



**COMUNE DI GROSIO
(Provincia di Sondrio)**

Titolo

**INDIVIDUAZIONE DEL RETICOLO IDRICO MINORE, LE
RELATIVE FASCE DI RISPETTO E LA DEFINIZIONE DELLE
ATTIVITA' VIETATE O SOGGETTE AD AUTORIZZAZIONE
COMUNALE, IN BASE AI CRITERI ESPOSTI NELLA D.G.R
7/7868 DEL 25/01/2002 PER L'ESERCIZIO DI POLIZIA
IDRAULICA DI COMPETENZA COMUNALE**

Committente

Comune di Grosio, Via Roma 35

Progettisti

DOTT. Ing. Colotti Nicola

STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA

Dott. Ing. Colotti Nicola

Via Nazionale 123 - 23030 Villa di Tirano (SO)

tel. 0342.719790 - cell. 393.7657614

Cod. fisc. CLTNCL78E27L175N - P. IVA 00826840142

DOTT. Geol. Giudes Francesco

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

Dott. Geol. Giudes Francesco

Via Pisani 1 - 23037 Tirano (SO)

cell. 347.6870274

Cod. fisc. GDSFNC78H22L175H - P. IVA 00819380148

Timbri

Allegato

ALLEGATO N. 1

Relazioni Tecniche

Relazione Tecnica - Geologica

N. tavola

1.1

Data

Agg. gennaio 2011

Scala del disegno

INDICE

1 - PREMESSA.....	pag. 3
2 - ANALISI DEL RETICOLO: FINALITA' E METODOLOGIA.....	pag. 4
3 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO COMUNALE.....	pag. 5
4 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE.....	pag. 7
4.1 - Cenni di Geomorfologia.....	pag. 7
4.2 - Litologia.....	pag. 8
4.3 - Assetto strutturale.....	pag. 10
5 - IDROGRAFIA.....	pag. 11
5.1 - Caratteri generali.....	pag. 11
5.2 - Inquadramento idraulico.....	pag. 11
5.3 - Descrizione delle aste.....	pag. 12
5.3.1 - Bacino B000	
SO/GR/146.....	pag. 13
SO/GR/148.....	pag. 14
SO/GR/149 (Valle Rovinaccio).....	pag. 14
SO/GR/152, SO/GR/153 e SO/GR/155 (Valle di Castrin).....	pag. 15
SO/GR/158 (Valle della Sassa).....	pag. 16
SO/GR/162 (Valle di Vernuga).....	pag. 17
SO/GR/166 (Valle Spinedo).....	pag. 17
SO/GR/167 (Valle Scalota).....	pag. 18
SO/GR/169 (Valle del Mant).....	pag. 18
SO/GR/171 (Valle Maggiore).....	pag. 19
SO/GR/170 (Valle Lago).....	pag. 20
5.3.2 - Bacino B001	
SO/GR/102.....	pag. 20
SO/GR/122.....	pag. 21
SO/GR/123 e SO/GR/125.....	pag. 22
SO/GR/127.....	pag. 22
SO/GR/128.....	pag. 23
SO/GR/130.....	pag. 23

SO/GR/132.....	pag. 24
SO/GR/061.....	pag. 24
SO/GR/136.....	pag. 25
SO/GR/138.....	pag. 25
SO/GR/059.....	pag. 25
SO/GR/057.....	pag. 25
SO/GR/140.....	pag. 26
SO/GR/055.....	pag. 26
SO/GR/142.....	pag. 26
SO/GR/143.....	pag. 26

5.3.3 - Bacino B003

SO/GR/054.....	pag. 27
SO/GR/053.....	pag. 28
SO/GR/048.....	pag. 28
SO/GR/046.....	pag. 29
SO/GR/042.....	pag. 29
SO/GR/041.....	pag. 30
SO/GR/039.....	pag. 31
SO/GR/036.....	pag. 31

ALLEGATO A: Tabella delle aste

ALLEGATO B: Quadro di unione delle tavole 1:2000

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è relativa agli studi per l'individuazione del reticolo idrico minore per il Comune di Grosio, le relative fasce di rispetto e la definizione delle attività vietate o soggette ad autorizzazione comunale, in base ai criteri esposti nella d.g.r 7/7868 del 25/01/2002 per l'esercizio di polizia idraulica di competenza comunale.

Il presente studio ha come fine ultimo quello di organizzare i dati cartografici esistenti e verificarne l'esattezza individuando il reticolo idrico minore sul terreno; vengono inoltre individuate eventuali zone critiche sotto l'aspetto geologico-idraulico. Il prodotto finale è rappresentato da una cartografia digitale georeferenziata e da un database tematico.

Completano la seguente relazione tecnica la cartografia in scala 1:10.000 con copertura totale e le tavole in scala 1:2.000 per le zone urbanizzate, le relazioni tecnico-geologica ed idrologico-idraulica.

2. ANALISI DEL RETICOLO: FINALITÀ E METODOLOGIA

Per ottemperare agli obblighi dettati dalla delibera della Giunta regionale n° 7/7868 del 25.01.2002 ed in particolare determinare e caratterizzare il reticolo idrico secondario, il lavoro è stato impostato in tre fasi cronologicamente e logicamente successive:

- Fase 1: elaborazione preliminare dei dati forniti dalla CM Valtellina di Tirano e dal Comune di Grosio con metodologie GIS, valutando i dati in maniera gerarchica, ponendo i dati più recenti e rilevati con tecnologie più moderne un gradino sopra gli altri, permettendo di decidere quale fosse l'andamento più veritiero del reticolo idrografico ed individuazione del reticolo minore per sottrazione di quello principale, come indicato dalla suddetta DGR. I dati a disposizione sono:

- Reticolo idraulico CT10 Regione Lombardia (vettoriale);
- Dati catastali aggiornati al 2003 (vettoriale);
- Restituzione fotogrammetrica del volo 2003 (vettoriale);
- Base cartografica 1:10.000 CTR Regione Lombardia (raster);
- Ortofoto volo 2000 Regione Lombardia (raster);
- Studio geologico ad integrazione del PRG (formato digitale);

- Fase 2: campagna di rilevamento, sulla base della cartografia precedentemente prodotta, volta alla verifica della correttezza delle aste torrentizie individuate, a modificare percorsi errati ed eliminare aste non più esistenti o aggiungere quelle non segnalate;

- Fase 3: elaborazione finale cartografia e database con metodologie GIS. Vengono prodotti:

- N. 4 tavole 1:10.000 coprenti tutto il territorio: base topografica CTR 1:10.000;
- N. 3 tavole 1:2.000 coprenti la parte urbanizzata del territorio: base topografica aereofotogrammetrico;
- Relazione Tecnico - Geologica;
- Relazione Idrologica - Idraulica.

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO COMUNALE

Il territorio del Comune di Grosio si estende per quasi 127 kmq con una forma allungata secondo l'asse NW-SE su entrambi i versanti della parte più meridionale dell'alta Valtellina, avente qui direzione NE-SW, con prevalenza areale sul versante occidentale, dove si colloca l'ampia Valle Grosina. Le quote vanno dai 620 m s.l.m. del fondovalle dell'Adda ai 3374 della Cima Viola.

Il versante grosino a sinistra dell'Adda si estende sino allo spartiacque con la Provincia di Brescia, confinando a nord con Sondalo ed a sud con Grosotto.

La Valle Grosina, arealmente molto estesa, si divide attorno ai 1040 m s.l.m. in due rami principali. Il primo, nel quale scorre il Torrente Roasco, avente direzione N-S, confina ad ovest con i Comuni di Sondalo e Valdisotto ed a nord con il Comune di Valdidentro; la linea di confine segue sempre lo spartiacque idrografico, tranne nel caso di Sondalo, passando sul versante ad una quota di circa 1900/2000 m s.l.m.. Gli affluenti principali del Torrente Roasco sono il Rio Verva, avente anch'esso direzione N-S ed il Rio di Avedo, con direzione W-E; essi confluiscono nell'asta maggiore a quote prossime ai 1500 m s.l.m..

Il secondo ramo, nel quale scorre il Torrente Roasco Occidentale, ha direzione predominante W-E, comunicando a sud con Grosotto, cui appartiene il versante sinistro sino allo spartiacque orientale della Valle Pedruna, e ad ovest con la Confederazione Elvetica; ad eccezione del tratto con Grosotto, il confine segue sempre lo spartiacque idrografico. Nel tratto di monte il ramo in parola devia assumendo direzione N-S (Valle di Sacco). Gli affluenti principali del Torrente Roasco Occidentale sono la Valle di Pedruna e la Valle di Malghera, entrambi affluenti in destra orografica.

Il territorio comunale è rappresentato nella sua interezza nella seguente cartografia:

- Istituto Geografico Militare, Carta d'Italia, scala 1:100.000:

Foglio 8 - BORMIO

Foglio 19 - TIRANO

- Regione Lombardia, Carta Tecnica Regionale, scala 1:50.000:

Foglio D2 - GROSIO

- Regione Lombardia, Carta Tecnica Regionale, scala 1:10.000:

Sezione D2a2 - Pizzo del Teo

Sezione D2a3 - Vetta Sperella

Sezione D2a4 - Pizzo Trevesina

Sezione D2b1 - Val Viola

Sezione D2b2 - Valle di Avedo

Sezione D2b3 - Val Grosina

Sezione D2b4 - Grosotto Ovest

Sezione D2c1 - Valle di Sotto Ovest

Sezione D2c2 - Cime Redasco

Sezione D2c3 - Sondalo

Sezione D2c4 - Grosio

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE

4.1. CENNI DI GEOMORFOLOGIA

L'assetto morfologico del territorio comunale di Grosio è dettato dalle due valli principali che lo compongono: la valle dell'Adda e la Val Grosina.

Entrambe le valli mostrano evidenti i segni dell'azione espletata dal ghiacciaio che, fino a circa 10.000 anni fa quando è iniziato il progressivo ritiro, solcava la Valtellina in senso E-W provenendo dalla testata valliva di nord-est e raccogliendo alimentazione dalle lingue laterali.

E' molto evidente per la Valle dell'Adda e per la media e alta Val Grosina la forma ad "U" data dai processi di erosione tipici dei ghiacciai, come, tra le forme di accumulo degli stessi, si evidenziano i depositi morenici che vanno attualmente ad occupare i terrazzi morfologici presenti sui versanti.

Agli effetti dell'azione dei ghiacciai quaternari si sono sovrimposti quelli dovuti all'azione di erosione-trasporto-deposito alle acque superficiali.

Tale attività fluviale si manifesta per la valle dell'Adda innanzitutto con il colmamento della conca glaciale da parte dei depositi alluvionali di fondovalle e poi con l'azione erosiva dello stesso fiume che negli anni ha dato origine ad alvei diversi ed ha creato vari ordini di terrazzi fluviali.

Limitatamente ad una ristretta fascia di alveo, anche il Torrente Roasco ha depositato materiali alluvionali che risultano ampiamente coperti da depositi di conoide e di falda derivanti dalle dinamiche dei ripidi versanti della valle.

Le valli laterali di Adda e Roasco, grossomodo normali alla direzione delle aste principali, evidenziano palesemente l'azione postglaciale delle acque superficiali, avendo un profilo trasversale tipico a "V".

In subordine, su entrambi i versanti dell'Adda ed in Val Grosina, si rileva l'azione della gravità che ha portato alla formazione di coltri eluvio-colluviali e di accumuli di frana di varia natura, essenzialmente in roccia o di scivolamento delle coltri di copertura.

Da segnalare, per le quote maggiori, la presenza di una tipica morfologia periglaciale, data da forme di erosione quali corridoi di valanga, nicchie di nivazione

e fenomeni di soliflusso e forme di accumulo come i "rock glaciers", le nivomorene e le microforme (cuscinetti erbosi e suoli a strisce parallele).

Infine intensa è stata l'azione antropica, con la costituzione di numerosi agglomerati rurali sparsi in Val Grosina e tra loro interconnessi da una fitta rete viaria sia interpoderale che di ordine superiore, che ha consentito alla popolazione di espletare una massiccia opera di rimodellamento del territorio.

4.2. LITOLOGIA

4.2.1 DEPOSITI DI COPERTURA

A testimonianza dell'intensa azione glaciale sul territorio comunale di Grosio sono presenti le **coltri moreniche**. Tali depositi possono presentare spessori rilevanti ma estremamente variabili da alcuni metri a pochi decimetri e sono litologicamente costituiti da materiali incoerenti formati da blocchi, ciottoli e ghiaie inglobati in una matrice sabbioso-limosa o più eminentemente limosa, peraltro anche localmente prevalente nonostante il dilavamento. Il grado di addensamento degli stessi è estremamente variabile in funzione dei carichi subiti, per cui si alternano zone a bassa consistenza ad altre in cui è presente una forte cementazione che li rende molto compatti. I depositi morenici nel territorio del Comune di Grosio si ritrovano a varie quote su entrambi i versanti della valle dell'Adda e della Valle Grosina, sia orientale che occidentale, e sui fianchi delle sue valli laterali più importanti; tali depositi ricoprono i terrazzi morfologici, sui quali sorgono nuclei rurali o alpeggi, in quanto caratterizzati da pendenza media inferiore rispetto a quelle dei versanti, ed alcune porzioni di fondovalle, soprattutto nelle porzioni medio-superiori delle valli.

I **depositi detritici** (falde e coni di detrito) sono uniformemente distribuiti sul territorio ai piedi di pareti in roccia affiorante o subaffiorante e sono costituiti prevalentemente da blocchi, ciottoli e ghiaia a clasti spigolosi. Alle quote medio-basse sono in genere da ritenere inattivi e sono infatti colonizzati da bosco ben sviluppato, mentre alcuni corpi di modesta entità non colonizzati sono presenti alla base delle creste che delimitano i versanti.

I **depositi alluvionali** sono presenti sul fondovalle e lungo gli alvei attivi delle valli laterali e sono costituiti in prevalenza da alternanze di ghiaie con ciottoli e di sabbie più o meno grossolane intercalate a lenti sabbiose o sabbioso limose, che

lungo l'alveo attivo lasciano invece il posto ai materiali più grossolani.

Le valli laterali hanno peraltro formato allo sbocco delle stesse gli **accumuli di conoide**, costituiti da materiali disposti in forma di ventaglio o cono, donde il nome, a granulometria da media a grossolana con grado di addensamento da medio ad elevato.

Le **coltri eluvio-colluviali**, arealmente molto diffuse su entrambi i versanti della valle dell'Adda e della Val Grosina, derivano dal processo di alterazione e disgregazione del substrato roccioso e/o di altri depositi che rimangono in posto (colluvio) o subiscono un modesto grado di rimaneggiamento (eluvio). Derivando essenzialmente da gneiss, micascisti e limitatamente da granodioriti, sono costituiti da sabbie con limo più o meno abbondante, ghiaia e frammenti lapidei spigolosi e subarrotondati delle dimensioni dei ciottoli.

4.2.2. SUBSTRATO ROCCIOSO

Le formazioni affioranti entro il territorio sono state desunte dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 19 - Tirano e Foglio 8 - Bormio e direttamente osservate durante le campagne effettuate per lo svolgimento dell'incarico. Le stesse sono di seguito elencate e sinteticamente descritte.

Formazione della Punta di Pietra Rossa

La Formazione della Punta di Pietra Rossa è costituita da micascisti filladici prevalentemente muscovitici e micascisti cloritici, spesso granatiferi e tormaliniferi, con noduli e lenti di quarzo latteo.

Tale formazione compone il substrato della parte più meridionale del versante sinistro dell'Adda; interessata da diverse faglie, risulta per lo più coperta da coltri moreniche quaternarie.

Diorite del Monte Serottini

Affiorante nella parte più settentrionale del versante sinistro dell'Adda, tale formazione è data da masse intrusive dell'Adamello costituite da dioriti quarzifere passanti localmente a granodioriti e graniti, oppure a gabbrodioriti, in ammassi e filoni.

Formazione degli Gneiss del Monte Tonale

E' costituita da micascisti e gneiss minuti biotitici o a due miche, talora interessati da lenti quarzoso-feldspatiche e da intercalazioni anfiboliche singenetiche, più frequentemente attraversati da filoni aplitici discordanti.

Si rileva con una certa continuità sul versante destro dell'Adda ed in Val Grosina, soprattutto nel fondovalle delle aste principali.

Formazione di Valle Grosina

La Formazione di Valle Grosina è costituita da svariate rocce, ma il tipo prevalente è rappresentato da uno gneiss minuto, al quale sono intercalate facies micascistose e gneiss granitoidi ed occhiadini. Mentre questi ultimi risultano, in massa, più compatti e sono caratterizzati da una divisibilità in lastre spesse o cubetti, nei micascisti la scistosità più accentuata rende la roccia poco consistente e particolarmente fissile. Le diverse facies presenti sono state raggruppate in tre membri: "Filladi del M.te Radisca" (affioranti solo nell'alta valle del Braulio), "Migmatiti di Vernuga" e "Gneiss del M.te Storile". Affiorante lungo il versante destro del Fiume Adda ed in Val Grosina.

4.3. ASSETTO STRUTTURALE

L'assetto strutturale è delineato da importanti sovrascorrimenti regionali che mettono in contatto le diverse unità dell'edificio austroalpino, e da almeno due sistemi di faglie principali. Il primo con direzione NE-SW, interessante entrambi i versanti dell'alta valle dell'Adda e la Val Grosina; il secondo con direzione NW-SE più evidente nell'alto versante sinistro della valle dell'Adda. A queste strutture sono associate numerose fratture minori.

5. IDROGRAFIA

5.1. CARATTERI GENERALI

Ai fini dell'analisi condotta, il territorio comunale di Grosio può essere idealmente suddiviso in due fasce altimetriche, di seguito descritte, omogenee per caratteristiche geomorfologiche, agronomiche e di uso del suolo: Fascia Montana e Fascia Valliva.

Fascia Montana

Si estende al di sopra del centro abitato principale per quanto riguarda i versanti destro e sinistro della valle dell'Adda e dal passaggio da una morfologia piana (o comunque con limitate pendenze) di fondovalle ad una fortemente inclinata per le aste principali della Val Grosina (torrenti Roasco e Roasco Occidentale). In quest'area sono stati individuati i corsi d'acqua appartenenti al reticolo minore e si è tenuto conto dell'apporto dei bacini idrografici sulle sezioni di chiusura a ridosso dei centri abitati. I torrenti appartenenti a questa fascia presentano un alveo inciso e ben delimitato, potendo, a fronte di questa osservazione, dar luogo a fenomeni di esondazione di limitata entità ed estensione, mentre possono essere più importanti i fenomeni di trasporto solido. In quest'area non vi sono rilievi di dettaglio delle aste torrentizie e si osserva che la zona interessata da eventuali esondazioni non presenta problemi di natura tale da poter interferire con le aree antropizzate.

Fascia Valliva

Rappresenta l'area di maggior interesse e dove sono concentrate le criticità maggiori in quanto è quella dove si ha una forte concentrazione delle attività antropiche con conseguente aumento dell'indice di danno in caso di esondazioni. Comprende il fondovalle e la zona di conoide delle valli laterali.

5.2. INQUADRAMENTO IDRAULICO

Nelle tavole generali al 10.000 ed in quelle di dettaglio al 2.000, sono stati illustrati gli elementi meritevoli di interesse, che costituiscono il reticolo idrografico minore.

Ogni asta è univocamente individuata da un codice alfanumerico riportato in un database associato al dato numerico e creato secondo i seguenti principi:

- **Nome:** campo alfanumerico descrivente la denominazione, eventualmente derivata dai fogli catastali ove presente, del corso d'acqua;
- **Sigla:** codice progressivo del corso d'acqua (es. SO/GS/n° progressivo in senso orario a partire da 001);
- **Percorso:** descrizione della quota di partenza e di arrivo dell'asta;
- **Foce:** nome (se esistente) o eventualmente sigla del corso d'acqua d'ordine minore di cui l'asta è affluente;
- **Fascia:** fascia di rispetto (in metri);
- **Note:** ulteriori informazioni, ove necessarie.

Nella fascia valliva, che è stata oggetto di numerosi sopralluoghi e di una attenta osservazione, il reticolo si presenta come un ben definito sistema di drenaggio, con pattern di tipo parallelo tipico di versanti inclinati con terreni impermeabili, costituito da corsi d'acqua naturali, artificiali e tombati.

Le aree su cui si è intensificata l'analisi delle criticità del reticolo minore sono quelle antropizzate in quanto sono quelle che hanno un rischio di danno maggiore. Infatti, all'interno della **fascia montana**, le aste torrentizie si presentano in genere incassate e ne risulta conseguentemente un rischio di esondazione molto basso e comunque sia di limitata estensione.

Nella **zona valliva**, invece, i valcelli sono prevalentemente regimati e, a volte, dotati, fatta eccezione per quegli impluvi molto incassati nel versante, di manufatti trasversali per il controllo del trasporto solido.

5.3. DESCRIZIONE DELLE ASTE

Al fine di pervenire ad una descrizione più organica del reticolo, sono stati individuati quattro bacini relativi ai corsi d'acqua del reticolo principale, indicati dal codice Bnnn (dove nnn è un numero progressivo) che raggruppano al loro interno due o più sottobacini e/o singole aste tra loro omogenee per posizione e/o caratteristiche.

I bacini così individuati sono:

- B000: bacino del Fiume Adda;

- B001: bacino del Torrente Roasco e del Rio Verva;
- B002: bacino della Val d'Avedo;
- B003: bacino del Torrente Roasco Occidentale e della Val di Sacco.

Di seguito viene descritto l'assetto delle aste significative, così come rilevato durante la fase di campagna; per quanto riguarda le verifiche idrologiche-idrauliche si faccia riferimento alla relativa relazione. Le fotografie cui il testo fa riferimento sono presenti in formato .jpg sull'allegato CD.

5.3.1. BACINO B000

Appartengono a tale bacino tutte le aste che, direttamente o indirettamente, recano le proprie acque nella valle del Fiume Adda, senza prima passare attraverso altri corsi principali. Dapprima si analizzano gli affluenti di destra da sud a nord per poi passare, in direzione opposta, alla descrizione degli affluenti di sinistra.

Asta SO/GR/146

L'asta SO/GR/146 ed il suo affluente principale risultano chiaramente individuabili tra le quote di 1440 e 880 metri s.l.m., al di sotto delle quali le acque, eventualmente presenti, si perdono nei depositi morenici a monte di Ravoledo.

In corrispondenza del ponte stradale dell'arteria Grosio-Fusino (foto 73 e 74), l'alveo appare secco (agosto 2004) e pressoché completamente colonizzato da vegetazione infestante; nonostante la presenza di detriti, rifiuti ed, appunto, vegetazione in alveo, il passaggio delle acque sotto la strada è comunque garantito dall'adeguata luce del ponte.

Le ridotte dimensioni e la morfologia di asta e bacino colatore, sommate alle caratteristiche litostrutturali del versante, fanno escludere grandi fenomeni di trasporto solido e sovralluvionamento lungo l'alveo; situazioni di criticità potrebbero invece verificarsi a valle, dove l'alveo termina senza una vera e propria foce, consistendo essenzialmente in fenomeni di sovralluvionamento con eventuale presenza di limitata porzione solida.

E' quindi da prevedere una zona vincolata dove tali fenomeni possano aver luogo senza interazione con attività antropica alcuna.

Asta SO/GR/148

Tale asta, parallela alla precedente, presenta caratteristiche del tutto simili a quest'ultima; anch'essa risulta chiaramente individuabile in una limitata fascia altimetrica (tra 1260 e 900 m s.l.m.) perdendosi a valle nei depositi morenici a monte di Ravoledo. Come la precedente risulta secca e con alveo pressoché completamente colonizzato da vegetazione infestante che limita notevolmente la luce del passaggio in corrispondenza dell'attraversamento stradale di quota 925 m s.l.m. (foto 75 e 76).

Le ridotte dimensioni e la morfologia di asta e bacino colatore, sommate alle caratteristiche litostrutturali del versante, fanno escludere grandi fenomeni di trasporto solido e sovralluvionamento lungo l'alveo; situazioni di criticità potrebbero invece verificarsi a valle, dove l'alveo termina senza una vera e propria foce, consistendo essenzialmente in fenomeni di sovralluvionamento con eventuale presenza di limitata porzione solida.

E' quindi da prevedere una zona vincolata dove tali fenomeni possano aver luogo senza interazioni con l'attività antropica.

Asta SO/GR/149 (Valle Rovinaccio)

La Valle Rovinaccio nasce ad una quota prossima ai 1700 m s.l.m. e scende con direzione SSE un versante con pendenze prossime al 60% che diminuiscono sotto i 1000 m s.l.m..

L'alveo si presenta, alle quote maggiori, come un marcato impluvio scavato nel bedrock affiorante mentre, a valle, diminuendo la pendenze l'asta risulta meno incisa nella roccia gneissitica (foto 82).

Alle quote di 907 e 894 m s.l.m. l'asta principale del torrente Rovinaccio interseca la sede stradale (Grosio-Fusino): qui l'alveo appare completamente colonizzato da vegetazione infestante (foto 79 e 83), che comunque, grazie al dimensionamento delle opere (foto 80 e 81), non ostacola sensibilmente, il passaggio delle eventuali acque.

A quota 716 m s.l.m. il Rovinaccio riceve in destra orografica le acque del suo affluente principale: l'asta SO/GR/149. Essa si presenta come un solco piuttosto inciso nella roccia e nelle coperture moreniche (foto 77 e 78) che da quota 1050 scende il versante con direzione SE. Nel suo percorso l'asta interseca due volte (920 e 872 m s.l.m.) la strada principale (foto 84 e 85) senza grossi problemi nonostante la vegetazione infestante pressoché onnipresente in alveo.

Poco a valle della confluenza dei due rami testé descritti, l'alveo viene intubato attraversando così i propri depositi di conoide (su cui sorge buona parte dell'abitato di Grosio).

Nonostante attualmente la Val Rovinaccio risulti pressoché asciutta, le pendenze dei tratti a monte degli attraversamenti stradali fanno auspicare, in caso di eventi meteorici particolarmente intensi, fenomeni di trasporto di massa. Qualora tali materiali giungessero sino al tratto tombinato, ostruendo in tal modo il passaggio delle acque, gli edifici ivi presenti sarebbero interessati da ovvi fenomeni di sovralluvionamento.

A tali conclusioni si è giunti anche nello studio geologico comunale che prevede, per la zona immediatamente a valle del tratto tombinato, una classe di fattibilità con gravi limitazioni [...].

Aste SO/GR/152, SO/GR/153 e SO/GR/155 (Valle di Castrin)

Con il toponimo Valle di Castrin si è soliti intendere un sistema vallivo in realtà composto da tre aste che da SW a NE vengono in tale studio riconosciute come SO/GR/152, SO/GR/153 e SO/GR/155.

La prima asta, nonché la minore, nasce a quota 1200 m s.l.m. e risulta chiaramente identificabile sino a quota 720 m s.l.m. dove si perde all'interno dei depositi di conoide coalescenti attribuibili ai tre rami della Valle di Castrin. L'alveo si presenta come un solco piuttosto inciso nella roccia (gneiss).

Il secondo ramo, quello centrale, è chiaramente individuabile da quota 1880 a quota 725 m s.l.m., perdendosi quindi più a valle all'interno dei depositi di conoide/falda. L'incisione della valle nel bedrock appare piuttosto marcata soprattutto nelle fasce tra quota 900 e 1050 e tra quota 1400 e 1600.

Il terzo ramo, quello più orientale, ha caratteristiche del tutto simili al secondo (al quale scorre parallelo ed a distanza di soli 60 metri).

Anche da una semplice osservazione della carta dei dissesti (fonte Regione Lombardia - Struttura Rischi Idrogeologici) si intuisce come i ripidi versanti su cui sono impostate le aste in parola siano interessati da fenomeni diffusi di dissesto in grado di fornire alle stesse materiali facilmente rimobilizzabili; le tre aste risultano essere, per la totalità della loro estensione, percorsi preferenziali di colata attivi.

A fronte di tale osservazione è plausibile prevedere, in occasione di precipitazioni eccezionali scatenanti fenomeni franosi, eventi di trasporto di massa e sovralluvionamento interessanti la zona di conoide, in cui trovano sede diversi edifici

e strutture antropiche (foto 123).

Asta SO/GR/158 (Valle della Sassa)

La Valle della Sassa nasce ad una quota prossima ai 2100 m s.l.m. e scende con direzione SSE un versante con pendenze molto elevate che diminuiscono sotto i 900 m s.l.m. (foto 122).

L'alveo si presenta alle quote maggiori come un marcato impluvio scavato nella roccia affiorante mentre sotto i 1450 m s.l.m. esso risulta impostato in un'imponente coltre di detrito colonizzato e di seguito nei depositi di conoide/detrito (foto 118).

A quote comprese tra 1600 e 950 m s.l.m. lungo l'asta, si rilevano consistenti aree in erosione regressiva attualmente attive (fonte Regione Lombardia - Struttura Rischi Idrogeologici) che forniscono alla dinamica torrentizia cospicue quantità di materiali facilmente rimobilizzabili; le pareti, a volte subverticali, possono inoltre essere fonte di frane da crollo interessanti le zone sottostanti

A fronte di tale osservazione è plausibile prevedere, in occasione di precipitazioni eccezionali scatenanti fenomeni franosi, eventi di trasporto di massa e sovralluvionamento interessanti la zona di conoide; tale situazione di pericolo è parzialmente ridotta dalla presenza di un rilevato di inerti di considerevoli dimensioni. All'apice del conoide l'asta s.s. curva verso est per poi tornare verso la base del terrapieno dove risulta ubicata una vasca per il deposito della frazione solida; da qui l'alveo prosegue regimato con direzione SE per circa 350 metri (foto 119, 120 e 121) prima di confluire, dopo un breve tratto tombinato, nel Fiume Adda.

Le situazioni di pericolosità maggiore si rinvergono, a fronte della situazione testé descritta, nelle zone non protette dal rilevato e, per quanto riguarda i fenomeni di sovralluvionamento, a valle della sopraccitata curvatura dell'asta, ovvero presso la scuola per muratori di Vernuga.

Attualmente sono in corso nella parte terminale del conoide lavori di estrazione di materiale lapideo ed inerte. Tale attività di cava prevede, in linea teorica il prossimo anno, la realizzazione di un vallo paramassi in sinistra orografica (con lo scopo di proteggere definitivamente la zona della scuola muratori) e la regimazione delle acque con un canale in grado di recare le stesse alla suddetta vasca di quota 750 m e quindi al successivo canale. Qualora tali interventi vengano idoneamente realizzati, potrebbero aumentare la sicurezza di tutta l'area.

Asta SO/GR/162 (Valle di Vernuga)

La Valle di Vernuga nasce ad una quota prossima ai 2000 m s.l.m. e scende con direzione SSE un versante con pendenze elevate che diminuiscono sotto gli 850 m s.l.m. dove trovano posto i depositi di conoide (foto 117).

L'alveo si presenta, alle quote maggiori, come un impluvio profondamente scavato nel bedrock gneissitico e nelle coperture quaternarie.

L'asta risulta classificata come percorso preferenziale di colata quiescente, mentre lungo tutto il versante prossimo alla stessa sono segnalati isolati fenomeni di crollo.

Le criticità rilevabili si accentrano sulla zona di conoide dove l'asta, non adeguatamente regimata, potrebbe dar luogo, in concomitanza ad eventi meteorici particolarmente intensi, a fenomeni di sovralluvionamento e/o trasporto di massa.

Asta SO/GR/166 (Valle Spinedo)

La Valle Spinedo si origina in Comune di Sondalo a quote prossime ai 1690 m s.l.m. e scende con direzione NW un versante avente pendenza media attorno al 60%; da quota 980 m s.l.m. l'asta entra nel territorio comunale di Grosio andando poco oltre a formare un modesto conoide non attivo (foto 86).

Nel tratto medio-alto l'asta appare come un solco piuttosto inciso nel versante litologicamente formato da micascisti e gneiss minuti biotitici o a due miche appartenenti alla formazione degli Gneiss del Monte Tonale; il bedrock appare ampiamente coperto da coltri moreniche quaternarie (foto 105) che consentono un certo deflusso subsuperficiale delle acque, testimoniato da diverse emergenze sorgentizie.

All'interno del bacino colatore della Valle Spinedo non si segnalano fenomeni di dissesto degni di nota.

In prossimità dell'apice del conoide è presente una vasca d'accumulo a due stadi (foto 104 e 106) cui segue un tratto sotto montagna di circa 150 metri non regimato (foto 102 e 103); attorno a quota 805 m s.l.m. le acque vengono intercettate e deviate in una roggia di modeste dimensioni (foto 107) che prosegue attraverso i prati (foto 87 e 88) sino all'abitato di Tiolo.

Proseguendo con direzione NE-SW, la roggia reca le proprie acque nell'asta della Valle Maggiore (SO/GR/171).

Per tale asta, le problematiche maggiori emergono in corrispondenza della zona di conoide, dove la sezione della succitata roggia appare del tutto inadeguata a contenere le prevedibili portate presenti in concomitanza ad eventi meteorici

particolarmente intensi.

Quindi, ferma restando l'utilità della vasca di accumulo relativamente al trasporto solido, sono da prevedere, in caso di piena, fenomeni di sovralluvionamento interessanti il settore nord-orientale dell'abitato di Tiolo, cui si può ovviare solamente ridimensionando l'alveo della stessa asta a valle della vasca sino alla foce.

Asta SO/GR/167 (Valle Scalota)

La Valle Scalota nasce dall'unione di due aste che da quota 2100 m s.l.m. scendono il versante in direzione NW confluendo attorno a quota 1250 m s.l.m.; l'alveo che viene a formarsi prosegue sempre in tale direzione sino a quota 800 m s.l.m. laddove, nei depositi di conoide coalescenti a quelli delle due valli più meridionali, l'asta si perde, non trovandosi più un alveo chiaramente riconoscibile come tale.

Nel tratto a monte del conoide, l'alveo si presenta come un solco piuttosto inciso nel versante, qui formato da gneiss e rocce intrusive basiche coperte, alle quote maggiori da coltri moreniche, sotto i 900 m s.l.m. da falde di detrito.

Non presentando la Valle Scalota una vera e propria foce, infiltrandosi le attuali limitate portate nell'ampio edificio di conoide, è da prevedere, in caso di fenomeni meteorici particolarmente intensi e/o in concomitanza ad eventi franosi in alveo, attività di trasporto solido e sovralluvionamento interessanti tutta la zona di deiezione.

Tale area deve risultare quindi vincolata e limitata in sito l'attività antropica; a tale conclusioni si è giunti anche nello studio geologico comunale che prevede, per la zona di sbocco delle valli Scalota e del Mant sino all'abitato di Tiolo una classe di fattibilità con gravi limitazioni.

Asta SO/GR/169 (Valle del Mant)

L'asta in parola risulta sotto molti aspetti simile alla Valle Scalota, ad eccezione delle dimensioni del bacino colatore in questo caso minori.

Parallela all'asta precedentemente descritta, anche la Valle del Mant (foto 93) presenta un alveo piuttosto inciso nel versante formato da gneiss e rocce intrusive basiche coperte, alle quote maggiori da coltri moreniche e sotto i 900 m s.l.m. da falde di detrito e depositi di conoide.

Anche per la Valle del Mant, non presentando una vera e propria foce, è da prevedere, in caso di fenomeni meteorici particolarmente intensi e/o in concomitanza ad eventi franosi in alveo, attività di trasporto solido e sovralluvionamento (peraltro molto meno importanti) interessanti la zona di

conoide.

Come visto in precedenza, tale area deve risultare vincolata; nello studio geologico comunale è prevista un'ampia zona avente classe di fattibilità con gravi limitazioni che dalla zona di sbocco della Valle Scalota e della Valle del Mant si estende sino all'abitato di Tiolo.

Asta SO/GR/171 (Valle Maggiore)

Con un bacino colatore prossimo a 1,3 kmq, la Valle Maggiore risulta essere la seconda asta per dimensioni presente sul versante sinistro dell'Adda in territorio di Grosio, e la prima di quelle sino ad ora esaminate ed interessanti il nucleo di Tiolo.

La Valle Maggiore si origina dalla confluenza, a quota 1100 m s.l.m., di due incisioni a loro volta ramificate nella parte alta del bacino colatore.

L'alveo, di dimensioni considerevoli, risulta profondamente inciso nel bedrock (foto 94 e 95), avente come litologia dominante dioriti quarzifere passanti localmente a granodioriti e graniti, oppure a gabbrodioriti, appartenenti alla Formazione delle Diorite del Monte Serottini.

La consultazione della carta dei dissesti (fonte Regione Lombardia - Struttura Rischi Idrogeologici) ci informa di come l'asta in parola risulti essere un percorso preferenziale di colata attivo; l'alveo a monte della zona di conoide appare attualmente (settembre 2004) secco, ma evidenzia chiari i segni di una fase di trasporto solido (foto 96) non troppo remota essendo infatti interessato da materiale detritico di taglia decimetrica, tale da far supporre portate considerevoli.

Nella zona di conoide (ritenuto attivo) l'asta, piegando verso ovest regimata in destra da un muro atto a preservare l'abitato di Tiolo da fenomeni di sovralluvionamento, prosegue in un alveo scavato negli stessi depositi (foto 114) sino a quota 744 m s.l.m., laddove le eventuali acque, passando attraverso una griglia di circa 1x1 metri (foto 114 e 116), vengono convogliate in una canaletta (foto 115) avente sezione stimata 30x30 cm.

Tale sistema di canalette, peraltro di recente realizzazione e quindi in buono stato, prosegue costeggiando la carrareccia (foto 113) sino a confluire, intubata, nel canale che reca le acque della Valle Lago in Adda (foto 110).

Sebbene si rilevi il rifacimento delle canalette presenti nella parte terminale del conoide, i problemi derivanti da fenomeni di trasporto di massa e sovralluvionamento concomitanti ad eventi meteorici particolarmente intensi,

verrebbero ad interessare in maniera sostanziale la zona di conoide a monte di tali regimazioni, con l'eventuale riattivazioni di antichi paleoalvei esistenti; tali fenomeni saranno peraltro sempre possibili a meno di interventi sostanziali atti a regimare l'alveo dalla zona di sbocco (apice del conoide) all'auspicabile foce in Adda.

Asta SO/GR/170 (Valle Lago)

L'asta in parola nasce a quote prossime ai 2200 m s.l.m. da un sistema di drenaggio formato da tre valli principali e scende con direzione NW lungo un versante avente pendenze medie nell'ordine del 50%.

L'alveo si presenta come un solco a "V" profondamente inciso nelle rocce intrusive acide della Formazione delle Dioriti del Monte Serottini (foto 111) cui segue, da quota 880 m s.l.m., l'edificio di conoide, i cui depositi risultano coalescenti con quelli della Valle Maggiore. A quote comprese tra 840 e 740 m s.l.m. l'alveo risulta regimato tramite briglie, argini realizzati con gabbioni ed infine con una vasca monostadio di recente realizzazione parzialmente riempita da materiale e vegetazione (foto 125).

A quota 740 m s.l.m. l'asta incontra la strada per il Mortirolo, la costeggia attraverso un canale di gronda completamente invaso da vegetazione infestante (foto 108 e 124) e viene quindi, in corrispondenza del cavalcavia della SS38, intubata (foto 109) sino all'asta principale del Fiume Adda.

In caso di fenomeni meteorici particolarmente intensi, si ritiene che le succitate opere, seppur bisognose di manutenzione, risultino in grado di smaltire parte delle portate di piena, evitando allagamenti presso la strada del Mortirolo e l'abitato di Carlot, già avvenuti prima della realizzazione delle vasca e del canale; per ciò che riguarda il trasporto di massa, non essendo l'alveo regimato nell'alto conoide, sono ancora possibili occasionali eventi.

5.3.2. BACINO B001

Appartengono a tale bacino tutte le aste che, direttamente o indirettamente, recano le proprie acque nella valle del Torrente Roasco. Il set di aste di seguito descritto comincia in località Eita per terminare, a sud, presso Fusino.

Asta SO/GR/102

L'asta SO/GR/102 si origina attorno a quota 2500 e scende per poco più di 1900

metri in direzione SE dapprima lungo un versante acclive composto da gneiss e rocce intrusive basiche in buona parte coperto da depositi di origine glaciale, poi, a quote inferiori ai 1800 m s.l.m., solcando la più blanda morfologia dei depositi di conoide.

Laddove, a quota 1690 m s.l.m., l'asta in parola interseca la sede viaria, risultano ben evidenti le caratteristiche dei depositi di conoide e risulta facile comprendere le dinamiche di bacino. La granulometria dei depositi appare composta anche da elementi di dimensioni decimetriche e metriche derivanti dall'azione di erosione-trasporto-deposito operata dall'asta.

L'asta, in concomitanza ad eventi meteorici molto intensi, è più volte venuta a fungere da percorso attivo di colata, dando luogo a fenomeni di trasporto di massa e sovralluvionamento molto marcati lungo il conoide, che risulta classificato come attivo nello studio del PAI.

Per risolvere le problematiche di trasporto solido lungo l'asta si è intervenuti attraverso interventi ex. L. 102/90 realizzati di recente ed attualmente in attesa di collaudo. A seguito di ciò sarà possibile effettuare delle valutazioni del grado di pericolo di tutta l'area attualmente vincolata e, se del caso, prevedere la modifica del quadro del dissesto, quindi dello studio geologico comunale e del reticolo minore che, ad oggi, non può che rimanere invariato e quindi corrispondere con l'area di conoide attivo ex PAI.

Asta SO/GR/122

L'asta SO/GR/122 si origina a quote prossime ai 2070 m s.l.m. nei depositi morenici a copertura del substrato gneissitico del versante sinistro del Torrente Roasco, scendendo con direzione NWW e pendenze nell'ordine del 45-50%.

Nel tratto terminale l'asta è interessata da alcuni attraversamenti stradali di luce adeguata (foto 34), mentre le acque risultano regimate da una briglia a quota 1720 m s.l.m. (foto 33b) e da un successivo tratto di alveo in muratura (foto 30 e 32) sfociante nel Torrente Roasco (foto 33).

In funzione di tali opere e delle caratteristiche del bacino colatore, non si ritiene che l'asta possa comportare un rilevante pericolo per i limitrofi insediamenti antropici della località "Pul".

Aste SO/GR/123 e SO/GR/125

L'asta SO/GR/123, condividendo la parte alta del bacino con la più meridionale asta SO/GR/125, risulta chiaramente identificabile da quota 2020 m s.l.m. da cui, con direzione NE-SW, scende il versante sinistro della valle del Roasco (foto 35 e 35b), qui caratterizzato dalla presenza di gneiss in buona parte coperti da depositi morenici, per conferire le proprie acque nel reticolo principale poco prima della confluenza tra Roasco e Val d'Avedo.

A fronte di un alveo piuttosto inciso nel versante, si ritiene siano da escludere fenomeni di sovralluvionamento nella parte medio-alta dell'asta, mentre possibili fenomeni di trasporto solido possono verificarsi in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi.

La zona prossima alla foce, causa la morfologia dei luoghi, potrebbe invece essere soggetta a fenomeni di sovralluvionamento e/o trasporto di massa.

L'asta SO/GR/125, parallela e posta circa 300 metri a sud della precedente, risulta chiaramente impostata lungo una direttrice tettonica avente direzione NE-SW interessante il bedrock gneissitico in più punti celato dai depositi glaciali quaternari (foto 36 e 37).

A differenza della precedente asta, il Rio Barello (toponimo della valle in parola) è già evidente a quota 2380 m s.l.m. da dove si diparte attraverso due rami che si riuniranno a quota 1890 m s.l.m. alla volta del Torrente Roasco. Ad esso vi giunge dopo aver attraversato l'edificio di conoide sul quale l'alveo presenta una marcata curvatura verso sud (foto 24).

Anche in questo caso, la zona di conoide risulta la più delicata, con possibili fenomeni di sovralluvionamento e trasporto solido in concomitanza ad eventi meteorici particolarmente intensi.

Da notare come le due aste testé descritte risultino impostate ai bordi settentrionale e meridionale di una frana da scivolamento attualmente quiescente (fonte Regione Lombardia - Struttura Rischi idrogeologici).

Asta SO/GR/127

L'asta SO/GR/127 si origina a quote prossime ai 1970 m s.l.m. nelle coltri moreniche a copertura del substrato gneissitico (foto 38 e 39) e scende con direzione WSW

sino a circa quota 1500 m s.l.m., per poi deviare verso sud, lambire ad ovest l'abitato di Piatta e confluire nel Torrente Roasco (foto 23).

Lungo l'alveo non si rilevano particolari situazioni di dissesto, sebbene i detriti grossolani presenti facciano intuire come fenomeni di trasporto di massa siano possibili durante periodi di piena.

Asta SO/GR/128

L'asta SO/GR/128 si origina dall'unione di due piccole vallette (foto 42 e 43) che da quota 1950 m s.l.m. scendono parallele nella copertura quaternaria (depositi morenici) che copre il bedrock composto essenzialmente da gneiss; a quota 1650 m s.l.m., circa 400 metri ad ovest della località Baite Redasco, le valli si fondono proseguendo in un unico alveo sino alla confluenza con il torrente Roasco.

Tale tratto di alveo risulta impostato nel substrato e nelle coperture eluvio-colluviali, ed è soggetto a intensi fenomeni di erosione regressiva (foto 20, 21 e 22) che forniscono all'asta materiali facilmente rimobilizzabili in caso di piena.

A fronte di tali considerazioni, si prevede trasporto di massa lungo l'alveo, al quale si aggiungono fenomeni di sovralluvionamento nella zona di conoide in concomitanza ad eventi meteorici particolarmente intensi; si suggerisce quindi di estendere la fascia di rispetto lungo l'alveo in maniera tale da comprendere la zona in rapida erosione, prevedendo inoltre una zona di rispetto in corrispondenza dell'edificio di conoide.

Asta SO/GR/130

L'asta SO/GR/130 nasce a quota 1940 m s.l.m. nei pressi della località Baite Redasco (foto 40 e 41), scendendo in direzione WSW un versante mediamente acclive (foto 19) ricoperto da folta vegetazione.

Lungo l'asta non sono segnalati particolari fenomeni di dissesto; nonostante ciò le dimensioni del bacino colatore fanno supporre, in concomitanza ad eventi meteorici particolarmente intensi, portate ragguardevoli, tali da rendere necessaria, fermo restando le fasce vincolate lungo l'asta, una zona di rispetto nella zona di conoide/foce.

Asta SO/GR/132

L'asta SO/GR/132 nasce a quota 2100 m s.l.m., nei pressi del Passo della Forcola, scendendo con direzione WNW il versante sinistro della valle del Roasco, avente qui pendenze nell'ordine del 50-55% (foto 17 e 18).

L'alveo appare come un solco a "V" profondamente inciso negli gneiss e nelle rocce effusive del substrato. Allo sbocco la valle presenta un esteso edificio di conoide, con morfologia blanda e pendenze via via minori.

In tale tratto di valle il Torrente Roasco presenta un letto piuttosto ampio formato da depositi alluvionali; si nota chiaramente come i conoidi dell'asta SO/GR/132 in sinistra orografica e della successiva asta in destra abbiano costretto il torrente a deviare il proprio percorso, rallentandone quindi la velocità e facendo depositare i sopra menzionati depositi alluvionali.

Per ciò che riguarda l'asta SO/GR/132, lo studio geologico comunale prevede un'ampia fascia di rispetto per alveo e conoide.

Asta SO/GR/061

L'asta SO/GR/061, di cui si è in parte già discusso, nasce a quota 2200m s.l.m. e scende con direzione SE lungo un pendio litologicamente formato da gneiss affioranti o subaffioranti. L'alveo appare come un solco profondamente inciso nel versante, con la tipica forma a "V" delle valli fluviali (foto 13).

Il tratto di asta interessante l'area di conoide, soggetta in passato a fenomeni di trasporto di massa e di sovralluvionamento, è stato recentemente regimato grazie ad un'ampia vasca con briglia selettiva per il deposito della parte solida (foto 13), cui segue sino alla foce un alveo in massi a secco e/o muratura (foto 6, 7, 11 e 14); gli attraversamenti stradali appaiono di luce adeguata (foto 8 e 9) e le condizioni dell'alveo sono buone nonostante la presenza di vegetazione infestante (foto 12).

Seppure tali opere incidano in maniera sostanziale e positiva sul regime del torrente, non si può non delineare, oltre ad una fascia inerente l'alveo, una zona di rispetto nella zona di conoide; in tale sede sembra adeguata la perimetrazione già presente nello studio comunale.

Asta SO/GR/136

L'asta SO/GR/136, nasce a quota 2000 m s.l.m. e scende, in sponda sinistra del Torrente Roasco, un versante litologicamente formato da gneiss ampiamente coperti da depositi morenici, eluvio-colluviali e di falda detritica. Nella zona di foce (foto 10) l'asta appare attualmente (agosto 2004) secca.

Per tale percorso, si preveda, oltre alla fascia di rispetto interessante l'alveo, una zona di rispetto per le aree di conoide.

Asta SO/GR/138

L'asta SO/GR/138 nasce a quota 1800 m s.l.m. e scende con direzione WNW lungo un pendio litologicamente formato da gneiss ampiamente coperti da depositi morenici, eluvio-colluviali e di falda detritica.

Nella zona di foce (foto 15) l'asta presenta un ampio apparato di conoide, coalescente con quello della valle precedentemente descritta.

Asta SO/GR/059

L'asta SO/GR/059 nasce a quota 2180 m s.l.m. e scende con direzione SE lungo un pendio litologicamente formato da gneiss coperti da abbondanti depositi morenici e di falda più o meno colonizzati.

L'alveo appare piuttosto incassato e con la tipica forma a "V" dei regimi torrentizi (foto 4); a partire da quota 1400 m s.l.m. e fino alla foce, l'asta forma un ampio conoide quiescente, su cui sorgono gli abitati di Busvi e Folino.

La fascia di rispetto prevista dallo studio comunale sembra adeguata alle caratteristiche di asta e bacino.

Asta SO/GR/057

L'asta SO/GR/057 nasce a quota 1770 m s.l.m. e scende con direzione SE parallela all'asta precedentemente descritta, con caratteristiche litologiche del substrato e delle coperture del tutto identiche.

L'alveo appare decisamente incassato nella roccia formando, a quote inferiori ai 1350 m s.l.m., un discreto conoide coalescente con quello della valle presente più a monte (foto 2).

La fascia di rispetto prevista dallo studio comunale sembra adeguata in base alle

caratteristiche di asta e bacino.

Asta SO/GR/140

L'asta SO/GR/140, affluente di sinistra del Roasco, si origina attorno ai 1550 metri di quota negli gneiss che, più a valle, risultano interessati da considerevoli spessori di coperture moreniche, di falda, eluvio-colluviale e, presso la foce, fluvioglaciali.

La valle appare attualmente secca (foto 3b) e le evidenze morfologiche e vegetazionali descrivono una prolungata assenza di acqua (foto 3).

Le dimensioni di asta e bacino colatore fanno escludere fenomeni rilevanti di trasporto di massa e/o sovralluvionamento, fermo restando le fasce di rispetto di pertinenza dell'alveo.

Asta SO/GR/055

L'asta SO/GR/055, nasce attorno ai 1590 m s.l.m. e scende, con direzione SE, sino a confluire nell'invaso artificiale a sud della località Mora (foto 1).

L'alveo, che appare come un solco inciso nella roccia gneissitica, presenta alle quote inferiori a 1350 m s.l.m. un ampio conoide, su cui sorge il già citato nucleo di Mora.

Asta SO/GR/142

L'asta SO/GR/142, lunga poco più di 400 metri, merita attenzione a causa del dissesto da scivolamento recentemente riattivatosi che ha causato la chiusura della sede viaria (foto 68). In seguito a tale evento venne realizzata una galleria paramassi (foto 67 e 69) atta ad evitare il ripetersi del fenomeno; le acque della valle attraversano la strada passando sul tetto di tale struttura.

L'asta, seppur di modeste dimensioni, viene a solcare coltri eluvio-colluviali interessate da fenomeni di scivolamento recentemente riattivatisi che forniscono materiali facilmente riattivabili in caso di intense precipitazioni. Le opere testé descritte, realizzate a seguito di un evento di particolare entità, neutralizzano gli effetti di eventuali trasporti di massa consentendo la transitabilità della sede viaria.

Asta SO/GR/143

L'asta SO/GR/143 nasce attorno ai 1722 m s.l.m. e scende, con direzione E-W (foto 70), sino al fondovalle dell'asta principale circa 250 metri a valle della confluenza tra Roasco e Roasco Occidentale.

Nel suo percorso, il torrente solca, seguendo un chiaro lineamento tettonico, il substrato gneissitico, che nella fascia compresa tra la quota di 1300 m s.l.m. ed il fondovalle, risulta coperto da depositi morenici.

In corrispondenza dell'attraversamento stradale di quota 1156 m s.l.m. (foto 71 e 72) l'alveo appare in parte ostruito da vegetazione.

In virtù delle limitate dimensioni di asta e bacino colatore, si ritiene sufficiente la fascia di rispetto già delineata nello studio geologico comunale.

5.3.3. BACINO B003

Appartengono a tale bacino tutte le aste che, direttamente o indirettamente, recano le proprie acque nella valle del Torrente Roasco Occidentale. Il set di aste di seguito descritto comincia in località Fusino proseguendo lungo la valle in direzione ovest.

Asta SO/GR/054

Con un bacino colatore di circa 0,4 kmq ed un alveo di lunghezza inferiore ai 600 metri, l'asta SO/GR/054 risulta di dimensioni decisamente ridotte.

Da circa 1600 m s.l.m., il riale scende con direzione sud attraversando il substrato gneissitico e, sotto i 1300 m, depositi di falda non colonizzati e, presso la foce, depositi di conoide.

In corrispondenza dell'attraversamento stradale (foto 44 e 45), l'alveo risulta interessato da detriti grossolani appartenenti alla succitata falda, in grado di che fornire materiale facilmente rimobilizzabile in caso di piena; l'attraversamento viene qui permesso da un tubo in cls del diametro di un metro (foto 45b).

L'ipotesi di un trasporto di massa concomitante a fenomeni meteorici intensi viene avallata dalla carta dei dissesti (fonte Regione Lombardia - Struttura Rischi Idrogeologici) che classifica l'asta come percorso preferenziale di colata attivo.

A fronte di tale situazione, considerate la dimensione e la posizione relativa dell'asta, non sono da prevedersi interazioni con l'attività antropica, ad esclusione del tratto di sede viaria attigua all'attraversamento.

Asta SO/GR/053

L'asta SO/GR/053 nasce a quota 1930 m s.l.m. e scende a valle con direzione N-S sino al Torrente Roasco Occidentale, a quota 1296 m s.l.m..

La valle risulta impostata nelle coperture moreniche, detritiche ed eluvio-colluviali presenti a copertura del substrato gneissitico (foto 46 e 47). Il bacino colatore dell'asta risulta interessato da diversi fenomeni di dissesto impostati su di un versante molto acclive (pendenze nell'ordine del 60%) che, più o meno direttamente, si riflettono sul regime dello stesso corso d'acqua.

A quote comprese tra 2040 e 1870 m s.l.m., in sinistra orografica è censita una frana da scivolamento attualmente quiescente; edificio analogo si trova dai 1470 al fondovalle sempre in sinistra presso la località Pier; diversi fenomeni di dissesto localizzati sono evidenziati lungo l'asta.

Tali fenomeni di dissesto possono fornire al corso d'acqua grandi quantità di materiale rimobilizzabile che, nella parte medio-alta, risulta essere un percorso preferenziale di colata attivo.

Asta SO/GR/048

L'asta SO/GR/048 risulta essere di dimensioni nettamente maggiori rispetto ai riali appartenenti al bacino del Roasco Occidentale descritti in precedenza.

L'asta si origina a quote comprese tra 2300 e 2150 m s.l.m. dalla confluenza di diverse vallette piuttosto incise nel versante che vanno a formare un unico corso d'acqua con direzione NE-SW. L'alveo principale si presenta come un marcato impluvio a "V" profondamente inciso negli gneiss del substrato roccioso risultando disposto secondo un chiaro lineamento strutturale (faglia).

Tutta l'area del medio e alto bacino, sino alla zona di conoide, è interessata da fenomeni attivi di franosità diffusa, risultando la stessa asta un percorso preferenziale di colata attivo.

Da quota 1500 m s.l.m. la morfologia cambia e le pendenze diventano notevolmente minori in corrispondenza dell'ampio edificio di conoide, sul quale l'asta corre con direzione NW-SE.

Sul conoide sorgono gli abitati di Dossa e Mutin, presso i quali la strada supera il

torrente tramite un ponte di luce stimata in metri 5x3 (foto 48, 49 e 50).

Lo studio geologico comunale prevede già un'adeguata fascia di rispetto per l'asta, interessante pure i versanti in dissesto e la zona di conoide soggetta a trasporto di massa e/o sovralluvionamento.

Asta SO/GR/046

L'asta SO/GR/046 risulta avere molte analogie con quella precedentemente descritta, a cominciare dalla direzione, sempre NE-SW, dovuta a motivi tettonici presenti nella zona, ed al substrato gneissitico, nel quale la valle scava un profondo solco a "V".

Analoga è pure la situazione del dissesto con, nel medio-alto bacino, versanti interessati da fenomeni di franosità diffusa, risultando la stessa asta un percorso preferenziale di colata attivo.

A differenza dell'asta precedente presenta però un edificio di conoide ridotto ed un tratto terminale di alveo che mantiene la direzione NE-SW ed è caratterizzato da possibili fenomeni di trasporto di massa. L'asta si pone, inoltre, a fregio di un'imponente frana da scivolamento attualmente quiescente presente ad ovest.

Nella zona di conoide, l'alveo risulta profondamente inciso nei depositi (foto 54b), oltre ad essere regimato, in prossimità dell'attraversamento stradale di quota 1430 m s.l.m., da briglie per il controllo del trasporto solido (foto 54); l'attraversamento avviene tramite una griglia che reca le acque in un tubo in cls sottopassante la sede viaria.

Come per l'asta precedente, lo studio geologico comunale prevede un'adeguata fascia di rispetto dell'asta, interessante pure i versanti in dissesto e la zona di conoide soggetta a trasporto di massa e/o sovralluvionamento.

Asta SO/GR/042

L'asta SO/GR/042 nasce attorno a quota 2400 m s.l.m. e scende con direzione SSW un versante con pendenze nell'ordine del 60% sino ai 1466 m s.l.m. del fondovalle del Torrente Roasco occidentale.

L'alveo, impostato lungo un'evidente lineamento tettonico, risulta molto incassato negli gneiss del substrato, presentando una tipica forma a "V" (foto 56). A partire

da quota 1540 m s.l.m. il torrente viene a scorrere nei depositi attivi di conoide all'interno dei quali l'asta non presenta un percorso ben definito, avendo la possibilità di deviare facilmente il proprio corso.

L'asta si pone a fregio di un'imponente frana da scivolamento, attualmente quiescente, presente ad est, e risulta essa stessa essere un percorso preferenziale di colata attivo.

Sebbene in prossimità dell'attraversamento stradale (a guado) l'asta appaia secca, è plausibile, in concomitanza ad eventi meteorici particolarmente intensi, auspicare fenomeni di trasporto di massa e/o sovralluvionamento interessanti l'intera zona di conoide; tale porzione di alveo appare infatti non adeguatamente regimata (foto 57 e 58).

Su tale asta sarebbero auspicabili interventi di regimazione dell'alveo nella sua parte terminale (zona di conoide) onde evitare fenomeni diffusi di trasporto di massa e sovralluvionamento.

Asta SO/GR/041

L'asta SO/GR/041 presenta caratteristiche analoghe alla precedente, pur presentando dimensioni minori; essa nasce attorno a quota 1940 m s.l.m. e scende con direzione SSW un versante con pendenze nell'ordine del 60% sino al fondovalle del Torrente Roasco occidentale.

Anche per tale asta l'alveo risulta impostato lungo un'evidente lineamento tettonico, sebbene molto meno incassato negli gneiss del substrato. A partire da quota 1600 m s.l.m., in corrispondenza di una flessione dell'asta verso sud, comincia l'edificio di conoide sul quale l'asta scorre nella parte più orientale; tali depositi risultano coalescenti con gli omologhi delle valli attigue.

Nella zona di conoide l'alveo appare non regimato e poco (o nulla) inciso nei depositi (foto 59 e 60); vegetazione e morfologia fanno supporre per l'asta in parola scarsità di portate persistente da diverso tempo.

Per tale asta è presente un'adeguata zona di rispetto prevista dallo studio geologico comunale.

Asta SO/GR/039

L'asta SO/GR/039, come le precedenti, solca il versante litologicamente formato da gneiss in direzione SSW seguendo un lineamento tettonico; l'asta nasce a quote prossime a 2350 m s.l.m..

L'edificio di conoide comincia attorno ai 1780 m s.l.m. e presenta dimensioni paragonabili a quelle della valle precedentemente descritta.

In tale zona, l'alveo appare non regimato e poco (o nulla) inciso nei depositi (foto 61 e 62); vegetazione e morfologia fanno supporre per l'asta in parola scarsità di portate persistente da diverso tempo.

Per tale asta è presente un'adeguata zona di rispetto prevista dallo studio geologico comunale.

Asta SO/GR/036

L'asta SO/GR/036 nasce da due aste aventi origine a quote prossime ai 2250 m s.l.m. che, attorno ai 1800 m s.l.m., confluiscono in un unico percorso avente direzione SSE.

L'alveo, piuttosto inciso negli gneiss del substrato, presenta a quote inferiori ai 1800 m un'imponente edificio di conoide, attualmente quiescente, su cui sorge l'abitato di Ortesei. L'origine di tale edificio quaternario è attribuibile, oltre alle dinamiche prettamente torrentizie dell'asta, ai depositi di una frana complessa.

La parte più occidentale del conoide, e quindi tutto l'abitato di Ortesei, è soggetto al vincolo di inedificabilità assoluta ex. l. 102/90 che interessa tutto il versante meridionale del Sasso Farinaccio sino alla località Furnel; tale perimetrazione viene riportata integralmente nelle tavole prodotte per il presente incarico.

Il versante meridionale del Monte Farinaccio (fonte Centri Abitati Instabili della Provincia di Sondrio, CNR Regione Lombardia Università degli Studi di Milano, Gennaio 1997 - Scheda N. 22) è interessato da estesi fenomeni gravitativi per un'area complessiva di circa 250 ettari. Le deformazioni più evidenti coprono un'area di circa 2 kmq nel settore centrale del pendio, con differenti stadi di sviluppo degli elementi morfostrutturali che li contraddistinguono. Sdoppiamenti di creste, contropendenze, trincee e scarpate sono orientate parallelamente all'asse della valle. Studi recenti dimostrano come i movimenti gravitativi siano ancora in

corso. Un franamento di grandi dimensioni risulterebbe pericoloso soprattutto in relazione ai fenomeni indotti. Non sono previsti interventi di sistemazione e, come già detto, nell'area interessata dal fenomeno franoso vige il vincolo di inedificabilità secondo quanto previsto dalla L. 102/90.

ALLEGATO A: Tabella delle aste

Nome	Sigla	Percorso	Foce	Fascia	Note
	SO/GR/001	Da quota 2465 m s.l.m. a quota 2000 m s.l.m.	Valle di Pedruna	10 metri o maggiore	
	SO/GR/002	Da quota 2380 m s.l.m. a quota 2074 m s.l.m.	SO/GR/001	10 metri o maggiore	
	SO/GR/003	Da quota 2504 m s.l.m. a quota 2093 m s.l.m.	Valle di Pedruna	10 metri o maggiore	
	SO/GR/004	Da quota 2322 m s.l.m. a quota 2224 m s.l.m.	SO/GR/182	10 metri o maggiore	
	SO/GR/005	Da quota 2569 m s.l.m. a quota 2224 m s.l.m.	Valle di Pedruna	10 metri o maggiore	
	SO/GR/006	Da quota 2467 m s.l.m. a quota 2110 m s.l.m.	Valle di Pedruna	10 metri o maggiore	
	SO/GR/007	Da quota 2498 m s.l.m. a quota 2034 m s.l.m.	Valle di Pedruna	10 metri o maggiore	
	SO/GR/008	Da quota 2372 m s.l.m. a quota 2142 m s.l.m.	Rio Malghera	10 metri o maggiore	
	SO/GR/009	Da quota 2531 m s.l.m. a quota 2100 m s.l.m.	Rio Malghera	10 metri o maggiore	
	SO/GR/010	Da quota 2617 m s.l.m. a quota 1959 m s.l.m.	Rio Malghera	10 metri o maggiore	
	SO/GR/011	Da quota 2599 m s.l.m. a quota 1979 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/012	Da quota 2435 m s.l.m. a quota 2256 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/013	Da quota 2429 m s.l.m. a quota 2145 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/014	Da quota 2237 m s.l.m. a quota 2155 m s.l.m.	SO/GR/013	10 metri o maggiore	
	SO/GR/015	Da quota 2234 m s.l.m. a quota 2184 m s.l.m.	SO/GR/014	10 metri o maggiore	
	SO/GR/016	Da quota 2510 m s.l.m. a quota 2433 m s.l.m.	SO/GR/013	10 metri o maggiore	
	SO/GR/017	Da quota 2224 m s.l.m. a quota 2146 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/018	Da quota 2532 m s.l.m. a quota 2144 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/019	Da quota 2781 m s.l.m. a quota 2095 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/020	Da quota 2477 m s.l.m. a quota 2248 m s.l.m.	SO/GR/019	10 metri o maggiore	
	SO/GR/021	Da quota 2360 m s.l.m. a quota 2257 m s.l.m.	SO/GR/020	10 metri o maggiore	
	SO/GR/022	Da quota 2399 m s.l.m. a quota 2359 m s.l.m.	SO/GR/019	10 metri o maggiore	
	SO/GR/023	Da quota 2530 m s.l.m. a quota 2062 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/024	Da quota 2406 m s.l.m. a quota 2296 m s.l.m.	SO/GR/023	10 metri o maggiore	
	SO/GR/025	Da quota 2530 m s.l.m. a quota 2062 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore	
	SO/GR/026	Da quota 2524 m s.l.m. a quota 2409 m s.l.m.	SO/GR/023	10 metri o maggiore	
	SO/GR/027	Da quota 2349 m s.l.m. a quota 2029 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/028	Da quota 2105 m s.l.m. a quota 2012 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/029	Da quota 2160 m s.l.m. a quota 1736 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/030	Da quota 2077 m s.l.m. a quota 1852 m s.l.m.	SO/GR/029	10 metri o maggiore	
	SO/GR/031	Da quota 2190 m s.l.m. a quota 1675 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/032	Da quota 2247 m s.l.m. a quota 2104 m s.l.m.	SO/GR/031	10 metri o maggiore	
	SO/GR/033	Da quota 1799 m s.l.m. a quota 1647 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore	
	SO/GR/034	Da quota 2033 m s.l.m. a quota 1645 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore	
	SO/GR/035	Da quota 2133 m s.l.m. a quota 1646 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore	

SO/GR/036	Da quota 2232 m s.l.m. a quota 1587 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/037	Da quota 2222 m s.l.m. a quota 1788 m s.l.m.	SO/GR/036	10 metri o maggiore
SO/GR/038	Da quota 2247 m s.l.m. a quota 1545 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/039	Da quota 2344 m s.l.m. a quota 1473 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore
SO/GR/040	Da quota 2242 m s.l.m. a quota 1830 m s.l.m.	SO/GR/039	10 metri o maggiore
SO/GR/041	Da quota 1980 m s.l.m. a quota 1469 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore
SO/GR/042	Da quota 2290 m s.l.m. a quota 1467 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore
SO/GR/043	Da quota 2147 m s.l.m. a quota 2055 m s.l.m.	SO/GR/042	10 metri o maggiore
SO/GR/044	Da quota 2338 m s.l.m. a quota 2237 m s.l.m.	SO/GR/042	10 metri o maggiore
SO/GR/045	Da quota 2380 m s.l.m. a quota 2206 m s.l.m.	SO/GR/042	10 metri o maggiore
SO/GR/046	Da quota 2219 m s.l.m. a quota 1381 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore
SO/GR/047	Da quota 2223 m s.l.m. a quota 2051 m s.l.m.	SO/GR/046	10 metri o maggiore
SO/GR/048	Da quota 2099 m s.l.m. a quota 1338 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore
SO/GR/049	Da quota 2282 m s.l.m. a quota 1636 m s.l.m.	SO/GR/048	10 metri o maggiore
SO/GR/050	Da quota 2085 m s.l.m. a quota 1881 m s.l.m.	SO/GR/048	10 metri o maggiore
SO/GR/051	Da quota 2140 m s.l.m. a quota 1812 m s.l.m.	SO/GR/048	10 metri o maggiore
SO/GR/052	Da quota 2149 m s.l.m. a quota 2010 m s.l.m.	SO/GR/051	10 metri o maggiore
SO/GR/053	Da quota 1932 m s.l.m. a quota 1297 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore
SO/GR/054	Da quota 1592 m s.l.m. a quota 1219 m s.l.m.	Roasco Occidentale	10 metri o maggiore
SO/GR/055	Da quota 1578 m s.l.m. a quota 1210 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/056	Da quota 1568 m s.l.m. a quota 1379 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/057	Da quota 1771 m s.l.m. a quota 1219 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/058	Da quota 2153 m s.l.m. a quota 1619 m s.l.m.	SO/GR/057	10 metri o maggiore
SO/GR/059	Da quota 2187 m s.l.m. a quota 1225 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/060	Da quota 2113 m s.l.m. a quota 2001 m s.l.m.	SO/GR/059	10 metri o maggiore
SO/GR/061	Da quota 2156 m s.l.m. a quota 1255 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/062	Da quota 2212 m s.l.m. a quota 1933 m s.l.m.	SO/GR/061	10 metri o maggiore
SO/GR/063	Da quota 2270 m s.l.m. a quota 1950 m s.l.m.	SO/GR/061	10 metri o maggiore
SO/GR/064	Da quota 2216 m s.l.m. a quota 1894 m s.l.m.	SO/GR/061	10 metri o maggiore
SO/GR/065	Da quota 1703 m s.l.m. a quota 1484 m s.l.m.	SO/GR/061	10 metri o maggiore
SO/GR/066	Da quota 1909 m s.l.m. a quota 1412 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/067	Da quota 1656 m s.l.m. a quota 1525 m s.l.m.	SO/GR/066	10 metri o maggiore
SO/GR/068	Da quota 1759 m s.l.m. a quota 1417 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/069	Da quota 1710 m s.l.m. a quota 1433 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/070	Da quota 2366 m s.l.m. a quota 1587 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/071	Da quota 1898 m s.l.m. a quota 1679 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/072	Da quota 2050 m s.l.m. a quota 1680 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore

SO/GR/073	Da quota 2099 m s.l.m. a quota 1684 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/074	Da quota 1931 m s.l.m. a quota 1709 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/075	Da quota 2288 m s.l.m. a quota 1983 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/076	Da quota 2257 m s.l.m. a quota 1774 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/077	Da quota 2127 m s.l.m. a quota 1968 m s.l.m.	SO/GR/076	10 metri o maggiore
SO/GR/078	Da quota 2128 m s.l.m. a quota 2062 m s.l.m.	SO/GR/076	10 metri o maggiore
SO/GR/079	Da quota 2493 m s.l.m. a quota 1929 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/080	Da quota 2532 m s.l.m. a quota 2035 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/081	Da quota 2563 m s.l.m. a quota 2205 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/082	Da quota 2910 m s.l.m. a quota 2375 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/083	Da quota 2520 m s.l.m. a quota 2192 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/084	Da quota 2562 m s.l.m. a quota 2198 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/085	Da quota 2542 m s.l.m. a quota 2377 m s.l.m.	SO/GR/084	10 metri o maggiore
SO/GR/086	Da quota 2729 m s.l.m. a quota 2001 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/087	Da quota 2331 m s.l.m. a quota 1946 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/088	Da quota 2303 m s.l.m. a quota 2123 m s.l.m.	SO/GR/087	10 metri o maggiore
SO/GR/089	Da quota 2492 m s.l.m. a quota 1809 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/090	Da quota 2772 m s.l.m. a quota 2378 m s.l.m.	SO/GR/089	10 metri o maggiore
SO/GR/091	Da quota 2429 m s.l.m. a quota 2059 m s.l.m.	SO/GR/089	10 metri o maggiore
SO/GR/092	Da quota 2394 m s.l.m. a quota 2144 m s.l.m.	SO/GR/089	10 metri o maggiore
SO/GR/093	Da quota 2768 m s.l.m. a quota 1608 m s.l.m.	Avedo	10 metri o maggiore
SO/GR/094	Da quota 2876 m s.l.m. a quota 1953 m s.l.m.	SO/GR/093	10 metri o maggiore
SO/GR/095	Da quota 2389 m s.l.m. a quota 2261 m s.l.m.	SO/GR/093	10 metri o maggiore
SO/GR/096	Da quota 2554 m s.l.m. a quota 2149 m s.l.m.	SO/GR/098	10 metri o maggiore
SO/GR/097	Da quota 2220 m s.l.m. a quota 2085 m s.l.m.	SO/GR/098	10 metri o maggiore
SO/GR/098	Da quota 2732 m s.l.m. a quota 1948 m s.l.m.	SO/GR/093	10 metri o maggiore
SO/GR/099	Da quota 2698 m s.l.m. a quota 2418 m s.l.m.	SO/GR/098	10 metri o maggiore
SO/GR/100	Da quota 2500 m s.l.m. a quota 2330 m s.l.m.	SO/GR/098	10 metri o maggiore
SO/GR/101	Da quota 2020 m s.l.m. a quota 1941 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/102	Da quota 2496 m s.l.m. a quota 1666 m s.l.m.	Rio Verva	10 metri o maggiore
SO/GR/103	Da quota 2192 m s.l.m. a quota 1783 m s.l.m.	SO/GR/102	10 metri o maggiore
SO/GR/104	Da quota 2186 m s.l.m. a quota 1742 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/105	Da quota 2690 m s.l.m. a quota 2063 m s.l.m.	SO/GR/104	10 metri o maggiore
SO/GR/106	Da quota 2505 m s.l.m. a quota 2300 m s.l.m.	SO/GR/105	10 metri o maggiore
SO/GR/107	Da quota 2549 m s.l.m. a quota 1753 m s.l.m.	Rio Verva	10 metri o maggiore
SO/GR/108	Da quota 2448 m s.l.m. a quota 2254 m s.l.m.	SO/GR/107	10 metri o maggiore
SO/GR/109	Da quota 2239 m s.l.m. a quota 1921 m s.l.m.	Rio Verva	10 metri o maggiore

SO/GR/110	Da quota 2319 m s.l.m. a quota 2005 m s.l.m.	Rio Verva	10 metri o maggiore
SO/GR/111	Da quota 2538 m s.l.m. a quota 2070 m s.l.m.	Rio Verva	10 metri o maggiore
SO/GR/112	Da quota 2479 m s.l.m. a quota 2072 m s.l.m.	Rio Verva	10 metri o maggiore
SO/GR/113	Da quota 2327 m s.l.m. a quota 2115 m s.l.m.	SO/GR/112	10 metri o maggiore
SO/GR/114	Da quota 2502 m s.l.m. a quota 2226 m s.l.m.	SO/GR/112	10 metri o maggiore
SO/GR/115	Da quota 2283 m s.l.m. a quota 2236 m s.l.m.	SO/GR/112	10 metri o maggiore
SO/GR/116	Da quota 2284 m s.l.m. a quota 2232 m s.l.m.	SO/GR/112	10 metri o maggiore
SO/GR/117	Da quota 2287 m s.l.m. a quota 1766 m s.l.m.	Rio Verva	10 metri o maggiore
SO/GR/118	Da quota 2018 m s.l.m. a quota 1907 m s.l.m.	SO/GR/117	10 metri o maggiore
SO/GR/119	Da quota 2353 m s.l.m. a quota 1908 m s.l.m.	SO/GR/117	10 metri o maggiore
SO/GR/120	Da quota 2306 m s.l.m. a quota 1987 m s.l.m.	Rio di Cassavrolo	10 metri o maggiore
SO/GR/121	Da quota 1790 m s.l.m. a quota 1681 m s.l.m.	Rio Verva	10 metri o maggiore
SO/GR/122	Da quota 2066 m s.l.m. a quota 1665 m s.l.m.	Rio Verva	10 metri o maggiore
SO/GR/123	Da quota 1997 m s.l.m. a quota 1510 m s.l.m.	Rio Verva	10 metri o maggiore
SO/GR/124	Da quota 2067 m s.l.m. a quota 1898 m s.l.m.	SO/GR/123	10 metri o maggiore
SO/GR/125	Da quota 2390 m s.l.m. a quota 1470 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/126	Da quota 2010 m s.l.m. a quota 1597 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/127	Da quota 1966 m s.l.m. a quota 1366 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/128	Da quota 1944 m s.l.m. a quota 1357 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/129	Da quota 1940 m s.l.m. a quota 1635 m s.l.m.	SO/GR/128	10 metri o maggiore
SO/GR/130	Da quota 1936 m s.l.m. a quota 1309 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/131	Da quota 1783 m s.l.m. a quota 1304 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/132	Da quota 1973 m s.l.m. a quota 1287 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/133	Da quota 1875 m s.l.m. a quota 1544 m s.l.m.	SO/GR/132	10 metri o maggiore
SO/GR/134	Da quota 2121 m s.l.m. a quota 1890 m s.l.m.	SO/GR/132	10 metri o maggiore
SO/GR/135	Da quota 2098 m s.l.m. a quota 1924 m s.l.m.	SO/GR/132	10 metri o maggiore
SO/GR/136	Da quota 1995 m s.l.m. a quota 1257 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/137	Da quota 1768 m s.l.m. a quota 1602 m s.l.m.	SO/GR/136	10 metri o maggiore
SO/GR/138	Da quota 1805 m s.l.m. a quota 1239 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/139	Da quota 1923 m s.l.m. a quota 1313 m s.l.m.	SO/GR/138	10 metri o maggiore
SO/GR/140	Da quota 1551 m s.l.m. a quota 1210 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/141	Da quota 1808 m s.l.m. a quota 1270 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
SO/GR/142	Da quota 1121 m s.l.m. a quota 1032 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/143	Da quota 1722 m s.l.m. a quota 1026 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/144	Da quota 1235 m s.l.m. a quota 889 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/145	Da quota 1112 m s.l.m. a quota 914 m s.l.m.	Roasco	10 metri o maggiore
SO/GR/146	Da quota 1055 m s.l.m. a quota 877 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore

	SO/GR/147	Da quota 1394 m s.l.m. a quota 982 m s.l.m.	Fiume Adda	10 metri o maggiore
	SO/GR/148	Da quota 1265 m s.l.m. a quota 906 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
Valle Rovinaccio	SO/GR/149	Da quota 1681 m s.l.m. a quota 636 m s.l.m.	Fiume Adda	10 metri o maggiore
	SO/GR/150	Da quota 1301 m s.l.m. a quota 713 m s.l.m.	SO/GR/149	10 metri o maggiore
	SO/GR/151	Da quota 1281 m s.l.m. a quota 1187 m s.l.m.	SO/GR/149	10 metri o maggiore
Valle di Castrin	SO/GR/152	Da quota 1183 m s.l.m. a quota 724 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
Valle di Castrin	SO/GR/153	Da quota 1667 m s.l.m. a quota 728 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
	SO/GR/154	Da quota 1881 m s.l.m. a quota 1355 m s.l.m.	SO/GR/153	10 metri o maggiore
Valle di Castrin	SO/GR/155	Da quota 1267 m s.l.m. a quota 721 m s.l.m.	Fiume Adda	10 metri o maggiore
	SO/GR/156	Da quota 1259 m s.l.m. a quota 1096 m s.l.m.	SO/GR/155	10 metri o maggiore
	SO/GR/157	Da quota 1762 m s.l.m. a quota 1580 m s.l.m.	Fiume Adda	10 metri o maggiore
Valle della Sassa	SO/GR/158	Da quota 2102 m s.l.m. a quota 714 m s.l.m.	Fiume Adda	10 metri o maggiore
Valle della Sassa	SO/GR/158	Da quota 714 m s.l.m. a quota 677 m s.l.m.	Fiume Adda	8 metri
	SO/GR/159	Da quota 2084 m s.l.m. a quota 1811 m s.l.m.	SO/GR/158	10 metri o maggiore
	SO/GR/160	Da quota 1872 m s.l.m. a quota 1734 m s.l.m.	SO/GR/158	10 metri o maggiore
	SO/GR/161	Da quota 1754 m s.l.m. a quota 1504 m s.l.m.	SO/GR/158	10 metri o maggiore
Valle di Vernuga	SO/GR/162	Da quota 2001 m s.l.m. a quota 700 m s.l.m.	Fiume Adda	10 metri o maggiore
	SO/GR/163	Da quota 1982 m s.l.m. a quota 1963 m s.l.m.	SO/GR/162	10 metri o maggiore
	SO/GR/164	Da quota 2023 m s.l.m. a quota 1758 m s.l.m.	SO/GR/162	10 metri o maggiore
	SO/GR/165	Da quota 1671 m s.l.m. a quota 1601 m s.l.m.	SO/GR/162	10 metri o maggiore
Valle Spinedo	SO/GR/166	Da quota 1678 m s.l.m. a quota 755 m s.l.m.	SO/GR/171	10 metri o maggiore
Valle Scalota	SO/GR/167	Da quota 2386 m s.l.m. a quota 803 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
	SO/GR/168	Da quota 2133 m s.l.m. a quota 1241 m s.l.m.	SO/GR/167	10 metri o maggiore
Valle del Mant	SO/GR/169	Da quota 1964 m s.l.m. a quota 820 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
Valle Lago	SO/GR/170	Da quota 2207 m s.l.m. a quota 698 m s.l.m.	Fiume Adda	10 metri o maggiore
Valle Maggiore	SO/GR/171	Da quota 2186 m s.l.m. a quota 718 m s.l.m.	Valle Lago	10 metri o maggiore
	SO/GR/172	Da quota 2200 m s.l.m. a quota 1082 m s.l.m.	SO/GR/171	10 metri o maggiore
	SO/GR/173	Da quota 2064 m s.l.m. a quota 1526 m s.l.m.	SO/GR/171	10 metri o maggiore
	SO/GR/174	Da quota 2346 m s.l.m. a quota 1777 m s.l.m.	SO/GR/172	10 metri o maggiore
	SO/GR/175	Da quota 2069 m s.l.m. a quota 1760 m s.l.m.	SO/GR/176	10 metri o maggiore
	SO/GR/176	Da quota 2021 m s.l.m. a quota 1662 m s.l.m.	SO/GR/176	10 metri o maggiore
Scarico AEM	SO/GR/177	Da quota 850 m s.l.m. a quota 670 m s.l.m.	Fiume Adda	10 metri o maggiore
	SO/GR/178	Da quota 2077 m s.l.m. a quota 1303 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
	SO/GR/179	Da quota 2108 m s.l.m. a quota 1298 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
	SO/GR/180	Da quota 1828 m s.l.m. a quota 1352 m s.l.m.	SO/GR/179	10 metri o maggiore
	SO/GR/181	Da quota 2430 m s.l.m. a quota 2319 m s.l.m.	Si spaglia	10 metri o maggiore
	SO/GR/182	Da quota 2339 m s.l.m. a quota 2228 m s.l.m.	Valle di Pedruna	10 metri o maggiore

ALLEGATO B: quadro d'unione delle tavole 1:2000

