



Registro Italiano Dighe Ufficio di Milano

Via Cordusio 4 - 20123 Milano MI
Tel. 02/880041 - Fax 02/88004308

**Prot. RID/UPM/0087/08
del 15/01/2008**

**A Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento Protezione Civile
Via Ulpiano 11
00193 ROMA
Fax 06/68202440**

Oggetto: Traversa del lago d'Idro (SDI 143)

**Apertura di fornello nel pendio sovrastante la galleria dello scarico di fondo avvenuta in
data 06/12/2008**

**Provincia di Brescia
Protezione Civile
Via Musei, 29
25121 Brescia
Fax 030 3749306**

**Prefettura di Brescia
Piazza Paolo VI, 16
25121 Brescia
Fax 030 3743666**

**Regione Lombardia
UOO Protezione Civile
Via Pola, 14
20125 Milano
Fax 02/67652853**

**Regione Lombardia
Direzione Generale Reti e Servizi di Pubblica
Utilità
Via Pola, 14
20125 Milano
Fax 02/67654874**

**Regione Lombardia
Ster Brescia
Fax 030/347199**

**ARPA Lombardia
Servizio Geologico
Viale Restelli, 3/1
20124 Milano
Fax 02/69666249**



Comunità Montana di Valle Sabbia
Via Reverberi 2
25070 Vestone (BS)
Fax 0365/ 820469

Comune di Anfo
Via Suor Irene Stefani, 3
25070 Anfo (BS)
Tel. 0365 809224

Comune di Bagolino
Via Parrocchia, 34
25072 Bagolino (BS)
Fax 0365/903117

Comune di Idro
Via San Michele, 81
25074 Idro
Fax 0365 823035

Comune di Lavenone
Via Nazionale
25074 Lavenone (BS)
Fax 0365/83154

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del
Territorio
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 Roma
Fax : 06/57225193

Registro Italiano Dighe
Via Curtatone, 3
00185 Roma
Fax 06/4957944

Ing. Ettore Fanfani
Commissario Reg. Str. del Lago d'Idro
c/o Cons. di Bon. Muzza Bassa Lodigiana
Via Nino Dall'Oro, 4
26900 LODI
Fax 0371/50393

Società Lago d'Idro S.r.l.
Via Vittorio Emanuele II, 76
25011 Calcinato BS

Con lettera prot. n. 142/07 del 24/12/2007, gli ingg. G. Petroboni e L. Mondinelli, rispettivamente ingegnere responsabile ed ingegnere sostituto ai sensi della L. 21/10/1994 n. 584 della Traversa di Lago d'Idro, hanno comunicato allo scrivente Ufficio l'improvvisa apertura avvenuta in data 06/12/2007, nel pendio sovrastante al tracciato della galleria dello scarico di fondo del Lago d'Idro, di un fornello del diametro di 5 metri e della profondità di 2,50 m. ad una distanza di circa 60 m dal pozzo di areazione della galleria e spostato verso monte di 11 metri rispetto all'asse longitudinale della galleria. Con la stessa nota è stata comunicata inoltre la manifestazione di deformazioni anomale della struttura di rivestimento della stessa galleria dello scarico di fondo.



A causa dell'importanza di tali evoluzioni lo scrivente Ufficio ha eseguito sopralluogo tecnico in data 08/01/2008, invitando a partecipare gli enti competenti in materia di protezione civile e di gestione del territorio con proprie note prot. RID/UPM/2417/07 del 27/12/2007 e prot. RID/UPM/2423/07 del 28/12/2007.

Si trasmette pertanto agli enti in indirizzo copia del Resoconto del sopralluogo eseguito in data 08/01/2008 sul pendio sovrastante la galleria dello scarico di fondo del Lago d'Idro e all'interno della stessa galleria.

Gli esiti del sopralluogo evidenziano che:

- i fenomeni carsici nel pendio attraversato dalla galleria dello scarico di fondo continuano la loro naturale rapida evoluzione nel tempo, come testimoniato dai due più recenti fornelli apertisi nel pendio (maggio 2006 e dicembre 2007);
- la galleria dello scarico di fondo del Lago d'Idro subisce tali fenomeni, ed in essa attualmente si evidenzia una condizione di dissesto statico in progressione;
- i fenomeni nel pendio possono determinare, come già avvenuto in passato, l'improvvisa indisponibilità della galleria, come già comunicato al gestore con corrispondenza ad atti.

Pertanto, richiamati i contenuti e gli impegni assunti dagli enti firmatari dell'Accordo di Programma sottoscritto in data 29/11/2006 presso la Prefettura di Brescia, con particolare riguardo alle azioni necessarie alla definitiva messa in sicurezza, in riferimento a quanto previsto dalla "Pianificazione di emergenza provinciale per il rischio idrogeologico idraulico del lago d'Idro" (approvata dalla provincia di Brescia con deliberazione consiliare n. 11 del 30/03/2007) e infine in riferimento alla riunione tenutasi in data 14/01/2008 presso la Prefettura di Brescia, si ritiene necessaria l'adozione di ulteriori specifiche misure di cautela e di prevenzione, fra cui:

- l'intensificazione delle attività di controllo della galleria dello scarico di fondo da parte del gestore Società Lago d'Idro, mediante:
 1. l'esecuzione di sistematiche ispezioni giornaliere sul pendio sovrastante la galleria;
 2. l'esecuzione di ispezioni settimanali e nei giorni immediatamente successivi ad eventi di pioggia intensa all'interno della stessa galleria;
 3. l'esecuzione di ulteriori misure di convergenza all'interno della galleria dello scarico di fondo dopo eventi di pioggia intensa, oltre alle misure previste dal vigente Foglio di Condizioni per l'Esercizio e la Manutenzione;
- la realizzazione del monitoraggio in tempo reale delle evoluzioni del corpo franoso presente all'incile emissario del lago in sponda sinistra, già richiesta e sollecitata in passato, e la predisposizione delle procedure per il periodico inoltro delle misure allo scrivente ente.

Si auspica che gli autorevoli enti di protezione civile vogliano sostenere le predette determinazioni adottando ogni iniziativa ritenuta necessaria al fine di fronteggiare l'attuale fase di criticità, in particolare in attuazione della "Pianificazione di emergenza provinciale per il rischio idrogeologico idraulico del lago d'Idro" (approvata dalla Provincia di Brescia con deliberazione consiliare n. 11 del 30/03/2007), al fine di procedere alla realizzazione di soluzioni tecniche definitive per la messa in sicurezza.

Si evidenzia, in caso di indisponibilità della galleria, la necessità di immediata attuazione di quanto previsto dalla "Pianificazione di emergenza provinciale per il rischio idrogeologico idraulico del lago d'Idro" (approvata dalla provincia di Brescia con deliberazione consiliare n. 11 del 30/03/2007) nelle PROCEDURE DI EMERGENZA B.

Si conferma infine che, nelle condizioni attuali, la galleria dello scarico di fondo del Lago d'Idro può essere necessariamente utilizzata esclusivamente in regime operativo e giuridico di protezione civile.

Si resta in attesa di cortese sollecito riscontro.

IL DIRIGENTE
(Dot. Ing. Vincenzo Maugliani)





Registro Italiano Dighe Ufficio di Milano

Prot. RID/ UPM/0087/2008 del 15/01/2008

Resoconto del sopralluogo eseguito in data 08 gennaio 2008 alla galleria dello scarico di fondo del lago d'Idro e al sovrastante pendio

Con lettera prot. n. 142/07 del 24/12/2007, trasmessa a mezzo fax ed acquisita agli atti dello scrivente Ufficio al protocollo n. 2416 del 24/12/2007, gli ingg. G. Petroboni e L. Mondinelli, rispettivamente ingegnere responsabile e sostituto ai sensi della Legge 21 ottobre 1994 n. 584 della Traversa di Lago d'Idro, hanno comunicato allo scrivente Ufficio l'apertura in data 06/12/2007, nel pendio sovrastante al tracciato della galleria dello scarico di fondo del Lago d'Idro, di un fornello del diametro di circa 5 metri e della profondità apparente di circa 2,50 m. Tale fornello si è verificato ad una distanza di circa 60 m dal pozzo di arcazione della galleria risultando spostato verso monte di 11 metri circa rispetto all'asse longitudinale della galleria, che ha sezione policentrica con diametro approssimativo di circa 5 metri.

Il fornello segnalato risulta per localizzazione adiacente sia al fornello del 1992, che determinò il crollo del rivestimento della galleria e l'ostruzione della stessa, che del fornello di più modeste dimensioni verificatosi nel maggio 2006.

L'Ingegnere Responsabile nella propria comunicazione ha riferito inoltre che il rivestimento in lamiera corten del fondo della galleria risulta deformato, con discontinuità nella saldatura, per un tratto di circa 15 m a monte della sezione centrale dove vengono eseguite le misure di convergenza, stimando il valore massimo del sollevamento in circa 10 cm per una lunghezza di circa 40 cm.

A causa dell'importanza di tali recenti evoluzioni lo scrivente Ufficio ha ritenuto di convocare in sopralluogo tecnico in data 08/01/2008 gli enti competenti in materia di protezione civile e di gestione del territorio con proprie note prot. RID/UPM/2417/07 del 27/12/2007 e prot. RID/UPM/2423/07 del 28/12/2007.

In data 08/01/2008 sono pertanto convenuti, alle ore 10.30 circa, presso la Casa di Guardia della Traversa del lago d'Idro, i seguenti rappresentanti degli enti convocati:

Dr. Augusta Salvaterra, Sindaco del Comune di Idro
 Sig. Daniele Mezzena, Assessore al patrimonio del Comune di Idro
 Sig. Natale Freddi, Assessore al turismo del Comune di Idro
 Sig. Maurizio Luraghi, Ufficio tecnico del Comune Idro
 Sig. Gianluigi Bonardelli, Sindaco di Anfo
 Sig. Giorgio Bonomi, Ufficio tecnico della Comunità Montana Valsabbia
 Sig. Claudio Zambelli, Sindaco di Lavenone
 Sig. Olivo Faccini, Corpo Forestale dello Stato Stazione di Idro
 Dr. Bortone, Prefettura di Brescia
 Dr. Attilio Visconti, Prefettura di Brescia
 Dr. Tognazzi, Protezione Civile della Provincia di Brescia
 Sig. Pedretti, Protezione Civile della Provincia di Brescia
 Ing. Paola Pagliara, PCM Dipartimento della Protezione Civile
 Dr. Andrea Duro, PCM Dipartimento della Protezione Civile
 Dr. Gregorio Mannucci, Arpa Lombardia
 Ing. Gianfranco Petroboni, ingegnere responsabile SLI



Ing. Luca Mondinelli, sostituto ingegnere responsabile SLI
 Gcom. Cancarini, presidente SLI
 Dr. Enrico Cassani, Regione Lombardia Direzione Generale Reti e Servizi di pubblica utilità
 Ing. Silvia Castelli, Regione Lombardia Direzione Generale Reti e Servizi di pubblica utilità
 Geom. Colosio, Regione Lombardia STER BS
 Dr. Stefano Marcacci, Regione Lombardia STER BS
 Ing. Francesca Ballerini, Regione Lombardia STER BS
 Dr.ssa Donata Balzarolo, Ministero dell'Ambiente
 Ing. Vittorio Maugliani, RID Ufficio di Milano
 Ing. Andrea Di Stazio, RID Ufficio di Milano
 Dr.ssa Manuela Scalcione, RID Ufficio di Milano

L'ing. Maugliani, in via preliminare al sopralluogo, ha illustrato ai presenti i fenomeni in atto nella località interessata dall'apertura del fornello del 06 dicembre 2007 e la storia recente dei fenomeni interessanti il tratto della galleria dello scarico di fondo del lago d'Idro.

Nel tratto iniziale, dopo aver attraversato la coltre detritica superficiale per un tratto di circa 140 m, la galleria dello scarico di fondo attraversa la formazione geologica denominata di San Giovanni Bianco, per poi entrare nella sottostante formazione delle Arenarie di val Sabbia.

La formazione di San Giovanni Bianco è caratterizzata dalla presenza di inclusioni di solfati e pertanto dalla presenza di estesi fenomeni di carsismo, che determinano anche la presenza di alcune forme morfologiche superficiali di inghiottitoi e doline. La circolazione idrica sotterranea determina la formazione, per ablazione in soluzione dei gessi, di cavità sotterranee, che estendendosi raggiungono condizioni di collasso, determinando crolli di materiale con evidenze fino alla superficie. Tali fenomeni carsici si intensificano laddove più intensa è la circolazione idrica profonda, ovvero nella zona di contatto con la coltre detritica, nonché in prossimità della galleria dello scarico di fondo, che rappresenta una discontinuità nell'ammasso e che comunque svolge sensibile effetto drenante.

Nel 1992 il crollo di una cavità formatasi a ridosso del rivestimento della galleria determinò il collasso del rivestimento, l'ostruzione della galleria e l'apertura di una voragine fino alla superficie. La funzionalità della galleria fu al tempo ripristinata con un intervento locale di cerchiatura eseguito dall'allora Magistrato per il Po nei mesi successivi al crollo. Negli anni dal 1993 al 1996 la cerchiatura fu estesa a tutta la lunghezza della galleria (per circa 900 m).

Già nel corso delle ispezioni svolte nel 1999 all'interno della galleria in concomitanza con le visite ispettive ex art. 17 DPR 1363/1959, l'Ufficio di Milano dell'allora Servizio Nazionale Dighe (oggi RID) osservò evidenze di deterioramento delle condizioni statiche del rivestimento nel tratto già interessato dal crollo del 1992, costituite da fessure aperte, talvolta carbonatate, e consistenti venute di acqua.

Nel 2003, nel corso di specifiche ispezioni furono rilevate, come da documenti agli atti, fessure aperte a margini dislocati, con aperture di diversi centimetri, ovvero fu rilevato un sostanziale peggioramento delle condizioni statiche del rivestimento. Di conseguenza fu adottato come da atti un provvedimento di limitazione dell'invaso del lago d'Idro alla quota di 367,00 m s.l.m. e fu richiesto un intervento di manutenzione straordinaria del rivestimento, attuato nel periodo 2003-4 dal Consorzio Medio Chiese con la realizzazione di una ulteriore cerchiatura del tratto di circa 212 m di galleria interessato dai fenomeni, cerchiatura dotata di rivestimento interno in lamiera metallica. Le indagini svolte per la progettazione dell'intervento evidenziarono la presenza di estese discontinuità e vuoti a tergo del vecchio rivestimento della galleria.

In data 2 maggio 2006 si verificò l'apertura, sul pendio sovrastante la galleria, di un fornello, stimato del diametro di circa 3 m e della profondità di apparente circa 4 m. Tale fornello fu posizionato a circa 70 m dal pozzo di areazione della galleria e a circa 10 m dall'asse della galleria, pertanto è anch'esso da ritenersi corrispondente ad un cavità formatasi in adiacenza alla galleria. L'e



misure ed i controlli svolti all'interno della galleria in occasione di tale evento non evidenziarono movimenti di rilievo, come riferito dall'Ingegnere Responsabile con specifica relazione agli atti. L'apertura di fornello del 6 dicembre 2007 risulta fenomeno del tutto simile ai fenomeni del 1992 e del 2006, localizzato nella stessa area e determinato dalle stesse cause, ovvero da evoluzioni carsiche nell'ammasso a tergo del rivestimento

L'ing. Maugliani ha infine evidenziato le finalità dell'invito al sopralluogo inoltrato agli enti locali responsabili in materia di protezione civile sul territorio. L'invito al sopralluogo ha il fine di fornire informazioni immediate e dirette agli enti preposti, per l'assunzione delle azioni di competenza. L'ing. Maugliani ha evidenziato inoltre i precisi limiti delle competenze di legge del Registro Italiano Dighe, che non comprendono la scelta o l'attuazione di soluzioni tecniche definitive. E' stati quindi eseguito da tutti i presenti sopralluogo al fornello apertosi sul pendio sovrastante la galleria dello scarico di fondo. La voragine sul pendio, che è stata recintata a seguito di ordinanza comunale, risulta (vedi Foto 1 e 2) di forma allungata, di dimensioni superiori a quelle comunicate dall'Ingegnere Responsabile, con un asse maggiore stimabile in circa 6 metri (lungo la direzione di massima pendenza), asse minore di circa 5 m, profondità apparente stimabile in circa 3 m, probabilmente a causa di evoluzioni in corso. La localizzazione del fornello eseguita dall'Ingegnere Responsabile comporta la localizzazione della cavità che ha determinato il fornello superficiale a tergo del rivestimento della galleria dello scarico di fondo.



Fig. 1: Il fornello in superficie



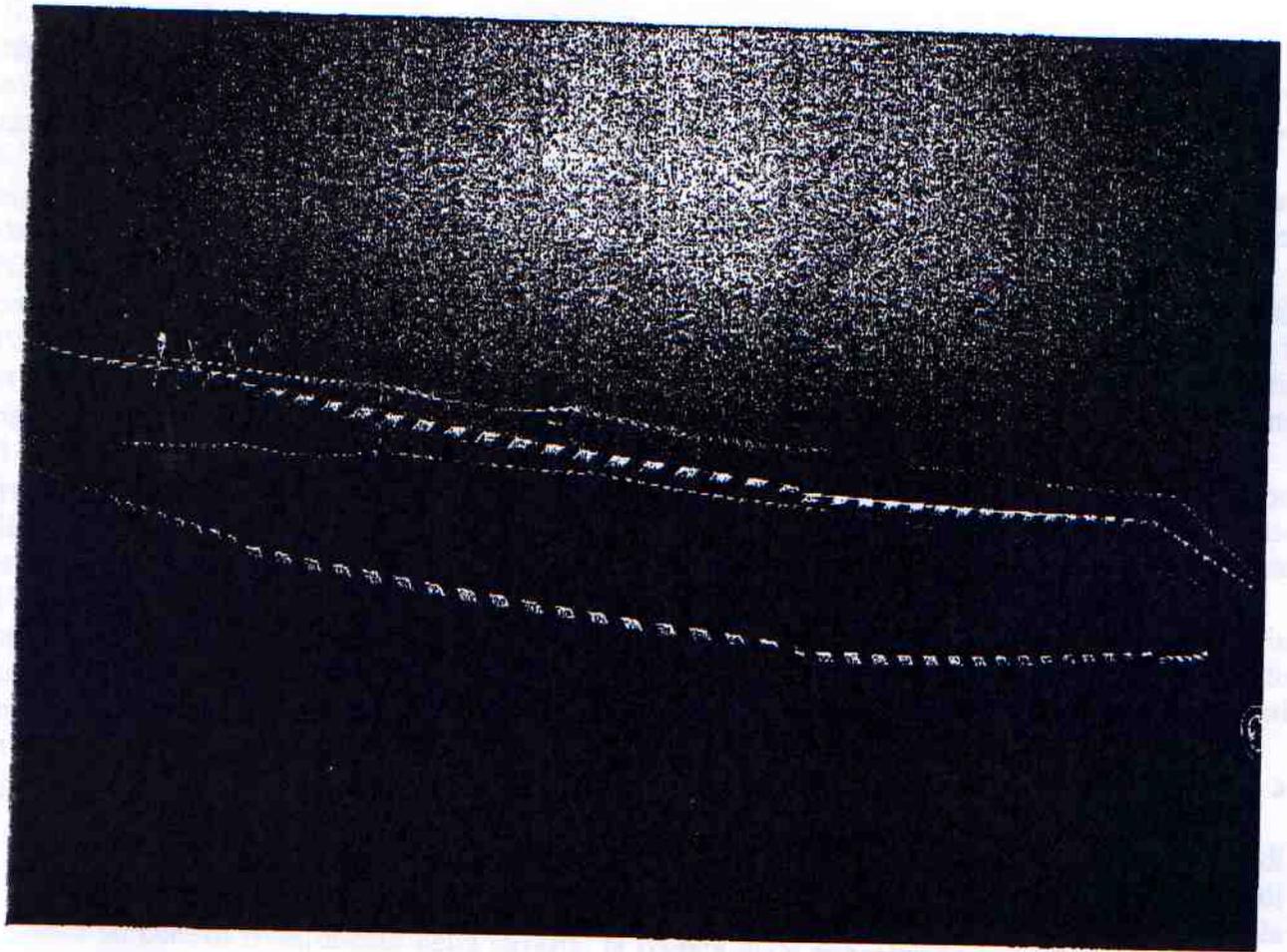


Fig. 2: Il fornello in superficie.

Successivamente è stato eseguito il sopralluogo in galleria, al quale, per motivi logistici e di competenza tecnica, hanno partecipato i seguenti convenuti:

- Sig. Maurizio Luraghi, Ufficio tecnico del Comune Idro
- Sig. Giorgio Bonomi, Ufficio tecnico della Comunità Montana Valsabbia
- Dr. Bortone, Prefettura di Brescia
- Dr. Tognazzi, Protezione Civile della Provincia di Brescia
- Sig. Pedretti, Protezione Civile della Provincia di Brescia
- Ing. Paola Pagliara, PCM Dipartimento della Protezione Civile
- Dr. Gregorio Mannucci, Arpa Lombardia
- Ing. Gianfranco Petroboni, ingegnere responsabile SLI
- Ing. Luca Mondinelli, sostituto ingegnere responsabile SLI
- Dr. Enrico Cassani, Regione Lombardia Direzione Generale Reti e Servizi di pubblica utilità
- Ing. Silvia Castelli, Regione Lombardia Direzione Generale Reti e Servizi di pubblica utilità
- Geom. Colosio, Regione Lombardia STER BS
- Dr. Stefano Marcacci, Regione Lombardia STER BS
- Ing. Francesca Ballerini, Regione Lombardia STER BS
- Dr.ssa Donata Balzarolo, Ministero dell'Ambiente
- Ing. Vittorio Maugliani, RID Ufficio di Milano
- Ing. Andrea Di Stazio, RID Ufficio di Milano
- Dr.ssa Manuela Scalcione, RID Ufficio di Milano



Il sopralluogo è stato eseguito entrando in galleria da valle, ovvero dallo sfioratore dell'opera di restituzione nel fiume Chiese, e percorrendo lentamente a piedi tutta la galleria fino alle paratoie di monte, ricercando con l'ausilio di lampade evidenze strutturali sui piedritti, sulla volta, e, per quanto visibile per la presenza di acqua, anche in cunetta.

L'ing. Maugliani è stato direttamente assistito nel corso del sopralluogo dai tecnici degli enti locali sig. Maurizio Luraghi (Ufficio tecnico del Comune Idro) e sig. Giorgio Bonomi (Ufficio tecnico della Comunità Montana Valsabbia).

Nel primo tratto di galleria, da progressiva 861 fino a progressiva 262 circa (progressive da monte), ovvero nel tratto rivestito e cerchiato in calcestruzzo con l'intervento eseguito dal Magistrato per il Po negli anni dal 1993 al 1996, non sono state rilevate evidenze significative, ma solo modestissime venute (talvolta carbonatate) alla ripresa tra i getti dei piedritti e il getto di cuvetta, nonché modeste risalite d'acqua in corrispondenza di alcuni pozzetti di aggettamento costruttivi in cunetta.

Il tratto successivo da progressiva 262 a progressiva 49 è il tratto sottoposto a cerchiatura con rivestimento metallico nel 2003. Nella prima parte di tale tratto, fino progressiva 90 circa sono state rilevate solo locali venute d'acqua e carbonatazioni sui piedritti, senza particolari evidenze deformative sulla lamiera di rivestimento.

Il tratto da progressiva 90 a progressiva 49 circa è il tratto che fu interessato dal crollo del 1992 e in cui furono rilevate gravi evidenze fessurative in evoluzione negli anni successivi. E' inoltre il tratto corrispondente geometricamente ai fenomeni di sfornellamento apparsi in superficie nei recenti anni.

In tale tratto nel corso del sopralluogo sono state rilevate le seguenti evidenze (vedi da fig.3 a fig.12):

- presenza di due consistenti risorgive in cuvetta, di cui una in corrispondenza di un pozzetto di drenaggio costruttivo e già segnalata all'epoca dell'ultimo intervento di cerchiatura, e l'altra, di nuova formazione, più a monte, in corrispondenza di una lesione della saldatura trasversale delle lamiere di rivestimento della cuvetta; la portata delle risorgive è stata stimata dell'ordine delle decine di litri, assai più elevata rispetto a precedenti segnalazioni;
- sollevamento della lamiera della cuvetta per un tratto stimato di circa 15 m fino ad una altezza massima stimata di circa 10 cm, in corrispondenza del tratto interessato dalle sopracitate venute d'acqua; il fenomeno non risulta mai prima segnalato e pertanto di neoformazione;
- evidenti deformazioni al piedritto di monte, di cui alcune segnalate dai tecnici della SLI come preesistenti;
- evidenti deformazioni al piedritto di valle, con lesioni alle saldature ed evidenti zampilli di acqua, mai prima segnalate e pertanto di neoformazione.

Tutti i fenomeni deformativi rilevati sul rivestimento risultano, per caratteristiche di geometria e forma, imputabili a spinte esterne, non correlabili ad azioni interne legate alla presenza di portata in galleria.

E' del tutto presumibile correlare alle deformazioni della lamiera di rivestimento e alle venute d'acqua una condizione di intensa sollecitazione e fessurazione del retrostante rivestimento in calcestruzzo.

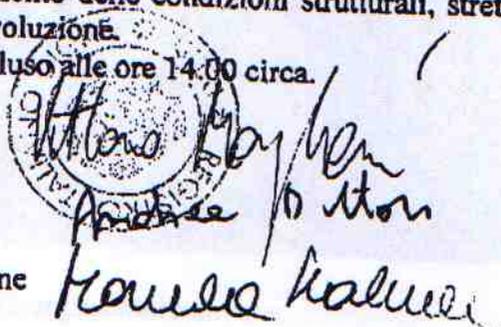
Le evidenze in galleria delineano una condizione statica in rapida progressione ed evoluzione, con significativo peggioramento delle condizioni strutturali, strettamente connessa ai fenomeni carsici tipici del pendio e in evoluzione.

Il sopralluogo si è concluso alle ore 14.00 circa.

Ing. Vittorio Maugliani

Ing. Andrea Di stazio

Dr.ssa Manuela Scalcione



Handwritten signatures: *Vittorio Maugliani*, *Andrea Di Stazio*, *Manuela Scalcione*. A circular stamp of the Ufficio Tecnico del Comune Idro is visible over the signatures.