



REGIONE LOMBARDIA

DIREZIONE GENERALE TERRITORIO E URBANISTICA
UNITÀ ORGANIZZATIVA TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

RIASSETTO IDROGEOLOGICO E MITIGAZIONE DEI RISCHI
NATURALI PRESENTI IN VAL TORREGGIO
Comune di Torre S.Maria (SO)

DICEMBRE 2006

TITOLO

PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE BACINO TORREGGIO

A.T.I.:

MANDATARIA

STUDIO PAOLETTI

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

MANDANTE

ETATEC S.R.L.

SOCIETÀ DI INGEGNERIA
20133 MILANO - via Bassini, 23 - tel.(02) 26681264
fax (02) 26681553 - E-Mail: ETATEC@ETATEC.IT

MANDANTE

Prof. Geol. Lamberto Griffini

20149 MILANO - via E. Pagliano, 37 - tel.(02) 61298369
fax (02) 61296490 - E-Mail: griffinil@tin.it

Prof. Ing. ALESSANDRO PAOLETTI
Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI

CONSULENTI:

ASPETTI NATURALISTICI E VEGETAZIONALI :
Dott. Agr. GIANPAOLO GUZZETTI

NOME

FIRMA

DATA

REDAZIONE

C. Passoni

VERIFICA

G.B. Peduzzi

APPROVAZIONE

A. Paoletti

TIPOLOGIA

PD

COMMITTENTE

122

COMMESSA

06/03

DOCUMENTO

PM

NUMERO

C.02.00

SCALA:

-

INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. LE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	4
3. LA MANUTENZIONE DELLE OPERE.....	5
4. STIMA DEI COSTI DI MANUTENZIONE	8
4.1 SUDDIVISIONE IN CATEGORIE.....	8
4.2 VERSANTI	8
4.3 SCOGLIERE	10
4.4 PISTE DI MANUTENZIONE	10
4.5 DRENAGGI E CANALETTE	11
4.6 BACINO DI ACCUMULO.....	12
4.7 OPERE INGEGNERIA NATURALISTICA	13
4.8 OPERE IN C.A.	13
4.9 CONCLUSIONI	14
5. FUTURA FRUIBILITÀ DEL BACINO DEL TORREGGIO	15

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE E ATTIVITÀ CONNESSE AL MONITORAGGIO E ALLA GESTIONE DELL'AREA

1. PREMESSA

Come evidenziato dall'esperienza derivante da situazioni analoghe di bacini interessati da ampi dissesti e da interventi di regimazione delle acque e risagomatura e stabilizzazione dei versanti, l'area di Val Torreggio, pur con i necessari interventi di riduzione del rischio attuale, dovrà essere anche in futuro oggetto di attenzioni a vari livelli, per la notevole modificazione che ha subito la morfologia locale sia del fondovalle che dei versanti e per l'attuale abbandono da parte della popolazione locale del tratto intermedio della valle, tra Braccia e Masoni Corlatti.

Oltre, infatti, alle problematiche connesse ai dissesti descritti, la zona intermedia (a differenza dell'alta valle sopra Masoni Corlatti) appare oggi sradicata dal contesto locale ed abbandonata a sé stessa: a ciò contribuisce sia la vastità della frana di versante A, sia il mancato risanamento del fronte di cava sul versante di frana B. Testimonianza di ciò sono i numerosi punti di discarica (resti da demolizione, inerti, ecc.) che si incontrano lungo le piste di cantiere da Braccia a Masoni. L'abbandono di una zona al degrado, di fatto allontana ogni possibile fruitore (che come tale si pone in ottica positiva anche come controllore e regolatore del territorio) e autorizza tacitamente ogni tipo di comportamento. In aggiunta a tale situazione si evidenzia come il fatto che la proprietà della vasta area di cava e cantiere sia Comunale non agevola il rispetto da parte di terzi dell'ambiente.

Pertanto, nonostante meriti sicuramente attenzione il problema della pericolosità residua connessa alle instabilità presenti nell'area, occorre incentivare nei modi corretti il recupero dell'uso e della fruizione in primo luogo della popolazione locale (che oggi tende a ignorare la zona per portarsi direttamente agli alpeggi in quota) e quindi degli appassionati della montagna.

Come ampiamente ricordato in più parti del presente progetto, gli interventi proposti inducono una drastica riduzione del rischio circoscrivendo aree ben precise in cui evitare ogni tipo di attività (anche di accesso – es. frana A da dove possono staccarsi massi anche di notevole dimensione) e restituendo altre all'uso (il versante di frana B, per il contesto del movimento in atto consente il recupero silvo-pastorale) previa adozione di azioni di controllo e cautela. Per tale motivo il mantenimento del sistema di controllo attivo oggi a cura del Centro di Monitoraggio Geologico con sede a Sondrio ed il suo adattamento alle nuove morfologie prodotte dalle opere risulta il cardine su cui poter poggiare le garanzie di sicurezza delle zone di bacino più esposte. A fianco delle funzioni oggi espletate dal Centro, volte a garantire in sostanza i necessari segnali di allarme e di allertamento della Protezione Civile, si configurano, in ottica definitiva, una serie di possibilità di sviluppo dello stesso.

Una seconda tematica di notevole importanza in fase di pianificazione generale è quella connessa alla manutenzione e corretta funzionalità delle opere realizzate. La particolare morfologia dei luoghi, la notevole estensione delle opere realizzate e la delicatezza delle funzioni di sicurezza che esse devono garantire impone che le stesse opere vengano mantenute in perfetta efficienza e manutentate con cura. Allo scopo, nella presente relazione viene pertanto

presentato il piano di manutenzione delle opere con una stima dei costi annui di gestione.

Una terza tematica riguarda come detto lo sviluppo e la gestione ordinaria dell'area di Val Torreggio. Infatti pur nel rispetto dei numerosi vincoli a cui la zona resterà soggetta, è necessario concepire le linee direttrici di un Piano ambientale che preveda una valorizzazione naturalistica, turistico-culturale e produttiva dei siti così come risultano configurati dalla natura e dall'intervento dell'uomo, privilegiando come detto le attività di riappropriamento delle popolazioni locali di una porzione di territorio (ampia oltre 100 ettari) oggi in stato di abbandono. Di tale necessità e delle possibili modalità di gestione si dà riscontro nello Studio di Impatto Ambientale indicando in esso sia provvedimenti di spicciola gestione (es. la regolazione dell'accesso ai mezzi oggi consentito dalle piste di cantiere e conservato in futuro per le necessità di manutenzione) sia filosofie di largo respiro (es. l'insediamento di attività compatibili con il regime dei vincoli presenti non solo di carattere idrogeologico). Il fatto di promuovere comunque un'azione a medio termine per il recupero della zona di ex-cava B garantirà la presenza di personale qualificato per alcuni anni nel bacino a cui potrà essere deputata la funzione di controllo.

2. LE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Nell'immediato dopo-alluvione la Regione Lombardia ha incaricato la società ISMES S.p.A. di progettare, installare e rendere operativa una rete di monitoraggio per il controllo delle aree instabili connesse al bacino del Torreggio.

Date le particolari condizioni ambientali e la difficoltà di accesso ai luoghi, tutto il sistema è quasi completamente automatizzato e solo alcune misure e verifiche di efficienza comportano periodici sopralluoghi con rilevamento manuale dei dati. Le segnalazioni, pertanto, come deve per forza di cose avvenire trattandosi di fatto di un sistema di protezione civile con funzioni di allertamento della Prefettura, avvengono in tempo reale al centro di controllo ed elaborazione posto a Sondrio.

Le procedure di monitoraggio dovranno essere incrementate per il controllo dell'efficacia delle opere, mentre non si ritiene di presentare osservazioni a quanto implementato con funzioni di Protezione Civile in quanto tale ambito esula dalle considerazioni del presente progetto. Come detto la connessione tra tali ambiti è data unicamente dall'esigenza di garantire la sicurezza della fruizione dei luoghi.

3. LA MANUTENZIONE DELLE OPERE

Nell'ambito della progettazione di un'opera quale la sistemazione idraulica e di versante di un bacino, un elemento di sicura importanza è rappresentato dai costi e dalle attività connesse al mantenimento dello stato di fatto che scaturisce dal progetto stesso.

Infatti, a fronte di un onere immediato connesso alla realizzazione delle opere, l'esperienza dimostra come l'area del Torreggio sia divenuta, per le modifiche subite, un'area in cui l'equilibrio non può essere ripristinato con un semplice intervento, sia pur di notevole peso, ma è un valore che deve essere conquistato e mantenuto giorno per giorno nel tempo, specie per quanto concerne gli aspetti di riqualifica e rinaturazione delle vaste parti di versante compromesse.

La testimonianza di ciò è data dalla lenta evoluzione della vegetazione nelle zone C e B (parte alta) dove a quasi 20 anni di distanza dagli eventi alluvionali si è ripristinata una forma di colonizzazione che in alcune zone è più avanzata ed in altre viceversa stenta a crescere.

Tra le molte problematiche connesse alla manutenzione delle opere sicuramente quella con il maggior impatto ambientale ed economico è rappresentata dalla notevole estensione delle aree (oltre 100 ettari) oggi caratterizzate da suolo inerte (frana A, cava di frana B, nicchie di frana D, piste di cantiere, piazzali, ecc.). A tal proposito nel presente progetto si prevede il recupero di alcune zone specifiche (es. le nicchie di frana D, il tratto di frana B soprastante le case di Masoni ove la rimozione dello strato superficiale di grossi massi è funzionale, oltre che ad approvvigionare materiali, anche a riportare alla luce un substrato idoneo alla crescita arborea) e l'avvio di

procedure di recupero su altre aree che per vastità richiedono tempi più lunghi (es. tutta la zona di cava su frana B in cui oltre alle opere di stabilizzazione si risagomano le banche, anche mediante terrazzamenti ed un successivo intervento di progressiva colonizzazione). La cura della colonizzazione dei versanti recuperati impegnerà infatti non solo risorse economiche (apporto di terreni, semine, impianto di essenze, ecc.) ma anche di risorse umane a sostituzione di attività che un tempo venivano condotte direttamente dai fruitori della montagna (allevatori, contadini, ecc.). Tale onere potrà essere tanto più leggero quanto più si riusciranno a coinvolgere, come detto, le popolazioni locali mediante incentivi e afflusso di finanziamenti dall'esterno per opere di rimboschimento e formazione di pascolo.

Di minor impatto sembra invece essere la problematica di gestione del trasporto solido. Dall'esperienza dei 20 anni trascorsi si evince come gli apporti medi annui e gli apporti impulsivi di piena di trasporto solido vengano comunque convogliati a valle nel torrente Mallero senza produrre nel bacino del Torreggio (per le elevate pendenze dell'asta) depositi. Per tale caratteristica, previa esecuzione delle opere di consolidamento del fondo descritte in relazione A.03.00, non si sono previsti ulteriori bacini di accumulo del trasporto solido nella valle. Il presidio costituito dalla briglia selettiva 17, deputata infatti al contenimento dei massi di maggior diametro, con i suoi 5'000 m³ di accumulo risulta sufficiente alla funzione di protezione del successivo cunettone dai massi ciclopici.

Anche in considerazione di ciò, è preferibile che la gran parte del trasporto prodotto annualmente si scarichi, con i normali deflussi, nel Mallero ove sono

già presenti opere di ritenuta la cui manutenzione implica oneri di minor impatto ambientale ed economico rispetto alla manutenzione di accumuli posti lungo l'asta del Torreggio. In tale ottica si sono pertanto limitate anche le opere di protezione sul versante A, lasciando che lo stesso scarichi naturalmente i detriti prodotti con continuità.

Con tale impostazione, suffragata dall'esperienza dei 20 anni passati in cui non si è rilevata la necessità di operare interventi di svaso lungo l'asta del Torreggio, non si prevedono oneri particolari per la problematica in oggetto.

Sempre sulla base dell'esperienza vissuta, il complesso delle opere in c.a. esistenti non richiede particolare manutenzione se non il periodico controllo dell'integrità. L'ottimo stato di conservazione attuale (cfr. relazione A.02.01) lascia intravedere le possibilità di una vita prolungata delle opere senza particolari preoccupazioni o interventi.

4. STIMA DEI COSTI DI MANUTENZIONE

4.1 SUDDIVISIONE IN CATEGORIE

Le opere previste nel presente progetto definitivo possono essere suddivise, dal punto di vista della manutenzione ordinaria, in sette categorie:

- 1) *versanti* in terra con superficie delle scarpate inerbita o boscata;
- 2) *scogliere* in massi alla rinfusa o a coltello con o senza impianto di talee;
- 3) *piste* di manutenzione;
- 4) *drenaggi e canalette* di scolo;
- 5) *accumuli* di materiale solido e flottante;
- 6) opere di sistemazione di *ingegneria naturalistica* quali passonate, viminate, cordonate, ecc.;
- 7) *opere in c.a.*.

Nei successivi capitoli vengono indicati, per ciascuna categoria, le necessità di manutenzione e ne vengono calcolati i costi annui indicativi. Si rimanda all'apposito atto del progetto esecutivo per gli ulteriori approfondimenti.

4.2 VERSANTI

Per quanto concerne le aree di ex-cava o di frana inerbite o boscate si pensa che tali zone, non avendo influenza sul regime idraulico delle correnti idriche dei corsi d'acqua, possano essere di fatto lasciate evolvere naturalmente.

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, si dovrà provvedere, durante il primo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso. Successivamente si auspica, come detto, un recupero all'utilizzo a pascolo delle superfici con conseguente annullamento dell'onere.

L'eventuale impiego di diserbanti chimici in prima fase dovrà attenersi alle normative vigenti e comunque attentamente vagliato in quanto potrebbe causare il rallentamento della colonizzazione e l'inquinamento delle falde idriche sottostanti. Analogamente le concimazioni dovranno essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite da un piano di concimazione di dettaglio e mirato.

Le superfici di lavoro interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

Nel primo sviluppo delle specie arboree potranno essere richieste le potature di formazione e di rimonda, effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

Si avrà inoltre un onere per le eventuali piante morte che dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

Altro onere sarà connesso, sino al buon attecchimento della cortica erbosa o del bosco, alla sistemazione dei danni causati da erosione dovuti al ruiscellamento delle acque meteoriche.

È infine da prevedere un onere per controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

Il complesso delle operazioni soprarichiamate potrà incidere, nei primi anni,

con onere pari a circa 855,00 euro/ettaro/anno per un totale di circa 42'750,00 euro sulla base di una superficie stimata di 50 ettari di zona boscata o prativa.

4.3 SCOGLIERE

Per quanto riguarda le scogliere, anche per esse é prevista la naturalizzazione mediante interrimento e semina negli interstizi fra masso e masso e, soprattutto, mediante impianto di talee. La superficie complessiva delle scogliere, esistenti e previste, é pari a circa 10'000 m².

Ipotizzando anche in questo caso un intervento di decespugliamento (1,635 euro/m²) con frequenza di una volta ogni tre anni, si ottiene un onere annuo di circa 5'450,00 euro/anno.

L'intervento in oggetto risulta volto unicamente a impedire che vi sia la crescita di vegetazione eccessivamente rigogliosa nei tratti più soggetti all'azione della corrente. Infatti la vegetazione rimossa dalla corrente potrebbe andare a ostacolare il deflusso in corrispondenza di manufatti posti a valle.

4.4 PISTE DI MANUTENZIONE

Le piste di manutenzione, per uno sviluppo complessivo di circa 4'000 m², necessiteranno di ripristini a seguito di eventi pluviometrici intensi e comunque al termine della stagione invernale dove gli effetti del gelo, della neve e delle piogge autunnali potrebbero aver causato la formazione di buche o il cedimento eccessivo della sede viabile rendendo difficile l'accesso dei mezzi di servizio. Poichè gli accessi all'area risultano importanti sia per una corretta attuazione del programma di manutenzione sia per la fruizione della

popolazione locale, è fondamentale il mantenimento della viabilità. Nel lotto dei presenti lavori ricadono anche le manutenzioni di ponticelli, guadi, piste in alveo, sentieri e quant'altro connesso al corretto accesso ai luoghi.

Ipotizzando in questo caso un intervento all'anno su circa il 50% dello sviluppo totale, per un importo di 3,5 €/m², si ottiene un onere annuo di 7'000,00 euro.

4.5 DRENAGGI E CANALETTE

La corretta funzionalità dei drenaggi e delle canalette per lo scolo sia delle acque di versante che delle acque di falda è presupposto essenziale per la sicurezza delle opere progettate. La problematica riveste particolare importanza se correlata ai dati riportati nelle relazioni tecniche specialistiche (atti B.01.00÷B.06.00).

Lo sviluppo complessivo delle canalette é pari a circa 2'000 m.

Ipotizzando in questo caso un intervento di pulizia (4,50 euro/m) con frequenza di una volta all'anno, si ottiene un onere annuo di 9'000,00 euro.

Tali interventi risultano fattibili unicamente nelle porzioni accessibili dei drenaggi e delle canalette e non ai tratti interrati. In questi la pulizia dei drenaggi richiederebbe operazioni di spurgo con getti ad elevata pressione che tuttavia non ricadono nell'ordinaria manutenzione prevista nel presente progetto. Per tali situazioni, rilevabili a seguito di ispezione delle bocche di deflusso, si prevede l'attingimento a manutenzione straordinaria ovvero al rifacimento dei fori non più efficienti con appalti mirati che presumibilmente avranno cadenza quinquennale.

4.6 BACINO DI ACCUMULO

La problematica relativa al bacino di accumulo del trasporto solido a tergo della selettiva 17 presenta aspetti connessi non alla manutenzione ordinaria ma a quella straordinaria, a causa della tipologia di massi che possono essere ritenuti a monte della briglia, la cui movimentazione può avvenire solo in concomitanza del deflusso di piene eccezionali in alveo.

Diverso discorso risulta legato alla manutenzione del tratto di Mallero immediatamente a valle della confluenza del Torreggio. Qui l'intervento, solo in parte connesso al Torreggio, è presumibilmente da programmare con cadenza biennale (se rapportata agli afflussi definiti in relazione B.06.00).

Occorre precisare che nel caso in oggetto un'oculata politica estrattiva, concordata con gli enti competenti ed inquadrata nel piano cave della Provincia di Sondrio potrebbe portare a ridurre drasticamente i costi. Infatti il materiale sedimentato, opportunamente classificato e vagliato, potrebbe essere rivenduto ed utilizzato in edilizia, nella realizzazione di sottofondi di strade, ecc.. In tal caso gli oneri di estrazione sarebbero in parte (dati i limitati quantitativi che non consentono di prevedere la presenza di un cantiere di estrazione, macinazione, vagliatura e classificazione pressoché continuo su base annua) ripagati dai proventi di vendita del materiale cavato dall'alveo. È opportuno, pertanto, che vengano approfondite con analisi di dettaglio le caratteristiche dei materiali deposti.

Un altro aspetto da considerare è che lo svaso degli accumuli a monte delle briglie lungo il Mallero potrebbe essere connesso con necessità di interventi di sistemazione idraulica che richiedano apporti di materiale, come è il caso

previsto nel presente progetto.

Per effetto della officiosità dell'alveo nelle sue componenti, non è possibile stimare gli oneri eventualmente connessi alla rimozione degli eventuali accumuli, a seguito degli eventi di piena, di materiale flottante.

4.7 OPERE INGEGNERIA NATURALISTICA

Come per la manutenzione dei versanti, anche per le opere di ingegneria naturalistica (briglie su canaloni e Arcogliasco, passonate, viminate, cordonate, ecc.) la loro diffusione sul territorio implica oneri di gestione che riguardano maggiormente la sorveglianza e l'intervento puntuale di ripristino al fine di non lasciar degenerare piccole ferite che potrebbero evolvere in una distruzione dell'intervento. Per tale motivo l'approccio migliore sarebbe il coinvolgimento delle popolazioni e dei fruitori (es. soci Cai, pescatori, cacciatori, ecc.) nel controllo del territorio e l'organizzazione di squadre volontarie che eseguano l'ordinario. L'intervento di manutenzione mediante appalto, infatti, potrebbe non essere puntuale e giungere solo a danno progredito in quanto potrebbe risultare anti-economico un intervento mirato locale. In linea di massima l'onere previsto annuo potrebbe ammontare a circa il 5% del valore delle opere, corrispondente, quindi, a circa 26'000,00 euro/anno.

4.8 OPERE IN C.A.

Per le opere in c.a., come detto in ottimo stato di conservazione, ipotizzando che eventuali interventi sulle opere civili rientrino nelle manutenzioni straordinarie, escluse dalle presenti valutazioni, il progetto preliminare non prevede importi di manutenzione ordinaria. È unicamente da tener presente la

necessità che, con cadenza semestrale, e comunque a seguito di ogni evento di piena di rilievo, venga effettuata un'accurata visita d'ispezione, in particolar modo per verificare lo stato di conservazione delle opere esistenti.

Nel presente progetto non sono previste opere nuove in c.a. ad eccezione dei setti di contenimento delle piene a valle della briglia selettiva 17.

4.9 CONCLUSIONI

In sintesi le spese annue per la manutenzione ordinaria delle opere previste nel presente progetto definitivo sono stimabili come segue:

- versanti	euro	42'750,00
- scogliere	euro	5'450,00
- piste	euro	7'000,00
- drenaggi e canalette	euro	8'000,00
- opere ingegneria naturalistica	euro	26'000,00

per un totale di circa 90'000,00 euro all'anno.

5. FUTURA FRUIBILITÀ DEL BACINO DEL TORREGGIO

Nei riguardi della futura fruibilità dell'area di Val Torreggio occorre in primo luogo sottolineare come un aspetto di sicuro interesse può essere dato dall'attrattiva turistico-pastorale che i luoghi incontaminati dell'alta valle possono offrire, superata la spaccatura determinata dalla zona degradata tra Braccia e Masoni. Infatti i percorsi alternativi realizzati in fase di cantiere a ripristino delle vecchie mulattiere attualmente andate perse, consentiranno al turista ed al locale od appassionati di montagna un panorama approfondito di quanto accaduto, quanto realizzato dall'uomo per la sua sicurezza e quanto messo in atto dalla natura. A quest'ultimo proposito potranno essere studiate le evoluzioni che l'area avrà naturalmente sia in termini di capacità vegetativa che in termini di colonizzazione faunistica e quant'altro connesso con la natura tenendo conto della particolare favorevole presenza di vincoli e aree protette.

A fianco delle prospettive di ordine naturalistico si possono già sin da ora intravedere anche sviluppi di utilizzo delle aree sottratte al degrado in ordine fruizioni delle popolazioni residenti nei tempi antecedenti la frana: in particolare il ricreare, seppur con fatica e nel tempo, una fruibilità del versante sinistro tra Masoni e Ciappanico potrebbe dare luogo alla rinascita di attività di pascolo e foraggio a cui erano dedicati i terreni.

Milano, dicembre 2006

I PROGETTISTI

Prof. Ing. Alessandro Paoletti

Dott. Ing. Giovanni Battista Peduzzi

Dott. Geol. Lamberto Griffini