

MESSAGGIO MUNICIPALE NO. 43

Approvazione del progetto e del preventivo inerenti la sistemazione del riale Valletta a Gerra Verzasca e concessione del credito d'investimento di complessivi Fr. 311'445.35, importo comprendente i lavori urgenti, già eseguiti, di sgombero e di ripristino lungo i riali Cioss e Conscina

Signor Presidente,
signore e signori Consiglieri comunali,

con il presente Messaggio municipale sottoponiamo alla cortese attenzione del Consiglio comunale la richiesta di credito d'investimento relativo all'opera menzionata.

1. Motivazione degli interventi realizzati e delle opere previste

Nei giorni 5-6-7 settembre 2008, nell'alta Valle Verzasca si sono avute forti precipitazioni. Le stesse hanno causato danni ad alcuni corsi d'acqua sparsi sul territorio di Gerra Verzasca e alla strada comunale nella località Croce, segnatamente:

- in zona Croce (a nord del comprensorio comunale) l'acqua del **riale Valletta**, in corrispondenza di un'ansa, ha scavalcato l'argine destro, attraversato la zona boschiva e raggiunto la strada cantonale scorrendo lungo la strada comunale rimasta seriamente danneggiata. Le sorgenti del riale Valletta si trovano in territorio di Cugnasco-Gerra: un ramo del riale nasce tra l'alpe Corte di Sopra e il monte Mottom, il secondo tra il monte Mottom e l'alpe Cazzai, località ubicata in territorio di Frasco. I due rami si congiungono in territorio di Frasco, ad un'altitudine corrispondente a quella in cui si trova la località Croce, in territorio di Cugnasco-Gerra. Il tratto del riale dal quale è fuoriuscita l'acqua, scorre a qualche decina di metri dal confine territoriale di Cugnasco-Gerra e Frasco sul territorio giurisdizionale di Frasco. Sul lato della frazione di Gerra (Croce) si trova una zona edificabile residenziale, occupata principalmente da residenze secondarie con la presenza di alcune case primarie. Nel comprensorio di Frasco, il corso d'acqua attraversa una zona boschiva;
- lungo il **riale del Cioss** (che scorre sul lato destro della Valle, e separa i nuclei del Cioss e Cà Nov) è stato danneggiato l'argine, a valle del ponte che collega i due nuclei citati, sulla sponda sinistra;

- il **riale Conscina**, vicino alla Casa comunale e la Chiesa, ha trasportato un discreto quantitativo di materiale sciolto che si è depositato a monte del travaccone che serve per l'attraversamento del corso d'acqua. Questo evento si verifica periodicamente, in occasione di portate d'acqua importanti;
- **fiume Verzasca**, sponda destra in prossimità del nucleo di Gerra-parco giochi: è rimasto danneggiato l'argine esistente realizzato una ventina d'anni fa;
- **il sentierone**, sul lato sinistro della Verzasca, di fronte ai nuclei di Gerra e Formighera, è stato asportato.

Il Municipio, dopo aver valutato globalmente la situazione e aver appurato l'inesistenza di ulteriori pericoli immediati per le persone e gli edifici abitativi, nella seduta del 15 settembre 2008 (risoluzione no. 577), decise di provvedere alla riparazione della strada comunale alla Croce. All'uopo - facendo uso della delega di competenze in materia finanziaria dal Consiglio comunale al Municipio - ha stanziato un credito d'investimento di Fr. 20'022.20, riportato nel consuntivo 2008.

Il 22 settembre 2008 il Municipio ha svolto un sopralluogo durante il quale ha valutato direttamente le risultanze precedentemente riferite all'Esecutivo dai servizi tecnici del Comune. Nel contempo si è deciso di rivolgersi al Dipartimento del territorio chiedendo l'aiuto – tecnico e finanziario – del Cantone per affrontare gli interventi di ripristino che hanno toccato diverse parti della frazione di Gerra Verzasca.

Con lettera del 17 ottobre 2008 il Dipartimento del territorio ci informava che in considerazione del fatto che l'evento alluvionale del mese di settembre 2008 aveva toccato diverse località del Cantone, avrebbe sottoposto al Consiglio di Stato un rapporto circostanziato con una proposta di decreto legislativo concernente la concessione di un sussidio cantonale da sottoporre al Gran Consiglio. In tal senso il Consiglio di Stato, l'8 settembre 2009, ha trasmesso al Parlamento il Messaggio no. 6262, mediante il quale ha proposto:

- ✓ lo stanziamento di un credito straordinario di Fr. 1'142'050.- per il sussidiamento di interventi urgenti di sgombero e ripristino dei corsi d'acqua a seguito dei danni causati dagli eventi alluvionali del 2008;
- ✓ la concessione di un credito ordinario di Fr. 8'067'028.- per il sussidiamento delle opere di sistemazione dei corsi d'acqua;
- ✓ la messa a disposizione di un credito ordinario di Fr. 400'000.- per una stazione di monitoraggio e previsione delle piene per i principali corsi d'acqua del Cantone (PREVAH).

Gli interventi riguardano i Comuni di Acquarossa, Avegno, Bioggio, Blenio, Bogno, Cadro, Camorino, Caslano, Cevio, Chironico, Claro, Comano, Cugnasco-Gerra, Cureglia, Dalpe, Faido, Giornico, Giubiasco, Lamone, Lugano, Personico, S. Antonino, Sonvico e Vezia.

Il Gran Consiglio ha approvato le proposte del Governo il 9 novembre 2008. Tra le opere autorizzate e sussidiate dal Cantone, trovano pure spazio gli interventi oggetto del presente Messaggio municipale. La decisione di sussidiamento cantonale è poi stata completata dal Decreto federale (DF) del 2 febbraio 2010 con il quale l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) ha accordato un sussidio federale del 35% (pari a quello cantonale) a beneficio degli interventi decisi dal Cantone con il Decreto legislativo menzionato. Tanto la risoluzione del Gran Consiglio quanto il DF, fissano a due anni, a contare dalla data del Decreto legislativo cantonale, il termine entro il quale i lavori devono essere eseguiti.

L'8 giugno 2009 (risoluzione no. 1646) il Municipio ha affidato allo Studio d'ingegneria CSD Tre Laghi S.A., Lugano, il mandato di allestimento del progetto e del preventivo per gli interventi da eseguire ai **riali Valletta, Conscina e Cioss e quello di riparazione dell'arginatura sulla sponda destra del fiume Verzasca**. Infine, il Municipio non ritiene di competenza del Comune l'intervento di ripristino del sentierone sulla sponda sinistra del fiume Verzasca.

Sulla base del primo rapporto dello Studio CSD del 29 maggio 2009, il Municipio decide di eseguire gli interventi ritenuti urgenti e prioritari ai riali Conscina e Cioss, in particolare:

- ❖ **riale del Cioss**: denota fenomeni di erosione dell'argine e del fondo, con smottamento dell'argine su una lunghezza di circa 5 ml a valle del ponticello tra i due nuclei, sulla sponda sinistra;
- ❖ **riale Conscina**: ha subito un'erosione laterale e dell'alveo a valle del travaccone. Inoltre, l'importante apporto di materiale sciolto ha danneggiato e parzialmente ostruito il passaggio sotto il guado.

Il 2 giugno 2009 (risoluzione no. 1612) il Municipio affida alla ditta Gamboni & Salmina S.A., Gordola, l'esecuzione degli interventi di riparazione sui due corsi d'acqua appena menzionati, che vengono terminati nello spazio di alcune settimane.

Il 12 ottobre 2009 il progettista consegna al Municipio il progetto e il preventivo inerenti gli interventi al **riale Valletta** e al **fiume Verzasca** (sponda destra). Prima di procedere con la presentazione della richiesta di credito al Consiglio comunale, il 4 dicembre 2009 avviene un incontro con i funzionari del Dipartimento del territorio, Ufficio dei corsi d'acqua, per concordare l'ulteriore procedura alla quale sottoporre il progetto. Sulla base del Decreto legislativo del Gran Consiglio del 9 novembre 2009, c'è adesione alle proposte riguardanti gli interventi al riale Valletta, che comportano una spesa di Fr. 225'500.-. Per la sistemazione dell'argine lungo la sponda destra della Verzasca, che indica un onere di Fr. 122'100.-, il Dipartimento rileva che l'opera non è contemplata nel Messaggio del Consiglio di Stato al Gran Consiglio no. 6262. A giudizio dell'Ufficio dei corsi d'acqua, non si intravede la necessità di dover intervenire esclusivamente a tutela di un sentiero e del parco giochi. I funzionari del Dipartimento del territorio si sono riservati un riesame della situazione. Con e-mail del 22 febbraio 2010, l'Ufficio dei corsi d'acqua conferma la precedente indicazione, nel senso che l'opera non è ritenuta necessaria e, di conseguenza, non può beneficiare dei sussidi. Come già anticipato in occasione della riunione del 4 dicembre 2009, rimane salva la possibilità per il Comune di decidere ugualmente di eseguire il lavoro assumendosi però l'intera spesa.

Lo scorso 1° marzo (risoluzione no. 2698), lo scrivente Municipio decide pertanto di presentare al Consiglio comunale unicamente il progetto per la sistemazione del riale Valletta e la ratifica delle spese già sostenute per gli interventi urgenti effettuati ai riali Conscina e Cioss.

2. Descrizione dei progetti

Per gli interventi previsti e proposti mediante il presente Messaggio municipale si rimanda alla documentazione allegata, precisamente:

- ⇒ *progetto definitivo: relazione tecnica e preventivo*
- ⇒ *documento 1: situazione degli interventi presso il riale Valletta*
- ⇒ *planimetria, profilo longitudinale e sezioni*

In sintesi le principali opere previste nel riale Valletta consistono:

- nello sgombero dell'alveo dal materiale che si è depositato e il riporto per il consolidamento delle sponde;
- il ripristino, rispettivamente il consolidamento degli argini e delle sponde esistenti;
- la costruzione di nuove soglie (briglie) per il consolidamento dell'alveo.

Nel contesto dei lavori menzionati, sempre su indicazione dello Studio CSD Tre Laghi S.A., si provvederà a sistemare in maniera ottimale la sponda d'argine lungo il fiume Verzasca, lato sinistro, del muro di sostegno della passerella pedonale sita nella località Formighera. L'onere preventivato risulta di Fr. 6'240.- (IVA compresa).

3. Eventuali varianti studiate e abbandonate

Come abbiamo indicato nelle pagine 2 e 3 del presente Messaggio, il progetto è stato allestito anche per la sistemazione dell'argine in sponda destra del fiume Verzasca (cfr. la Relazione tecnica, pagina 8 e seguenti).

Per i motivi indicati, il Municipio non ritiene proponibile l'intervento proposto, poiché non sorretto da sufficienti motivi di ordine tecnico e mancando la necessità di tutelare persone e edifici.

4. Piani e tempi di realizzazione

L'esame del progetto da parte del Consiglio comunale, con la concessione del credito d'investimento necessario, è previsto per la seduta del 14 giugno 2010.

Scaduti i termini di ricorso e di referendum contro la decisione del Legislativo (fine luglio 2010), si avvierà la procedura d'appalto dei lavori. L'esecuzione della prima parte delle opere è prevista per l'autunno di quest'anno, mentre la conclusione avverrà entro la fine della primavera 2011.

5. Costi e modalità di finanziamento

Assieme al credito d'investimento per i lavori di prossima esecuzione, il Municipio vi sottopone per la ratifica anche le spese anticipate dal Comune riguardanti gli interventi urgenti avvenuti ai riali Cioss e Conscina.

5.1. Onere finanziario

Sulla base del preventivo allestito dallo Studio CSD (per il dettaglio si rimanda alla documentazione allegata) e degli importi delle fatture per i lavori già eseguiti e più volte richiamati in questo Messaggio, la situazione finanziaria complessiva si presenta come segue:

| Posizione | Descrizione | Importo Fr. |
|------------------|--|--------------------|
| 1 | Interventi al riale Valletta | 225'500.-- |
| 2 | Sponda d'argine fiume Verzasca – passerella Formighera | 6'240.-- |
| 3 | Riali Cioss e Conscina: lavori eseguiti | 50'653.35 |
| 4 | Progetto danni alluvionali (CSD Tre Laghi S.A.) | 29'052.-- |
| | TOTALE (IVA 7,6% compresa) | 311'445.35 |

5.2. Finanziamenti

L'intero importo indicato nella tabella qui sopra riprodotta, beneficerà di un sussidio complessivo del 70% (35% federale e 35% cantonale).

Nella fattispecie, essendo dati i presupposti legali, affrontati nel seguente capitolo, il Municipio - **esclusivamente per la sistemazione del riale Valletta** - intende applicare i contributi di miglioria.

5.2.1. Contributi di miglioria

I comuni sono tenuti a prelevare contributi di miglioria per le opere che procurano vantaggi particolari (articolo 1 della Legge sui contributi di miglioria, entrata in vigore il 1° novembre 1990 - LCM).

Danno luogo a contributo, in particolare, le opere di urbanizzazione generale e particolare dei terreni; **le opere di premunizione** o di bonifica, come **ripari contro le alluvioni**, le frane, le valanghe, i rimboschimenti e le piantagioni; le ricomposizioni particellari (articolo 3 cpv. 1 LCM). **Il contributo è imponibile anche per il miglioramento o ampliamento di un'opera esistente, esclusi i lavori di manutenzione** (articolo 3 cpv. 4 LCM).

Per **urbanizzazione generale** si intende l'allacciamento di un territorio edificabile ai rami principali degli impianti di urbanizzazione, segnatamente alle condotte dell'acqua, dell'approvvigionamento energetico e delle acque di rifiuto nonché a strade ed accessi che servono direttamente il territorio edificabile (articolo 3 cpv. 2 LCM). L'**urbanizzazione particolare** comprende il raccordo dei singoli fondi ai rami principali degli impianti di urbanizzazione, nonché alle strade di quartiere aperte al pubblico e alle canalizzazioni pubbliche (articolo 3 cpv. 3 LCM). **Il contributo è imponibile anche per il miglioramento o l'ampliamento di un'opera esistente**, esclusi i lavori di manutenzione (articolo 3 cpv. 4 LCM).

Un vantaggio particolare è presunto specialmente quando l'opera serve all'urbanizzazione dei fondi ai fini dell'utilizzazione prevista, oppure l'urbanizzazione viene migliorata secondo uno standard minimo o, ancora, quando la redditività, **la sicurezza**, la salubrità e la tranquillità dei fondi sono migliorate in modo evidente (articolo 4 cpv. 1 LCM).

Per le opere di urbanizzazione generale la quota a carico dei proprietari non può essere inferiore al **30%** né superiore al **60%** della spesa determinante (spesa totale dedotti i sussidi - articolo 6 LCM), mentre per le opere di urbanizzazione particolare la quota a carico dei proprietari non può essere inferiore al **70%** (articolo 7 cpv. 1 LCM). Per le altre opere, la quota è fissata in base al vantaggio particolare presumibile (articolo 7 cpv. 2 LCM): detta quota può pertanto essere fissata tra lo 0% ed il 100% della spesa determinante.

Nella fattispecie, riguardo agli interventi al riale Valletta, il Municipio, tenendo conto dei seguenti elementi:

- ✓ la presenza di una zona edificabile - che si estende tra una zona boschiva che fa da cuscinetto tra la zona residenziale e il riale e che va oltre, a valle, della strada cantonale – che comprende quattro residenze primarie e una trentina di residenze secondarie;
- ✓ l'estensione della zona residenziale edificabile di circa 40'000 m²;
- ✓ la presenza della strada cantonale che attraversa la zona edificabile

ritiene di essere di fronte ad un'opera di **urbanizzazione generale**. Di conseguenza, proponiamo al Consiglio comunale di fissare al **30%** della spesa complessiva la quota a carico dei proprietari.

Limitatamente, appunto, al reale Valletta, il finanziamento si presenta come segue

| | | |
|-------------------------------------|------------|------------------|
| Investimento lordo | Fr. | 225'500.-- |
| Sussidio federale: 35% | Fr. | - 78'925.-- |
| Sussidio cantonale: 35% | Fr. | - 78'925.-- |
| Investimento netto | Fr. | 67'650.-- |
| Contributi di miglioria: 30% | Fr. | 20'295.-- |

5.3. Ricapitolazione finanziaria

In base alle indicazioni formulate qui sopra, il finanziamento dell'opera avviene nel seguente modo:

| Descrizione | Fr. | Fr. |
|---|-------------------|-------------------|
| Investimento lordo | | 311'445.35 |
| Sussidio federale: 35% | 109'005.-- | |
| Sussidio cantonale: 35% | 109'005.-- | |
| Contributi di miglioria reale Valletta | 20'295.-- | |
| Totali I | 238'305.-- | 311'445.35 |
| Finanziamenti | | - 238'305.-- |
| Investimento netto = Onere netto a carico del Comune | | 73'140.35 |

6. Conseguenze finanziarie sulla gestione corrente

Applicando un tasso di interesse del 2,5% ed un tasso di ammortamento del 10% (opere del genio civile), l'onere annuo iniziale a carico della gestione corrente risulterà di circa Fr. 9'000.-.

7. Aspetti procedurali e formali

Preavviso commissionale: l'esame del messaggio compete alla Commissione della gestione per gli aspetti finanziari e alla Commissione edilizia del Consiglio comunale per le questioni tecniche.

Quoziente di voto: per l'approvazione dei punti 1, 2, 3, 4 e 5 del seguente dispositivo di deliberazione, è necessario il voto favorevole della maggioranza assoluta dei membri del Consiglio comunale (13 membri). Per i punti 6, 7, 8 e 9 è sufficiente la maggioranza semplice, ritenuto che i voti affermativi devono raggiungere almeno un terzo (9) dei membri del Consiglio comunale (articolo 61 cpv. 1 LOC).

Collisione di interesse: salvo omissioni (eventuali altri casi di collisione dovranno essere spontaneamente resi noti da parte dei Consiglieri interessati all'inizio della trattanda) solamente il Consigliere comunale signor Michele Dedini si trova in una situazione di collisione di interesse secondo gli articoli 32, 64 e 83 LOC, per cui è tenuto ad astenersi dalla discussione e dal voto limitatamente al tema dei contributi di miglìoria. Infatti, la sorella Ilaria Berri, è proprietaria della particella no. 2165 RFD, di principio interessata al prelievo dei contributi di miglìoria.

Referendum facoltativo: la decisione del Consiglio comunale sottostà al referendum facoltativo (articolo 75 LOC).

PROPOSTA DI DECISIONE

Invitiamo cortesemente il Consiglio comunale a voler deliberare come segue:

- 1. Sono approvati il progetto e il preventivo concernenti la sistemazione del riale Valletta a Gerra Verzasca.**
- 2. Al Municipio è concesso il relativo credito d'investimento di Fr. 231'740.-, comprensivo dell'importo di Fr. 6'240.- per la riparazione della sponda d'argine lungo il fiume Verzasca, lato sinistro, del muro di sostegno della passerella pedonale sita nella località Formighera.**
- 3. È ratificata la spesa d'investimento di Fr. 50'653.35 intervenuta nell'esecuzione dei lavori urgenti di sgombero, ripristino e di sistemazione dei riali Cioss e Conscina.**
- 4. È ratificata la spesa d'investimento di Fr. 29'052.- riguardante l'allestimento del progetto e del preventivo inerenti la sistemazione dei riali Valletta, Cioss e Conscina.**
- 5. Le spese menzionate, per complessivi Fr. 311'445.35, sono messe a carico del conto degli investimenti del Comune.**
- 6. Il credito relativo al punto 2, decade se non utilizzato entro il 31 dicembre 2011.**
- 7. Per il lavoro riguardante il riale Valletta, è deciso il prelievo dei contributi di miglìoria.**
- 8. L'opera è classificata quale urbanizzazione generale.**
- 9. La quota a carico dei privati è fissata al 30% della spesa determinante.**

PER IL MUNICIPIO

IL SINDACO

Luigi Gnesa

IL SEGRETARIO

Silvano Bianchi

Commissioni incaricate per l'esame: **Edilizia e Gestione**

Allegati:

- planimetria generale 1:2500 località Croce
- relazione tecnica
- situazione degli interventi riale Valletta
- planimetria, profilo longitudinale e sezioni sistemazione riale Valletta

Comune di Cugnasco-Gerra



scala 1 : 2500



COMUNE DI CUGNASCO-GERRA

SISTEMAZIONE DANNI ALLUVIONALI

Progetto definitivo

Relazione tecnica

Lugano, 12.10.2009
TI00468.100(E71/E72)

CSD Tre Laghi SA

Via P. Lucchini 12
CH-6901 Lugano
Tel. +41 091 921 07 26
Fax +41 091 921 07 29
lugano@csd.ch
www.csd.ch

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUZIONE..... | 1 |
| 2. SCOPO..... | 1 |
| 3. SITUAZIONE | 1 |
| 4. RIALE VALLETTA | 2 |
| 4.1 Dati di base | 2 |
| 4.1.1 <i>Breve analisi storica</i> | 2 |
| 4.1.2 <i>Studio geomorfologico</i> | 3 |
| 4.1.3 <i>Studio idrologico</i> | 3 |
| 4.1.4 <i>Studio idraulico</i> | 4 |
| 4.1.5 <i>Materiali e trasporto solido</i> | 4 |
| 4.2 Interventi previsti | 5 |
| 4.2.1 <i>Concetto di intervento</i> | 5 |
| 4.2.2 <i>Dimensionamento</i> | 6 |
| 4.2.3 <i>Descrizione dettagliata degli interventi presso il riale</i> | 6 |
| 4.2.4 <i>Interventi fuori dall'alveo del riale Valletta</i> | 6 |
| 4.3 Stima dei costi di intervento presso il riale Valletta | 7 |
| 5. TORRENTE VERZASCA | 8 |
| 5.1 Dati di base | 8 |
| 5.1.1 <i>Breve analisi storica</i> | 8 |
| 5.1.2 <i>Geomorfologia</i> | 8 |
| 5.1.3 <i>Studio idrologico</i> | 8 |
| 5.1.4 <i>Studio idraulico</i> | 8 |
| 5.1.5 <i>Materiali, Erosione e trasporto solido</i> | 9 |
| 5.2 Interventi previsti | 9 |
| 5.2.1 <i>Concetto di intervento</i> | 9 |
| 5.2.2 <i>Dimensionamento</i> | 9 |
| 5.2.3 <i>Interventi</i> | 9 |
| 5.3 Stima dei costi di intervento presso il torrente Verzasca | 10 |
| 6. CONCLUSIONE | 10 |
| 7. DOCUMENTAZIONE CONSULTATA..... | 11 |

INDICE DELLE TABELLE

| | |
|---|----|
| Tabella 1: Caratteristiche del bacino idrografico del riale Valletta S..... | 3 |
| Tabella 2: Portate caratteristiche riale Valletta..... | 4 |
| Tabella 3: diametri caratteristici dei materiali presenti in alveo, riale Valletta..... | 4 |
| Tabella 4. Valori di magnitudo, riale Valletta S..... | 5 |
| Tabella 5: Preventivo dei costi relativo agli interventi presso il riale Valletta. *Cf. Offerta CSD Tre Laghi SA del 29 maggio 2009..... | 7 |
| Tabella 6: Portate caratteristiche per il torrente Verzasca..... | 8 |
| Tabella 7: Diametri caratteristici dei materiali presenti in alveo, torrente Verzasca (presso Lorentino)..... | 9 |
| Tabella 8: Preventivo dei costi relativo agli interventi presso il torrente Verzasca. *Cf. Offerta CSD Tre Laghi SA del 29 maggio 2009..... | 10 |

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|--|---|
| Figura 1: piano di situazione. Piano riprodotto con l'autorizzazione Swisstopo JA052246..... | 2 |
| Figura 2: canali trasversali per evacuazione acque dagli accessi alle case primarie..... | 6 |

ALLEGATI

Allegato 1: Basi di calcolo

Preambolo

CSD conferma con la presente di avere eseguito il suo mandato con la diligenza richiesta. I risultati e le conclusioni sono stati ottenuti secondo le regole riconosciute del settore e sono basati sullo stato delle conoscenze nel rapporto.

CSD presuppone che :

- il committente, o i terzi da lui designati, le hanno fornito informazioni e documenti esatti e completi per l'esecuzione del mandato,
- i risultati del suo lavoro non saranno utilizzati in modo parziale,
- i risultati del suo lavoro non saranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per un altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati.

In caso contrario, CSD declina esplicitamente ogni responsabilità verso il committente per i danni che ne potrebbero derivare.

Se un terzo utilizza i risultati del lavoro o se si basa su questi per prendere decisioni, è esclusa ogni responsabilità per i danni diretti e indiretti che ne potrebbero derivare.

1. INTRODUZIONE

In data 19 maggio 2009 ci siamo recati a Gerra-Verzasca per effettuare un sopralluogo con le autorità Comunali (L. Gnesa, Sindaco, N. Niccoli, Capodicastero, e signori Mazzi e Bianchi, Ufficio Tecnico) e Cantonali (Ing. G. L. Perito, UCA).

Durante il sopralluogo sono stati riconosciuti i seguenti danni riconducibili all'evento del 2008:

- 1. Riale Valletta.** Fenomeni: Erosione degli argini, straripamento di acque a causa delle grandi portate e dei probabili materiali solidi presenti in alveo. Conseguenze: l'acqua uscita dall'alveo si propaga sul conoide, in particolare presso la stradina d'accesso a 2 abitazioni. Soluzioni costruttive discusse: Intervento prioritario di ripristino degli argini e manutenzione dell'alveo. Interventi fuori dall'alveo principale, quali posa di griglie e canalette lungo la strada per convogliare e deviare le acque in zona sicura.
- 2. Verzasca.** Fenomeni: Erosione dell'argine. Conseguenze: l'argine è stato distrutto su una lunghezza di ca. 62 m. Soluzioni costruttive discusse: Ripristino dell'argine.

In data 8.6.2009 il Lodevole Municipio di Cugnasco Gerra ha deciso di affidare l'incarico (Risoluzione municipale no.1646-8.6. 2009) dell'allestimento del progetto di sistemazione e calcolo del preventivo alla CSD Tre Laghi SA, secondo offerta del 29 maggio 2009.

La presente relazione tecnica è parte integrante del progetto definitivo.

2. SCOPO

Gli interventi descritti hanno lo scopo essenziale di sistemare i torrenti dopo i danni subiti durante l'evento di settembre 2008. Non è nostro compito elaborare un concetto globale di premunizione, per il quale sarebbe in ogni caso necessario procedere alla realizzazione della carta del pericolo. I dati storici, idrologici, sul trasporto solido e i differenti rilievi raccolti nell'ambito di questo progetto potranno essere sfruttati (con la necessaria cautela) per l'eventuale elaborazione futura di una carta del pericolo.

3. SITUAZIONE

La posizione dei punti di intervento è indicata sul piano di figura 1.

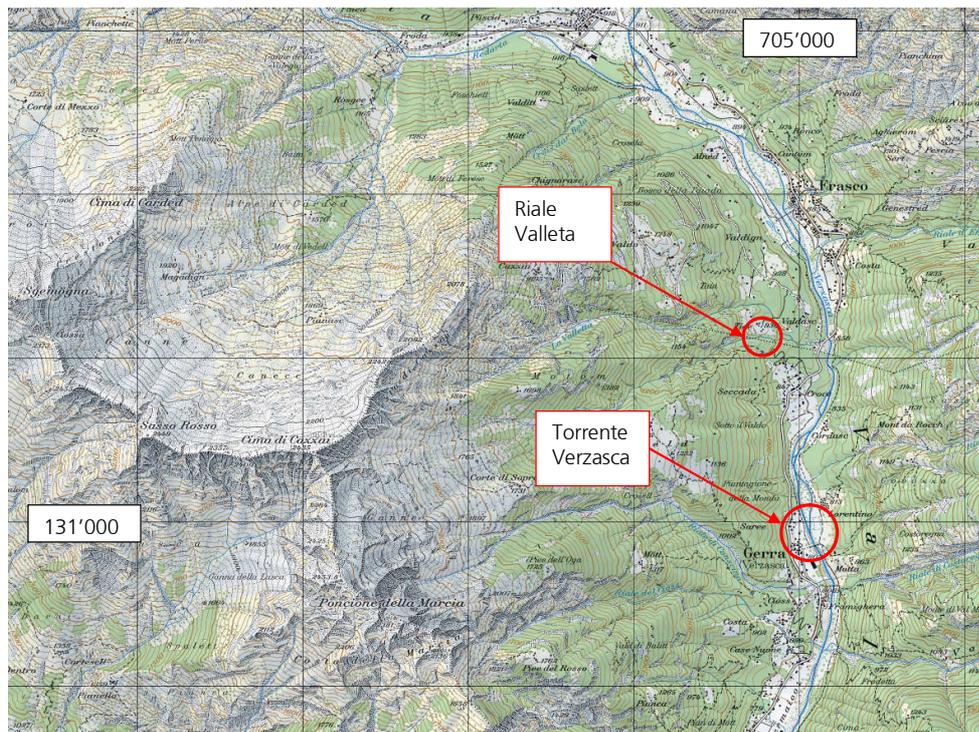


Figura 1: piano di situazione. Piano riprodotto con l'autorizzazione Swisstopo JA052246.

4. RIALE VALLETTA

4.1 Dati di base

4.1.1 Breve analisi storica

Non si è purtroppo riusciti a reperire una documentazione storica sufficientemente precisa per ricostruire l'insieme degli eventi che hanno segnato il corso d'acqua. In linea di massima proponiamo la seguente analisi storica:

1. Alluvione del 1983 e relativi interventi di arginatura del 1984. A seguito delle intemperie del 1983 (nella zona di studio tra il 10 e l'11 settembre piovvero da 300 a 350 mm in 24h) sono stati eseguiti importanti interventi di pulizia dell'alveo e sono state realizzate nuove opere di arginatura. I materiali recuperati dall'alveo sono stati accumulati sui lati del torrente, a rinforzo delle sponde. In sponda destra è stata realizzata un arginatura con posa di blocchi probabilmente recuperati sul posto;
2. Agosto 1994. Nessuna segnalazione presso il torrente Valletta. Si tratta di un evento alluvionale che ha provocato importanti danni. Flussi detritici scesi lungo il torrente Cioss hanno portato in prossimità delle case ingenti quantità di materiali;

3. Agosto 2003 (?) Intense precipitazioni registrate al pluviometro di Frasco. Il danneggiamento dell'argine del 1984 e la colmatazione dell'alveo segnalati nel 2004 e 2005 dall'UTC probabilmente riconducibili a questo evento;
4. Giugno 2008. Acque e materiali solidi tracimano ca. 50 m presso la curva a valle dell'argine in sponda destra (cf. Documento 1). Acque si muovono lungo la strada che dalla cantonale porta alla sorgente AAP (Località Secada). Acque impediscono l'accesso a 2 abitazioni primarie. La strada stessa è danneggiata. Non sono segnalati danni presso la strada cantonale.

4.1.2 Studio geomorfologico

Il riale valletta ha origine presso la Cresta di Cazzài ed è composto da 2 aste principali che si riuniscono presso la conoide a quota ca. 880 m s.m. Insieme le acque sfociano nel torrente Verzasca, a monte del ponte sulla strada cantonale.

La zona di intervento è localizzata sul territorio del Comune di Frasco, presso la conoide del torrente Valletta, a monte del congiungimento con l'affluente (torrente Valletta N).

Sulla conoide le sponde si presentano in materiali sciolti grossolani, e sono marcate dalla presenza di locali punti di erosione.

In tabella 1 presentiamo alcune caratteristiche del bacino idrografico del torrente Valletta (asta Sud).

| Riale Valletta S | | |
|--|--------------|-------------------|
| Superficie 2D bacino | 1.45 | [m ²] |
| Superficie 3D bacino | 1.68 | [m ²] |
| Quota punto di sbocco | 980 | [m s.m.] |
| Quota massima | 2435 | [m s.m.] |
| Pendenza media bacino | 68 | [%] |
| Copertura suolo (Detrito pendio/Roccia affiorante/Bosco/Prato) | 1 0/25/35/30 | [%] |

Tabella 1: Caratteristiche del bacino idrografico del riale Valletta S.

Nella parte alta del bacino idrografico lungo i riali sono evidenti le tracce caratteristiche lasciate dal passaggio di flussi di detrito. In parte i depositi sono ricolonizzati da vegetazione. Sulla conoide sono pure presenti depositi di flussi detritici.

All'apice della conoide il riale scorre tra importanti pareti rocciose mostrano segni di instabilità legati all'intensa fatturazione (cf. IGC, 1993).

4.1.3 Studio idrologico

Per la definizione delle portate caratteristiche è stato utilizzato il software HAKESCH.

Per i calcoli sono stati considerati i dati pluviometrici ricavati dall'Atlante Idrologico della Svizzera. I parametri di calcolo, quali il coefficiente di ruscellamento, necessari per i calcoli sono stati stimati considerando l'effettiva copertura del suolo del bacino. È pure stato stimato il tempo di corrivazione t_c , del bacino mediante formule empiriche. Si è ottenuto un tempo $t_c = 15$ min.

Nella tabella 2 presentiamo le portate caratteristiche stimate per il riale Valletta.

| Riale Valletta a Gerra, superficie bacino ca. 1.45 km ² | | |
|--|---|---|
| Piena | Portate di punta [m ³ /s] | Portata specifica [m ³ /s/km ²] |
| HQ30 | 20 | 14 |
| HQ100 | 25 | 17 |
| EHQ | 30 | 25 |

Tabella 2: Portate caratteristiche riale Valletta.

4.1.4 Studio idraulico

Le altezze d'acqua relative alle portate di piena caratteristiche sono state calcolate mediante l'applicazione delle formule di Strickler su 3 sezioni naturali (progressive 241, 261 e 284.6).

Tranne che per la sezione 284.6 (incrocio sentiero/riale) le capacità dell'alveo risultano nella zona di intervento abbondantemente sufficienti allo smaltimento anche delle portate EHQ. Presso la sezione 284.6 l'alveo non è ben marcato e la geometria va migliorata per permettere lo smaltimento della piena HQ100 senza tracimazioni.

In generale dunque il problema della tracimazione di acqua non è legato alle capacità dell'alveo.

4.1.5 Materiali e trasporto solido

Una visita del bacino idrografico ci ha permesso di stimare in maniera grossolana i quantitativi di materiali presenti in alveo (asta principale e affluenti laterali). Le volumetrie totali di materiali presenti in alveo è stimata a ca. 20'000 - 35'000 m³. Questa volumetria comprende anche gli apporti da crolli e materiali di seconda fonte.

Nella zona di intervento è stato effettuato una campionatura lineare dei materiali presenti in alveo. I diametri caratteristici rilevati sono presentati in tabella 3.

| Riale Valletta S | | |
|------------------|----|------|
| d ₉₀ | 52 | [cm] |
| d ₅₀ | 8 | [cm] |
| d ₃₀ | 4 | [cm] |

Tabella 3: diametri caratteristici dei materiali presenti in alveo, riale Valletta.

Non tutti i materiali presenti in alveo presso il bacino arrivano fino alla conoide. Le volumetrie che giungono in conoide dipendono dalla tipologia di trasporto solido, dalla geometria dell'alveo e dalle portate liquide collegabili ad un singolo evento.

In questo caso sono riunite le condizioni di base per le quali si ammette la possibilità di trasporto sotto forma di flussi detritici, fino alla conoide:

- Il profilo longitudinale delle aste presso il bacino presenta pendenze superiori a 25%. Non vi sono zone con brusca diminuzione di pendenza. Non vi sono settori con importanti allargamenti dell'alveo.
- Presso la conoide la pendenza dell'alveo diminuisce, mentre la larghezza aumenta.
- Presso la conoide sono visibili tracce di flussi detritici depositati durante eventi passati.

Per stimare le volumetrie massime di materiali che potrebbero giungere alla conoide sotto forma di flusso detritico, applichiamo la formula di Tropeano-Turconi 1999:

$$M = (0.542 \cdot S_{3D} + 0.0151) \cdot 0.019 \cdot h \cdot tgs$$

Dove:

M [m³] è la magnitudo;

S_{3D} [m²] è la superficie effettiva dei bacini (calcolata mediante il DTM);

h [m] spessore medio dei materiali coinvolgibili nel movimento (stima);

tgs [m/m] è la pendenza media del bacino (calcolata mediante il DTM).

Considerati spessori di materiali variabili fra 0.1 e 0.4 m, otteniamo i valori di magnitudo presentati in tabella 4.

| Superficie 3D | tgs | h min | h max | M min | M max |
|----------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------|
| [m ²] | [m/m] | [m] | [m] | [m ³] | [m ³] |
| 1.68x10 ⁶ | 0.68 | 0.1 | 0.4 | 1176 | 4705 |

Tabella 4. Valori di magnitudo, riale Valletta 5.

In Ticino si considera che le volumetrie calcolate mediante la formula di Tropeano-Turconi sono assimilabili ad eventi di periodo di ritorno 100 -300 anni (probabilità bassa).

La pendenza dell'alveo, nella tratta interessata dagli interventi è inferiore a 20% e localmente l'alveo si allarga bruscamente. Le condizioni sono dunque favorevoli all'arresto di flussi detritici.

Il problema della tracimazione dell'acqua avvenuta nel 2008 va dunque ricercato nel probabile deposito di ingenti quantitativi di materiali in alveo, che ne hanno ridotto fortemente pendenza e sezione. In un secondo tempo e durante piene successive questi materiali sono stati probabilmente trasportati più a valle rimodellando l'alveo fino alla geometria attuale.

4.2 Interventi previsti

4.2.1 Concetto di intervento

Si deve ripristinare la situazione antecedente alla piena del 2008. In primo luogo si ridefinirà la geometria dell'alveo evacuando i materiali depositati da ripetuti flussi detritici. Per raggiungere questo obiettivo sarà necessario pulire l'alveo e spostare i materiali che sono idonei in modo da proteggere le sponde sinistra e destra. I materiali in eccesso saranno evacuati in discarica. Presso il punto dove è avvenuta la fuoriuscita di acqua nel 2008 (cf. Documento 1), si deve consolidare la sponda destra mediante un argine opportunamente dimensionato. Questo in maniera da permettere lo smaltimento della piena HQ100 anche in presenza di futuro deposito di ingenti quantitativi di materiali. Lo sgombero dei materiali porterà ad un aumento locale delle pendenze dell'alveo, e quindi dell'energia del flusso in caso di piena. Per stabilizzare localmente l'alveo e proteggere le sponde si propone di costruire delle soglie in blocchi di grosse dimensioni. Ciò permetterà di mantenere una pendenza dell'alveo inferiore a 15%. Regolarmente, dopo ogni piena accompagnata da importante deposito di materiale, bisognerà intervenire per sgomberare l'alveo.

Si interverrà anche per ripristinare l'argine esistente a monte della zona di intervento, in quanto in seguito agli eventi del 2008 e precedenti, la sicurezza dell'opera non è più garantita.

4.2.2 Dimensionamento

Dimensioni argine

Le dimensioni dell'argine saranno adattate al terreno. La pendenza prevista dell'argine è di 1/1.

Dimensioni dei blocchi dell'argine

I blocchi dovranno essere di diametro >1 m.

Profondità di affossamento

I flussi detritici possiedono una importante capacità erosiva. Per evitare erosione ai piedi dell'argine, si dovrà fondare lo stesso fino ad una profondità superiore a 1.5 m dalla linea d'alveo corretta.

Innalzamento in curva

Abbiamo effettuato un calcolo dell'innalzamento in curva presso la sezione 341. Per un riale come il Valletta l'innalzamento calcolato non è significativo per il dimensionamento delle opere (15 cm.)

4.2.3 Descrizione dettagliata degli interventi presso il riale

Prevediamo i seguenti interventi (cf. piano dell'documento 2):

- Consolidamento della sponda destra mediante costruzione di un argine con posa di blocchi da cava di Vol > 1 m³ presso il punto dove l'acqua è fuoriuscita dall'alveo nel 2008 (cf. sezione 341). Lunghezza ca. 15 m.
- Ripristino dell'argine esistente. Fondazione in blocchi regolari (blocchi di Vol. > 1 m³) da ricavare sul posto o da cercare in cava. Profondità di fondazione > alla profondità massima di affossamento di 1.5 m. Blocchi di fondazione posati a "coltello".
- Posa di soglie in blocchi su 4 sezioni per mantenere la scabrezza attuale dell'alveo. Blocchi di vol. > 1m³. A valle delle soglie possa di blocchi di vol.> 0.5 m³ fino ad una profondità di ca. 1.5 m per evitare l'affossamento (Sperrenkolk).
- Pulizia e ripristino della geometria dell'alveo. Con blocchi ricavati sul posto di Vol> 0.5 m³ gettati alla rinfusa, consolidamento delle sponde. Sgombero in discarica del materiale non idoneo al riutilizzo;

4.2.4 Interventi fuori dall'alveo del riale Valletta

Si tratta di evacuare le acque dalle stradine di accesso alle case primarie, come indicato nel piano dell'allegato 1.

- Posa di canali trasversali in legno per evacuazione acque dalle strade d'accesso alle case primarie (cf figura 3).



Figura 2: canali trasversali per evacuazione acque dagli accessi alle case primarie.

4.3 Stima dei costi di intervento presso il riale Valletta

Per l'allestimento del preventivo sono stati utilizzati i seguenti riferimenti:

- prezzi unitari per opere simili a quelle in oggetto ed in condizioni di accessibilità analoghe;
- offerte di dettaglio di ditte specialistiche;

Costi per espropri o eventuali indennizzi non sono stati computati. Essi andranno definiti in accordo con le autorità comunali.

Le offerte richieste, naturalmente non vincolanti per quanto concerne le future procedure d'appalto, potranno essere messe a disposizione del Committente se richiesto. Prevediamo i seguenti costi:

| Pos. | Descrizione | Costo unitario | Unità | Importo preventivato [CHF] |
|---|---|----------------|-------------------|---------------------------------------|
| 1. Sistemazione alveo e argini riale Valletta | | | | |
| 1.1 | Installazione di cantiere (compresi trasporti e creazione pista d'accesso) | gl. | - | 17'000.00 |
| 1.2 | Consolidamento sponda destra (ca. 15 ml) mediante costruzione di un argine con posa di blocchi da cava. Compreso fornitura blocchi da cava. | gl. | - | 69'000.00 |
| 1.3 | Ripristino dell'argine esistente. Fondazione con blocchi da ricavare sul posto. | gl | - | 20'000.00 |
| 1.4 | Posa di 4 soglie in blocchi. | gl. | - | 9'000.00 |
| 1.5 | Pulizia e ripristino geometria dell'alveo. Consolidamento con blocchi ricavati sul posto consolidamento delle sponde. | gl. | - | 57'000.00 |
| 1.6 | Evacuazione (in discarica o presso altri luoghi di intervento) dei materiali in esubero. | 30.00 | Fr/m ³ | Secondo volumetrie ricavate sul posto |
| 2 Altri interventi | | | | |
| 2.1 | Posa di canalette in legno per evacuare le acque dagli accessi alle case primarie | gl. | - | 8'000.00 |
| 3. Totale interventi 1 e 2 | | | | 180'000.00 |
| 4. Oneri generali (onorario secondo offerta*, spese assicurative) | | | | 25'000.00 |
| 5. Totale interventi e oneri generali | | | | 205'000.00 |
| 6. Imprevisti (ca. 10%) | | | | 20'500.00 |
| 7. Totale (IVA esclusa) | | | | 225'500.00 |

Tabella 5: Preventivo dei costi relativo agli interventi presso il riale Valletta. *Cf. Offerta CSD Tre Laghi SA del 29 maggio 2009.

5. TORRENTE VERZASCA

5.1 Dati di base

5.1.1 Breve analisi storica

Secondo indicazioni forniteci dallo Spettabile Ufficio Tecnico l'arginatura in sponda destra, oggetto della presente relazione, è stata costruita nel 1994. La stessa è stata distrutta durante l'evento di giugno 2008. Non è purtroppo stata recuperata nessuna documentazione di progetto.

5.1.2 Geomorfologia

La rottura dell'argine è avvenuta presso il punto di confluenza con il letto principale di un braccio secondario del torrente. Il braccio secondario, con portate medie risulta secco. Questo braccio è alimentato in caso di piena dalla Verzasca e da 1 riale laterale (riale dei Sassi) e un ova situata a monte di Lorentino.

5.1.3 Studio idrologico

In assenza di dati sulle portate caratteristiche di piena relative al torrente Verzasca presso Gerra, è stato condotto un breve studio idrologico.

Le portate caratteristiche di punta HQ30, HQ100 e EHQ sono state definite con l'ausilio del Software HX-meso-CH, adatto a bacini idrografici di dimensioni da 10 a 500 km².

Sono state definite le portate di punta presentate in tabella 5.

| Torrente Verzasca a Gerra, superficie bacino ca. 67.9 km ² | | |
|---|--------------------------------------|--|
| Piena | Portate di punta [m ³ /s] | Portata specifica [m ³ /s/km ²] |
| HQ30 | 220 | 3.2 |
| HQ100 | 315 | 4.6 |
| EHQ | 400 | 5.9 |

Tabella 6: Portate caratteristiche per il torrente Verzasca.

A titolo comparativo è stata effettuata un'analisi statistica sui massimi annuali di portata registrati al limnigrafo di Lavertezzo dal 1990. La portata di punta centenaria stimata per la Verzasca a Lavertezzo è di ca. 870 m³/s (per una portata specifica di 4.7 m³/s/km²). Questi dati sono indicativi.

5.1.4 Studio idraulico

Lo studio delle capacità idrauliche del torrente Verzasca è stato eseguito con l'ausilio del software HEC-RAS e anche mediante l'applicazione della formula di Strickler su sezioni caratteristiche. Sono state considerate le sezioni con geometria corrispondente all'argine ripristinato.

Con questi metodi sono state determinate le altezze d'acqua relative alle portate caratteristiche HQ30, HQ100 e EHQ.

Le altezze d'acqua calcolate sono indicate sulle sezioni tipo dell'allegato 3.

L'alveo del torrente, nella tratta esaminata, è in grado di smaltire anche le portate liquide EHQ (400 m³/s), questo sia considerando l'argine distrutto che considerando l'argine ricostruito.

5.1.5 Materiali, Erosione e trasporto solido

La tratta in esame è verosimilmente in equilibrio dal punto di vista del trasporto/deposito di materiali. Non si è in presenza di erosione di fondo.

Per determinare i diametri caratteristici dei materiali presenti in alveo è stato effettuato una campionatura lineare. I diametri rilevati sono presentati in tabella 7.

| Torrente Verzasca (Lorentino) | | |
|-------------------------------|----|------|
| d_{90} | 42 | [cm] |
| d_{50} | 10 | [cm] |
| d_{30} | 4 | [cm] |

Tabella 7: Diametri caratteristici dei materiali presenti in alveo, torrente Verzasca (presso Lorentino)

5.2 Interventi previsti

5.2.1 Concetto di intervento

Si tratta qui essenzialmente di ripristinare l'argine in sponda destra andato distrutto durante la piena del 2008.

5.2.2 Dimensionamento

L'altezza dell'argine e la pendenza dello stesso è dettata dalle dimensioni dall'argine esistente, da ripristinare.

Dimensioni minime dei blocchi dell'argine.

Per il dimensionamento dei blocchi secondo Stevens et al. È necessario fissare l'altezza massima d'acqua. In questo caso consideriamo un'altezza massima corrispondente all'altezza d'acqua della piena HQ100 presso la sezione più sfavorevole (sezione 380). Per i calcoli abbiamo considerato una pendenza dell'alveo di 0.014.

Con dei blocchi di diametro di 1 m e una pendenza dell'argine di ca. 2/1 il fattore di sicurezza risulta >1.4.

Profondità di affossamento (cf allegato 1)

Per evitare erosione ai piedi dell'argine, si dovrà fondare lo stesso fino ad una profondità superiore alla profondità di affossamento calcolata.

Per il calcolo consideriamo che il torrente nella zona d'intervento è in curva. I raggi di curvatura sono misurati in funzione dell'angolo di entrata del braccio morto presente in sponda sinistra (tutta l'acqua della Verzasca giunge nella zona di intervento dal braccio morto).

Considerando $R_i = 370$ m, $R_m = 352$ m, $h_{n1} = 2.4$ m e $J = 0.014$, otteniamo una profondità di affossamento $A_{ff} = 3.9$ m. In funzione dei risultati ottenuti definiamo che per garantire la stabilità dell'argine i blocchi dovranno essere posati a coltello fino a 1.5 - 2 m sotto la linea d'alveo.

Innalzamento livello d'acqua in curva (cf allegato 1)

L'innalzamento in curva dovuto all'entrata delle acque dal braccio morto della Verzasca è trascurabile (ca. 3 cm per la piena HQ100).

5.2.3 Interventi

Prevediamo un ripristino dell'argine secondo quanto indicato sulla planimetria del documento 3 e nelle sezioni da 339 a 400.

A valle della sezione 339, su una lunghezza di ca. 10 m l'argine esistente sarà distrutto e ripristinato aggiungendo un livello di fondazione prof ca. 1.5 m dalla linea d'alveo corretta (in base alla profondità di affossamento calcolata).

5.3 Stima dei costi di intervento presso il torrente Verzasca

Per l'allestimento del preventivo sono stati utilizzati i seguenti riferimenti:

- prezzi unitari per opere simili a quelle in oggetto ed in condizioni di accessibilità analoghe;
- offerte di dettaglio di ditte specialistiche;

Costi per espropri o eventuali indennizzi non sono stati computati. Essi andranno definiti in accordo con le autorità comunali.

Le offerte richieste, naturalmente non vincolanti per quanto concerne le future procedure d'appalto, potranno essere messe a disposizione del Committente se richiesto. Prevediamo i seguenti costi:

| Pos. | Descrizione | Costo unitario | Unità | Importo preventivato [CHF] |
|---|--|----------------|-------|----------------------------|
| 1. Sistemazione argine destro torrente Verzasca | | | | |
| 1.1 | Installazione di cantiere | gl. | - | 6'000.00 |
| 1.2 | Ricostruzione argine sponda destra, compreso fornitura blocchi da cava $V > 1\text{m}^3$. | gl. | - | 72'000.00 |
| 1.3 | Demolizione e ripristino argine esistente su una lunghezza di ca. 10 m. | gl. | - | 15'000.00 |
| 2. Totale interventi | | | | 93'000.00 |
| 3. Oneri generali (onorario secondo offerta*, spese assicurative) | | | | 18'000.00 |
| 4. Totale interventi e oneri generali | | | | 111'000.00 |
| 5. Imprevisti (ca. 10%) | | | | 11'100.00 |
| 6. Totale (IVA esclusa) | | | | 122'100.00 |

Tabella 8: Preventivo dei costi relativo agli interventi presso il torrente Verzasca. *Cf. Offerta CSD Tre Laghi SA del 29 maggio 2009.

6. CONCLUSIONE

Nella presente relazione tecnica sono stati definiti i parametri di base (portate caratteristiche, altezze d'acqua, volumetrie di materiali depositabili in conoide, diametri caratteristici dei materiali presenti in alveo) relativi al riale Valletta e il torrente Verzasca a Gerra.

Questi dati di base sono serviti per il dimensionamento delle opere definite durante il sopralluogo del 19 maggio 2009.

In particolare presso il riale Valletta si prevede di intervenire in una zona limitata, in modo da evitare straripamenti come quelli avvenuti in sponda destra nel 2008. Questi interventi rimarranno efficaci in futuro soltanto se verrà effettuata una regolare manutenzione e in particolare evacuazione dei materiali solidi trasportati dal riale. Presso il riale Valletta vi sono altri numerosi punti dove sarebbero auspicabili interventi di ripristino e consolidamento degli argini esistenti (già in parte danneggiati). Per fornire una visione d'insieme sugli interventi di premunizione che sono effettivamente ancora necessari sarà indispensabile delimitare le zone di pericolo presso la conoide (sulla quale sono presenti alcune case primarie).

Anche presso il torrente Verzasca ci si limiterà a ricostruire l'argine così come era prima dell'evento del 2008. L'argine dovrebbe comunque permettere di contenere portate liquide anche EHQ. Anche in questo caso sarà però utile definire gli interventi ancora necessari in funzione di un piano delle zone di pericolo, prestando particolare attenzione al fenomeno di trasporto solido di fondo.

7. DOCUMENTAZIONE CONSULTATA

Anastasi SA, 1995, Riale del Cioss, evento alluvionale agosto 1994, analisi della situazione attuale e proposte di interventi urgenti.

HADES, 1992, Atlante idrologico della Svizzera. Berna 1992.

IGC, 1993, Comune di Frasco, zone di pericolo, Cadenazzo, giugno 1993.

Spinedi, F., 1985, La precipitazione del 10 settembre 1983 nel Ticino, Rapporti di lavoro dell'Istituto Svizzero di Meteorologia, Zürich 1985.

Rickenmann, D., 1997, Estimation des laves torrentielles, in: Hydrologie, IAS N°19, 10 settembre 1997

Tropeano, D. Turconi, L., 1999, Predicibilità del Trasporto solido un massa in piccoli bacini delle Alpi Centro-Occidentali, In : Idronomia montana 19/1, ED. Bios.

CSD Tre Laghi SA

Luca Solcà

ing. Civile dipl. ETH/SIA/OTIA

Jean F. Kauffmann

geol. dipl. UNIL / epg. EPFL

Lugano, 12 ottobre 2009

r-091012-Gerra Sistemazione danni alluvionali.doc

ALLEGATO 1

BASI DI CALCOLO

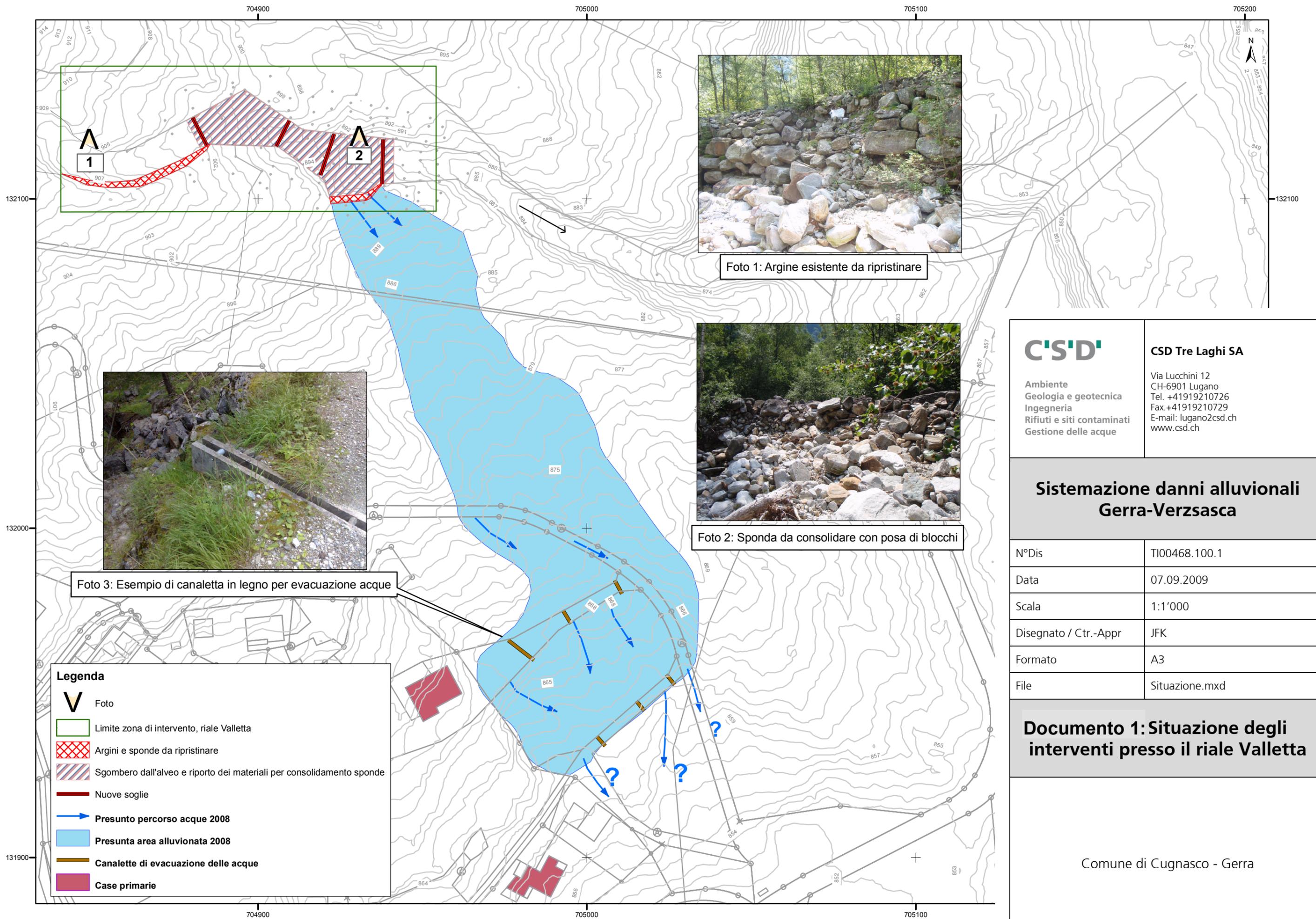


Foto 1: Argine esistente da ripristinare

Foto 2: Sponda da consolidare con posa di blocchi

Foto 3: Esempio di canaletta in legno per evacuazione acque

Legenda

- Foto
- Limite zona di intervento, riale Valletta
- Argini e sponde da ripristinare
- Sgombero dall'alveo e riporto dei materiali per consolidamento sponde
- Nuove soglie
- Presunto percorso acque 2008
- Presunta area alluvionata 2008
- Canalette di evacuazione delle acque
- Case primarie

C'S'D

Ambiente
Geologia e geotecnica
Ingegneria
Rifiuti e siti contaminati
Gestione delle acque

CSD Tre Laghi SA

Via Lucchini 12
CH-6901 Lugano
Tel. +41919210726
Fax. +41919210729
E-mail: lugano2csd.ch
www.csd.ch

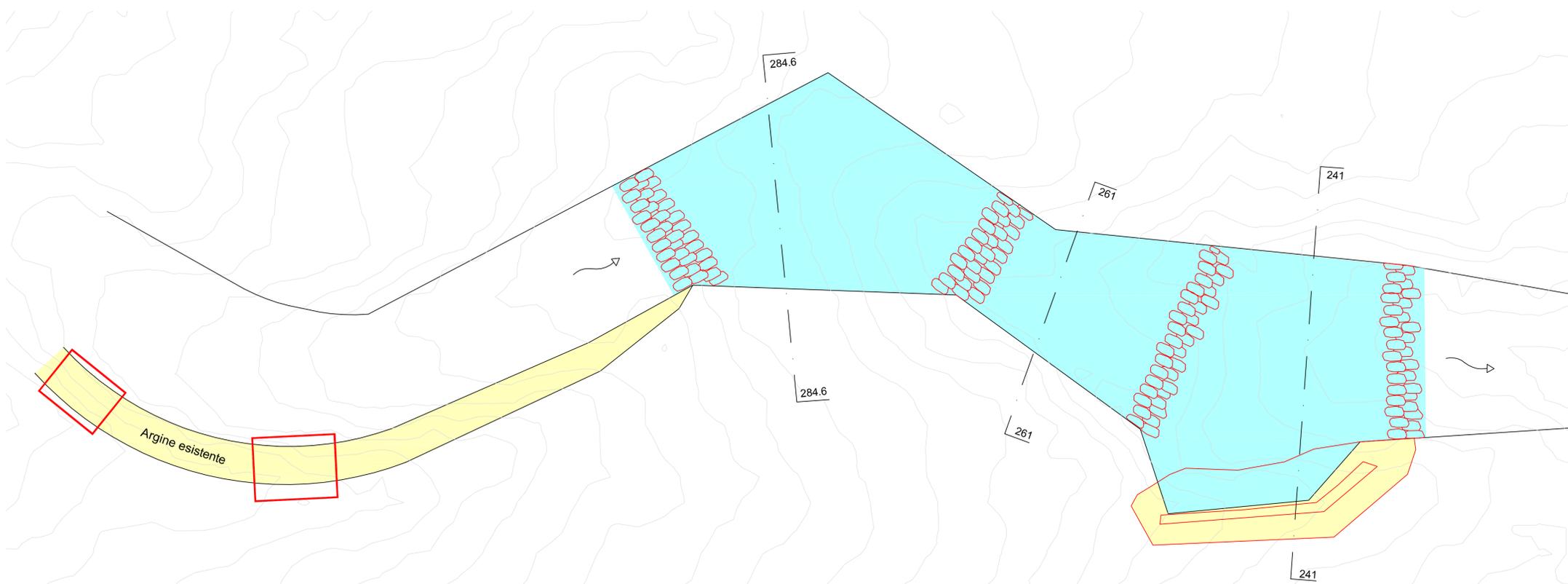
Sistemazione danni alluvionali Gerra-Verzasca

| | |
|-----------------------|----------------|
| N°Dis | TI00468.100.1 |
| Data | 07.09.2009 |
| Scala | 1:1'000 |
| Disegnato / Ctr.-Appr | JFK |
| Formato | A3 |
| File | Situazione.mxd |

Documento 1: Situazione degli interventi presso il riale Valletta

Comune di Cugnasco - Gerra

Planimetria
1:200



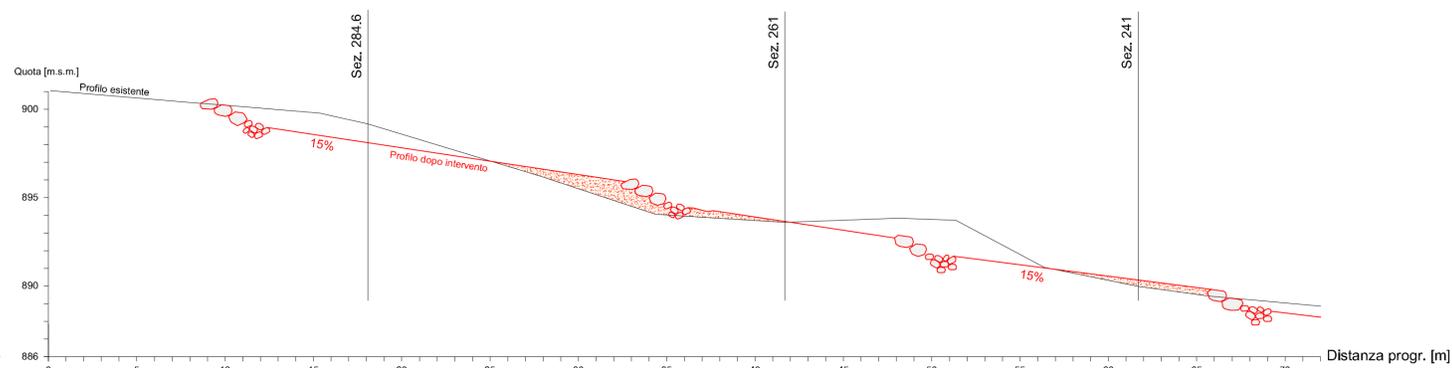
LEGENDA:

-  Nuove soglie
-  Argine e sponde da ripristinare
-  Sgombero dall'alveo e riporto dei materiali per consolidamento sponde
-  Zone d'intervento

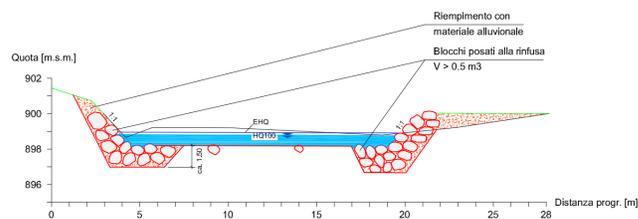
SCALA GRAFICA:



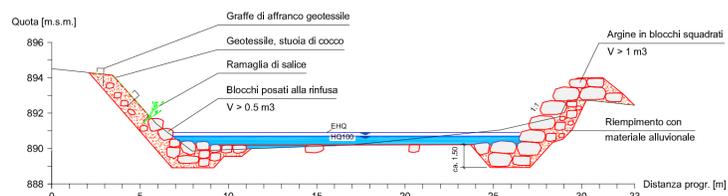
Profilo longitudinale
1:200



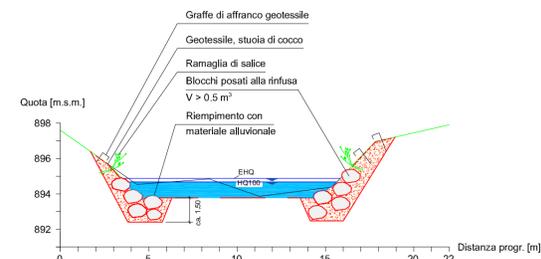
Sezione nr. 284.6
1:200



Sezione nr. 241
1:200



Sezione nr. 261
1:200



CSD Tre Laghi SA
Via Lucchini 12, CH - 6901 Lugano
Tel. +41 091 921 07 26
Fax +41 091 921 07 29
E-mail lugano@csd.ch
www.csd.ch

| | |
|-----------------------|---------------|
| N° Dis. CSD | TI468.100 - 1 |
| Formato | 630 x 594 |
| Disegnato | MNi |
| Controllato/Approvato | JFK |

**SISTEMAZIONE
RIALE VALLETTA**

**Progetto
definitivo**

Comune di Cugnasco-Gerra
Ufficio tecnico

| | |
|---------|------------|
| Data | 13.10.2009 |
| N° Dis. | - |
| Scala | 1:200 |
| File | |

Planimetria, profilo longitudinale e sezioni

Comune di Cugnasco-Gerra
Ufficio tecnico
Via Locarno
6516 Cugnasco-Gerra