

COMUNE DI LIVIGNO

PROVINCIA DI SONDRIO

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA



RELAZIONE GEOLOGICA

COMMITTENTE: **HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C.**

settembre 2017

Geologo Danilo Grossi

Geologo Gaetano Conforto



INDICE

1 - PREMESSA	3
2 – INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E STATO DI FATTO	5
3 – STUDI RETICOLO IDRICO MINORE	13
3.1 - Studio Reticolo Minore “Ing. Paoletti” novembre 2007.....	13
3.2 Studio Reticolo Minore aggiornamento “geol Sacchi-Bassanelli” novembre 2012.....	16
4 – CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DEL PGT	19
5 – CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA PAI	21
6 – PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)	22
7 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO BACINO TORRENTE DI TEOLA	25
8 – DESCRIZIONE INTERVENTI DI REGIMAZIONE IDRAULICA SUL TORRENTE TEOLA PREVISTI	32
8.1. – Tratto a monte della SS 301	32
8.2. – Tratto a valle della SS 301	34
9 – TRASPORTO IN MASSA SU I CONOIDI	35
9.1. – Metodologia	35
9.2. – Determinazione delle massime portate di piena.....	36
9.3. – Verifiche idrauliche.....	38
9.4 – Calcolo Magnitudo	45
10 – COMPONENTE SISMICA DEL P.G.T	49
11 – CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DEI TERRENI	54

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

12 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ.....	55
13 – PROPOSTA DI RIDELIMITAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2.....	56
14 – PROPOSTA DI RIDELIMITAZIONE DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DEL PGT.....	56

Allegati:

1 – Estratto “Studio idrologico-idraulico dei corsi d’acqua significativi affluenti dello Spöl costituenti il reticolo minore” scheda VALLE DI TEOLA
redatto nel marzo 2004 – Allegato 2 dello Studio del reticolo idrico minore del comune di Livigno (SO).

Tavole:

- 1 – Proposta di ripermetrazione della Fascia 1 e di rispetto idraulico – scala 1:2.000
 - 2 – Carta della Pericolosità – scala 1:2.000
 - 3 – Proposta di ripermetrazione della Classe 4 di fattibilità geologica del PGT – scala 1:2.000
-

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

1 - Premessa

Il presente lavoro, eseguito su commissione dell' **Hotel Bucanave S.a.s. di Talacci Bruno & C. di Livigno (SO)**, costituisce la relazione geologica realizzata a supporto della Proposta di ripermetrazione della classe di fattibilità geologica 4 del PGT di Livigno (SO), in accordo alla metodologia indicata all'Allegato 2 della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011, in corrispondenza dell'area di conoide del Torrente Teola.

Sempre in accordo alla PARTE 3 dell'Allegato 2 della dgr n. IX/2616, tale ripermetrazione potrà diventare operativa solo a seguito dell'avvenuta realizzazione e collaudo delle opere previste dal "Progetto di regimazione del corso d'acqua appartenente al reticolo minore, identificato con la sigla SO/LV/883/Valle di Teola in Comune di Livigno (SO)". In particolare gli interventi di regimazione in progetto e la successiva proposta di ripermetrazione della classe 4 di fattibilità geologica riguarderanno il tratto terminale su conoide del corso d'acqua, circa tra q. 1880 m slm e il suo sbocco nel torrente Spöl (q. 1820 m slm).

Tale progetto fa seguito e raggruppa in un unico intervento due precedenti progetti presentati negli anni passati al comune di Livigno dai sig.ri Bormolini (novembre 2012) e dall'Hotel Bucaneve (gennaio 2016) e riguardanti, rispettivamente, interventi di regimazione del tratto di torrente a monte della SS 301, e a valle della stessa. Con il presente progetto, in aggiunta agli interventi precedentemente previsti, verrà effettuato anche l'adeguamento idraulico della parte finale del torrente sino al suo sbocco nel T. Spöl.

Il Torrente di Teola è un corso d'acqua appartenente al reticolo idrico minore ed è stato censito con la sigla SO/LV/883 nello Studio del Reticolo minore del novembre 2007 e nel suo successivo aggiornamento del novembre 2012; in particolare, nell'ambito di tale studio, è stata ravvisata una situazione di criticità idraulica determinata dal sottodimensionamento dell'attuale tratto tombato terminale relativamente al transito della portata liquido-solida centenaria. Tale situazione ha portato alla definizione di una Fascia di rispetto 2, esterna alla Fascia di rispetto 1, che ha interessato una vasta porzione di territorio in sponda destra del torrente, all'interno del conoide nel tratto in esame. Nella successiva stesura della Carta di fattibilità Geologica del PGT la classe di fattibilità 4 è stata fatta coincidere con la Fascia di rispetto 2. Scopo, pertanto, dell'intervento di regimazione in progetto, in accordo a quanto previsto dall'art.14 delle Norme di Polizia Idraulica del Reticolo Minore del novembre 2007 e successivamente ripreso anche dall'art. 4.2.1 delle Norme di Polizia Idraulica dello studio del novembre 2012, è l'eliminazione del rischio idrogeologico presente e, di conseguenza, lo svincolo delle aree attualmente inserite nella Fascia di rispetto 2 e la successiva ripermetrazione della classe 4 di Fattibilità Geologica del PGT in accordo ai risultati dello Studio redatto conformemente all'Allegato 2 della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011.

Come meglio descritto nei paragrafi seguenti, nell'ambito degli interventi di demolizione e ristrutturazione effettuati nel 2006, con conseguente ampliamento, di un'autorimessa ad uso dell'attività turistico-ricettiva dell'Hotel Bucaneve, nel

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

tratto situato immediatamente a valle della SS 301 l'originaria tubazione sottodimensionata è già stata parzialmente sostituita con una di maggiori dimensioni in accordo a quanto previsto dalla Studio Idrologico-Idraulico a firma dell'ing. Peduzzi¹, mentre la parte del presente intervento di regimazione previsto a monte della SS. 301 è già stato approvato, dal punto di vista idraulico, dal Comune di Livigno e da Regione Lombardia, Ster di Sondrio².

In accordo anche a quanto indicato nella Parte 3 dell'Allegato B della d.g.r. n.IX/2616 del 30.11.2011, tale richiesta di aggiornamento della cartografia trova giustificazione nella avvenuta realizzazione di importanti interventi di regimazione idraulica all'interno del tratto di alveo in esame e potrà diventare effettivamente operativa a seguito del completamento dei previsti e già approvati interventi di regimazione del tratto di Torrente Teola posto immediatamente a monte della S.S. 301, unitamente a quelli nuovi previsti in corrispondenza della zona dello confluente nel T. Spöl.

Per la realizzazione del presente studio è stata utilizzata la seguente metodologia:

- consulenza geologica alla progettazione degli interventi di regimazione idraulica;
- esame studio del reticolo minore di Livigno;
- verifica conformità con il PAI e con il PGRA;
- rilievo geologico del bacino della Valle di Teola con stima Magnitudo;
- rilievo topografico del tratto di alveo oggetto di intervento;
- proposta di definizione delle nuove fasce di rispetto idraulico e di ripermetrazione della classe 4 di fattibilità geologica del PGT.

Il presente studio è stato prodotto secondo quanto previsto dalla vigente normativa in materia di opere edificatorie e più precisamente:

- **D.M. 14/01/2008** - N.T.C. (Norme Tecniche delle Costruzioni)
- **D.g.r. X/6738** Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA)
- **D.g.r. IX/2616** (Criteri per la Componente geologica del PGT)
- **D.M. LL.PP. 11/03/1988** - (opere e sistemi geotecnici) come previsto dal paragrafo 2.7 delle N.T.C.
- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici** - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008. Circolare 2 febbraio 2009

¹ Studio Idrologico – Idraulico di supporto alla progettazione del ritombamento del tratto di Rin Teola dalla S.S. 301 alla confluenza nello Spöl – Ing. Battista Peduzzi (maggio 2006) – Committente: Hotel Bucaneve S.a.s. Livigno (SO).

² Studio preliminare regimazione Torrente Teola – Studio Geo3 geologi D. Grossi & G. Conforto, Ing. A. Fioroni (novembre 2012) – Committente: Sig.ri Bormolini Livigno (SO)

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

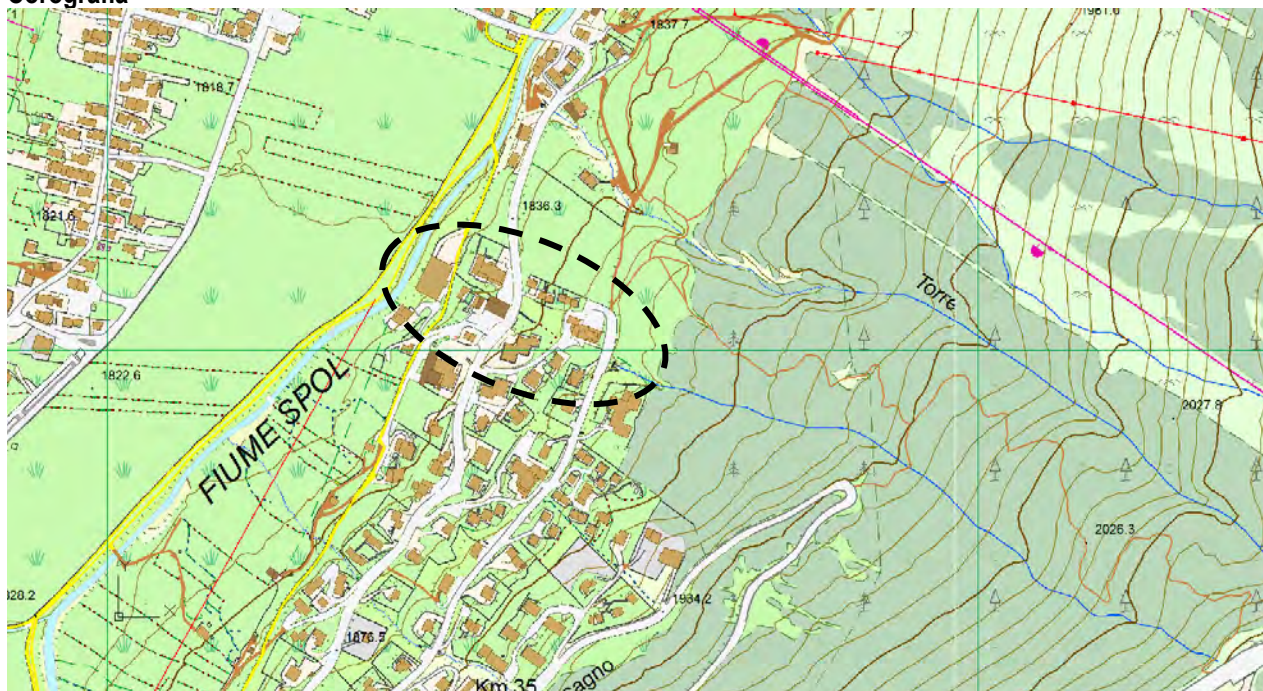
- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici** - Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale - Allegato al voto n° 36 del 27/07/2007
- **Eurocodice 8**
- **Eurocodice 7.1** - Progettazione geotecnica – Parte I: Regole Generali. – UNI
- **Eurocodice 7.2**- Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione da prove di laboratorio - UNI
- **Eurocodice 7.3** - Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione da prove in sito – UNI
- **Leggi Regionali e Comunali** - in materia di pianificazione e vincolo idrogeologico
- **PAI** - Autorità di Bacino.

2 – Inquadramento geografico e stato di fatto

Il torrente di Teola è un corso d'acqua appartenente al reticolo idrico minore del comune di Livigno, affluente di destra del Torrente Spöl (quota confluenza 1820 m s.l.m.). Il bacino imbrifero superficiale ha un'estensione di 0.79 kmq e, partendo dal fondovalle di Livigno, si estende sino alla dorsale Mottolino- Monte Sponda ad una quota di 2560 m s.l.m.

Gli interventi di regimazione in progetto riguardano il tratto terminale di asta torrentizia, lungo circa 300 ml, posto tra la Via Teola (q. 1880 m slm) e lo sbocco nel Torrente Spöl (q. 1820 m slm).

Corografia



COMUNE di LIVIGNO (SO)

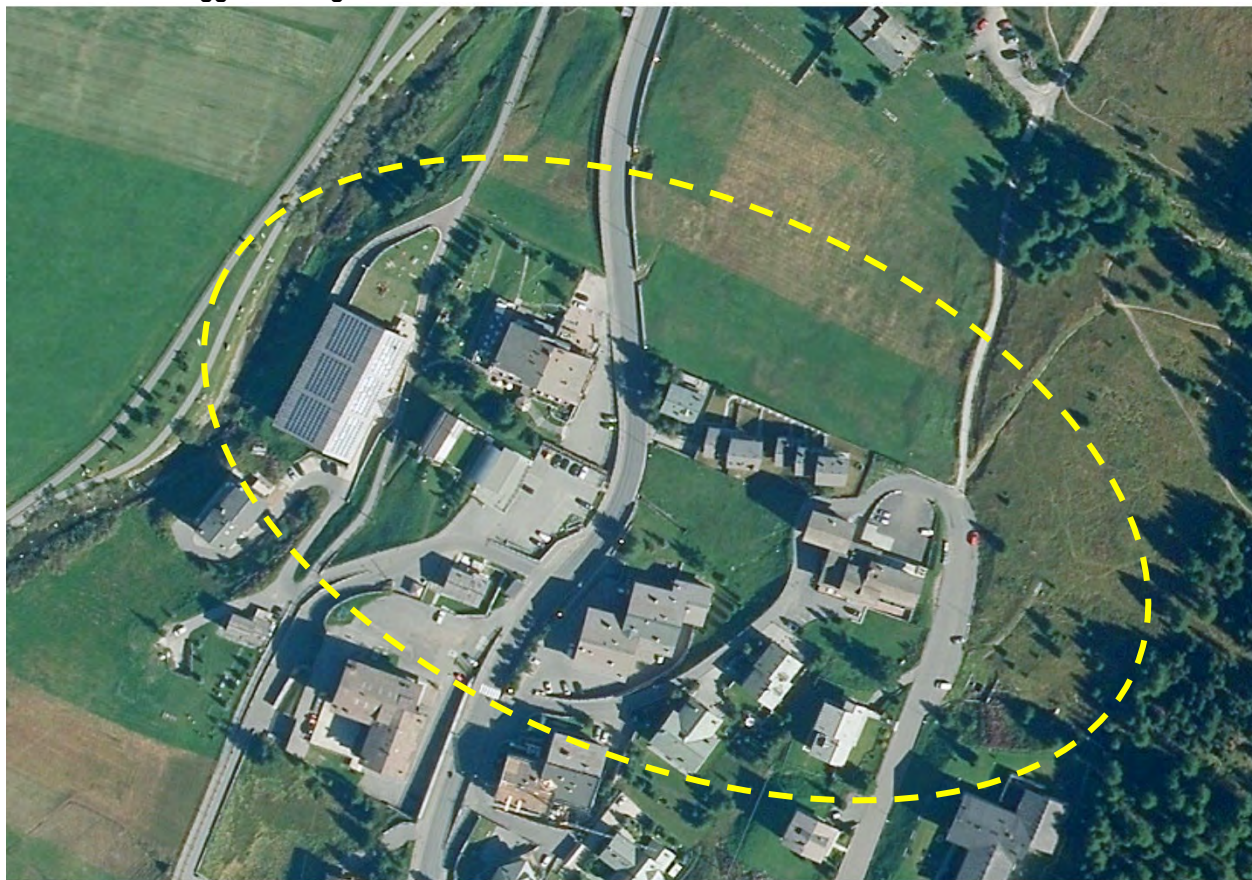
PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Fotoaerea area oggetto di regimazione



Stato di fatto tratto a monte della SS 301

Nella situazione attuale, procedendo da monte verso valle, il torrente Teola presenta i seguenti interventi di regimazione:

- a q. 1880 m slm, immediatamente a monte della Via Teola, il torrente scorre con alveo a cielo aperto regimato con tre briglie in pietra e malta e un breve tratto d'argine in sponda sinistra (foto 1 e 2);
- nel tratto successivo il torrente viene intubato all'interno di una tubazione in cemento con diametro interno di 80 cm che si innesta, immediatamente a monte della Via Teola (foto 3), in corrispondenza di una piccola vaschetta in c.a.;
- circa 22 m a monte della S.S. 301 il torrente torna a giorno all'interno di un breve tratto di alveo a sezione trapezia con fondo e sponde rivestite in cls (foto 4).

COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Foto 1 e 2 – Opere di regimazione idraulica a monte della Via Teola.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Foto 3 – Innesto tratto tombato immediatamente a monte della Via Teola.



Foto 4 – Breve tratto di canale a cielo aperto all'uscita del tratto tombato e a monte della SS 301.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Stato di fatto tratto a valle della SS 301

A valle della S.S. 301, per il tratto iniziale di circa 76 ml all'interno della proprietà dell'Hotel Bucaneve, il torrente scorre completamente tombato all'interno di una tubazione circolare in cls con diametro interno di 140 cm posata nel 2006 in accordo a quanto indicato nello Studio idrologico idraulico di nota 1, nell'ambito degli interventi di demolizione e ristrutturazione, con conseguente ampliamento, di un'autorimessa ad uso dell'attività turistico-ricettiva dell'Hotel Bucaneve.

Il tratto tombato ha inizio immediatamente a valle del muro di sostegno della S.S. 301 all'interno di un pozzo di salto delimitato da muri perimetrali e soletta di copertura in c.a. (foto 5).



Foto 5 – Pozzo di salto iniziale, posizionato immediatamente a valle del muro di sostegno della S.S. 301

Da qui la tubazione, completamente interrata, raggiunge un secondo pozzo di salto (foto 6) posizionato all'altezza del gazebo e reso accessibile da una piccola griglia amovibile (foto 7-9) e da qui raggiunge il confine di proprietà dove si innesta su una nuova tubazione totalmente interrata, recentemente posata dal comune nell'ambito dei lavori di costruzione della palestra.

Al momento non si hanno informazioni precise circa le modalità di connessione tra le due tubazioni e il tracciato interrato delle stesse.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)
RELAZIONE GEOLOGICA



Foto 6 e 7 – Pozzo di salto intermedio

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Foto 8 – Pozzo di salto intermedio



Foto 9 – Pozzo di salto intermedio

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Foto 10 – Tubo ecopal corrugato esterno Ø 80 cm, in corrispondenza dello scarico nello Spöl



Foto 11 – Chiusino del pozzo di salti antistante la palestra

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Dall'esame del punto di scarico nello Spöl si rileva un tubo corrugato di tipo ecopal di diametro interno 80 cm (foto 10) mentre dal rilievo della quota della tubazione all'interno di un pozzo di salto situato nel piazzale antistante l'edificio della palestra (foto 11) è stato possibile avere una stima circa la pendenza della tubazione.

Alla luce della "complicata" situazione idraulica che caratterizza l'alveo di questo tratto terminale di Torrente Teola, gli interventi di regimazione in progetto hanno lo scopo di eliminare tutte le situazioni di criticità idraulica presenti creando, a monte, un' idonea sacca di trattenuta del trasporto solido proveniente dal bacino montano, ripristinando a cielo aperto, per quanto possibile, l'alveo del torrente ed adeguando idraulicamente i tratti tombati.

3 – Studi reticolo idrico minore

3.1 - Studio Reticolo Minore "Ing. Paoletti" novembre 2007

Il Comune di Livigno è dotato di uno studio del reticolo minore redatto novembre 2007 dallo Studio Paoletti e ritenuto conforme, ai sensi della D.G.R. n. 7/7868 del 25 gennaio 2002 – "Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3, comma 114 della L. R. 1/2000. Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica" e successivamente modificata con D.G.R. n. 7/13950 del 1 agosto 2003 – "Modifica della D.G.R. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 "Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3, comma 114 della L.R. 1/2000 - Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica", approvato con parere tecnico n. AD14.2008.0003427 del 16 giugno 2008, rilasciato dallo S.T.E.R di Sondrio.

Tale studio del reticolo idrico minore ha individuato (art.6 delle Norme) per alcuni corsi d'acqua, tra cui il Torrente di Teola, due differenti fasce di rispetto caratterizzate da un diverso grado di controllo e da una specifica disciplina: *Fascia di Rispetto 1 e Fascia di Rispetto 2.*

Fascia di rispetto 1 -

Tale fascia comprende le aree di stretta pertinenza idraulica e sostituisce a tutti gli effetti la fascia di rispetto idraulico definita dal R.D. 523/1904 riassumendone le principali caratteristiche e limitazioni. La Fascia di rispetto 1 è collocata in adiacenza all'alveo del corso d'acqua, è sempre presente ed è caratterizzata da due distinte classi di ampiezza:

Classe 1 : ampiezza 10 m

Classe 2 : ampiezza 5 m.

Relativamente al Torrente di Teola, nel tratto di interesse, sono presenti le seguenti classi:

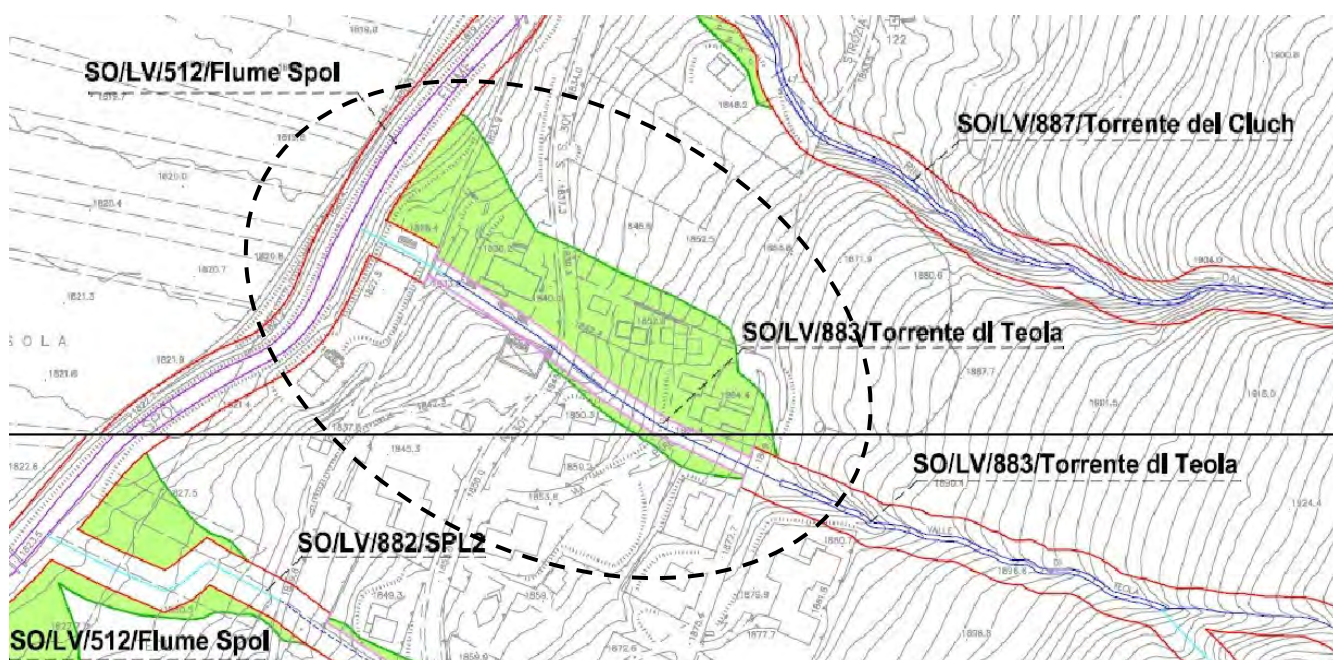
COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

- la *Fascia di rispetto 1 di classe 1* con larghezza di 10.0 m su entrambe le sponde in corrispondenza del tratto all'interno del bacino montano, a monte della Via Teola, e per un breve tratto poco a monte della confluenza del corso d'acqua nel Torrente Spöl.
- la *Fascia di rispetto 1 di classe 2* con larghezza di 5.0 m su entrambe le sponde nel tratto finale, a valle della Via Teola, all'interno della zona urbanizzata.; allo stato attuale il corso d'acqua scorre in un alveo in parte a cielo aperto ed in parte tombato.



Estratto tavole 4/16 e 8/16 – Planimetria di dettaglio per l'individuazione del reticolo idrico minore e delle relative fasce di rispetto

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA


F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)




RELAZIONE GEOLOGICA

LEGENDA IDENTIFICAZIONE RETICOLO

CORSI D'ACQUA APPARTENENTI AL RETICOLO IDRICO PRINCIPALE

 Corso d'acqua appartenente al reticolo idrico principale

CORSI D'ACQUA APPARTENENTI AL RETICOLO IDRICO MINORE

	Corso d'acqua con alveo demaniale - Lago su sedime demaniale In tratteggiato tratti tombati con andamento presunto
	Corso d'acqua con alveo non demaniale - Lago su sedime non demaniale. In tratteggiato tratti tombati con andamento presunto
	Tracciato demaniale attualmente privo di funzionalità idraulica

FASCE DI RISPETTO DEI CORSI D'ACQUA

	FASCIA 1
	<p>CLASSE 1 - Amplezza 10 m</p> <p>CLASSE 2 - Amplezza 5 m</p> <p>Comprende uno o più dei seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aree di stretta pertinenza fluviale; - aree da mantenere a disposizione per consentire l'accesso durante gli Interventi di manutenzione del corso d'acqua e per la realizzazione di Interventi di difesa idraulica; - aree da preservare al fine di consentire la naturale evoluzione dei processi morfogenetici dei corsi d'acqua; - aree potenzialmente soggette a fenomeni di erosione spondale o franamenti.
	<p>FASCIA 2</p> <p>Comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> -area di divagazione dei corsi d'acqua -area di esondazione definita attraverso specifico studio idrologico-idraulico

Fascia di rispetto 2 -

La fascia di rispetto 2 è collocata esternamente alla precedente e presenta un'ampiezza variabile, legata all'assetto morfologico del terreno. In tale fascia sono ricomprese le aree di divagazione e di esondazione dei corsi d'acqua individuate con criterio geomorfologico o a seguito di specifico studio idrologico-idraulico. Relativamente al Torrente di Teola tale fascia, indicata in colore verde, è stata determinata a seguito di specifico studio idrologico-idraulico e rappresenta le aree potenzialmente interessabili da fenomeni di piena a causa dell'inidoneità idraulica dell'attuale tratto di alveo tombato.

Nelle aree ricadenti in fascia di rispetto 2, in base al punto 4.2.1 dell'elaborato normativo "E" del Documento di Polizia Idraulica, facente parte della componente geologica del PGT), sono vietati gli interventi di nuova edificazione e di ristrutturazione che comportino aumenti volumetrici o di capacità insediativa all'interno della fascia di rispetto.

Per le modalità di modifica della Fascia di Rispetto 2 si rimanda all'art. 14 delle Norme di Polizia Idraulica che si riporta in estratto:

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Resta inteso che le aree inserite nella Fascia di rispetto 2 di un corso d'acqua potranno essere svincolate in toto o in parte dalle limitazioni del presente articolo qualora venissero effettuati interventi di regimazione idraulica tali da eliminare il rischio idrogeologico ed idraulico presente lungo tutto il corso d'acqua o parte di esso e collaudati da un tecnico abilitato.

Il progetto dell'intervento o degli interventi di regimazione idraulica atti a ridurre il rischio di esondazione dovrà essere effettuato da un ingegnere abilitato e dovrà basarsi su una portata di riferimento calcolata secondo le modalità definite nell'allegato della presente normativa. Tale progetto dovrà essere corredato della relazione geologica redatta da geologo abilitato. Nel progetto dell'intervento o degli interventi di regimazione idraulica dovrà essere espressamente indicata l'area residua soggetta ad esondazione per il corso d'acqua al termine degli interventi in progetto che potrà essere assente, ridotta, o localmente anche più esterna rispetto a quella costituente la Fascia di rispetto 2 prima dell'intervento..... Lo svincolo della totalità o di parte della Fascia di rispetto 2 e l'eventuale adozione di una nuova Fascia di rispetto 2 avverrà al momento del deposito del Collaudo delle opere.

In accordo a quanto indicato nelle Norme di Polizia Idraulica la modifica della Fascia di Rispetto 2 viene approvata direttamente dal Comune e diventa operativa per effetto diretto e solo a seguito del completamento e del collaudo degli interventi di regimazione idraulica previsti a messa in sicurezza delle situazioni di criticità idraulica rilevate.

3.2 Studio Reticolo Minore aggiornamento "geol Sacchi-Bassanelli" novembre 2012

Nel novembre 2012 lo Studio del Reticolo Minore è stato aggiornato dai Geol. Giovanna Sacchi e Dimitri Bassanelli ai sensi della D.G.R. 22 dicembre 2011 n. 2762, "Semplificazione dei canoni di polizia idraulica e riordino dei reticoli idrici", con definizione di una specifica normativa che regolamenti l'utilizzo del suolo all'interno degli alvei e nelle relative fasce di rispetto. Tale studio è stato approvato con parere tecnico n. AE11.2013.0002434 del 24 maggio 2013, rilasciato dallo S.T.E.R di Sondrio.

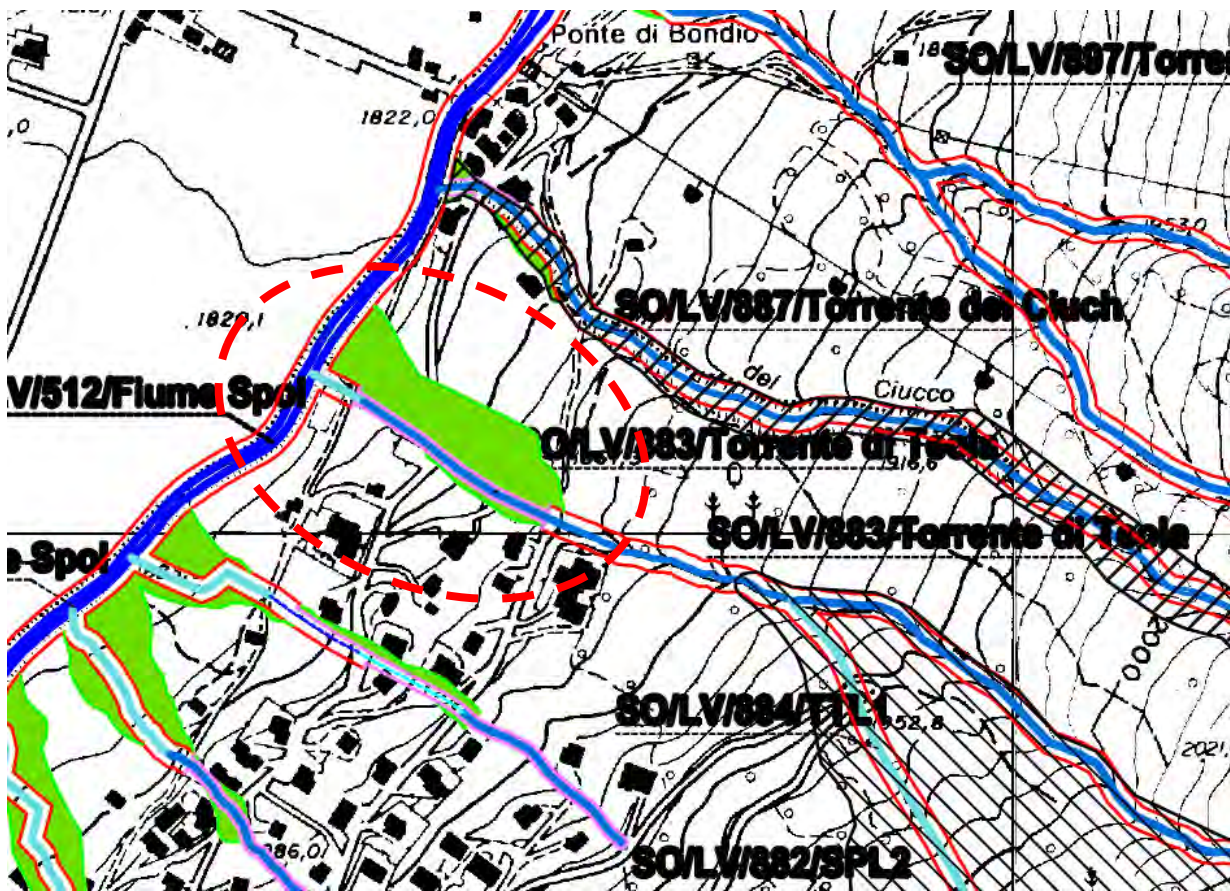
Per quanto riguarda la cartografia e la definizione delle fasce di rispetto tale studio in aggiornamento recepisce quanto già indicato sul Torrente Teola dallo studio precedente, mantenendo inalterate le Fasce di rispetto idraulico 1 e 2.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Estratto tavola 2B – Fasce di rispetto - Centro

FASCE DI RISPETTO

- Area di esondazione definita attraverso specifico studio idrologico-idraulico
- Area di divagazione dei corsi d'acqua
- Fascia di rispetto di 10 m
- Fascia di rispetto di 5 m

Anche per quanto riguarda la Normativa di polizia idraulica la situazione è rimasta sostanzialmente invariata rispetto al precedente Studio del Reticolo Minore (2007). Nel seguito vengono riportati alcuni estratti dell'Elaborato Normativo del Documento di Polizia Idraulica.

FASCIA DI RISPETTO 1

La fascia di rispetto 1 comprende le aree di stretta pertinenza idraulica e sostituisce a tutti gli effetti la fascia di rispetto idraulico definita dal R.D. 523/1904 riassumendone le principali caratteristiche e limitazioni.....

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

La Fascia di rispetto 1 è collocata in adiacenza all'alveo del corso d'acqua o al sedime lacustre, è sempre presente ed è caratterizzata da due distinte classi di ampiezza:

Classe 1 : ampiezza 10 m

Classe 2 : ampiezza 5 m.

In generale per la quasi totalità dei corsi d'acqua è stata adottata la Classe 1, ad eccezione di alcune aree limitate all'interno di zone già urbanizzate o di completamento purché incluse o contermini a zone già urbanizzate dove è stata adottata la Classe 2, a seguito di specifici studi idraulici che hanno evidenziato il rischio idraulico presente. In ogni caso la posizione della Fascia di rispetto 1 è fissa e non subisce adeguamenti automatici a seguito di variante urbanistica delle zone percorse dal corso d'acqua. Un'eventuale modifica motivata di tale fascia dovrà richiedere la riapprovazione di tutta l'individuazione del reticolo minore comunale con le proprie fasce da parte della Sede Territoriale della Regione Lombardia o di altra autorità che ne svolga le funzioni.

Nella Fascia di Rispetto 1 sono consentite le opere di regimazione idraulica (briglie, traverse, argini, difese spondali) finalizzate al riassetto dell'equilibrio idrogeologico, al ripristino della funzionalità della rete del deflusso superficiale e alla messa in sicurezza dei manufatti e delle strutture.

FASCIA DI RISPETTO 2

La fascia di rispetto 2 è collocata esternamente alla precedente, può essere assente, presenta un'ampiezza variabile ed è individuata, in genere, per ragioni di tutela della pubblica incolumità. In tale fascia sono ricomprese le aree di divagazione e di esondazione dei corsi d'acqua individuate con criterio geomorfologico o a seguito di specifico studio idrologico-idraulico. Sulle cartografie le aree individuate con criterio geomorfologico sono riportate con campitura piena di colore arancione, mentre quelle individuate a seguito di specifico studio idrologico-idraulico sono riportate con campitura piena di colore verde (caso del Torrente Teola).

.....

Le aree individuate a seguito di specifico studio idrologico-idraulico rappresentano aree interessabili da fenomeni di piena a causa dell'inidoneità di tratti o manufatti d'alveo.

All'interno della fascia di rispetto 2 sono vietate:

- Nuove edificazioni;
- Interventi di ristrutturazione che comportino aumenti volumetrici o di capacità insediativa all'interno della fascia di rispetto;
- Recinzioni fisse, cioè provviste di strutture di fondazione;

COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

- Modifiche morfologiche (scavi e/o riporti) se non finalizzate a progetti di sistemazione idraulica.

Il nuovo art. 4.2.1. riporta l'art 14 della precedente normativa di polizia idraulica circa le modalità di svincolo della Fascia 2:

Resta inteso che le aree inserite nella FASCIA DI RISPETTO 2 di un corso d'acqua potranno essere svincolate in toto o in parte dalle limitazioni del presente articolo qualora venissero effettuati interventi di regimazione idraulica tali da eliminare il rischio idrogeologico ed idraulico presente lungo tutto il corso d'acqua o parte di esso e collaudati da un tecnico abilitato. Il progetto dell'intervento o degli interventi di regimazione idraulica atti a ridurre il rischio di esondazione dovrà essere effettuato da un ingegnere abilitato e dovrà basarsi su una portata di riferimento calcolata secondo le modalità definite nell'allegato della presente normativa. Tale progetto dovrà essere corredato della relazione geologica redatta da geologo abilitato. Nel progetto dell'intervento o degli interventi di regimazione idraulica dovrà essere espressamente indicata l'area residua soggetta ad esondazione per il corso d'acqua al termine degli interventi in progetto che potrà essere assente, ridotta, o localmente anche più esterna rispetto a quella costituente la Fascia di rispetto 2 prima dell'intervento. Il limite di esondazione localmente più esterno potrà essere introdotto qualora nello studio del corso d'acqua venisse verificata un'insufficienza non presente al momento dello studio idraulico già effettuato, ma ovviamente dovrà riferirsi a causa distinta dall'intervento in progetto di regimazione idraulica. Lo svincolo della totalità o di parte della Fascia di rispetto 2 e l'eventuale adozione di una nuova Fascia di rispetto 2 avverrà al momento del deposito del Collaudo delle opere.

4 – Carta di Fattibilità Geologica del PGT

La Carta di Fattibilità geologica del PGT, redatta successivamente allo Studio del Reticolo Minore del 2007, recepisce in toto le fasce di polizia idraulica stabilite da quest'ultimo e le pone all'intero della classe di fattibilità geologica **4** che identifica, in particolare, "aree di esondazione dei corsi d'acqua".

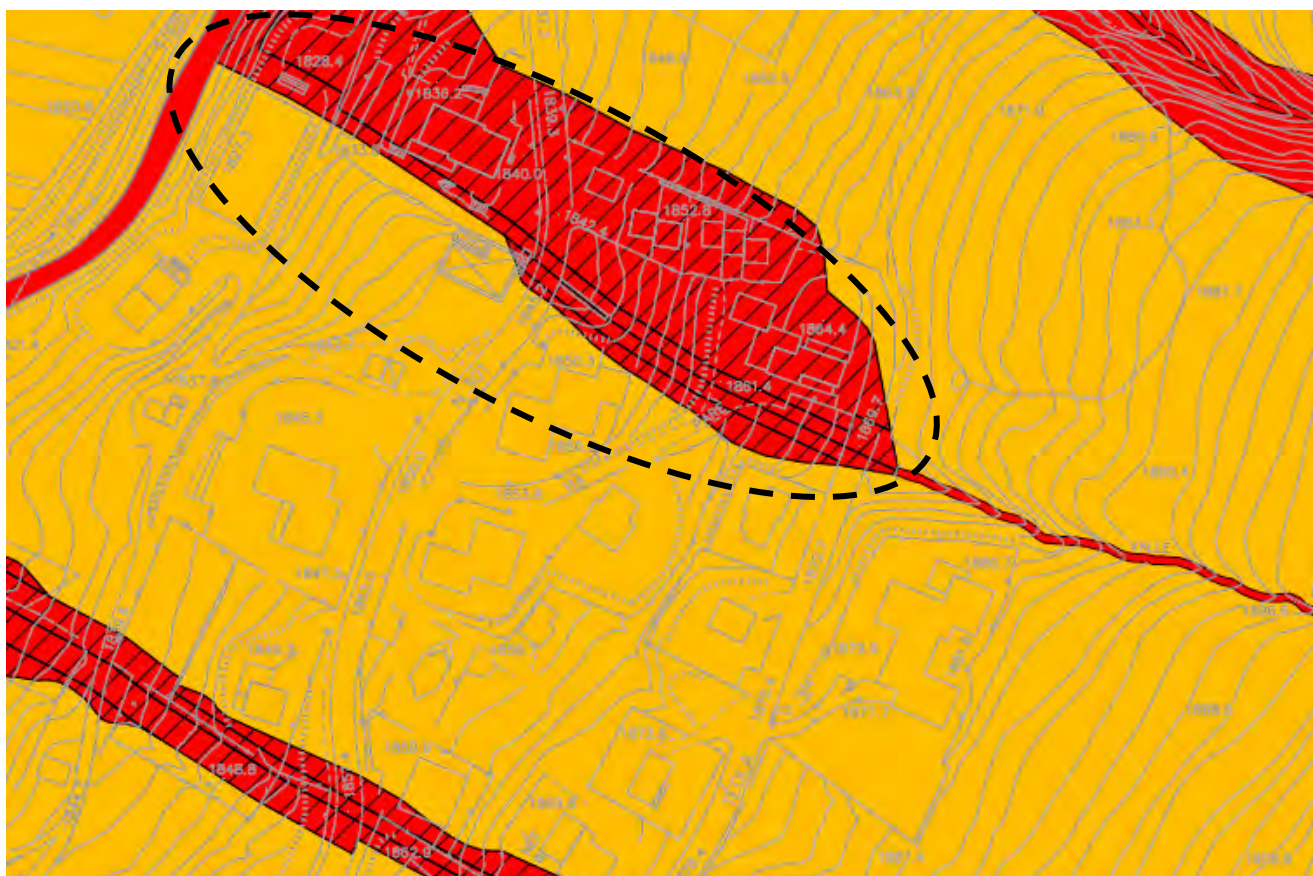
Di conseguenza anche le problematiche geologiche evidenziate dalla classe 4 derivano esclusivamente da una non corretta regimazione idraulica di questo tratto di Torrente Teola.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Estratto Tav. 11.3 della Componente Geologica del P.G.T. – Carta di fattibilità delle azioni di piano – zona urbanizzata -

CLASSE 4: FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI



L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non per opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definito dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12-05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Il professionista deve fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e, per i nuclei abitati esistenti, quando non è strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di emergenza; deve inoltre essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.



Zona 1 - Aree verdi PAI (ex L. 267/98) - Aree a rischio idrogeologico molto elevato normate dall'art. 50 delle N.d.A. del PAI.



Aree di esondazione dei corsi d'acqua.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

5 – Carta del dissesto con legenda PAI

Nella Carta del dissesto PAI non viene riportato il conoide del Torrente Teola mentre viene indicata un'area di frana quiescente (Fq) all'interno del bacino. Nel corso dei sopralluoghi non si sono rilevate tracce di fenomeni di dissesto nella zona indicata dal PAI che, al contrario, si presenta ora completamente boscata e percorsa da sentieri e tracciati di mtb a scopo turistico. Con tutta probabilità sono state segnalati localizzati vecchi fenomeni di scivolamento superficiale, impostati all'interno dei depositi morenici, che poco hanno influenzato le dinamiche d'alveo del Rio Teola.




Estratto Tav. 10B della Componente Geologica del P.G.T. – Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI




Frane

-  Area di frana attiva (Fa)
-  Area di frana quiescente (Fq)
-  Area di frana stabilizzata (Fs)

Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio

-  Area a pericolosità molto elevata (Ee)
-  Area a pericolosità media o moderata (Em)

Trasporto in massa su conoidi

-  Area di conoide attivo non protetta (Ca)
-  Area di conoide attivo parzialmente protetta (Cp)
-  Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn)

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

6 – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), predisposto in attuazione del D.lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (cosiddetta “Direttiva Alluvioni”), è stato adottato con deliberazione 17 dicembre 2015 n. 4, approvato con Deliberazione 3 marzo 2016, n. 2 dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di bacino del fiume Po e successivamente con DPCM 27 ottobre 2016 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 30 del 6 febbraio 2017). Il Piano ha come finalità quella di ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l’ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. A tal fine nel Piano vengono individuate le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni, stimato il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono entro tali aree “allagabili”, individuate le “Aree a Rischio Significativo (ARS)” e impostate misure per ridurre il rischio medesimo, suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi, da attuarsi in maniera integrata. La delimitazione e la classificazione delle aree allagabili sono contenute nelle *mappe di pericolosità*, la classificazione del grado di rischio al quale sono soggetti gli elementi esposti è rappresentata nelle *mappe di rischio*.

In particolare le Carte di Pericolosità contengono la delimitazione delle aree allagabili per diversi scenari di pericolosità:

- aree P3 (H nella cartografia), o *aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti*;
- aree P2 (M nella cartografia), o *aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti*;
- aree P1(L nella cartografia), o *aree potenzialmente interessate da alluvioni rare*;

Le aree allagabili individuate, per quanto concerne la Regione Lombardia, riguardano i seguenti “ambiti territoriali”:

- Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP);
- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM);
- Reticolo secondario di pianura naturale e artificiale (RSP);
- Aree costiere lacuali (ACL).

Le Carte di rischio classificano secondo 4 gradi di rischio crescente (R1 - rischio moderato o nullo, R2 - rischio medio, R3 - rischio elevato, R4 - rischio molto elevato) gli elementi che ricadono entro le aree allagabili.

Con la D.g.r. 19 giugno 2017 - n. X/6738 la Regione Lombardia ha approvato le “Disposizioni regionali concernenti l’attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell’emergenza, ai sensi dell’art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI) del bacino del Fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal comitato istituzionale dell’autorità di bacino del Fiume Po”.

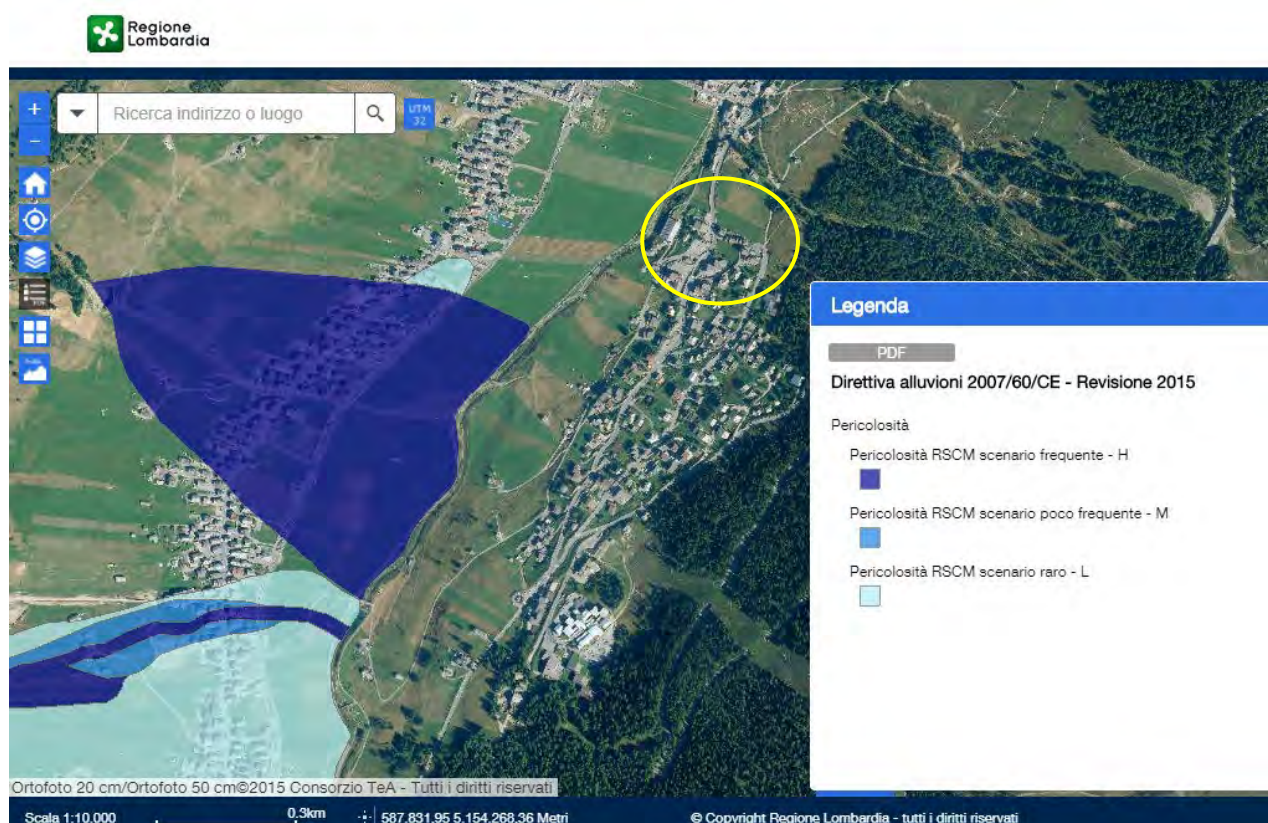
COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Si evidenzia come l'area in esame ed oggetto di intervento risulta posizionata completamente all'esterno delle aree di pericolosità e di rischio così come definite nella relativa cartografia del PGRA (vedi figure seguenti). Infatti le aree allagabili presenti nelle mappe del PGRA per l'ambito territoriale RSCM corrispondono in gran parte alle aree già classificate come Ee, Eb, Em, Ca, Cp, Cn nell'Elaborato 2 del PAI (paragrafo 5 della presente relazione), aggiornato dai Comuni tramite la procedura di cui all'art. 18 delle N.d.A. del PAI, nonché alle aree a rischio idrogeologico molto elevato di tipo idraulico che ricadono in tale territorio.



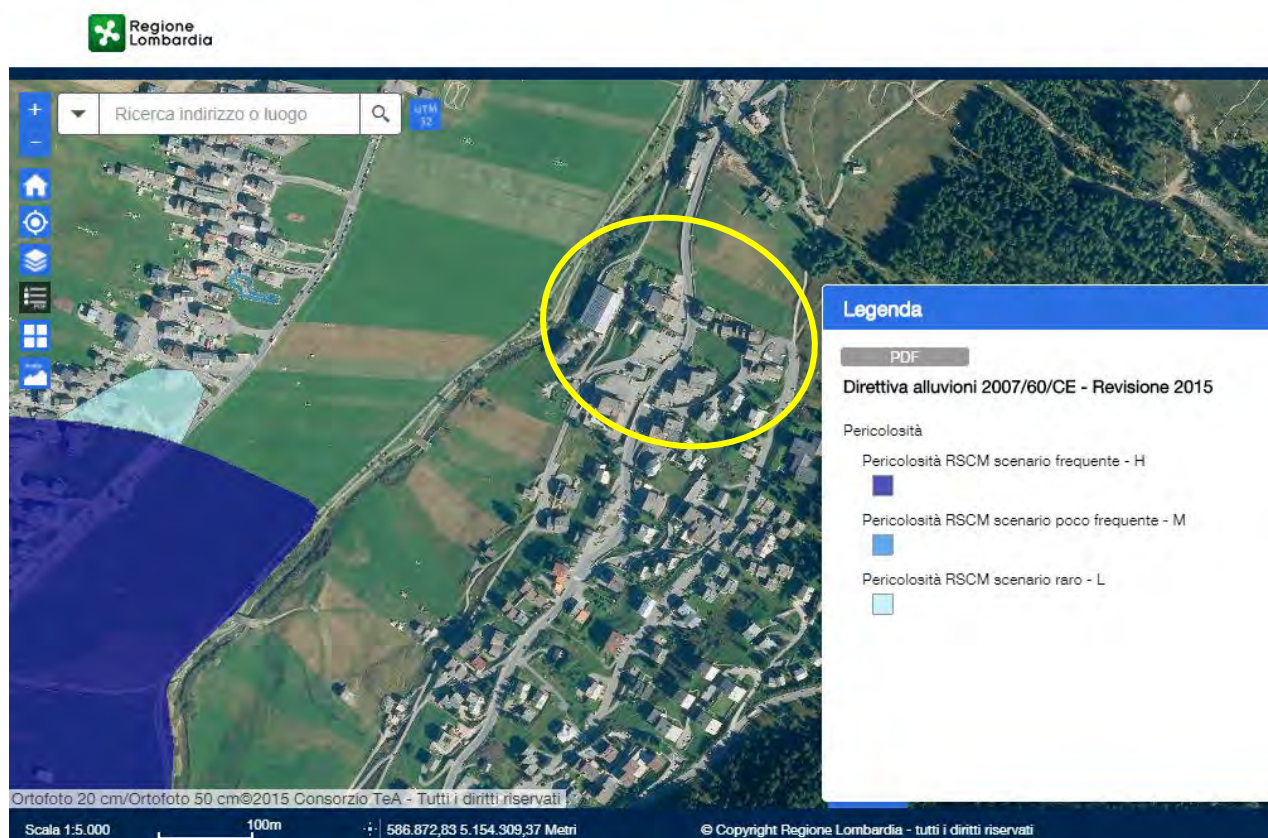
COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

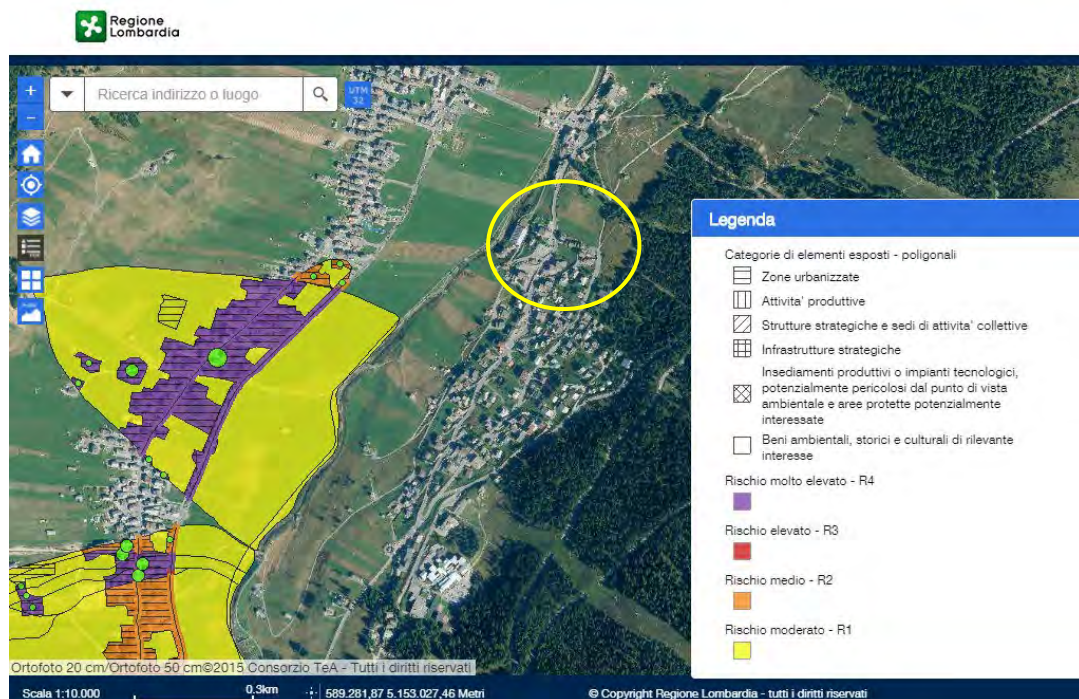
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Estratti Carte di Pericolosità del PGRA estratte da Geoportale di Regione Lombardia



Estratti Carte del Rischio del PGRA estratte da Geoportale di Regione Lombardia

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

7 – Inquadramento geologico bacino Torrente di Teola

Il bacino del Torrente di Teola si estende dalla confluenza nel Fiume Spöl a q. 1828 m s.l.m. sino alla testata spartiacque che collega il Monte Mottolino al Monte Sponda, ad una quota di circa 2550 m s.l.m.

Dal punto di vista geologico il bacino risulta caratterizzato da un basamento roccioso, costituito da filladi quarzifere sericitico-cloritiche appartenenti alla Formazione delle Filladi di Bormio, in gran parte celato dai materiali di copertura rappresentati da depositi morenici ed eluvio-colluviali.

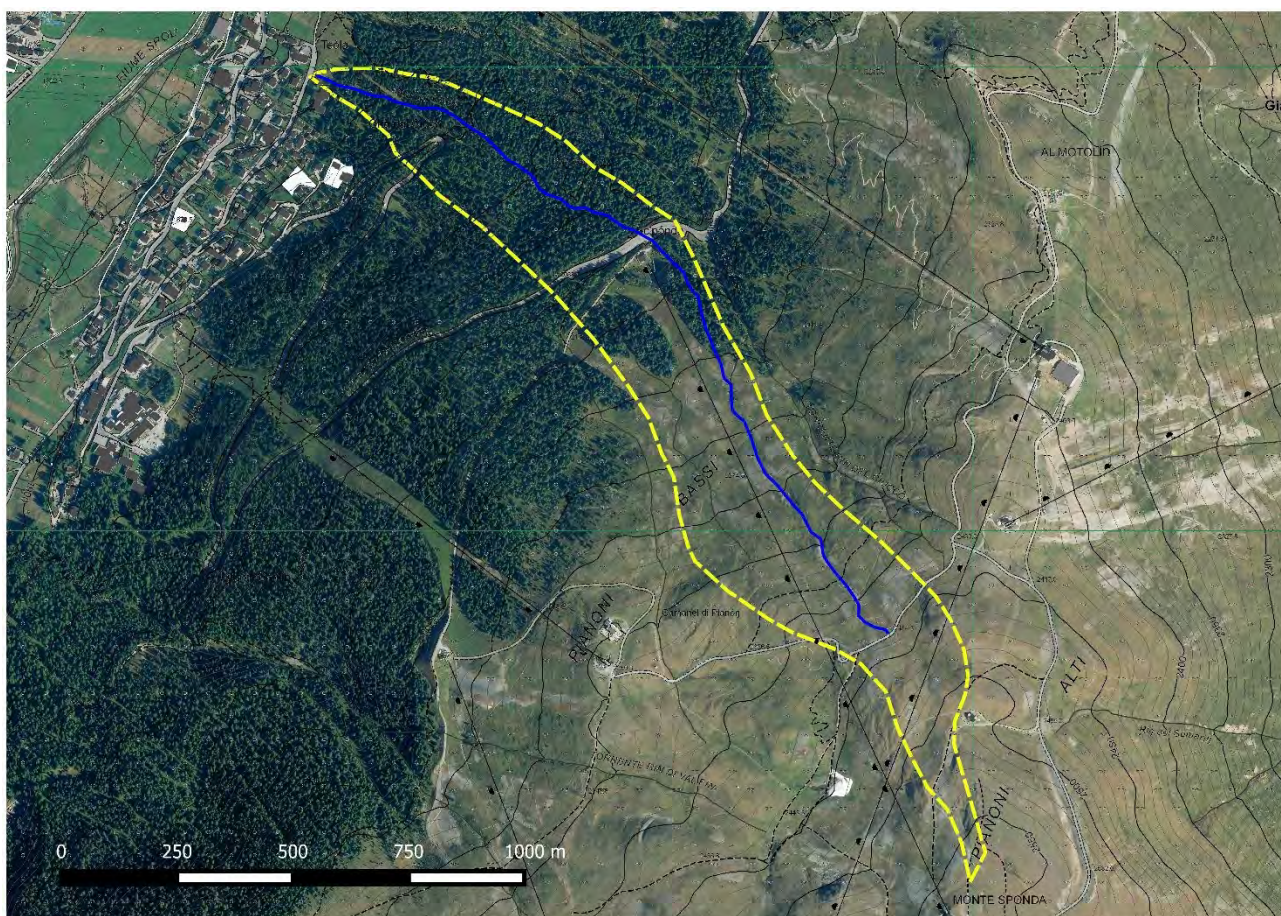


Foto 12 – Bacino imbrifero Rio Teola

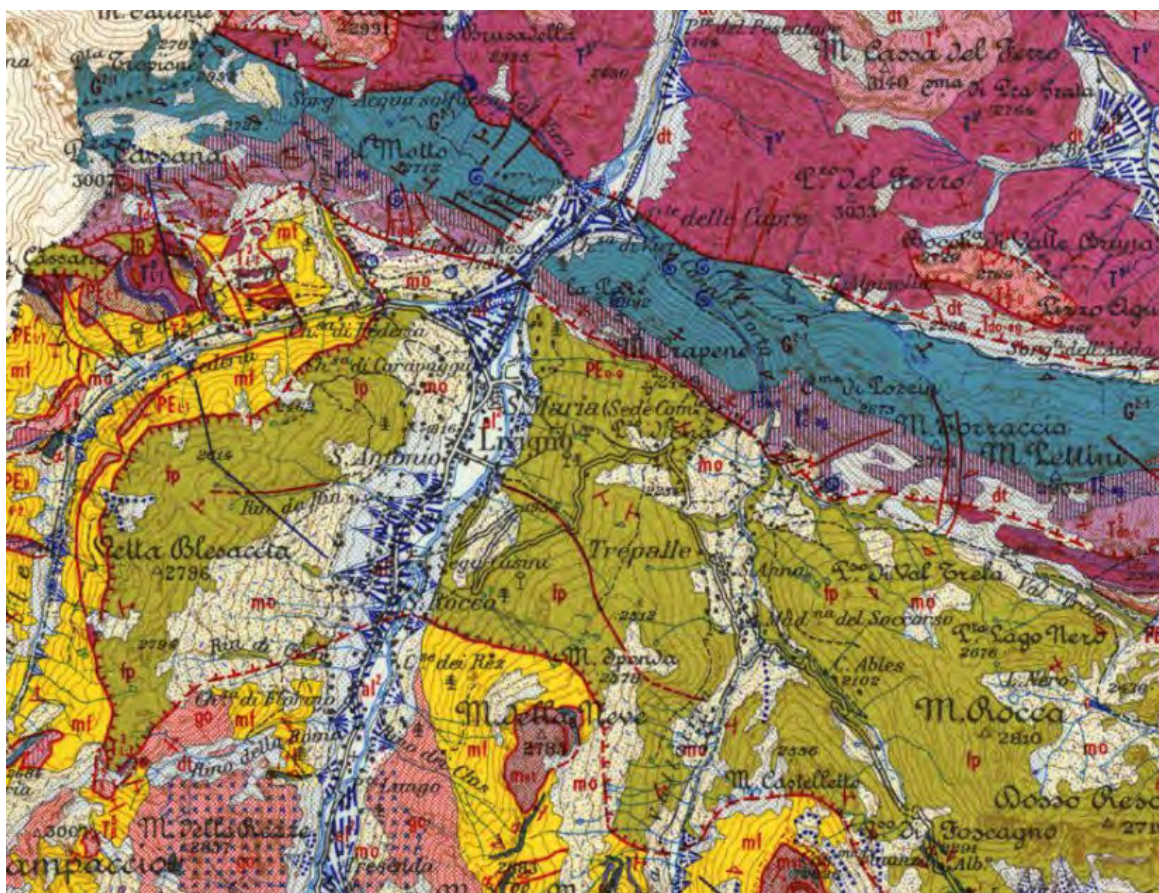
COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

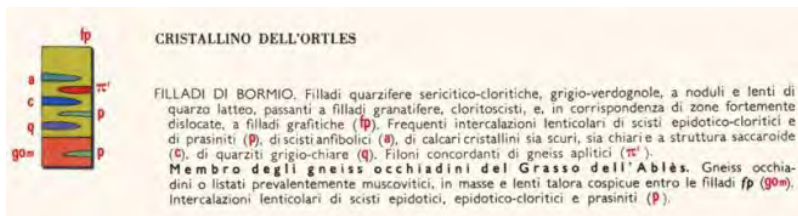
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Estratto Carta Geologica d'Italia – Foglio Bormio



COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Foto 13 – Parte sommitale del bacino imbrifero, a monte di q.2300 m s.l.m.

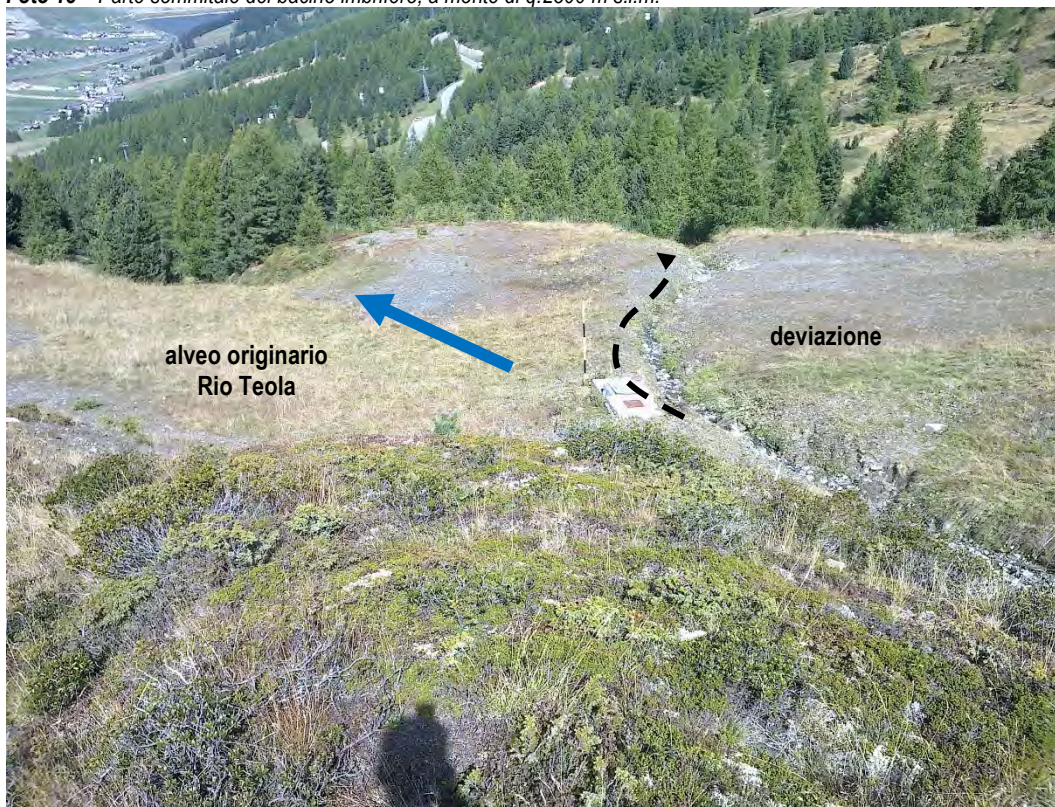


Foto 14 – A q. 2220 m s.l.m. attualmente l'alveo del torrente è stato deviato nel Torrente Rin del Ciucco

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

In particolare nella parte sommitale (foto 13) il riale scorre all'interno di un alveo debolmente inciso in un versante completamente colonizzato a prato-pascolo utilizzato per la pratica dello sci nella stagione invernale, privo di significativi fenomeni di dissesto in grado di alimentare il trasporto solido del torrente. In questa zona non sono, infatti, presenti aree in frana ad eccezione di localizzati tratti di alveo in erosione di sponda che interessano un substrato roccioso filladico molto fratturato.

A q. 2220 m s.l.m. (foto 14) è presente una deviazione d'alveo: attualmente le acque del riale vengono distolte dal bacino del Rio Teola e deviate all'interno dell'adiacente Torrente Rin del Ciucco mediante un piccolo tratto di canale a cielo aperto interamente scavato nel terreno.

Nel tratto immediatamente successivo, sino alla strada statale n. 301, non è stato rilevato un vero e proprio alveo in quanto è presente solo un piccolo impluvio, privo di circolazione idrica al momento del sopralluogo, totalmente inserito in un versante boscato stabile e privo di fenomeni di dissesto.

A q. 2110 m s.l.m. l'attraversamento della S.S. n. 301 avviene mediante un tratto completamente tombato all'interno di un tubo in cls con diametro interno 80 cm che si innesta a monte all'interno di un piccolo pozzetto grigliato (foto 15) e termina a valle della strada in corrispondenza di un grosso muro di sostegno del terrapieno stradale (foto 16).

Si tratta, questa, di un'evidente situazione di criticità idraulica che, senza dubbio, parzializza il bacino in una parte "a monte della SS 301" e una parte "a valle della SS 301". Nel caso, infatti, un evento di piena eccezionale provocasse la completa ostruzione del tratto tombato le eventuali acque di esondazione difficilmente e solo in minima parte potrebbero essere ricanalate nella parte di valle dell'alveo originario perché la gran parte defluirebbe lungo l'ampio piazzale esistente e quindi lungo la SS 301.

Nel tratto successivo, che si estende sino a raggiungere le aree urbanizzate a q. 1880 m s.l.m., il torrente scorre all'interno di un alveo naturale completamente inserito in un versante boscato (foto 17 e 18) sostanzialmente stabile e privo di fenomeni di dissesto. Dal punto di vista geologico si tratta di un versante interessato da depositi morenici costituiti da ghiaie e ciottoli immersi in una matrice sabbioso-limoso nel complesso compatta e stabile; non affiora il substrato roccioso filladico e le pendenze del profilo di fondo sono mediamente limitate. Uniche situazioni di potenziale criticità sono costituite dalla presenza di diversi tronchi d'albero caduti e disposti trasversalmente all'alveo.

Nel tratto finale, a valle di q. 1890 m s.l.m. il torrente attraversa le aree urbanizzate all'interno di un alveo completamente artificializzato e in gran parte intubato sino allo sbocco nello Spöl (foto 10).

In accordo a quanto è stato possibile rilevare nel corso dei sopralluoghi si evidenzia come il bacino del Torrente di Teola si presenta sostanzialmente stabile dal punto di vista geologico, privo di fenomeni di dissesto attivi che possono

COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

alimentare il trasporto solido del torrente e/o generare pericolose ostruzioni o situazioni di rischio. Elementi di criticità, essenzialmente idraulica, sono costituiti dal manufatto di attraversamento della SS 301 a q. 2110, e dal tratto terminale dell'alveo che sarà oggetto di sistemazione con i lavori previsti nell'ambito del presente progetto di regimazione.



Foto 15 – Q. 2110 m s.l.m. pozzetto di innesto del tratto tombato di attraversamento della SS 301

COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)
RELAZIONE GEOLOGICA



Foto 16 – Q. 2100 m s.l.m. uscita del tratto tombato attraversamento della SS 301



Foto 17 – tratto di alveo lungo il versante boscato a valle di q. 2100 m slm

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Foto 18, 20 – tratto di alveo lungo il versante boscato a valle di q. 2100 m slm

8 – Descrizione interventi di regimazione idraulica sul Torrente Teola previsti

8.1. – Tratto a monte della SS 301

Al fine di eliminare la situazione di rischio idrogeologico presente nel tratto di corso d'acqua compreso tra la Via Teola e la SS 301 sono stati progettati i seguenti interventi di regimazione idraulica che hanno già trovato l'approvazione sia della Regione Lombardia, Ufficio dello Ster di Sondrio, che del Comune di Livigno in quanto autorità idraulica competente su tale corso d'acqua appartenente al Reticolo Minore. Si evidenzia come tali interventi siano ben in linea anche con quanto indicato nella specifica Scheda della Valle di Teola allegata allo Studio del Reticolo Idrico Minore di Livigno.

Creazione di una sacca di deposito del trasporto solido:

A monte della Via Teola verrà creata una sacca di deposito del trasporto solido, con una capacità di almeno 5-600 mc, realizzata mediante lo svasso del materiale presente a tergo della briglia di valle, la trasformazione della briglia stessa in briglia selettiva e la protezione delle due sponde e del piede della briglia di monte mediante la posa di una scogliera in

COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

blocchi ciclopici disposti a secco. Tale scelta è stata dettata sia dalla facilità di accesso alla sacca per le periodiche operazioni di pulizia e svasso del bacino di accumulo e a garanzia del presidio idraulico nel corso di un evento di piena eccezionale e sia per le caratteristiche morfologiche di questo tratto di alveo poco pendente.



Foto 21 e 22 – Zona dove è prevista la nuova sacca di deposito del trasporto solido mediante svasso del materiale presente e trasformazione a briglia selettiva dell'attuale briglia di contenimento.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Eliminazione del tratto tombato e completa regimazione della Valle di Teola:

E' prevista la completa eliminazione dell'attuale tratto tombato e la sua sostituzione mediante un alveo in gran parte a cielo aperto o con scatolare in c.a. In particolare:

- In corrispondenza dell'attraversamento della Via Teola, a causa del notevole dislivello presente tra la piattaforma stradale e l'attuale fondo alveo nel tratto regimato a monte, è necessario effettuare un tratto lungo circa 23 ml di alveo in scatolare in c.a. con dimensioni interne 1,5 m x 2,0 m di altezza e una pendenza media del profilo di fondo del 4 %. Si tratta di misure scelte per consentire l'accesso all'alveo per le periodiche operazioni di pulizia.
- A valle dell'attraversamento è previsto un tratto lungo circa 30 ml di alveo completamente a cielo aperto con sezione interna 1,5 m x 1,5 m, realizzato completamente in pietrame e malta e con pendenza media del profilo di fondo del 14%.
- In corrispondenza della zona attualmente occupata da un piazzale asfaltato al termine di una strada di accesso, è previsto un breve tratto, lungo 14 ml, di alveo all'interno di una scatolare in c.a. con dimensioni interne 1,5 m x 2,0 m di altezza e pendenza media del profilo di fondo pari al 10 %.
- Nella parte terminale, lunga 53 ml, il torrente sarà completamente a cielo aperto all'interno di un alveo a sezione quadrata di dimensioni 1,5 m x 1,5 m, in pietrame e malta, interrotta da piccoli salti al fine di ridurre la pendenza media.
- Al termine di questo tratto oggetto di nuova regimazione, immediatamente a monte dell'attraversamento tombato della SS 301, è prevista la realizzazione di una nuova vasca di sedimentazione, con dimensioni interne 6,0 m x 2,0 m, totalmente rivestita in pietrame e malta come la restante parte del nuovo alveo, che avrà la funzione di arrestare l'eventuale trasporto solido proveniente da monte e "proteggere" l'attraversamento della statale e il successivo tratto tombato.

Si tratta di interventi che sicuramente migliorano le attuali condizioni di deflusso del torrente non solo in questo tratto ma anche nella parte a valle, eliminando completamente la situazione di criticità idraulica determinata dal tubo in cls, e aumentando, nel contempo, i volumi di invaso del trasporto solido con opere facilmente accessibili sia per la manutenzione che per il successivo presidio idraulico in caso di evento eccezionale.

8.2. – Tratto a valle della SS 301

In relazione alla situazione attuale del tratto tombato presente è prevista la realizzazione dei seguenti interventi migliorativi dal punto di vista idraulico e volti anche a favorire le operazioni di pulizia e presidio idraulico della tubazione:

COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

- Sistemazione funzionale del II pozzetto di salto (Pozzetto B), posto in prossimità del gazebo dell'Hotel Bucaneve, rendendolo accessibile per consentire le periodiche operazioni di pulizia e il presidio nel corso degli eventi di piena;
- Costruzione di un III pozzetto di salto (Pozzetto C) posizionato immediatamente a valle della pista ciclabile, con la funzione di presidio idraulico e manutenzione del tratto tombato;
- Sostituzione della tubazione nel tratto a valle del II pozzetto (Pozzetto B) ed esteso sino alla confluenza nel Torrente Spöl e posa di una nuova tubazione circolare in c.a. con diametro interno 140 cm come quella esistente nel tratto a monte. In considerazione delle elevate pendenze di posa previste (13-16%) e della difficoltà di realizzare salti di fondo che comporterebbero la formazione di estesi scavi all'interno di un ambito già densamente urbanizzato, sarà necessario prevedere l'utilizzo di tubazioni con fondo rinforzato per contrastare i fenomeni di erosione di fondo esercitati dalle acque e sedimenti.

9 – Trasporto in massa su i conoidi

9.1. – Metodologia

Questa procedura viene applicata per valutare le condizioni di pericolosità delle aree di conoide potenzialmente interessate da fenomeni di esondazione e/o colata di detrito tipo debris flow.

In particolare sono state effettuate le seguenti azioni:

1. Analisi geologica e geomorfologica del bacino mediante rilievo di terreno.
2. Stima delle portate di piena.
3. Individuazione e descrizione dei punti critici sulla conoide (sezioni ristrette, attraversamenti, curve, ecc).
4. Valutazione del grado di incisione del canale principale nei vari settori della conoide.
5. Delimitazione dei settori con diversa influenza sul deflusso delle portate solido-liquide (restringimenti, diminuzione della pendenza, curve).
6. Individuazione delle zone che possono modificare, catturare o deviare il deflusso (paleoalvei, viabilità e attraversamenti di fondo alveo, bacini naturali di espansione, ecc.).
7. Censimento e valutazione in termini di efficacia e di efficienza delle opere idrauliche nel bacino e sulla conoide.
8. Stima dei volumi massimi rimobilizzabili nel bacino (magnitudo). Una grandezza di importante valutazione è il volume massimo di materiale detritico (magnitudo - M) rimobilizzabile durante un evento di trasporto in massa o misto su una conoide. Tale grandezza è stata valutata utilizzando i metodi empirici indicati da Regione

COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Lombardia, integrati e validati con le informazioni storiche disponibili e con quanto emerso nel corso dei sopralluoghi realizzati.

9. Verifiche idrauliche nella zona di conoide e confronto dei valori di magnitudo attesi con le capacità di invaso, attuali e di progetto, dell'alveo e delle opere di trattenuta del trasporto solido presenti.
10. Definizione delle eventuali possibili aree di esondazione sulla base morfologica.

Poiché si tratta di un conoide di piccole dimensioni ($A < 0,1 \text{ km}^2$) è stato possibile procedere alla valutazione della pericolosità in funzione delle risultanze delle verifiche effettuate, utilizzando tre classi di pericolosità tra loro accorpate:

pericolosità bassa (H1 + H2) - *area mai interessata nel passato da fenomeni alluvionali documentati su base storica o area protetta da opere di difesa idraulica ritenute idonee anche in caso di eventi estremi con basse probabilità di essere interessata da fenomeni di dissesto.*

pericolosità media (H3) - *area interessata nel passato da eventi alluvionali e da erosioni di sponda documentati su basi storiche; area con moderata probabilità di essere esposta a fenomeni alluvionali (esondazione) ed a erosioni di sponda. In particolare si possono avere deflussi con altezze idriche ridotte (massimo 20-30 cm) e trasporto di materiali sabbioso-ghiaiosi.*

pericolosità alta (H4 + H5) - *area con alta probabilità di essere interessata da fenomeni di erosioni di sponda e di trasporto in massa e/o di trasporto solido con deposizione di ingenti quantità di materiale solido, con danneggiamento di opere e manufatti. Comprende l'alveo attuale con le sue pertinenze ed eventuali paleoalvei riattivabili in caso di piena ed eccezionalmente porzioni di conoide.*

9.2. – Determinazione delle massime portate di piena

Il bacino del Torrente Teola si estende dal fondovalle dello Spöl (q. 1828 m slm) sino alla cima del Monte Sponda a q. 2550 m slm per una superficie di 79.3 ha. La lunghezza dell'asta torrentizia è di 2025 m mentre la pendenza media del bacino è nell'ordine del 28,6 %.

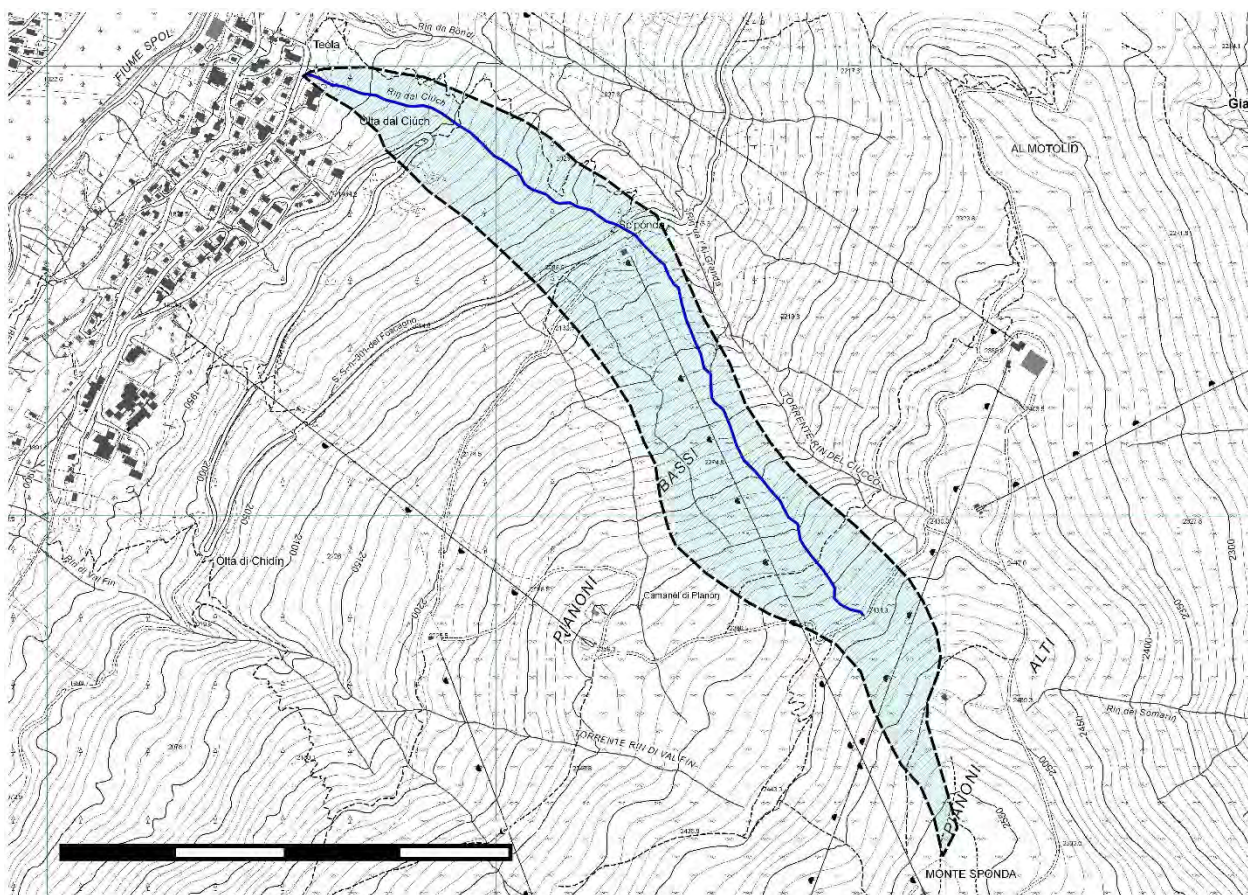
Come si vede nella cartografia seguente il bacino ha una forma marcatamente allungata nella direzione del corso d'acqua, mentre il reticolo di deflusso superficiale è poco esteso solo nella parte medio-somitale dove sono presenti diversi piccoli riali, non perenni ma a regime temporaneo e debolmente incisi nel versante, che confluiscono in un unico collettore principale solo nel settore basale del bacino.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

*PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941*

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Bacino Rio Teola

In accordo a quanto indicato nell'art.14 delle Norme di Polizia Idraulica dello Studio del Reticolo idrico Minore del Comune di Livigno, la portata di riferimento a dimensionamento dell'intervento di regimazione idraulica in progetto è stata calcolata in accordo alle modalità definite nell'allegato 2 (*"Determinazione delle portate di piena dei corsi d'acqua"*) della normativa sopra citata. In particolare, essendo il Torrente di Teola inserito nei corsi d'acqua studiati idrologicamente in quanto compreso nello *"Studio idrologico-idraulico dei corsi d'acqua significativi affluenti dello Spöl costituenti il reticolo minore"* di cui la specifica scheda è qui riportata in allegato, è stato assunto il seguente valore di portata con tempo di ritorno 100 anni denominata liquido-solida.

Portata liquida: $Q_{100l} = 4.4 \text{ mc/s}$

Portata liquido-solida $Q_{100s} = 6.8 \text{ mc/s}$

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Tale valore trova, per altro, completa corrispondenza con i dati riportati anche nella Relazione Idrologico Idraulica di cui alla nota 1, realizzata nel maggio 2006 per l'Hotel Bucaneve a supporto del progetto di ritombamento del Rio Teola e a firma degli stessi professionisti estensori dello Studio del Reticolo Minore del comune di Livigno.

9.3. – Verifiche idrauliche

Tratto a monte della SS 301

Le verifiche idrauliche del nuovo alveo in progetto sono state condotte secondo la normale prassi progettuale, utilizzando la nota formula di moto uniforme di Chezy con i seguenti parametri geometrici di input. Schematicamente sono state condotte due verifiche idrauliche per le due tipologie di sezione previste, *scatolare in c.a.* e *a cielo aperto in pietrame e malta*, utilizzando i valori caratteristici dei tratti a minor pendenza.

Portata di verifica: $Q_{100s} = 6.8 \text{ mc/s}$

Tratto in scatolare in c.a.

Pendenza minima alveo	i	4 %
Larghezza alla base	L	1,50 m
Altezza	H	2,00 m
Scabrezza alveo	n	0.018 m ^{-1/3} x s

Risultati:

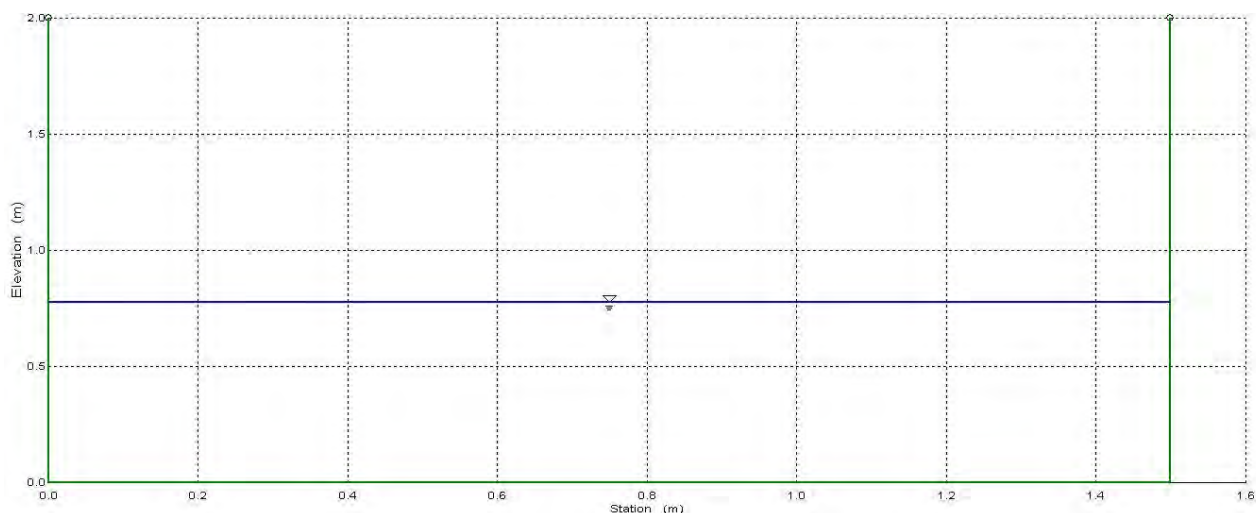
Tirante con Q di verifica	h	0,78	m
Sezione idraulica	A	1,16	mq
Contorno bagnato	P	3.05	m
Velocità della corrente	V	5.84	m/s
Franco di sicurezza	F	1,22	m
Capacità della sezione	Q _{max}	22.25	mc/s

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Tratto alveo a cielo aperto in pietrame e malta

Pendenza minima alveo	i	14 %
Larghezza alla base	L	1,50 m
Altezza	H	1,50 m
Scabrezza alveo	n	0.030 m ^{-1/3} x s

Risultati:

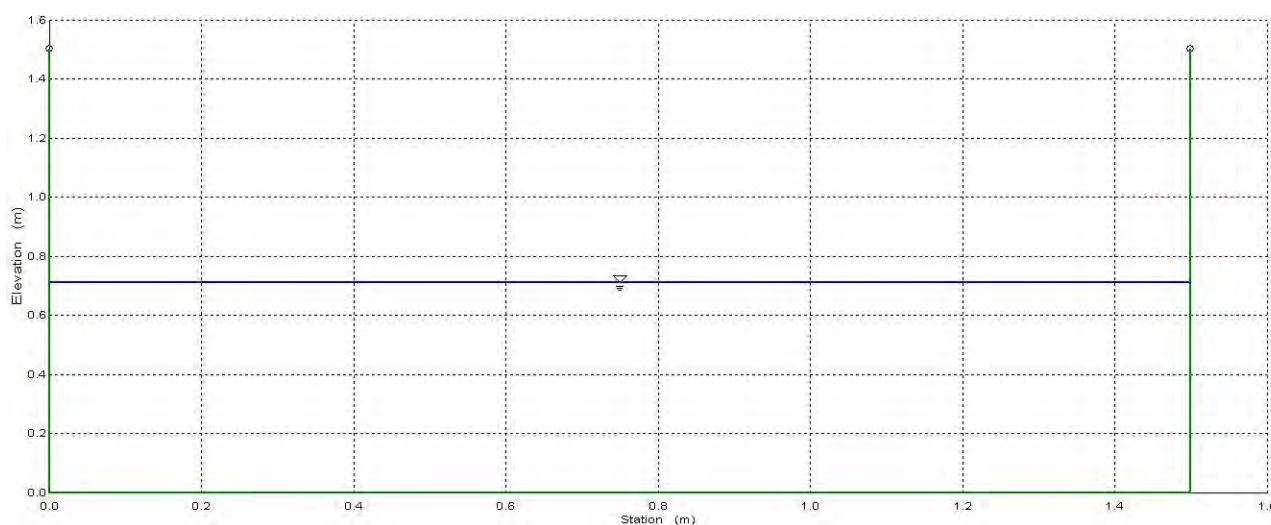
Tirante con Q di verifica	h	0,71	m
Sezione idraulica	A	1,07	mq
Contorno bagnato	P	2.92	m
Velocità della corrente	V	6.37	m/s
Franco di sicurezza	F	0,79	m
Capacità della sezione	Q _{max}	17.68	mc/s

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



In accordo a quanto emerso dalle verifiche idrauliche il nuovo alveo in progetto, in entrambe le sezioni tipologiche, risulta correttamente dimensionato per il transito della portata di riferimento con franchi di sicurezza nell'ordine di 0.70 m.

Tratto a valle della SS 301

Schematicamente sono state condotte quattro verifiche idrauliche relative ai quattro tratti di tubazione che presentano caratteristiche tra loro uniformi:

TRATTO A – Attraversamento della Strada Statale 301 esistente.

TRATTO B – Prima parte tombata, esistente, dalla SS. 301 al pozzetto di salto (Pozzetto B)

TRATTO C – Seconda parte tombata tra il II pozzetto di salto (Pozzetto B) e il confine con il mappale 13

TRATTO D – Terza parte tombata, in progetto, tra il confine con il mappale 13 e la confluenza nel T. Spöl.

Parametri di input:

Portata di verifica: $Q_{100sl} = 6.8 \text{ mc/s}$

Coeff. di scabrezza: $k = 70 \quad \text{m}^{1/2} \text{ s}^{-1}$ come indicato nella Relazione Idrologica – Idraulica di nota 1

$n = 0.014 \quad \text{m}^{-1/2} \text{ s}$

tubazioni in cemento armato in servizio da più anni

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

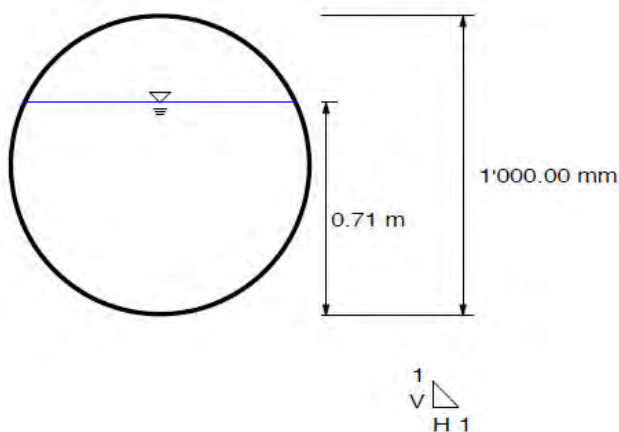
HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

TRATTO A

Project Description	
Project File	untitled.fm2
Worksheet	Teola 2017 TUBAZIONE
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data	
Mannings Coefficient	0.014
Channel Slope	13.0000 %
Depth	0.71 m
Diameter	1'000.00 mm
Discharge	6.80 m ³ /s



Results		
Depth	0.71	m
Flow Area	0.59	m ²
Wetted Perimeter	2.00	m
Top Width	0.91	m
Critical Depth	1.00	m
Percent Full	70.64	
Critical Slope	0.089311	m/m
Velocity	11.47	m/s
Velocity Head	6.70	m
Specific Energy	7.41	m
Froude Number	4.54	
Maximum Discharge	8.63	m ³ /s
Full Flow Capacity	8.03	m ³ /s
Full Flow Slope	0.093291	m/m
Flow is supercritical.		

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

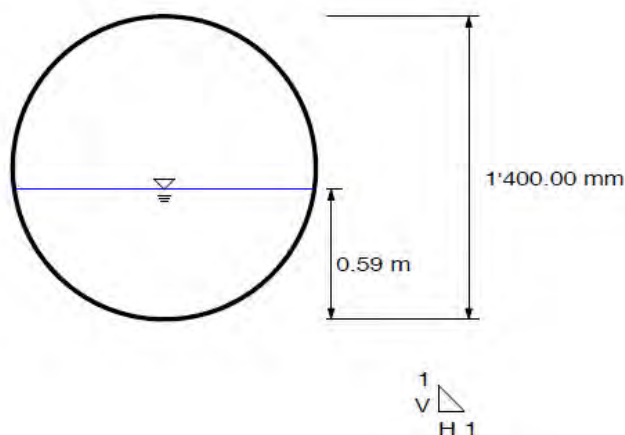
HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

TRATTO B

Project Description	
Project File	untitled.fm2
Worksheet	Teola 2017 TUBAZIONE
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data	
Mannings Coefficient	0.014
Channel Slope	11.0000 %
Depth	0.59 m
Diameter	1'400.00 mm
Discharge	6.80 m ³ /s



Results		
Depth	0.59	m
Flow Area	0.62	m ²
Wetted Perimeter	1.99	m
Top Width	1.38	m
Critical Depth	1.30	m
Percent Full	42.45	
Critical Slope	0.013408	m/m
Velocity	10.93	m/s
Velocity Head	6.09	m
Specific Energy	6.68	m
Froude Number	5.20	
Maximum Discharge	19.48	m ³ /s
Full Flow Capacity	18.11	m ³ /s
Full Flow Slope	0.015506	m/m
Flow is supercritical.		

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

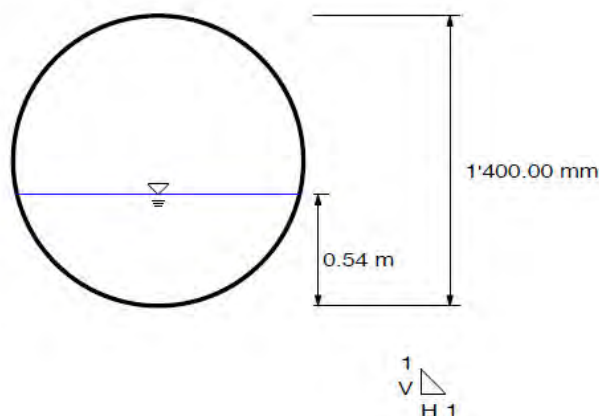
HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

TRATTO C

Project Description	
Project File	untitled.fm2
Worksheet	Teola 2017 TUBAZIONE
Flow Element	Circular Channel
Method	Manning's Formula
Solve For	Channel Depth

Section Data	
Mannings Coefficient	0.014
Channel Slope	16.0000 %
Depth	0.54 m
Diameter	1'400.00 mm
Discharge	6.80 m ³ /s



Results		
Depth	0.54	m
Flow Area	0.54	m ²
Wetted Perimeter	1.87	m
Top Width	1.36	m
Critical Depth	1.30	m
Percent Full	38.31	
Critical Slope	0.013408	m/m
Velocity	12.53	m/s
Velocity Head	8.00	m
Specific Energy	8.54	m
Froude Number	6.34	
Maximum Discharge	23.50	m ³ /s
Full Flow Capacity	21.84	m ³ /s
Full Flow Slope	0.015506	m/m
Flow is supercritical.		

COMUNE di LIVIGNO (SO)

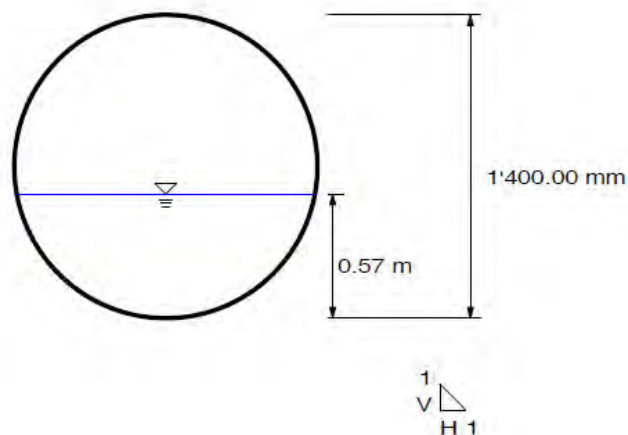
PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

TRATTO D

Section Data	
Mannings Coefficient	0.014
Channel Slope	13.0000 %
Depth	0.57 m
Diameter	1'400.00 mm
Discharge	6.80 m ³ /s



Results		
Depth	0.57	m
Flow Area	0.59	m ²
Wetted Perimeter	1.93	m
Top Width	1.37	m
Critical Depth	1.30	m
Percent Full	40.54	
Critical Slope	0.013408	m/m
Velocity	11.62	m/s
Velocity Head	6.88	m
Specific Energy	7.45	m
Froude Number	5.68	
Maximum Discharge	21.18	m ³ /s
Full Flow Capacity	19.69	m ³ /s
Full Flow Slope	0.015506	m/m
Flow is supercritical.		

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
 F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Caratteristiche geometriche diversi tratti:

Tratto	Tipologia	Pendenza (%)	Diametro interno (cm)
A	Tubo circolare in cls	13	100
B	Tubo circolare in cls	11	140
C	Tubo circolare in cls	16	140
D	Tubo circolare in cls	13	140

Risultati verifiche idrauliche con Q = 6,8 mc/s:

Tratto	Percentuale di riempimento (%)	Massima portata smaltibile dal tubo (mc/s)	Altezza acqua nel tubo (cm)	Risultato
A	70	8,63	71	verificato
B	42	19,48	59	verificato
C	38	23,50	54	verificato
D	41	21,18	57	verificato

In accordo a quanto emerso dalle verifiche idrauliche i tratti tombati, esistenti ed in progetto, risultano verificati al transito della portata di riferimento, con diverse percentuali di riempimento e con franchi di sicurezza che variano da 30 cm per il tratto A a 86 cm per il tratto C.

9.4 – Calcolo Magnitudo

Per il calcolo della Magnitudo M del bacino della Val Teola si fa riferimento alla formula di Crosta, Ceriani, Frattini & Quattrini (2000) che, in base alla nostra esperienza, si è dimostrata, tra quelle proposte da Regione Lombardia, la formula che da i valori più prossimi a quelli effettivamente misurati in sito a seguito di un evento alluvionale.

In relazione alle loro caratteristiche geomorfologiche e geologiche sono stati considerati due possibili bacini di alimentazione del trasporto solido:

1. Bacino ridotto al tratto a valle della SS 301 a q. 2100 m slm, con una superficie $A_1 = 89.640$ mq. Si tratta, questa, della situazione più verosimile in quanto si ritiene abbastanza improbabile che fenomeni di trasporto solido

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

concentrato e/o di colata che si innescano nella parte a monte del bacino possano poi raggiungere le aree di conoide.



2. Bacino d'alveo: Si tratta della parte di bacino con $A_2 = 254.119$ mq direttamente connessa all'alveo del torrente Teola, comprendendo anche il settore a monte della SS 301 sino alla cresta spartiacque del M.te Sponda. In accordo alle caratteristiche geomorfologiche presenti, alla sostanziale assenza di superfici in dissesto e al ridotto sviluppo del reticolo di drenaggio superficiale, oltre alla presenza della "barriera" rappresentata dal tracciato della SS301, del relativo tombotto di attraversamento e del parcheggio della seggiovia del Mottolino, fenomeni di trasporto solido e/o di colata provenienti da questa parte sommitale del bacino possono raggiungere le aree di conoide solo in casi del tutto eccezionali ed in forma ridotta.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



	Parametri		bacino ridotto	bacino d'alveo
Crosta, Ceriani, Frattini & Quattrini (2000)				
Area bacino	Ab	kmq	0,090	0,250
Parametro	K		5,4	3,0
Altezza massima bacino	Hmax	mslm	2100	2470
Altezza minima bacino all'apice del conoide	Hmin	mslm	1870	1870
Indice di Melton	Mb		0,77	1,20
Pendenza del collettore sul conoide	Scl_c	%	14,0	14,0
Indice di frana	I_F		3	3
MAGNITUDO	M	mc	611	1350

In relazione alle caratteristiche geologiche del bacino si ritiene di poter considerare come riferimento un valore di magnitudo nell'ordine di 800-1000 mc pari, cioè, a quasi due volte la magnitudo massima attesa per il "bacino ridotto" che è quello che più frequentemente potrà essere interessato da fenomeni di trasporto solido che possono raggiungere le aree di conoide.

Resta inteso che è necessario che, una volta terminati i lavori di regimazione in progetto, venga garantito nel tempo la funzionalità idraulica del canale e la capacità di invaso delle aree di deposito mediante periodici interventi di manutenzione e svasso con rimozione del materiale solido trasportato dal torrente e pulizia dell'alveo dalla vegetazione.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Calcolo volumi di invaso da monte verso valle:

Nella planimetria seguente vengono riportare le aree di invaso, esistenti e di progetto (vasca a monte della III briglia) presenti all'apice del conoide, a monte della Via Teola tra le quote 1865 e 1880 m slm.



Aree di invaso

briglia	quota (m slm)	lunghezza deposito (m)	larghezza deposito (m)	altezza deposito (m)	volume deposito (mc)
I	1880	51	6	2	612
II	1875	21	4	2	168
III nuova vasca in progetto	1870	21	9	3	567
vasca tombotto	1865	8	5	2	80
<i>totale capacità di invaso attuale e di progetto (mc)</i>					1427

Tabella con calcolo volumi di invaso

Con la realizzazione della nuova vasca in progetto, a monte della III briglia, sarà possibile raggiungere la capacità di invaso sufficiente a contenere la magnitudo attesa mettendo, quindi, in sicurezza le sottostanti aree di conoide.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

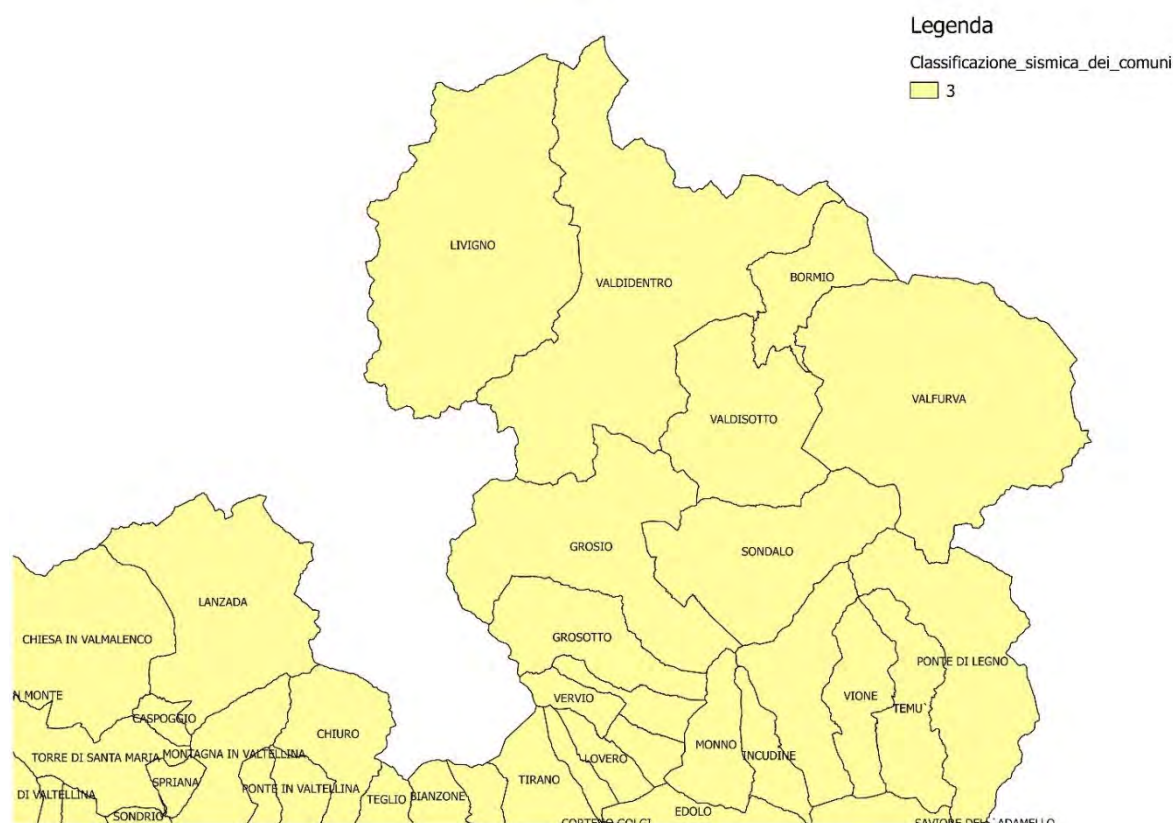
PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

10 – Componente sismica del P.G.T

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione viene definita partendo dalla "pericolosità di base" del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica. Si precisa, pertanto, che la suddivisione del territorio in zone sismiche con grado di pericolosità crescente da 4 a 1, prevista ai sensi dell'o.p.c.m. 3274/03, individua unicamente l'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento e delle metodologie di calcolo da utilizzare. Con l'entrata in vigore della d.g.r. 21 luglio 2014 n. X/2129 il comune di Livigno è stato inserito in Zona sismica 3.



Estratto carta classificazione sismica comuni della Regione Lombardia

Nella Carta della Pericolosità Sismica (PSL) del PGT (novembre 2015) l'area oggetto dell'intervento di regimazione è situata all'esterno di zone con amplificazione sismica.

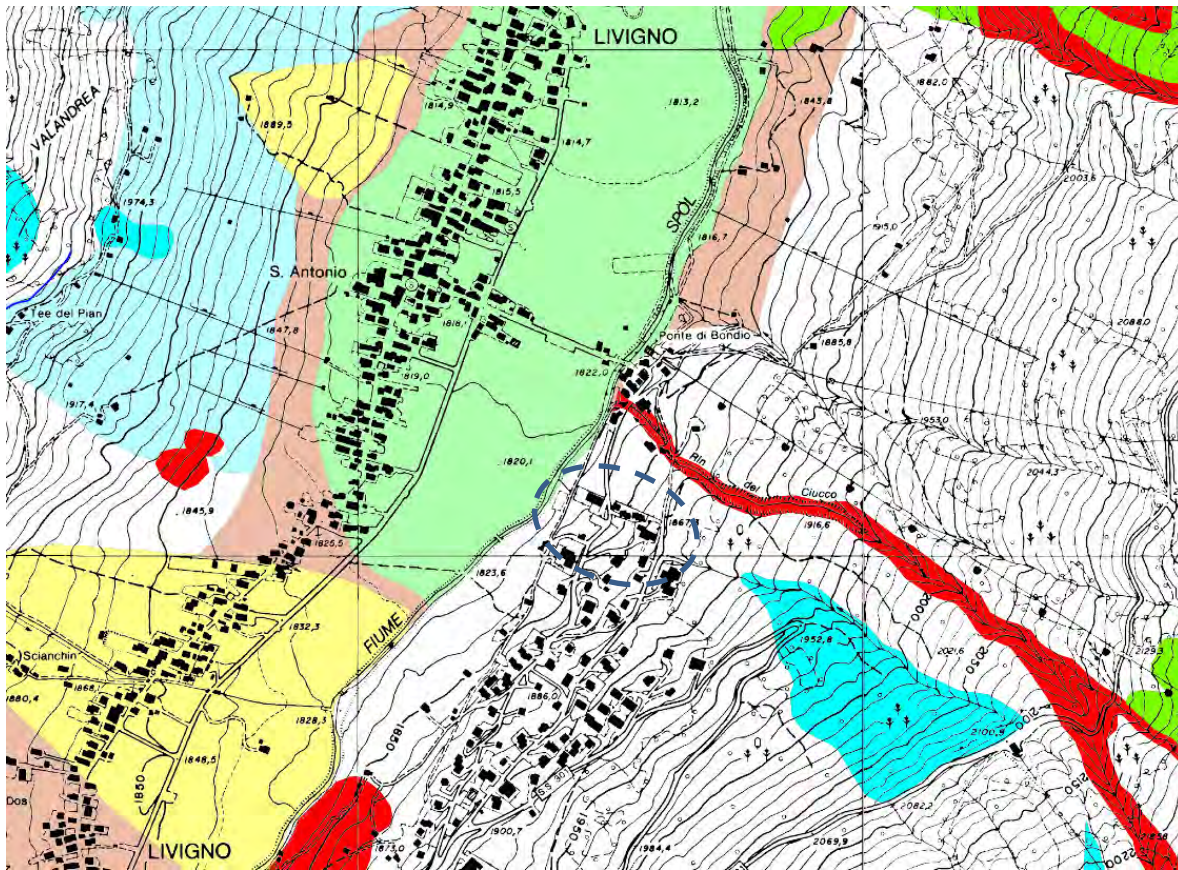
COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Carta di Pericolosità Sismica Locale

Scenari di pericolosità sismica locale

Instabilità

- Z1a - Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi
- Z1b - Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti
- Z1c - Zona potenzialmente frenzosa o esposta a rischio di frana

Cedimenti e/o liquefazioni

- Z2a - Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti

Amplificazioni topografiche

Z3 - Amplificazioni topografiche:

- Z3a - Zone di ciglio H > 10 m (scarpata con pareti subverticali, bordo di cava, nicchie di discesa, orlo di terrazzo frangivo o di natura antropica);
- Z3b - Zone di creste rocciose e/o cocuzzolo; appuntite - arrotondate.

Amplificazioni litologiche e geomorfiche

- Z4a - Zone di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o litologici granulari e/o coesivi
- Z4b - Zone pedemontane di fessile di detrito, conoidi alluvionali e conoidi detritici lacustri
- Z4c - Zone monoclinali con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri tassiache)
- Z5 - Zone di contatto stratigrafico e/o tettonico fra lititi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

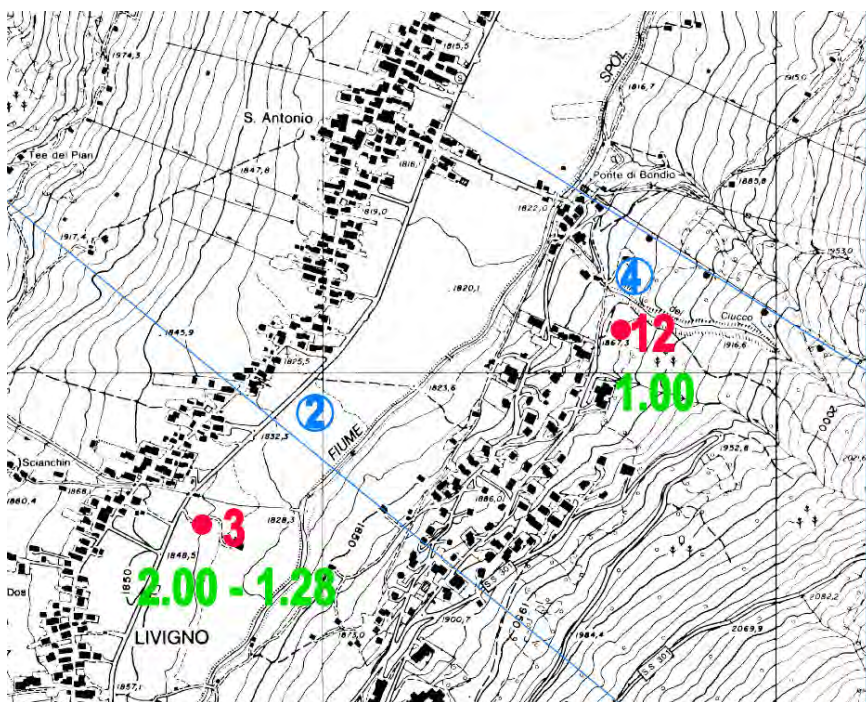
HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Indagine sismica – categoria di sottosuolo

Per la definizione della categoria di sottosuolo presente sono stati utilizzati i dati riportati nell'Elaborato D dell' "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito" contenuta nella Componente geologica del PGT (novembre 2015).

In particolare si fa riferimento al Sito 12 – LOCALITA' TEOLA VERSANTE, sitato nelle immediate vicinanze dell'area oggetto di intervento.



Estratto Carta dei Fattori di Amplificazione – centro del PGT

Analisi litologica del sito

Il sito è rappresentativo dei depositi di versante posti sul substrato roccioso subaffiorante su cui sorge la frazione Teola. La litologia prevalente è costituita da depositi di versante costituiti da miscele di ghiaie e sabbie con variabile di fini.

$V_{s30} = 859 \text{ m/s}$ permette di classificare il suolo come **Suolo di classe A**: ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

Come previsto dalla D.G.R. IX/2616, in accordo con le prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche delle costruzioni", i suoli rigidi con $V_{s30} > 800 \text{ m/s}$ sono classificati come suoli con amplificazione litologica attesa nulla ($F_a = 1$)

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

Linea sismica 12 – Località Teola		
Intervallo di profondità (m)	Velocità Vs (m/s)	
0,0	1,1	306
1,1	2,6	321
2,6	4,4	451
4,4	6,6	563
6,6	9,4	813
9,4	12,9	966
12,9	17,3	1229
17,3	22,8	1475
22,8	29,6	1603
29,6	37,0	2410

Tabella 15 – Valori di velocità delle onde Vs e relative profondità della Linea 12

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Definizione dei parametri sismici di progetto

Ubicazione sito:	Lat. 46.549247 Long. 10.146261
Classe d'uso dell'edificio (par. 2.4.2. NTC 2008)	II
Coeff. C_u (Tabella 2.4.II)	1,0
Vita nominale dell'opera V_n	50 anni
Periodo di riferimento $V_r = V_n * C_u$	50 anni
Categoria di sottosuolo (Tabella 3.2.II)	A
Categoria topografica	T2

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

WGS84 (°)

Latitudine:

Longitudine:

Isole:

Classe dell'edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

$\alpha = 1$

Vita nominale (Opere provvisorie ≤ 10 , Opere ordinarie ≥ 50 , Grandi opere ≥ 100) Interpolazione:

Visualizza vertici della maglia di appartenenza

(1)* Il software converte i dati dal sistema WGS84 al sistema ED50, prima di elaborare i risultati è comunque possibile inserire direttamente le coordinate nel sistema ED50. I punti sulla mappa sono da considerarsi esclusivamente in coordinate WGS84.
 (2)* Il file creato con "Salva file" può essere importato automaticamente negli applicativi GeoStru.

Stato Limite	Tr [anni]	a_0 [g]	Fo	Tc' [s]
Operatività (SLO)	30	0,037	2.400	0,194
Danno (SLD)	50	0,049	2.396	0,206
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,124	2.514	0,258
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,156	2.575	0,266
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

CALCOLO COEFFICIENTI SISMICI

Muri di sostegno Paratie

Stabilità dei pendii e fondazioni

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m):
 us (m):

Categoria sottosuolo:
 Categoria topografica:

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss * Amplificazione stratigrafica	1,00	1,00	1,00	1,00
Cc * Coeff. funz categoria	1,00	1,00	1,00	1,00
St * Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]:

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,009	0,012	0,040	0,051
kv	0,004	0,006	0,020	0,025
Amax [m/s ²]	0,438	0,580	1,460	1,839
Beta	0,200	0,200	0,270	0,270

Verifica alla liquefazione

In accordo a quanto indicato al par. 7.11.3.4.2. delle NTC 2008 la verifica alla liquefazione è stata omessa in quanto la distribuzione granulometrica dei terreni presenti nel sottosuolo, rappresentati da ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa appoggiati a debole profondità sul substrato roccioso, risulta esterna alle zone indicate in Figura 7.11.1. (a e b) delle NTC 2008.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

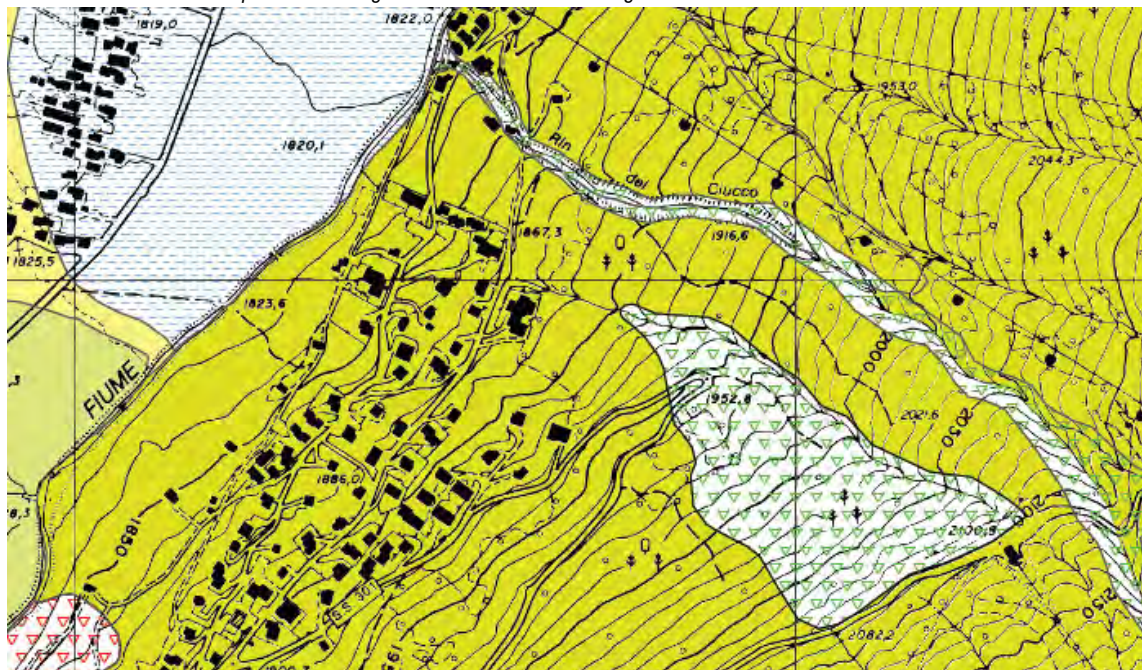
HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

11 – Caratteristiche litostratigrafiche dei terreni

Nel presente paragrafo viene fornita una caratterizzazione litostratigrafica del sito in accordo a quanto indicato al paragrafo 6.2.2. delle nuove Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 14/01/2008). Trattandosi di un intervento di modesta rilevanza che ricade in una zona già indagata, si ritiene che un primo inquadramento litostratigrafico della zona possa essere effettuato sulla base dell'esperienza e delle conoscenze disponibili.

Estratto Tav. 2B della Componente Geologica del P.G.T. – Carta Litologico-tecnica-



Depositi superficiali

	Alluvioni indifferenziate		Alluvioni indifferenziate caratterizzate da falde subaffioranti ed efflorescenti
	Depositi di conoidi		Aree di frane stabilizzate
	Depositi morrenici misti e principali cordoni morrenici		Aree di frane quiescenti
	Deposito di versante		Aree di frane attive

Substrato roccioso

Falda di Quaternario	Falda di Languardi	Falda Barina
Calcarei e Dolomiti	Conglomerati e calcari	Calcarei e Dolomiti
Dolomiti	Micaschisti	Micaschisti
Dolomiti di Pini Gialli	Gneiss	Gneiss occhiali
Dolomiti di Pini Gialli	Gneiss talati	Sovraccretamenti
Dolomiti di Pini Gialli	Quarziti	Faglie e fratture
Filiti		

Utilizzazione delle indagini geognostiche effettuate sul territorio comunale.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA

F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

LITOZONA 1 – *deposito misto morenico di versante (till) costituito da alternanze litostratigrafiche di ghiaie in matrice sabbiosa mediamente addensate e strati di sabbie con ghiaietto*

- angolo di attrito interno	ϕ	= 34°
- peso di volume naturale	γ_n	= 19 ± 1 kN/mc
- peso di volume saturo	γ_s	= 21 ± 1 kN/mc
- densità relativa	D_r	= 60 ± 2 %
- coesione	C	= 0
- modulo elastico di Young	E	= 30 MPa
- costante di sottofondo	K	= 1.9 kg/cmc
- coefficiente di Poisson	ν	= 0.30

LITOZONA 2 – *Filladi quarzifere e micascisti mediamente fratturati e foliati negli strati più superficiali*

- indice di qualità di Bieniawski (1979)	RMR	= 55
- angolo di attrito	ϕ_k	= 35°
- peso di volume naturale	γ_n	= 27 kN/mc
- coesione caratteristica	C_k	= 0.15 MPa
- modulo elastico di Young	E_k	= 5000 MPa
- coefficiente di Poisson	ν	= 0.20

12 – Carta della pericolosità

La Carta della Pericolosità sul conoide (Tavola 2) è stata ricostruita prendendo in considerazione:

- Caratteristiche geologiche e definizione aree di dissesto all'interno del bacino;
- Caratteristiche geomorfologiche dell'area di conoide;
- Stima magnitudo potenziale raffrontata alla capacità di invaso dell'alveo nella configurazione di progetto;
- Risultati verifiche idrauliche nella configurazione di progetto.

H4 - H5 – alta pericolosità: sono stati inseriti in questa classe di pericolosità l'alveo attivo del torrente e la vasca di sedimentazione in progetto.

H3 – media pericolosità: sono state inserite le aree di conoide adiacenti al corso d'acqua che, per caratteristiche geomorfologiche, in caso evento di piena eccezionale legato ad un contemporaneo sovralluvionamento d'alveo e colmamento delle aree di invaso, posso essere esposte a fenomeni alluvionali caratterizzati da deflussi con altezze idriche ridotte e trasporto di materiali sabbioso-ghiaiosi;

H1 – H2 bassa pericolosità: sono state inserite la parti rimanenti del conoide caratterizzate da basse o nulle probabilità di essere interessate da fenomeni di dissesto.

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. – LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA

13 – Proposta di ridelimitazione della Fascia di rispetto 2

Alla luce dei risultati delle verifiche idrauliche si ritiene che, una volta che tutte le opere previste dal presente progetto verranno completate, le condizioni di deflusso lungo l'intera parte terminale del Torrente Teola saranno sicuramente migliorate per cui si rende possibile l'eliminazione dell'attuale Fascia di Rispetto 2 e la revisione della Fascia di Rispetto 1 in corrispondenza della confluenza nel T. Spöl.

Nella Tavola 1 del presente studio viene riportata la cartografia in scala 1:2.000 in cui, in accordo a quanto previsto dalle Norme di polizia idraulica del reticolo idrico minore, viene proposta, nel tratto di alveo interessato dalle nuove opere di regimazione idraulica, la totale eliminazione della *Fascia di rispetto 2* e la modifica della *Fascia di rispetto 1*. Resta inteso, sempre in accordo alla normativa sopra citata, che tale ripermetrazione potrà diventare efficace solo a seguito del completamento e avvenuto collaudo delle opere di regimazione previste.

14 – Proposta di ridelimitazione della Classe 4 di fattibilità geologica del PGT

Utilizzando la correlazione tra classi di Pericolosità e classi di Fattibilità geologica riportata nella sotto riportata tabella 2 della dgr IX/2616, è stata disegnata la proposta di nuova Carta di Fattibilità geologica riportata nella Tavola 3 allegata. In particolare le zone in H4 e H5 vengono poste in classe 4 di fattibilità geologica, mentre le zone in H1, H2 e H3 vengono poste in classe 3 come tutta la fascia pedemontana attuale.

Per quanto riguarda la normativa si farà riferimento alle Norme di Fattibilità Geologica del PGT.

Resta inteso che, come indicato nella Parte 3 della dgr, tale nuova cartografia andrà approvata con le medesime procedure previste per lo strumento urbanistico comunale e potrà diventare effettivamente operativa solo al termine degli interventi di regimazione progettati e alla consegna del loro collaudo.

Tabella 2: Correlazione tra classi di Pericolosità, classi di Fattibilità geologica per le azioni di piano e voci della legenda PAI.

PERICOLOSITA' /RISCHIO	CLASSI DI FATTIBILITA'	VOCI LEGENDA PAI
H1 su conoide	Classe 1/2 - senza o con modeste limitazioni	Cn - conoide protetta...
H2 su conoide	Classe 2/3 - modeste o consistenti limitazioni	Cn - conoide protetta...
H3 su conoide	Classe 3 - consistenti limitazioni	Cp - conoide parz. protetta ¹ Cn - conoide protetta...
H4 - H5 su conoide	Classe 4 - gravi limitazioni	Ca - conoide attiva non protetta
H1 per crolli, crolli in massa e scivolamenti	Classe 2/3 - modeste o consistenti limitazioni	Fs - frana stabilizzata
H2 per crolli e crolli in massa H2-H3 per scivolamenti	Classe 4/3 - gravi o consistenti limitazioni	Fq - frana quiescente ²
H3-H5 per crolli e crolli in massa H4-H5 per scivolamenti	Classe 4 - gravi limitazioni	Fa - frana attiva
H1-H2 per esondazione	Classe 2/3 - modeste o consistenti limitazioni	Em - pericolosità media o moderata di esondazione
H3 per esondazione	Classe 3 - consistenti limitazioni (con norma più restrittiva art. 9 comma 6)	Eb - pericolosità elevata di esondazione
H4 per esondazione	Classe 4 - gravi limitazioni	Ee - pericolosità molto elevata
Zona rossa	Classe 4 - gravi limitazioni	Ve, Vm - pericolosità molto elevata o media per valanga
Zona blu	Classe 3 - consistenti limitazioni	Nessuna corrispondenza con legenda PAI ma norme di cui all'Allegato 3
Zona gialla, Zona bianca	Classe 2 - modeste limitazioni	Nessuna corrispondenza con legenda PAI ma norme di cui all'Allegato 3

COMUNE di LIVIGNO (SO)

PROPOSTA DI RIPERIMETRAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO 2 DEL RIO TEOLA E DELLA CLASSE 4 DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DEL PGT ai sensi della dgr n. IX/2616 del 30.11.2011 A SEGUITO DI INTERVENTO DI REGIMAZIONE DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL RETICOLO MINORE IDENTIFICATO CON LA SIGLA SO/LV/883/VALLE DI TEOLA
F. 41 mappali 188, 348, 398, 479, 480, 481, 509, 672, 674, 676, 680, 683, 940, 941

HOTEL BUCANEVE S.a.s. di TALACCI BRUNO & C. - LIVIGNO (SO)

RELAZIONE GEOLOGICA



Comune di Livigno

Provincia di Sondrio

STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO DEI CORSI D'ACQUA SIGNIFICATIVI AFFLUENTI DELLO SPÖL COSTITUENTI IL RETICOLO MINORE

MARZO 2004

I PROFESSIONISTI INCARICATI		NOME	FIRMA	DATA
Prof. Ing. ALESSANDRO PAOLETTI	<i>Paoletti</i>	M. Degiorgi	<i>[Signature]</i>	
Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI	<i>Peduzzi</i>	G. B. Peduzzi	<i>[Signature]</i>	
Dott. Ing. MAURO DEGIORGI	<i>Deiorgi</i>	A. Paoletti	<i>[Signature]</i>	
Dott. Ing. FILIPPO MALINGEGNO	<i>Malingegno</i>			

STUDIO PAOLETTI
INGEGNERI ASSOCIATI

20133 MILANO - via Bassini, 23 - tel.(02) 26681264
fax (02) 26681553 - E-Mail: studiopaoletti@etatec.it

TITOLO

SCHEDE DI DETTAGLIO SOTTOBACINI TORRENTE SPÖL

Revisioni	N°	Descrizione	Data
	1		
	2		
	3		

Numero elaborato	TIPOLOGIA SI	COMMITTENTE 280	COMMESSA 20/00	DOCUMENTO DI	NUMERO 07.01
------------------	-----------------	--------------------	-------------------	-----------------	-----------------

Corso d'acqua: Valle di Teola
Codice: E

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

- **Bacino Principale:**
 - Spöl
 - Vallacia – Canale Torto
 - Federia

- **Tipologia Reticolo (d.g.r. 25/01/2002):**
 - Principale
 - Minore
 - Altro:

- **Caratteristiche reticolo:**
 - quota inizio asta: 2400,00 m s.m.
 - quota confluenza: ~ 1820,00 m s.m.
 - dislivello: ~ 580,00 m
 - lunghezza asta: 2.025 m
 - pendenza media: 28,6 %
 - area del bacino: 0,79 km²

- **Dissesti presenti nel bacino:**
 - presenza piste da sci: sci alpino sci di fondo
 - area soggetta a slavine
 - area con presenza di aree a vincolo geomorfologico
 - trasporto solido.
 - Quantitativi materiale trasportabile: bassi elevati
 - Rischio debris flow: basso elevato

IDROLOGIA: portate liquide $Q_{20l} = 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{100l} = 4,4 \text{ m}^3/\text{s}$

portate liquido-solido $Q_{20s} = 5,3 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{100s} = 6,8 \text{ m}^3/\text{s}$

IDRAULICA: Verifica di moto permanente
Sezioni naturali note: 0 Manufatti presenti: 3

Sezione n° 1 - Manufatto n° 1

Tipologia : sistema di briglie unite.
Ubicazione: immediatamente a monte di via Téola (foto 20, 22, 23, 24).
Dimensioni: ingombro superficiale manufatto > 10 m², salto totale ~ 5,00 m.
Caratteristiche idrauliche: $Q_{100l} \rightarrow$ non verificato in dettaglio
 $Q_{100s} \rightarrow$ non verificato in dettaglio
Stato: manufatto adeguato ma che necessita di periodica pulizia.

Sezione n° 2/3 - Manufatto n° 2

Tipologia : primo tratto tombato.
Ubicazione: da via Téola fino a monte della SS. 301 (foto 20 e 25).
Dimensioni: circolare, D = 0,80 m.
Caratteristiche idrauliche: $Q_{100l} \rightarrow$ funzionamento in pressione
 $Q_{100s} \rightarrow$ scavalco del manufatto con esondazioni
Stato: manufatto insufficiente al transito delle portate esaminate. Se soggetto alla sola portata liquida può funzionare in pressione senza generare allagamenti se ben pulito, per la portata solida viene scavalcato il manufatto.

Corso d'acqua: Valle di Teola

Codice: E

Sezione n° 3/4 - Manufatto n° 3

Tipologia : secondo tratto tombato.

Ubicazione: da monte della SS. 301 fino allo sbocco nello Spöl (foto 26 e 18).

Dimensioni: circolare, D = 0,80 m.

Caratteristiche idrauliche: $Q_{100l} \rightarrow$ scavalcamento del manufatto con esondazioni
 $Q_{100s} \rightarrow$ scavalcamento del manufatto con esondazioni

Stato: manufatto insufficiente al transito delle portate esaminate. Ne consegue l'esondazione sulla strada statale e per gravità verso lo Spöl.

SITUAZIONE STATO DI FATTO: tratto tombato, che è la quasi totalità di quello esaminato, insufficiente anche per il solo transito della portata liquida con la sola differenza che il primo tratto non provoca allagamenti anche se il funzionamento in pressione di un tratto tombato non è mai un funzionamento auspicabile.

INTERVENTI e/o MITIGAZIONI:

PRIORITÀ

- generale e periodica pulizia delle briglie del bacino interrite poste a monte dei tratti tombati; 0
- generale e periodica pulizia del manufatto n° 1 anch'esso costituito da briglie; 0
- sostituzione tratto tombato di valle con sezione 1,50x1,50 m; 1
- sostituzione tratto tombato di monte con sezione 1,50x1,50 m; 2
- potenziamento sezione tratto a cielo aperto compresa tra i due tombamenti con raccordo ai tratti tombati; 2
- realizzazione di un bacino di accumulo del trasporto solido. 2

Nota: l'ubicazione del bacino di accumulo del trasporto solido è indicativa e dovrà essere valutata in funzione dell'accessibilità per lo svuotamento.

Corso d'acqua: Valle di Teola

Codice: E



Foto 18
Sbocco nello Spöl.



Foto 20
Sistema di briglie e inizio tratto tombato
(ultimo salto e imbocco)



Foto 21
Briglie a monte del primo tombamento



Foto 22
Sistema di briglie e inizio tratto tombato
(visione da monte)



Foto 23
Sistema di briglie e inizio tratto tombato
(visione da valle)



Foto 24
Sistema di briglie e inizio tratto tombato
(doppia briglia)

Corso d'acqua: Valle di Teola

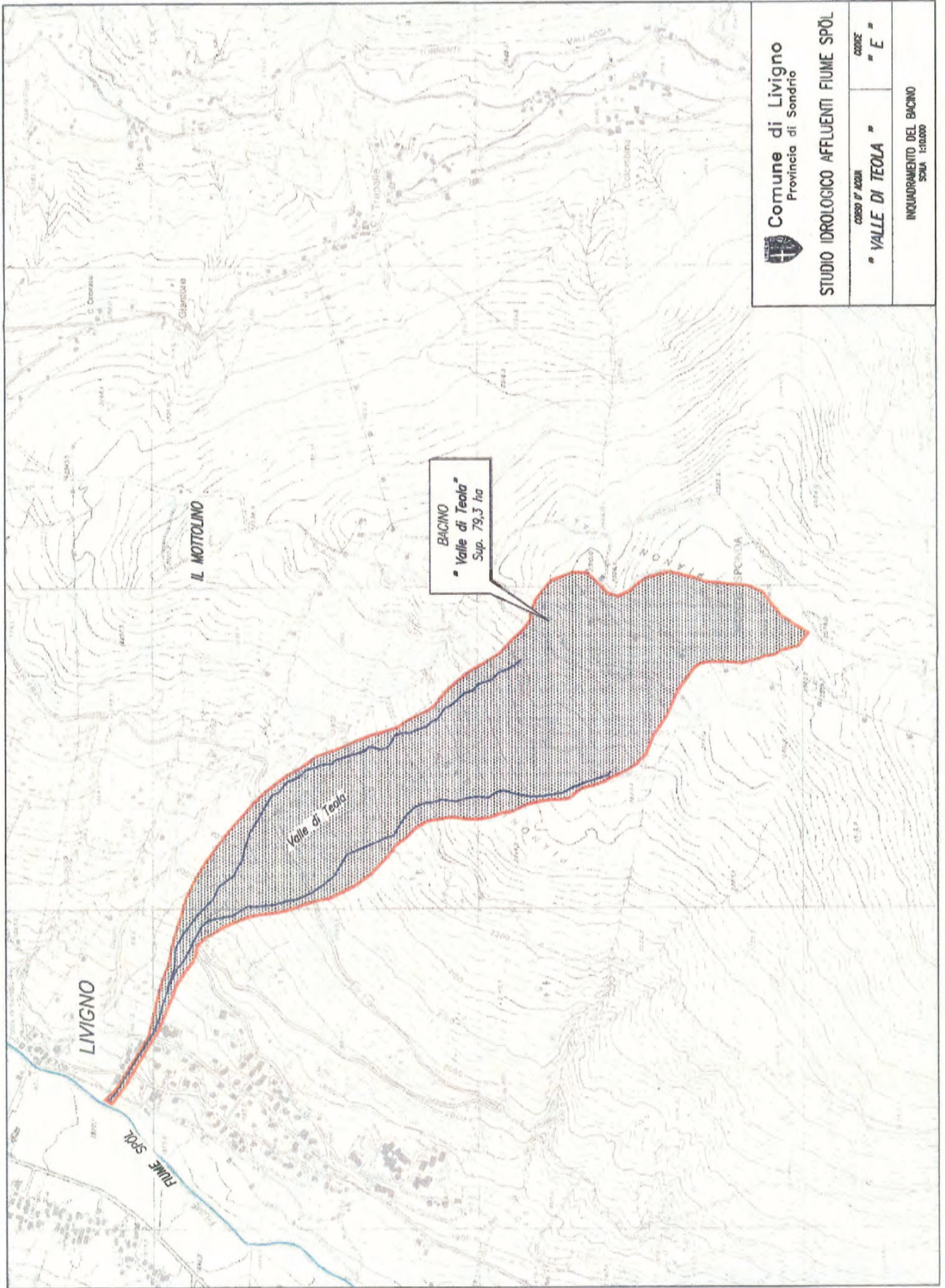
Codice: E



Foto 25
Tratto canalizzato allo sbocco del primo tombamento



Foto 26
Imbocco del secondo tratto tombato

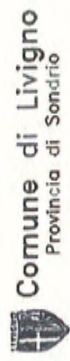
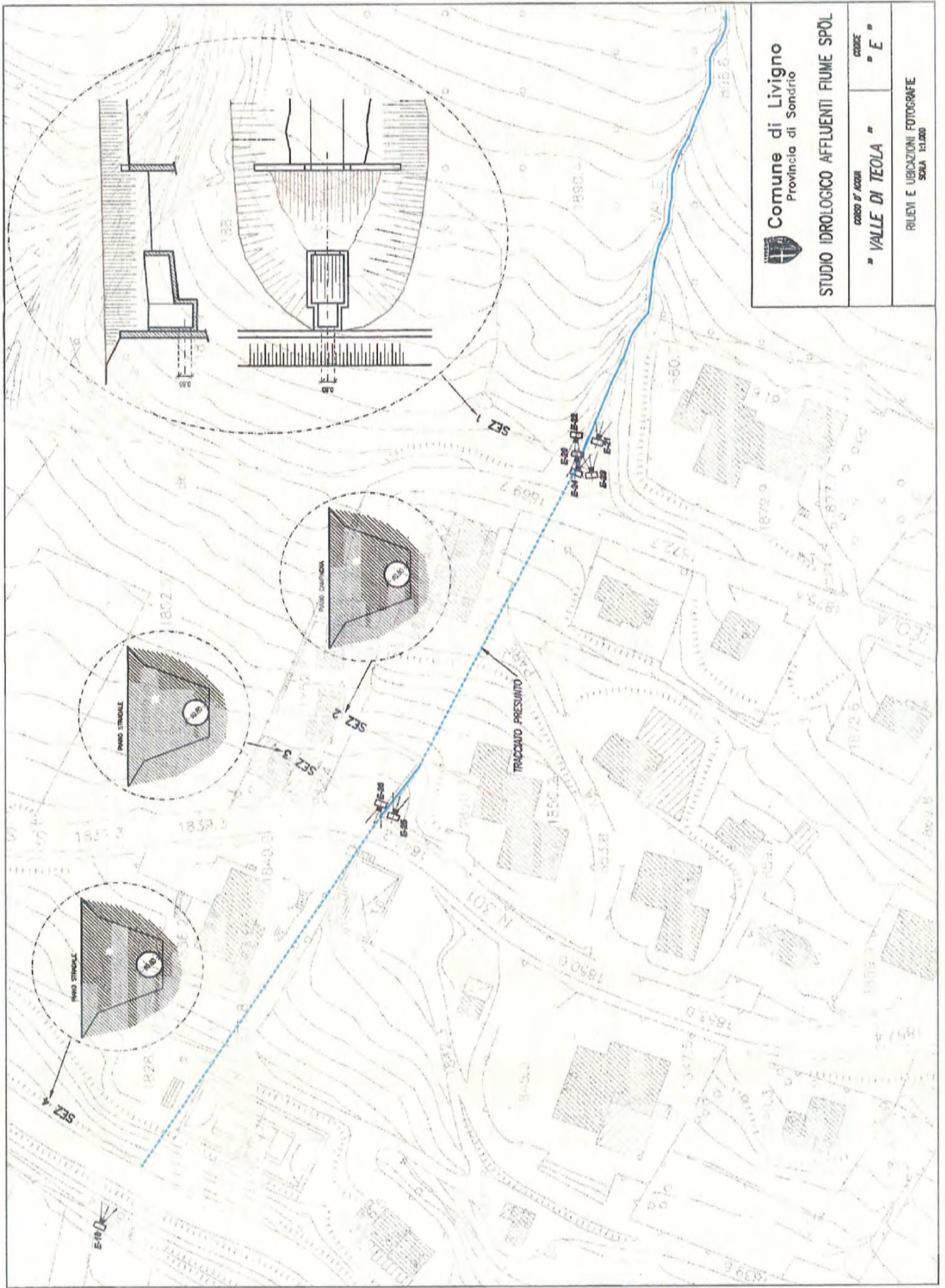


Comune di Livigno
Provincia di Sondrio

STUDIO IDROLOGICO AFFLUENTI FIUME SPÖL

COSECO n° 00208
" VALLE DI TEOLA " " E "

INQUADRAMENTO DEL BACINO
Scala 1:10.000



Comune di Livigno
Provincia di Sondrio

STUDIO IDROLOGICO AFFLUENTI FIUME SPÖL

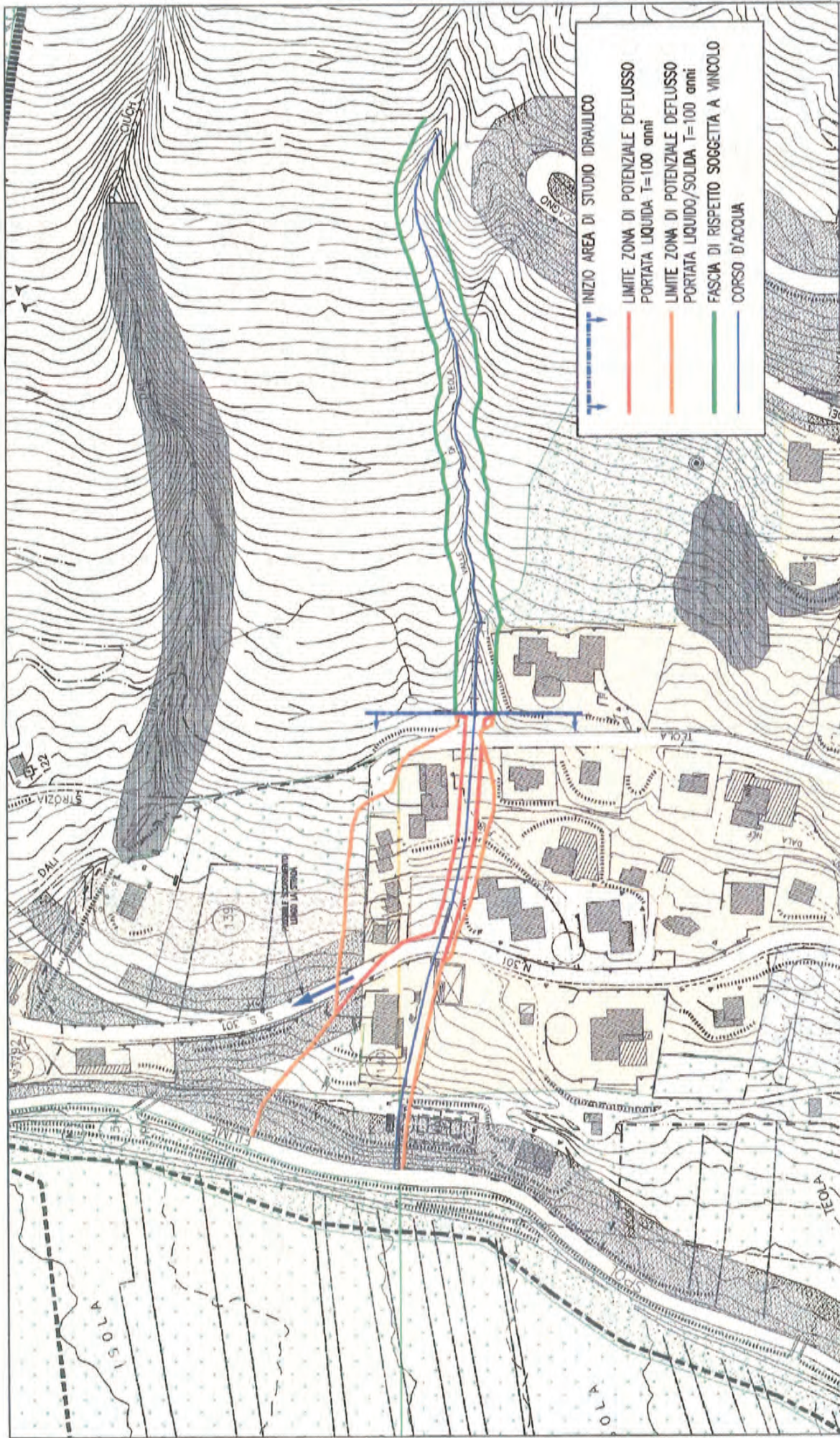
OROSIO D'ACQUA

CODE

" VALLE DI TEOLA "

" E "

RILIEVI E UBICAZIONI FOTOGRAFICHE
SCALA 1:10.000



INIZIO AREA DI STUDIO IDRAULICO
 LIMITE ZONA DI POTENZIALE DEFLUSSO PORTATA LIQUIDA T=100 anni
 LIMITE ZONA DI POTENZIALE DEFLUSSO PORTATA LIQUIDO/SOLIDA T=100 anni
 FASCIA DI RISPETTO SOGGETTA A VINCOLO CORSO D'ACQUA

Comune di Livigno
 Provincia di Sondrio

STUDIO IDROLOGICO AFFLUENTI FIUME SPÖL

CORSO D'ACQUA

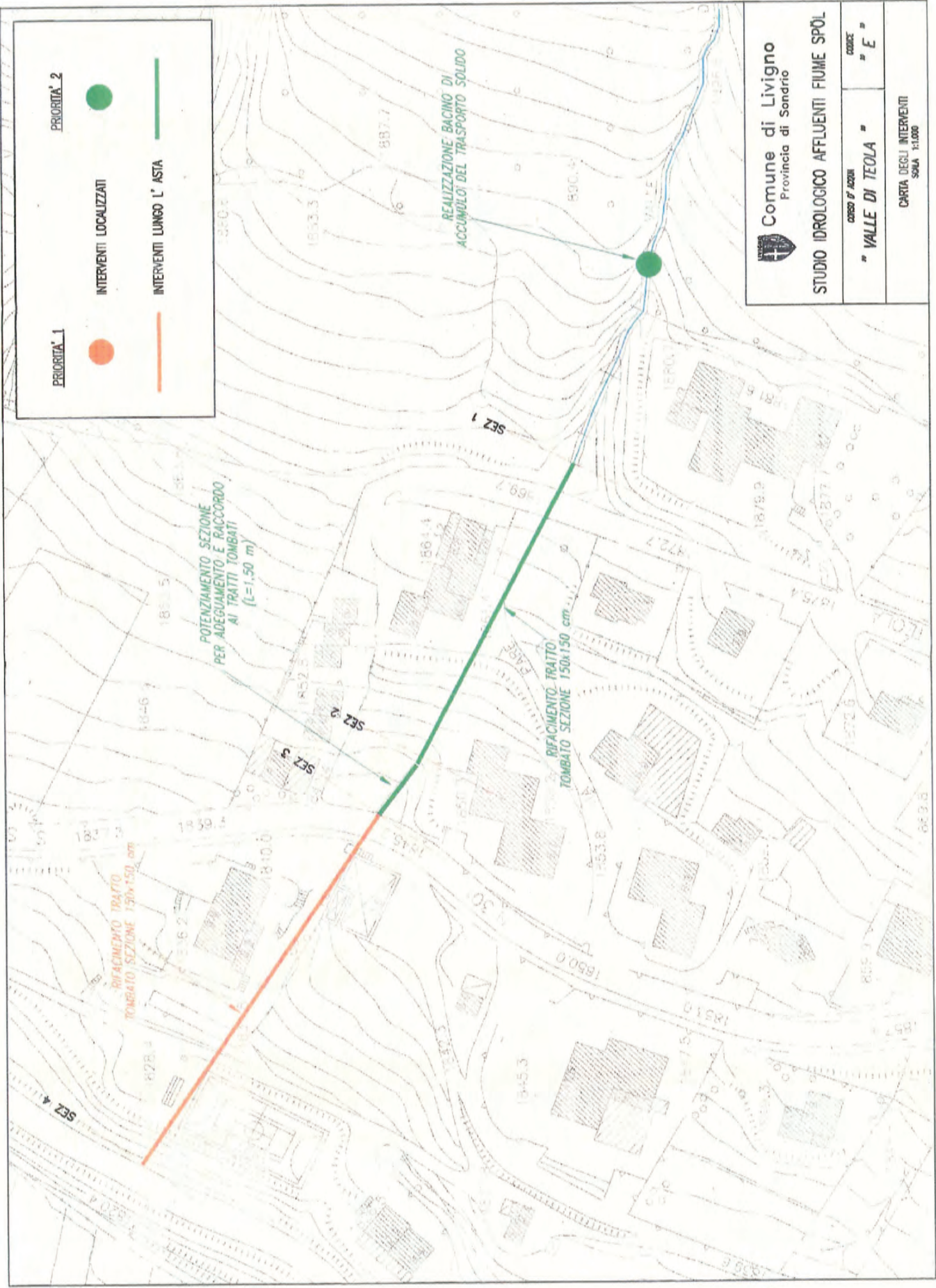
" VALLE DI TEOLA " " E "

FASCE DI ESONDAZIONE
 Scala 1:20.000

SUPERFICI DI ESONDAZIONE IN BASE ALL' AZZONAMENTO VIGENTE

(AD ESCLUSIONE DELLE ZONE GA SOGGETTE A VINCOLO)

ZONA	B3	C2	C3	E2
AREA x Q liq.	0,17 ha	0,036 ha	- ha	- ha
AREA x Q liq./sol.	0,76 ha	0,11 ha	0,038 ha	0,22 ha



PRIORITA' 1	PRIORITA' 2
INTERVENTI LOCALIZZATI	INTERVENTI LUNGO L'ASTA

Comune di Livigno
 Provincia di Sondrio

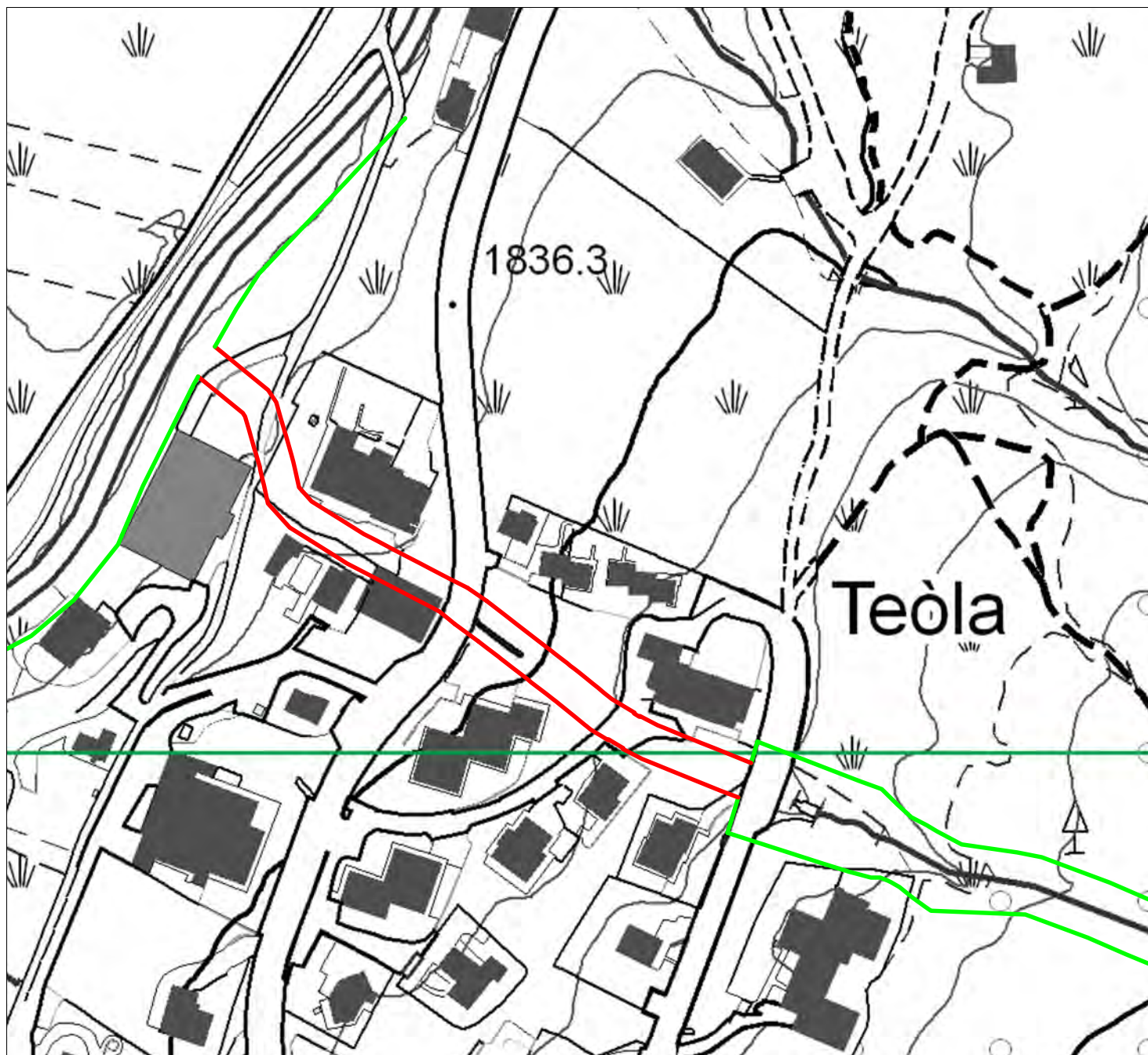
STUDIO IDROLOGICO AFFLUENTI FIUME SPOL

CORSO D'ACQUA " VALLE DI TEOLA "

CODICE " E "

CARTA DEGLI INTERVENTI
 Scala 1:1.000

Proposta di riperimetrazione della Fascia 1 e 2 di rispetto idraulico

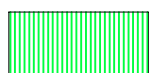
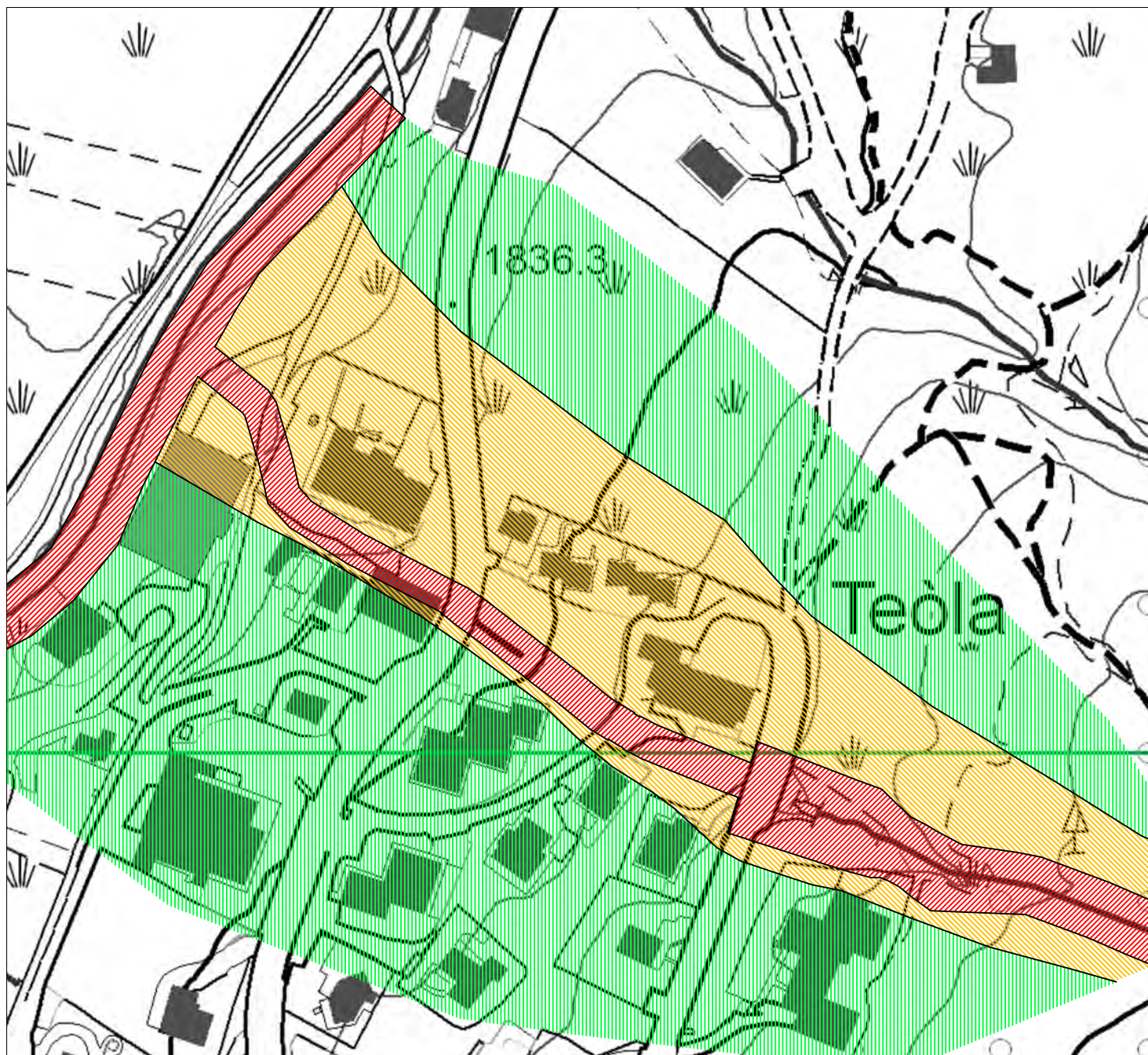


FASCIA 1 - Classe 1 - ampiezza 10 m



FASCIA 1 - Classe 2 - ampiezza 5 m

CARTA DELLA PERICOLOSITA'



H1-H2 - pericolosità bassa

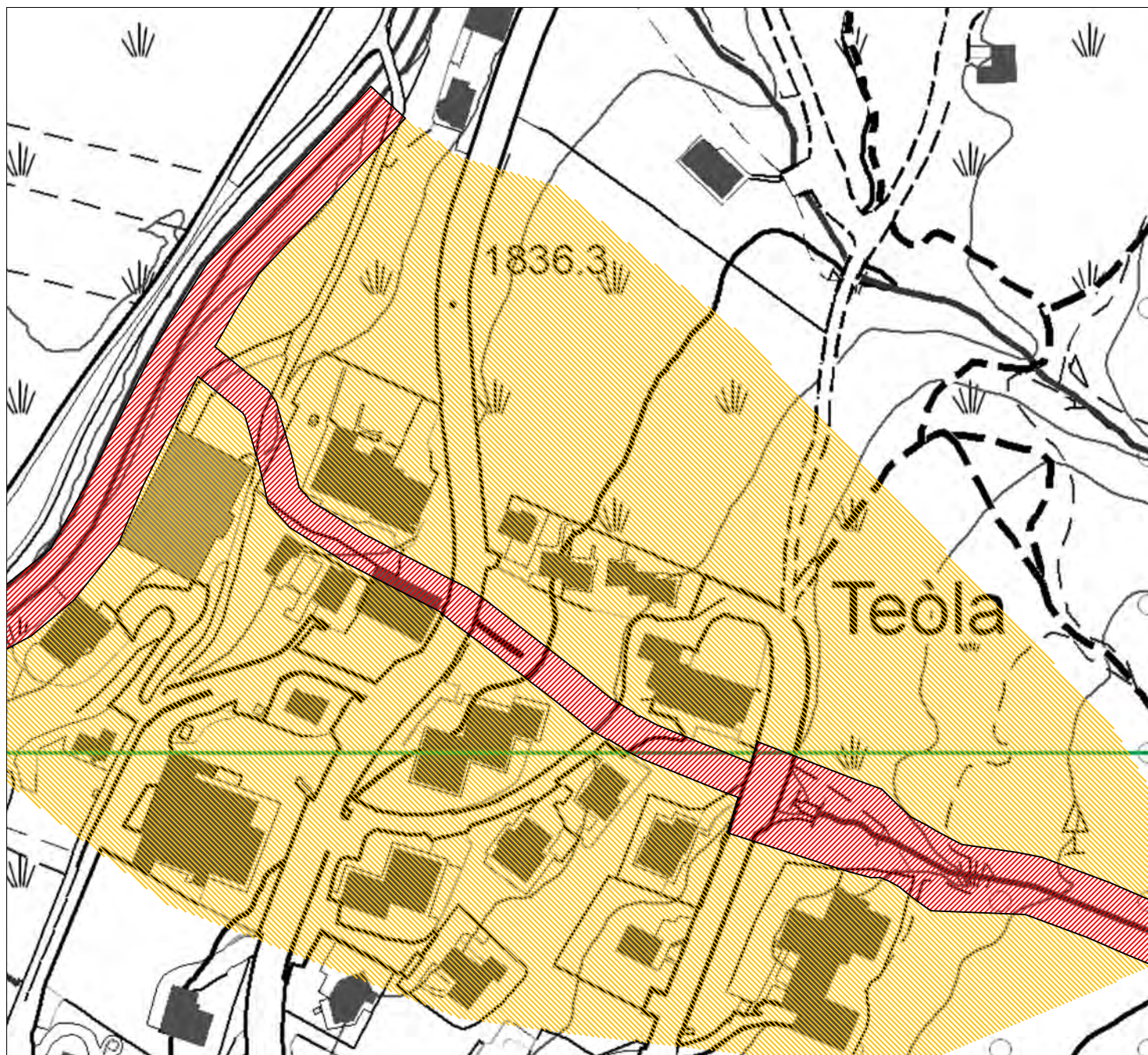


H3 - pericolosità media



H4-H5 - pericolosità alta

CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA



CLASSE 3



CLASSE 4