

UNIONE MONTANA ALTA VAL TANARO
Provincia di Cuneo

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

oggetto

D.G.R. 32-5209 del 19.06.2017

Interventi di ripristino e sistemazione delle difese
spondali sul Negrone in comune di Briga Alta



Estremi di legge:

- Delibera A.T.O. n.6 del 26.05.2017
- Regio Decreto n.523 del 25.07.1904 ed s.m.i.
- D.Lgs. n.50 del 19.04.2016 ed s.m.i.

committente

UNIONE MONTANA ALTA VAL TANARO

via al Santuario, 2
12075 GARESSIO (CN)

tecnico

DOTT. GEOL. ALDO ACQUARONE

via Aleramo, 129 - 12075 Garessio (CN)

aldo.acquarone@gmail.com

aldoacquarone@epap.sicurezzapostale.it

TIMBRO E FIRMA

allegato

13

tipo allegato

RELAZIONE
GEOLOGICA

scala

1

creato da:

Dott. Geol. Aldo Acquarone

revisione

uno

data e luogo di emissione

Ormea, li Maggio 2018

I N D I C E

| | | |
|----|---|------------------|
| 1. | <i>PREMESSA</i> | <i>1</i> |
| 2. | <i>- CONSIDERAZIONI GENERALI</i> | <i>2</i> |
| 3. | <i>- INQUADRAMENTO GENERALE</i> | <i>3</i> |
| 4. | <i>- INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO</i> | <i>5</i> |
| 5. | <i>- LINEAMENTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI</i> | <i>5</i> |
| 6. | <i>- INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO</i> | <i>9</i> |
| 7. | <i>- CARATTERIZZAZIONE TECNICA DEI TERRENI</i> | <i>12</i> |
| 8. | <i>- DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI</i> | <i>13</i> |
| 9. | <i>INDICAZIONI GEOLOGICO TECNICHE GENERALI</i> | <i>13</i> |

1. PREMESSA

L'Unione Montana Alta Val Tanaro, vista la D.G.R. 32-5209 del 19.06.2017 e la Deliberazione A.T.O. n.6 del 26 maggio 2017 riguardante la devoluzione dell'annualità 2017 in favore delle aree montane colpite dall'Alluvione del Novembre 2016, sulla scorta dei programmi di intervento per la risoluzione dei dissesti, ha incaricato lo scrivente di eseguire l'indagine geologico-tecnica in merito ai lavori di ripristino e sistemazione delle difese spondali sul torrente Negrone, in comune di Briga Alta, in adiacenza alla borgata di Upega.

A tal fine sono stati inizialmente predisposti i rilievi topografici e geologico tecnici, è stata effettuata una ricerca delle principali problematiche che hanno interessato i tratti torrentizi in oggetto e si sono quindi individuate le principali strategie d'intervento.

La scelta tipologica degli interventi è stata effettuata in pieno accordo tra il geologo ed il tecnico progettista tenendo in debita considerazione la situazione emersa dalle propedeutiche considerazioni geologico – tecniche, idrogeologiche ed idrauliche.

Nella presente relazione sono illustrate le strategie d'intervento, le considerazioni geologico tecniche sulle opere e le lavorazioni previste. Si rimanda agli elaborati grafici progettuali per ulteriori chiarimenti.

L'indagine è effettuata in ottemperanza delle norme legislative vigenti in materia ed in particolare:

- del D.M. 14 gennaio 2008: "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni" (G.U. n. 29 del 4/02/2008);
- della L.R. n°45/89 "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici,....";
- ed inoltre in base alle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Comunale essendo gran parte dei terreni interessati dalle opere in progetto compresi o riconducibili alle Classi III o IIIa, definibili come porzioni di territorio che presentano in generale fattori geomorfologici e geotecnici fortemente penalizzanti.

Sulla scorta della indicazioni ricevute, effettuati gli opportuni rilievi ed accertamenti in loco, si espone quanto segue.

2. - CONSIDERAZIONI GENERALI

Durante l'evento alluvionale del novembre 2016, l'alta Val Tanaro è stata pesantemente colpita da dissesti legati alla dinamica dei versanti e da esondazioni, alluvionamenti ed erosioni connesse alla dinamica fluviale e torrentizia.

In particolare analizzando la situazione nell'alto bacino del torrente Negrone risulta evidente come gli interi bacini tributari siano stati pesantemente coinvolti dall'evento di piena.

In particolare nell'ambito del territorio del comune di Briga Alta si sono registrate le precipitazioni più intense e complessivamente di maggior valore cumulato.

I tratti in cui la portata dei torrenti è rimasta prevalentemente contenuta dalle opere di difesa spondale preesistenti sono stati interessati da fenomeni erosivi del corso d'acqua. Le condizioni di deflusso hanno mantenuto durante la piena elevatissima energia che ha provocato diffuse erosioni di fondo e di sponda con

conseguenze su molte difese spondali che si presentano quindi scalzate, danneggiate o parzialmente distrutte.

Solo localmente il considerevole trasporto solido alimentato anche dai tributari laterali ed in particolare dal Rio Snigg, ha comportato accumuli che necessitano di disalveo o rimodellamento per ridefinire le sezioni di deflusso.

Il presente progetto, si pone come obiettivo quello di andare a ripristinare condizioni di sicurezza statica ed idraulica dei luoghi e dei manufatti, realizzando le necessarie sistemazioni delle opere di difesa spondale ed il ripristino delle sezioni di deflusso dei tratti di corso d'acqua considerati.

Gli interventi in progetto integrano alcuni lavori effettuati in fase d'emergenza e saranno completati / integrati da successivi interventi da prevedersi più a monte ed a valle del tratto interno alla borgata di Upega (ripristino ponte a valle, sistemazioni varie a monte della località Madonna della Neve, ecc.).

Per quanto riguarda i lavori attualmente in progetto il materiale proveniente dagli scavi per la predisposizione delle fondazioni / sottofondazione, a seconda delle situazioni, verrà in parte accumulato lungo le sponde, movimentato in alveo nell'ambito del cantiere visto che in taluni contesti l'evento alluvionale ne ha provocato considerevolmente l'abbassamento del fondo, oppure, dove necessario sarà asportato.

3. - INQUADRAMENTO GENERALE

Gli interventi in progetto sono situati nel comune di Briga Alta lungo l'alveo del Torrente Negrone nell'abitato della Frazione Upega.

Nel tratto urbano durante l'evento alluvionale l'elevata energia della corrente di piena ha comportato l'esteso scalzamento delle difese spondali esistenti.

Allo stato attuale, le difese spondali e i salti di fondo esistenti sull'asta del Negrone versano in condizioni critiche. A tratti risultano quasi completamente scalzate, in parte sono demolite e necessitano di essere quanto prima ripristinate al fine di evitare successivi crolli. Tali difese sono costituite in parte da scogliere in massi ciclopici ed in parte da murature in calcestruzzo a vista o

totalmente rivestite in pietrame a spacco intasato con malta. I numerosi salti di fondo esistenti, come le scogliere, risultano, in parte, gravemente scalzati ed in parte totalmente demoliti. Alcuni tratti di scogliera, inoltre, sono stati completamente asportati.

Per inquadrare la situazione si riporta l'ortofotocarta tratta dal portale di Google Maps, che evidenzia la situazione successiva all'evento alluvionale.



Foto n° 1: Zona d'intervento

4. - INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

Le informazioni di carattere topografico relative alle zone in studio sono compendiate:

- nella Carta Tecnica Regionale, sezioni 244050 alla scala 1:10.000.
- nella Cartografia Catastale del comune di Briga Alta

Nello specifico elaborato di progetto sono riportate le cartografie citate con individuazione delle zone di intervento.

5. - LINEAMENTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

Le notizie geologiche generali relative al territorio indagato sono riportate sul Foglio n° 948 (Viève – Tende) della Carta Geologica della Francia alla scala 1:50.000 e nelle relative Note Illustrative (LANTEAUME M., 1991), nella “Carta geologica delle dorsali del M. Mongioie e del M. Cimone (VANOSSI, 1973), nella “Carta Geologica dei terreni compresi tra il Brianzone Ligure s.l. ed il Flysh ad Elmintoidi s.s.” (BONI e VANOSSI, 1972).

Per un inquadramento geologico si segnalano ancora il Foglio n° 91 BOVES della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 e le relative Note Illustrative, la guida geologica regionale “Alpi Liguri” edita a cura della Società Geologica Italiana e gli elaborati geologici allegati al P.R.G.C.

Si riporta anche l'estratto della recente Carta Geologica Interattiva del Piemonte (Progetto GeoPiemonteMap) con relativa legenda.

La Valle di Upega è impostata in litotipi appartenenti alla Zona Brianzone, una delle principali unità tettonico - stratigrafiche dell'arco alpino occidentale.

In particolare, nell'area in esame, affiorano litotipi appartenenti alla copertura mesozoiche, prevalentemente di natura carbonatica appartenenti alla Formazione di Upega.

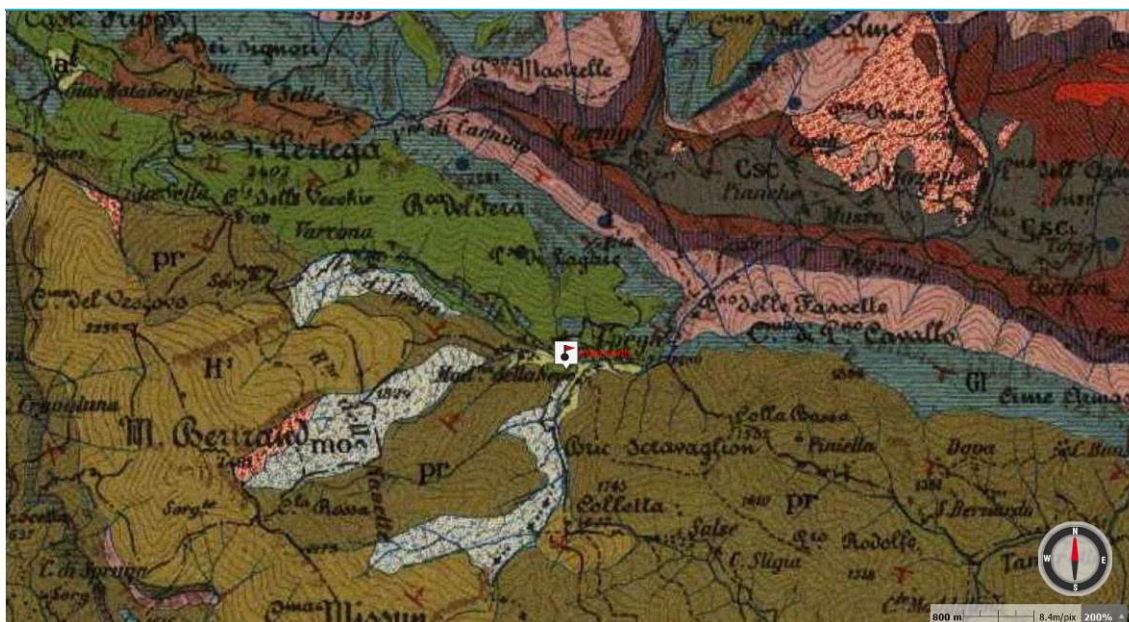
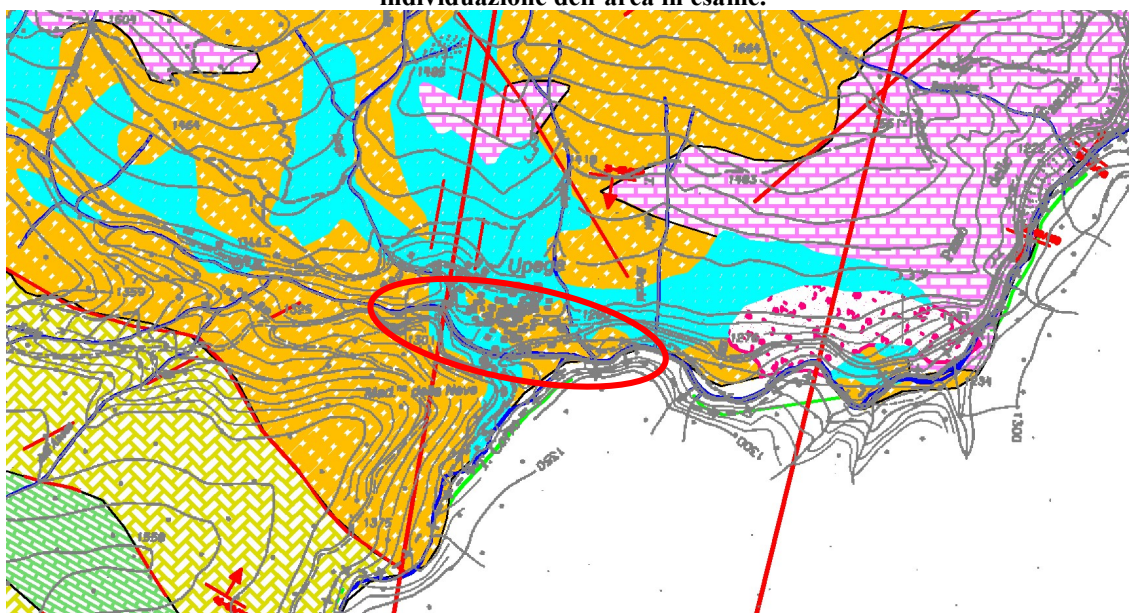


Figura n° 1: Estratto della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, foglio 91 Boves con individuazione dell'area in esame.



DEPOSITI QUATERNARI



Depositi quaternari: morenici ed alluvionali s.l.



Depositi detritici - colluviali, posti in corrispondenza del settore di raccordo tra fondovalle e versanti o sui versanti stessi; depositi molto grossolani caratterizzati da una potenza metrica (ed occultanti le rocce del substrato).



ZONA BRIANZONESE LIGURE

"Formazione di Caprauna" (Eocene sup. - Cretaceo sup.): scisti prevalentemente calcarei, localmente più arenacei; nella formazione sono distinguibili dagli scisti calcarei i seguenti membri:

Figura n° 2: Estratto della Carta Geologico – strutturale del PRGC in scala 1:10.000.

**- Evento alluvionale del novembre 2016 - Comune di Briga Alta –
Ripristino e sistemazione difese spondali sul torrente Negrone - Borgata di Upega**

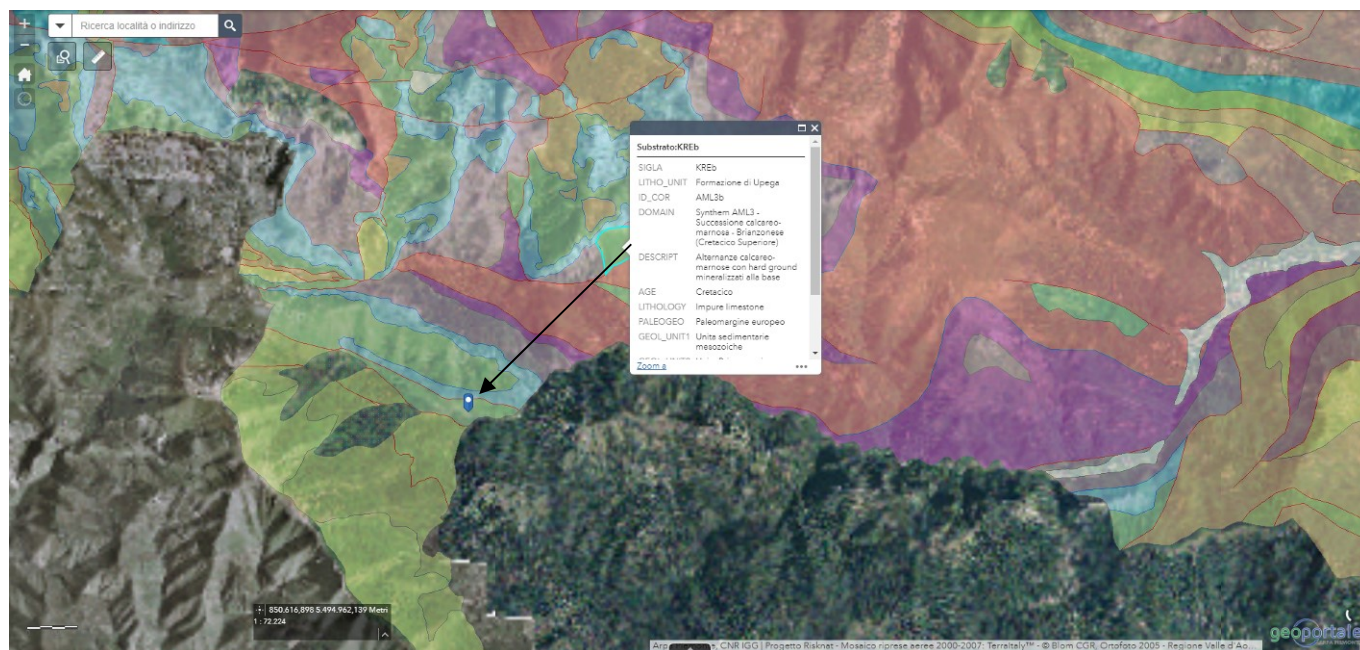


Figura n° 3: Estratto della Carta Geologica Interattiva del Piemonte (Progetto GeoPiemonteMap) in scala 1:250.000 con individuazione dell'area in esame.

“estratto da (Piana et al., 2017, Journal of Maps), servizio WebGIS: F. Piana1, G. Fioraso1, A. Irace1, P. Mosca1, A. d'Atri3, L.Barale1, P. Falletti2, G. Monegato1, M. Morelli2, S. Tallone1, G.B. Vigna4 (2017). GEOLOGY OF PIEMONTE REGION (NW Italy, Alps-Apennines junction zone). Pubblicato sul Journal of Maps, Francis & Taylor Group Publ., UK. “

Nell'alveo del torrente in cui sono previsti gli interventi di consolidamento e sistemazione delle difese spondali l'intensa erosione di fondo durante l'evento alluvionale ha portato estesamente all'affioramento il substrato roccioso, soprattutto a valle del ponte della strada provinciale.

Si riportano alcune fotografie significative che mettono bene in evidenza la situazione stratigrafica. Tutte le opere dovranno essere direttamente appoggiate, immorsate ed ancorate tramite chiodature al substrato roccioso.



Foto n° 2: tratto d'intervento a valle del ponte della strada provinciale. Il substrato affiora con continuità



Foto n° 3: tratto d'intervento a monte del ponte della strada provinciale. Il fondo alveo è impostato in detrito prevalentemente grossolano

Dal punto di vista idrogeologico si rileva che i depositi alluvionali presenti sulle sponde sono caratterizzati da un buon grado di permeabilità primaria (per porosità) e costituiscono acquifero che ospita una falda idrica di tipo libero, ossia non confinata superiormente ("falda freatica").

La falda è sostenuta dal basamento roccioso, pressoché impermeabile, che determina un limite di permeabilità definito, a profondità paragonabile col fondo alveo.

In occasione dei sopralluoghi si sono potute osservare locali modeste emergenze idriche puntuali, allineate lungo la sponda dell'alveo, a testimonianza che, nel settore, la falda idrica alimenta il corso d'acqua e, inoltre, a conferma del limite di permeabilità rappresentato dal substrato carbonatico. I lavori di ripristino delle difese spondali non interferiscono negativamente con la falda non creandone ostacolo o deviazione.

6. - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La dinamica evolutiva dei corsi d'acqua e la tendenza erosionale e al dissesto spondale, è stata evidenziata nei recenti gravosi eventi alluvionali, tra cui, prima dell'evento del novembre 2016, quello del novembre 1994 e 2000.

Morfograficamente il torrente Negrone è di tipo unicursale, stabile nel proprio alveo, privo nel tratto urbano di barre e di isole vegetate.

L'alveo è totalmente artificiale, contenuto in sponde definite nei tempi da interventi di sistemazione di diversa tipologia ed efficacia.

Periodicamente le opere esistenti sono soggette a problematiche di erosione / scalzamento, durante gli eventi di piena a carattere eccedente le piene ordinarie.

La tendenza evolutiva di tipo erosionale, sottolineata dalla costante attività di reincisione dei propri depositi alluvionali, sino a scalzare le fondazioni delle opere di difesa e le briglie / soglie trasversali ed a portare in affioramento il substrato roccioso.

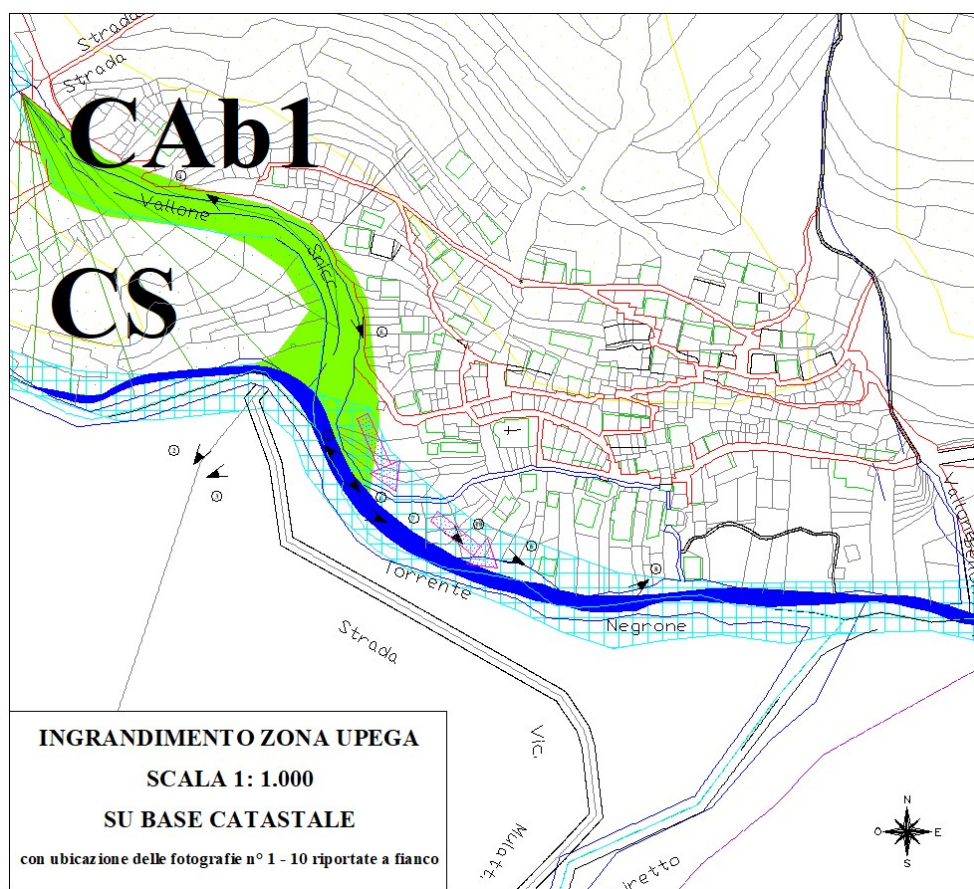
Nei tratti urbani, durante le piene ordinarie, caratterizzate da portate moderate e velocità della corrente più contenuta negli alvei spesso si formano depositi temporanei di detriti torrentizi che però vengono generalmente ripresi in carico dalle piene più consistenti.

Il forte trasporto solido in occasione agli eventi di piena è correlato anche alla presenza della confluenza del tributario di sinistra, il Rio Snigg, con estese frane superficiali e bacino fortemente acclive. Tale rio ha un bacino idrografico impostato in rocce fortemente alterate e fratturate e tende ad avere un trasporto solido molto consistente soprattutto in occasione di piene rilevanti ma anche durante i fenomeni valanghivi.

Per limitare il danneggiamento delle opere e garantirne quindi una maggior durata ed efficacia nel tempo, dovranno essere realizzate fondazioni maggiormente approfondite, ancorate al substrato ed ai blocchi rocciosi esistenti in alveo.

Particolare cura andrà adottata nella scelta dei materiali litoidi e nella tipologia di calcestruzzi, per garantire maggiore resistenza all'erosione / abrasione.

Nella pagina seguente si riportano gli stralci delle Carta Geomorfologica, dei dissesti e della dinamica fluviale tratta dal piano regolatore comunale, che riportano in dettaglio il quadro del dissesto, derivante dall'analisi dell'evento alluvionale del novembre 1994 e ben sovrapponibile all'evento alluvionale del novembre 2016.



DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA

- | | |
|--|--|
| | Ee Idrografia. Eel. |
| | Ee Canali di incisione; ruscellamento concentrato in fossi od impluvi. Eel. |
| | Ee Aree di fondovalle inondabili da acque con elevata energia e caratterizzate dalla presenza di rilevanti fenomeni di erosione/deposito; aree ad alta probabilità di inondazione (indicativamente con Tr 20 - 50 anni, Eea) o caratterizzate da dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua (erosioni di sponda, sovraincisioni del thalweg, trasporto di massa) con pericolosità molto elevata. |
| | Cu Principali direzioni di divagazione dei torrenti principali. |
| | Tracce di paleovalvei dei principali corsi d'acqua. |
| | Cu Principali conoidi alluvionali; il simbolo CS, dove presente indica i settori stabilizzati naturalmente. |
| | Ca Porzioni di conoidi alluvionali attivi a pericolosità elevata, con interventi di sistemazione assenti/inefficaci (CAB1). |
| | Scarpate di erosione fluviale o torrentizia con battute di sponda. |
| | Orli di terrazzo fluviale. |

Figura n° 4: cartografia del quadro del dissesto lungo i tratti d'alveo d'intervento e relativa legenda

7. - CARATTERIZZAZIONE TECNICA DEI TERRENI

Dato il semplice assetto stratigrafico locale, agevolmente evidenziabile tramite un rilievo di superficie, in questa fase d'indagine non si è ritenuto di predisporre l'esecuzione di particolari prove geognostiche in sito.

La successione stratigrafica dei terreni può essere sintetizzata come segue:

A valle del ponte sulla strada provinciale:

substrato affiorante in alveo

A monte del ponte sulla strada provinciale:

-da 0.00 a 2.00 m depositi alluvionali grossolani ghiaiosi sabbiosi
ciottolosi con blocchi;

segue il substrato prequaternario.

Per quanto riguarda la caratterizzazione meccanica dei depositi alluvionali e terreno di riporto, con riferimento ai rilievi condotti, all'esperienza maturata in contesti strettamente analoghi ed ai dati reperibili in letteratura (LAMBE & WHITMAN, 1969; NAVFAC, 1971; LANCELOTTO, 1987), si sono adottati in via preliminare i seguenti intervalli di valori dei parametri geotecnici fondamentali:

| Parametri geotecnici | Depositi alluvionali: sabbie e ghiaie con ciottoli |
|---|--|
| γ [kN m ⁻³] | 15÷18 |
| γ_{sat} [kN m ⁻³] | 19 ÷21 |
| ϕ' [°] | 30÷33 |
| Cu [kPa] | 0 |

Per quanto riguarda la caratterizzazione del substrato prequaternario si segnala che la sua presenza al piano fondazionale assicura la stabilità e la durata delle opere essendo resistente all'erosione e non soggetto a potenziali cedimenti.

8. – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

A seguito dei rilievi ed accertamenti in loco col tecnico progettista si è previsto di effettuare i seguenti ripristini / consolidamenti con le lavorazioni riportate nel seguito:

- operazioni necessarie alla deviazione temporanea delle acque defluenti in alveo nelle zone interessate dai lavori ed al recupero della fauna ittica eventualmente presente;
- messa in opera di massi ciclopici a sottofondare le porzioni di scogliera scalzate e successivo getto di riempimento in calcestruzzo;
- completo ripristino dei salti di fondo parzialmente demoliti o scalzati attraverso la messa in opera di nuove barriere in massi ciclopici e successivo intasamento a tergo degli stessi per il consolidamento di quanto precedentemente esistente;
- sottomurazione dei muri d'argine in sponda sinistra a valle del ponte attraverso la messa in opera di casseri in legname, il getto di calcestruzzo per la sottofondazione delle opere di difesa ed il rivestimento delle porzioni a vista di calcestruzzo con pietrame a spacco che richiami l'estetica del paramento sovrastante;
- la completa ricostruzione delle porzioni di difesa spondale demolite o asportate dalla furia delle acque;
- la movimentazione di eventuale materiale d'alveo depositato in accumulo lungo l'asta del torrente;
- l'asportazione del materiale necessario ed utilizzato per la realizzazione degli sbarramenti temporanei atti alla deviazione delle acque in deflusso.

9. INDICAZIONI GEOLOGICO TECNICHE GENERALI

In generale i lavori in progetto non comportano particolari difficoltà operative. Lo scavo di fondazione per l'ammorsamento dei setti antiscalzamento prevedrà localmente demolizione di masse rocciose in posto che dovrà avvenire attraverso l'impiego di adeguati mezzi escavatori/martelloni demolitori.

Per eliminare l'acqua in corrispondenza dei getti delle fondazioni potranno essere usate adeguate pompe ad immersione.

Tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite in periodi di portata di magra ed avendo cura di causare il minor disturbo alla fauna ittica. In particolare i getti in cls delle fondazioni dovranno essere eseguiti in modo tale da evitare dilavamenti del cls e conseguente inquinamento del torrente.

Nella realizzazione di tutte le lavorazioni si dovrà usare un calcestruzzo di buona qualità e di comprovata resistenza all'abrasione / erosione con eventuali campionamenti ed analisi di resistenza.

I massi per la realizzazione delle scogliere, soglie e platee dovranno essere di dimensioni ciclopiche e di litologia non geliva e non fratturata od alterata.

In particolare le copertine delle gavete andranno realizzate con materiali idonei a resistere all'erosione anche in considerazione dell'elevatissimo trasporto solido ipotizzabile in occasione delle piene anche a carattere ordinario.

Laddove presenti dovranno essere ripristinate la soglie antiscalzamento preesistenti.

Si consiglia realizzare le varie opere di sottomurazione con cls, adeguata armatura e collegamento mediante chiodature al substrato roccioso.

Tutti i lavori previsti in progetto dovranno essere soggetti a periodici controlli e manutenzioni con interventi solleciti in caso di erosioni o depositi che modifichino sostanzialmente le sezioni di progetto.