

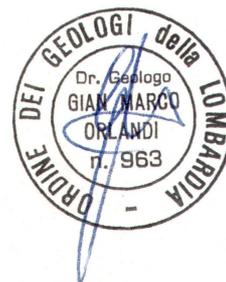
COMUNE DI LOVERE

Provincia di Bergamo

STUDIO PRELIMINARE

**AREA A GRAVE RISCHIO IDROGEOLOGICO EX L.267/98
“CENTRO ABITATO DI LOVERE – LOC. CORNASOLA”
OPERE DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
E DI CONSOLIDAMENTO DELLA EX S.S. 42 DEL TONALE**

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



Committente: COMUNE DI LOVERE			Codice Progetto: 16 10 384		
Grado progettazione: STUDIO PRELIMINARE			Data: OTTOBRE 2016		
Data:	Revisione:	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
	Studio Associato di Geologia Spada di Spada M., Orlandi G.M., Bianchi S. Via Donizetti, 17 – Ranica (BG) Tel: 035/516090 – fax: 035/513738 – e_mail: info@studiogeospada.it				

INDICE

1.0 PREMESSE.....	3
2.0 PRESENTAZIONE DEL TERRITORIO.....	5
3.0 AREA A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO EX L. 267/98 E PROBLEMATICHE DI DETTAGLIO DELL'AREA DI CORNASOLA.....	6
4.0 VINCOLISTICA DELLE AREE DI INTERVENTO.....	10
5.0 ELEMENTI A RISCHIO.....	13
6.0 OPERE DI PROGETTO E MOTIVAZIONE DELLE SCELTE.....	17

1.0 PREMESSE

La presente relazione ha lo scopo di illustrare la situazione di criticità idrogeologica attuale e motivare le scelte tecniche che sono alla base del studio preliminare delle “opere di riduzione del rischio idrogeologico e di consolidamento della ex S.S. 42 del Tonale lavori nell’area a grave rischio idrogeologico ex L .267/98 del centro abitato di Lovere – loc. Cornasola”

L’Amministrazione Comunale ha recentemente provveduto a finanziare una serie di indagini geognostiche, essenziali per acquisire maggiori elementi sui fenomeni in atto e sui possibili interventi di riduzione del rischio ma non ha ulteriori risorse per finanziare gli impegnativi livelli di progettazione delle opere.

La stessa Amministrazione ha commissionato agli Scriventi il presente studio preliminare per richiedere alla Regione Lombardia l’accesso al fondo per la progettazione degli interventi contro il dissesto idrogeologico, di cui al D.P.C.M. del 14/07/2016.

Il presente studio è strutturato secondo le indicazioni di cui all’art. 3 – comma 4 del DPCM e comprende i seguenti documenti:

- ✓ RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA
- ✓ STIMA SOMMARIA DEI COSTI D’INTERVENTO
- ✓ QUADRO ECONOMICO PRELIMINARE
- ✓ CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI
- ✓ RAPPORTO SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE
- ✓ ATTIVITA’ DI RILIEVO E MONITORAGGIO TOPOGRAFICO
- ✓ ELABORATI GRAFICI:

- Tavola 1: Inquadramento generale ed elementi a rischio, scala 1:2.000
- Tavola 2: Indagini geologiche eseguite e monitoraggi in corso, scala 1:1.000
- Tavola 3: Opere di progetto: planimetria generale e sezione rappresentativa, scala 1:1.000

Il quadro economico complessivo dell'intervento è stimato in € 1.924.858,71, di cui € 1.229.000,00 per lavori a base di gara ed € 695.858,71 per somme a disposizione dell'Amministrazione, come meglio dettagliato nello specifico elaborato.

Tra le somme a disposizione le attività necessarie a sviluppare tutti e tre i gradi di progettazione, comprensive di indagini ed IVA, sono valutate in € 210.992,71; l'importo è stato valutato in base all'allegato 1 del DPCM 14/07/16 ed è oggetto della presente richiesta di finanziamento.

Per la stesura del presente studio si è fatto riferimento ad una serie di documenti messi a disposizione dall'Amministrazioni Comunale, tra cui i principali sono i seguenti:

- “Studio di fattibilità ed inquadramento generale degli interventi nelle aree di Trello e Cornasola” – Bacchi, Clerici, Taccolini, Zaina e Cotinelli, aprile 2006
- “Studio geologico di supporto al PGT di Lovere” –Zaina, agosto 2011;
- “Piano di Emergenza della Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi” –Stevanin, febbraio 2016;
- “Rapporto sulle indagini geognostiche in loc. Cornasola e altre” –Sigala e Feriti, luglio 2016.
- “Presidio territoriale idraulico ed idrogeologico di Bergamo” – Regione Lombardia UTR di Bergamo, settembre 2016.

2.0 PRESENTAZIONE DEL TERRITORIO

Il Comune di Lovere (Provincia di Bergamo) è situato lungo il tratto superiore della sponda occidentale del Lago d’Iseo, a sud della foce a lago del fiume Oglio, ha una superficie di circa 8 kmq ed una popolazione di oltre 5000 abitanti.

Il territorio comunale è delimitato a sud ovest dal tratto inferiore della Val Borlezza, dalla sponda lacustre a sud est, dalla Val Rescudio a nord est; verso nord ovest si estende sino ai Monti di Lovere dove, lungo il crinale che insiste sulla Val Supine (situata nel Comune di Costa Volpino), si raggiunge la quota massima del territorio comunale, di poco superiore a 1400 metri s.l.m.

L’intero territorio è compreso nelle Sezioni D4a5 “Costa Volpino” e D4a4 “Lovere” della Cartografia Tecnica Regionale della Lombardia.

Dal punto di vista geologico il territorio è caratterizzato dalla presenza di formazioni carbonatico-marnose ed evaporitiche di età Triassica, localmente fortemente fratturate per la presenza di sistemi di faglie e sovrascorrimenti.

Alle rocce di basamento si sovrappongono depositi di varia natura e genesi (depositi di versante, depositi fluviali, depositi sciolti e conglomerati di origine glaciale, depositi lacustri, ecc.) spessi anche parecchie decine di metri.

Questa articolata situazione geologica, con formazioni rocciose e depositi rigidi, variamente sovrapposti a rocce tenere ed erodibili (gessi) e/o a depositi sciolti, genera un assetto idrogeologico e geotecnico-geomeccanico molto articolato.

Tutto questo si traduce in una situazione del territorio molto delicata, con fenomeni di dissesto ed instabilità di varia tipologia, che impattano sull’abitato e sulle aree urbanizzate.

3.0 AREA A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO EX L. 267/98 E PROBLEMATICHE DI DETTAGLIO DELL'AREA DI CORNASOLA

La zona di intervento ricade all'interno dell'area a grave rischio idrogeologico, perimetrata ai sensi della ex L. 267/98 ed inserita nel PAI con la codifica 181-LO-BG, che interessa un'ampia porzione del centro abitato del Comune di Lovere denominata "Trello e Cornasola".

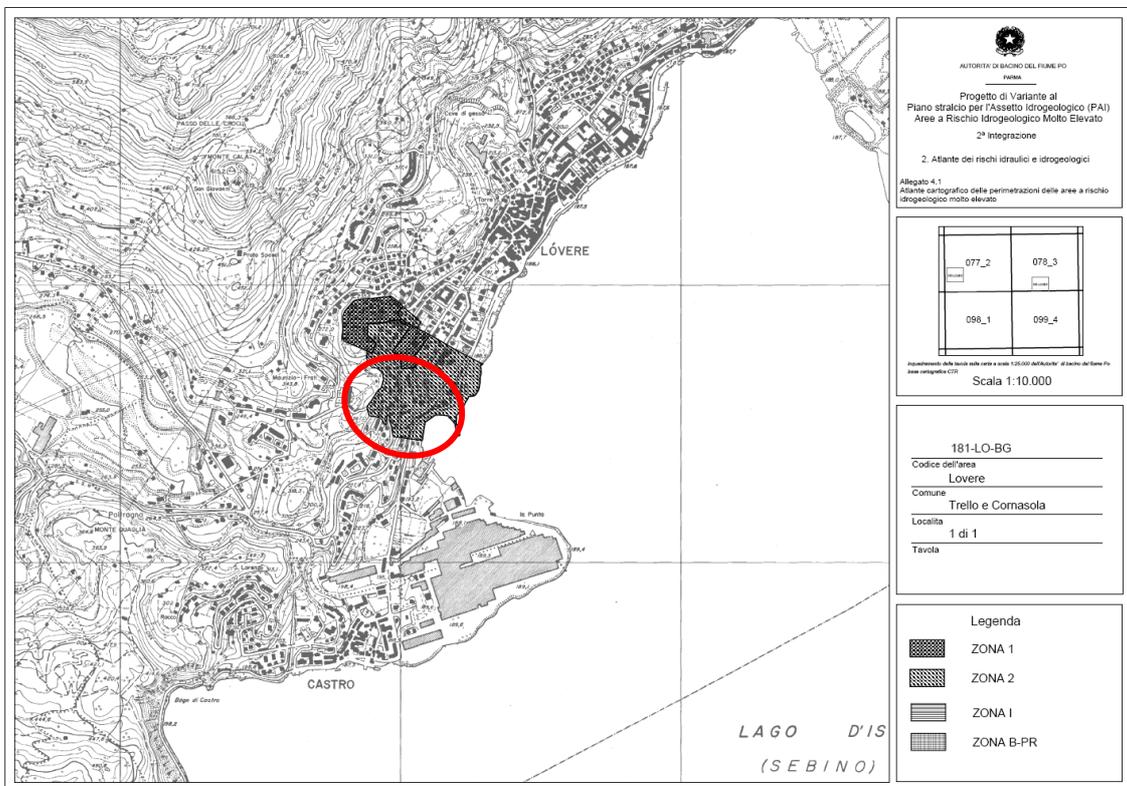


Fig. 1: Estratto della cartografia del PAI relativa alle aree a rischio idrogeologico molto elevato – Area 181-LO-BG “Trello e Cornasola” – In rosso la zona di Cornasola, oggetto del presente studio

La perimetrazione indicata è ampia e comprende contesti geologicamente ed idrogeologicamente differenti:

- la zona del Trello in cui le problematiche principali sono connesse a fenomeni di cedimento e sprofondamento del suolo, con formazione di cavità e conseguenti problemi strutturali sugli edifici, per la presenza di un substrato evaporitico, con presenza di scorrimenti di acqua nel sottosuolo;
- la zona Lago in continuità con il Trello, in cui sono presenti anche fenomeni di scivolamento lento dei terreni argillosi sopra i gessi verso il lago;
- la zona di Cornasola in cui sono presenti fenomeni di franamento di conglomerati fortemente fessurati verso valle, con creazione di una progressione di porzioni e blocchi di territorio con movimenti.

Proprio la zona di Cornasola è oggetto del presente studio preliminare, finalizzato alla riduzione della pericolosità. Per maggiori elementi in relazione agli elementi di criticità dell'area Cornasola è possibile fare riferimento alle indagini svolte dai dott. Sigala e Feriti per conto del Comune di Lovere nel luglio 2016.

L'area Cornasola è interessata da fenomeni di dissesto che determinano l'insorgere di lesioni negli edifici, nelle vie di comunicazione (in particolare la ex S.S. 42 e la via ex Tramvia) e nelle strutture presenti in superficie.

Le indagini effettuate hanno consentito di individuare uno scenario geologico-geomorfologico evolutivo secondo il quale il versante era originariamente solcato da un'incisione valliva che convogliava verso lago le acque provenienti da monte, incisione successivamente colmata da depositi detritici alluvionali granulari sciolti, intercalati ed interdigitati a depositi lacustri prevalentemente limoso argillosi. I depositi conglomeratici che si rinvennero spesso in affioramento nella zona di Cornasola hanno

uno spessore limitato, sono presenti solamente nella porzione superficiale e poggiano sui materiali sciolti che hanno riempito la paleo-valle.

Tutto il versante, proprio per la struttura geologica e la conformazione, è interessato da scorrimenti idrici provenienti da monte e dalla falda lacustre nella parte basale.

La situazione descritta evidenzia uno scenario di dissesto connesso alla rigidità del conglomerato, poggiante su depositi sciolti ed incoerenti, interessato da fenomeni di espansione laterale e scivolamento verso valle.

Questa situazione geologica molto delicata, con movimenti, cedimenti e scivolamenti verso valle impatta su un contesto fortemente urbanizzato, interessando strade, edifici e strutture con lesioni, cedimenti, ecc.

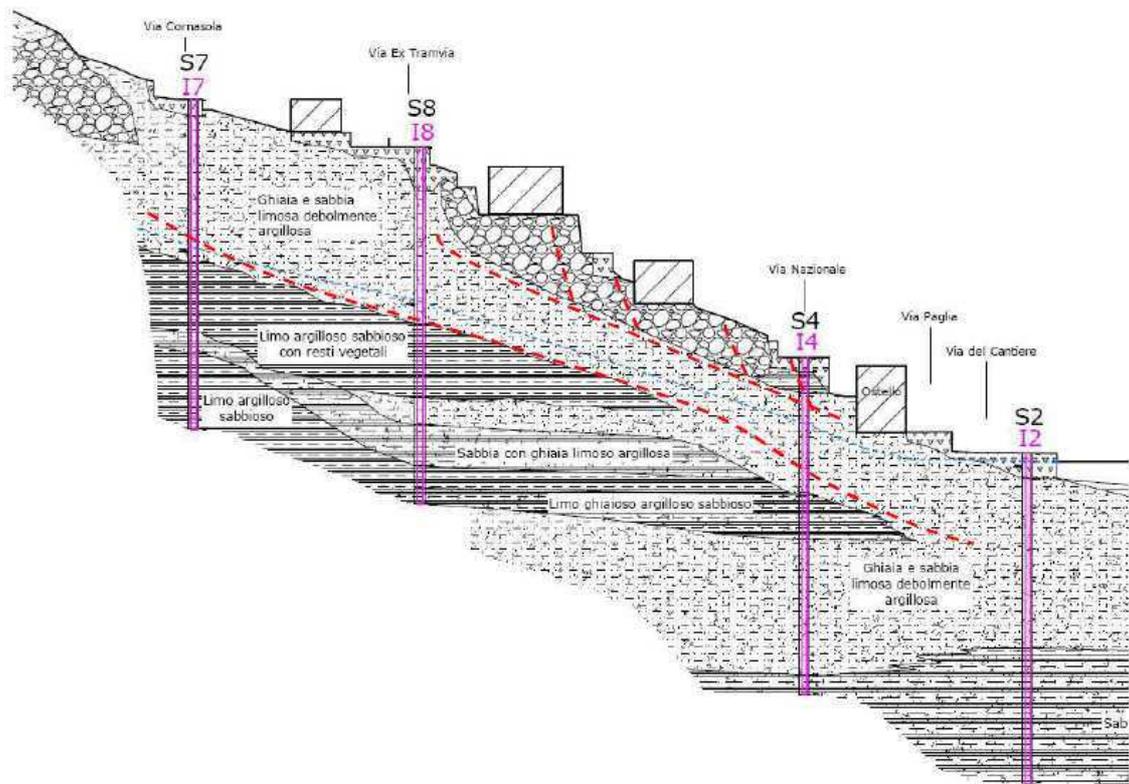


Fig. 2: Sezione stratigrafica interpretativa (tratta da Sigala e Feriti – 2016) con posizione della falda (in blu), ipotetiche superfici di scorrimento (in rosso) ed ubicazione degli inclinometri installati (in magenta)

La sezione geologica sopra riportata, tratta dallo studio di Sigala e feriti, evidenzia quanto discusso.

Nella sezione è anche ipotizzata la possibilità di un potenziale piano di scorrimento profondo impostato al tetto del livello limoso argilloso grigio di origine lacustre, intercettato nei sondaggi S7 e S8 a circa 30 m dalla superficie (rilevato anche nelle prospezioni geofisiche in foro). Tale piano sarà oggetto di attività di controllo e monitoraggio nel tempo, con la strumentazione in opera (inclinometri profondi e piezometri).

Le foto seguenti mostrano i fenomeni di cedimento dell'asfalto e dei muri di contenimento della ex S.S. 42, fenomeni che preoccupano l'Amministrazione per l'importanza strategica della strada, come verrà di seguito evidenziato.



Fig. 3: Cedimenti dell'asfalto e fessure / rotture nei muri di contenimento lungo la ex S.S. 42 del Tonale

4.0 VINCOLISTICA DELLE AREE DI INTERVENTO

Il Comune di Lovere è posto sulla sponda occidentale del Lago di Iseo, nei pressi della sua terminazione settentrionale, ed è un territorio di grande valenza ambientale, paesaggistica e storica.

L'area di intervento ricade all'interno di un contesto vincolato ai sensi del D. lgs 42/2004:

- art. 142 lettera b) fascia di 300 metri dalla sponda dei laghi
- art. 136 lettera d) “.. bellezze panoramiche ...”.

In relazione a questo ultimo vincolo ambientale-paesaggistico, lo stesso è stato apposto con DM 23/11/1960 “Dichiarazione di notevole interesse pubblico per la zona costiera del lago d’Iseo sita nell’ambito del Comune di Lovere”.

In termini generali l’impatto delle opere di progetto (vedi di seguito per maggiori dettagli) sarà comunque molto contenuto, in quanto per la maggior parte sono sotterranee (palificazioni, tirantature, drenaggi profondi, ecc.) e le attività esterne sono connesse alla sistemazione ed al ripristino delle viabilità e delle murature danneggiate.

L’attenzione dell’Amministrazione di Lovere all’aspetto ambientale-paesaggistico è massimo e quindi, in caso di finanziamento dell’intervento, nel proseguo dell’iter autorizzativo, farà effettuare tutte le analisi di carattere ambientale e paesaggistico a supporto della progettazione.

Inoltre in fase di progettazione definitiva verrà convocata la conferenza dei servizi per procedere all’acquisizione di tutti i pareri degli Enti coinvolti (tra cui la Soprintendenza competente per territorio).

Il Comune di Lovere, per la conformazione e la posizione privilegiata sulla sponda del lago d'Iseo ha una lunghissima storia, con insediamenti che si sono sovrapposti nei secoli.

Stante questa situazione, il territorio è stato più volte indagato ed investigato a fini archeologici, con anche alcuni ritrovamenti di grande interesse (alcuni anche recentemente valorizzati dall'Amministrazione).

La mappa seguente (tratta dalla “Carta archeologica della Provincia di Bergamo”) mostra la situazione illustrata.



Fig. 4: Estratto della “Carta archeologica della Provincia di Bergamo” nel territorio di Lovere. In rosso i siti di interesse archeologico – in blu l’area ampia di intervento.

Le opere previste sono esterne agli ambiti di interesse archeologico (per altro tutti gli ambiti sono puntualmente perimetrati ad una scala di maggiore dettaglio nel PGT Comunale).

In ogni modo si procederà, anche in questo caso con la massima attenzione ed in analogia a quanto previsto per la vincolistica ambientale ed a quanto già fatto in passato per altri interventi:

- nelle fasi di progettazione verranno effettuate delle analisi e delle verifiche specialistiche, eventualmente supportate da saggi, da parte di Archeologi qualificati, per verificare in dettaglio la situazione;
- alla conferenza dei servizi che verrà indetta per l'approvazione del progetto definitivo verrà convocata anche la Soprintendenza Archeologica competente, affinché possa analizzare la situazione e formulare pareri e/o prescrizioni;
- ove fosse necessario, in base ai risultati delle fasi precedenti, le fasi maggiormente delicate dei lavori verranno verificate in continuo da un Archeologo di fiducia della stessa Soprintendenza.

In aggiunta alle vincolistiche di carattere ambientale ed archeologico sopra dettagliate vi è da rammentare che le aree interessate dall'intervento, sia quelle urbanizzate che quelle a carattere naturale, sono attualmente gravate dal vincolo di inedificabilità e da una serie di limitazioni urbanistiche, in quanto classificate come aree a grave rischio idrogeologico ex L. 267/98, con il massimo livello di rischio (R4) previsto nel piano stralcio per l'assetto idrogeologico.

5.0 ELEMENTI A RISCHIO

La zona interessata dal presente studio preliminare per la mitigazione del rischio ricade interamente, come ampiamente esposto al par. 3.0, nell'area **a rischio idrogeologico molto elevato – ex Legge 267/98** “Trello e Cornasola” e sono attualmente inserite nel P.A.I. con il massimo livello di pericolosità e di rischio (R4).

La criticità dell'area è tale che nel recente Quaderno di Presidio territoriale idraulico ed idrogeologico di Bergamo è stato inserito un punto di monitoraggio del rischio idrogeologico proprio lungo la ex SS 42, nella zona in esame (vedi immagine seguente).

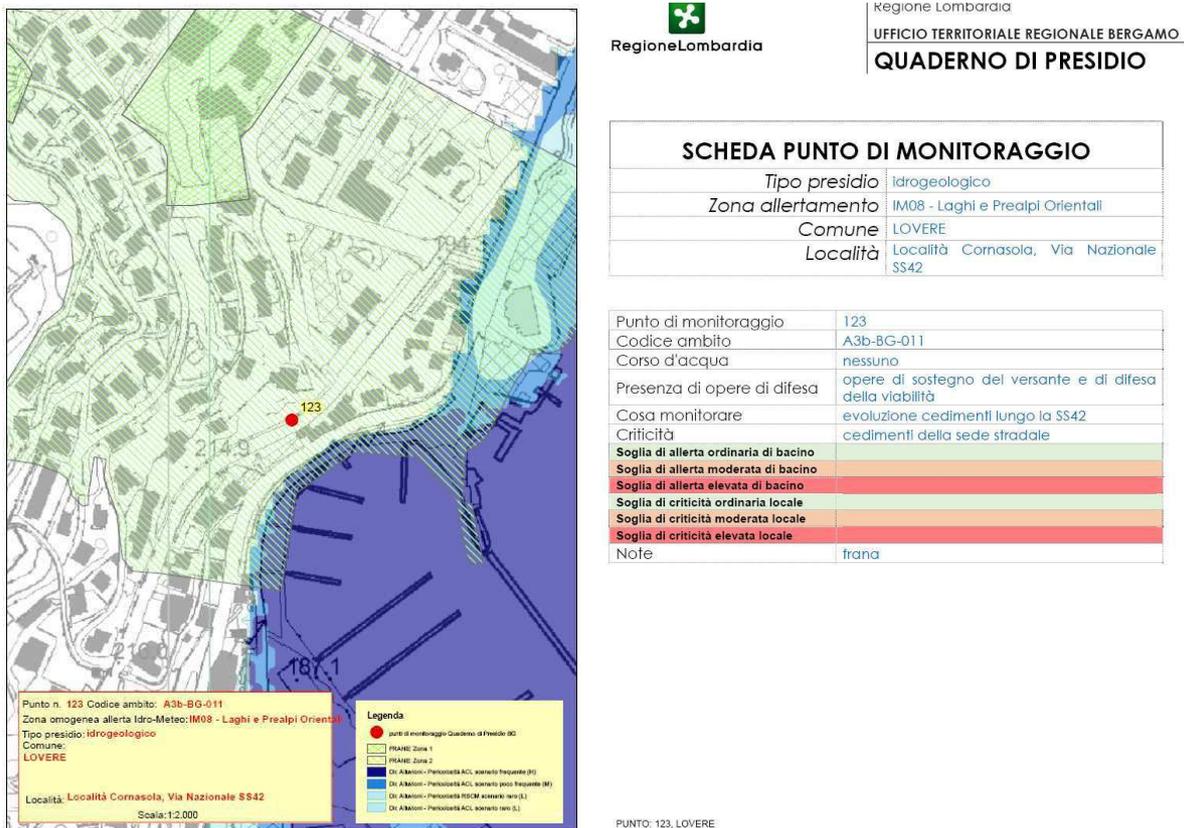


Fig. 5: Estratto del “Quaderno di Presidio territoriale idraulico ed idrogeologico di Bergamo”. Localizzazione e scheda di monitoraggio del punto 123 ubicato sulla ex ss 42 in loc. Cornasola di Lovere.

L'individuazione degli elementi a rischio, in caso di fenomeni di dissesto nell'area analizzata, visualizzata in tavola 1, è di seguito dettagliata.

<i>ELEMENTI DI RISCHIO</i>	
Abitazioni	63 edifici sia pubblici che privati – alcuni condomini
Viabilità	Ex S.S. 42 del Tonale e della Mendola Strada Provinciale ex S.S. 469
Edifici vulnerabili	Ostello della Gioventù
Risorse	Supermercato Residence/hotel Porto Turistico Piscine “Lido di Lovere”
Reti tecnologiche (life-line)	Possibile coinvolgimento di reti tecnologiche che utilizzano il medesimo percorso della strada
<i>ELEMENTI CRITICI IN CASO DI INTERRUZIONE DELLA EX S.S. 42</i>	
Blocco totale dei trasporti	Lucchini RS – stabilimento siderurgico ad alta tecnologia che impiega oltre 1.000 addetti
Problemi viari in caso di emergenze	VV.FF. 118

L'area a rischio interessa una zona fittamente urbanizzata dal Comune di Lovere e quindi lo sviluppo di fenomeni di franamento, cedimento e/o dissesto, anche a carattere locale e limitato (contenute porzioni dell'area in frana), andrebbero ad impattare su un fitto tessuto antropizzato, con danni potenzialmente molto gravi.

Il primo elemento è certamente quello della tutela e della salvaguardia della popolazione presente nell'area critica: si tratta di oltre 63 edifici, sia pubblici che privati, con anche alcuni condomini, con anche alcune strutture particolarmente sensibili come l'ostello della gioventù, oltre a supermercato, hotel, piscine e porto turistico.

E' quindi evidente che l'attenzione alla sicurezza ed alla salvaguardia della pubblica incolumità deve necessariamente essere massima.

Nel contesto specifico un elemento di grandissima criticità è legato alla viabilità ed in particolare alla ex SS 42, che collega la parte sud dell'abitato di Lovere alla variante in galleria della SS 42 del Tonale e della Mendola.

Il tratto di ex SS 42 che passa nel contesto di Cornasola è interessato da fenomeni di cedimento del fondo stradale e di lesionamento progressivo dei muri, sia di sottoscarpa che di controripa (vedi fig. 3).

Un cedimento e/o un franamento anche parziale della strada, con interruzione del passaggio dei mezzi rappresenterebbe un vera e propria emergenza economica e sociale.

Questo tratto di ex S.S. 42 rappresenta l'unica via di collegamento per lo stabilimento della Lucchini RS (vedi tavola 1).

La Lucchini RS (società che gestisce il solo stabilimento di Lovere) è un'azienda ad altissima tecnologia, che opera nel campo della produzione degli acciai e che è specializzata nella produzione di rodaggi (sale montate, ruote, cerchioni, assili, ecc.) per treni, tram, metropolitane e treni ad alta velocità, con una linea di produzione e collaudo unica al mondo.

I trasporti pesanti della Lucchini devono passare obbligatoriamente per il tratto di ex S.S. 24 di Cornasola per raggiungere la S.S. 42 del Tonale e le successive destinazioni. Questi trasporti non riescono ad attraversare il centro abitato di Castro verso sud e non possono attraversare Lovere verso nord (perché la strada lungo il lago è a sbalzo, tirantata e i pesi di tali trasporti non sono compatibili).

La Lucchini RS occupa circa 1000 persone ed ha un fatturato annuo di oltre 390 milioni di euro (fonte: Wikipedia).

L'interruzione, anche parziale, della strada comporterebbe il blocco dello stabilimento, con costo di oltre 1 M€/gg, oltre agli impatti sociali sul fermo dell'occupazione per oltre 1000 addetti.

La chiusura di questo tratto di strada avrebbe impatti molto negativi anche sui servizi del 118 e dei VVFF, che si troverebbero a dover attraversare l'intero centro abitato di Lovere per raggiungere la S.S. 42, con gravissimi rischi in caso di interventi di urgenza.

Inoltre la sede stradale è attraversata da tutti i sottoservizi fondamentali che alimentano il territorio: corrente, metano, acqua potabile, fognatura, ecc. e potrebbero venire coinvolti da rotture e/o interruzioni.

6.0 OPERE DI PROGETTO E MOTIVAZIONE DELLE SCELTE

Le opere individuate nel presente studio preliminare sono focalizzate alla riduzione del rischio idrogeologico sulla popolazione e sugli elementi sensibili (con particolare attenzione al tratto di ex SS 42, per le motivazioni in precedenza dettagliate).

Le soluzioni progettuali sono da considerarsi indicative, in quanto basate sui dati ad oggi disponibili.

Per il completamento delle successive fasi di progettazione e l'individuazione delle soluzioni tecniche più adeguate sarà necessario certamente effettuare i monitoraggi piezometri ed inclinometrici nelle strumentazioni predisposte (finalizzati alla verifica delle oscillazioni della falda e della presenza di una o due superfici di movimento – vedi fig. 2), nonché completare indagini geologiche ed idrogeologiche, al fine di poter effettuare delle modellazioni dei vari scenari di rischio.

Gli interventi previsti appartengono fondamentalmente a due categorie (vedi tav. 3):

- interventi di consolidamento strutturale in zone critiche, sia in termini geologici che in termini di elementi a rischio, quali, in primis, la ex SS 42 e lungo la via ex Tramvia. In questa fase preliminare si sono previsti interventi di consolidamento con palificazioni e tiranti, al fine di consolidare la porzione superficiale conglomeratica in scivolamento / rilascio tensionale e contestualmente mettere in sicurezza le viabilità e le strutture critiche;
- opere finalizzate alla corretta gestione delle acque sotterranee, al fine di limitare le oscillazioni e gli innalzamenti della falda, soprattutto in funzione di prevenzione di fenomeni di dissesto ampi e con superfici profonde.

Il contesto di intervento è molto urbanizzato e la viabilità interessata dalla opere è critica e non può essere interrotta completamente per lunghi periodi.

Questi elementi dovranno essere valutati attentamente nei vari gradi di progettazione, al fine di individuare soluzioni operative adeguate, con modalità cantieristiche e tempistiche certe.

Dovrà anche essere attivato un percorso collaborativo ed informativo con la popolazione e con tutti i soggetti interessati, affinché si sviluppi un programma operativo condiviso ed adeguato alla complessità del contesto, dei lavori da eseguire.

Il presente progetto prevede complessivamente di realizzare una serie di interventi per la mitigazione e la riduzione del rischio sugli elementi di maggiore criticità e sugli scenari più delicati.

Tali interventi integrati da un sistema di monitoraggio geologico consentiranno, nel tempo, di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni, con particolare attenzione alle aree urbanizzate, e valutare eventuali ulteriori necessità che si dovessero evidenziare.

