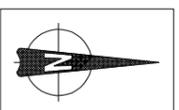
Erosione spondale



# CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DEL RIO DEL PIAGGIO,

in scala 1:2.000

-  Substrato roccioso affiorante (Scisti dei Laghi)
-  Depositi di versante (colluviali e detritico-glaciali)
-  Depositi di copertura di origine glaciale
-  Linea di ruscellamento
-  Terreni sartumosi, con possibili fenomeni di ristagno
-  Cascata lungo il Rio del Piaggio e sottostante briglia
-  Attraversamento S.P., con muri d'ala scalzati all'imbocco
-  Muri / scogliere lungo le sponde del corso d'acqua
-  Rio del Piaggio: linea di deflusso attuale presso Pasquè
-  Aree con fondo lastriato presso Pasquè: varice con area di deponia (1), vasca superiore (2) e inferiore (3)
-  Aree analizzate in dettaglio (Opere in Progetto)



## Rio Ronché, a monte di Via Motte



FOTO 1 - Veduta da valle della zona di confluenza dei due impluvi: il Rio Ronché a sinistra ed il tributario a destra; da sinistra a destra si notano: la varice formatasi per erosione spondale, con il materasso di materiale alluvionale ghiaioso-sabbioso, frammisto a detrito vegetale, dello spessore circa 60 cm, quindi il cordone di detrito lapideo vegetato, che separa le tratte finali dei due corsi d'acqua.



FOTO 2 - Particolare della sponda sinistra del tributario del Rio Ronché: il fondo alveo è impostato in roccia e la sponda nei depositi di copertura, presenta diffusi fenomeni di erosione, con puntuali scavernamenti.

## Rio Ronché, a valle di Via Motte



FOTO 3 - A valle della tratta artificializzata del Rio Ronché, immediatamente sottostante Via Motte, il muro in sponda sinistra poggia su una coltre di depositi detritici, con fenomeni di dilavamento superficiale e indizi di erosione al piede.



FOTO 4-5 - Vedute, rispettivamente da monte e da valle, della scarpata in erosione regressiva lungo la sponda sinistra, per una tratta lunga circa 8 m, con intaglio subverticale alto fino a 3-4 m.



I depositi di copertura, poggiano sul substrato roccioso, avente piani di scistosità inclinati a franapoggio in direzione del fondo alveo.

## Rio Talembra



FOTO 6 - Le acque meteoriche di ruscellamento lungo la S.C. Vecchia Vignone - S. Martino si riversano nel Rio Talembra, in maniera concentrata e disordinata, immediatamente a lato dell'opera di attraversamento.



FOTO 7 - Lunata di erosione in sponda destra, a valle dell'attraversamento; si nota una delle pietre lastriformi che delimitavano la carreggiata stradale, crollata in alveo.



FOTO 8 - Fenomeni di erosione / scavamento lungo entrambe le sponde, immediatamente a valle dell'opera di attraversamento.



FOTO 9-10 - Veduta degli accumuli detritici nella vasca di sedimentazione a tergo della briglia lungo il Rio del Piaggio, a monte della S.P. Intra-Premeno.



FOTO 11- Imbocco dell'attraversamento della S.P. n. 55, con evidenze di scalzamento alla base del muro in cls.



FOTO 12- Veduta della varice con zona di accumulo, a monte delle due vasche di sedimentazione.



FOTO 13 - Veduta da valle della vasca inferiore, con detrito al fondo e folta vegetazione infestante.



FOTO 14 - Particolare dello scalzamento di un blocco spondale, nella tratta artificializzata a valle delle vasche.