



PROVINCIA DI FERMO

SETTORE VIABILITA' - INFRASTRUTTURE - URBANISTICA

COMUNE DI FERMO

LAVORI DI REALIZZAZIONE INNESTO S.P. n.
204 LUNGOTENNA e S.P. n. 239 ex S.S. 210
FERMANA - FALERIENSE
collegamento strada del Ferro

PROGETTO DEFINITIVO

Ufficio Tecnico Servizio Viabilità

Ing. Giuseppe LAURETI

Ing. Filippo LANZI

Elaborazione dati cartografici:

Dott. Ivan Ciarma

Indagini geologiche:

Geol. Enrico Salomoni

Data: dicembre 2015

scala: varie

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Ivano Pignoloni

ELABORATO:

**PIANO DI MANUTENZIONE DEL FOSSO
SANT'ANTONIO**

R8

PIANO DI MANUTENZIONE FOSSO SANT'ANTONIO

Qui di seguito si riportano le indicazioni per la manutenzione delle opere di ingegneria naturalistica (schemi di monitoraggio, programmi di manutenzione diretta e indiretta) di corsi d'acqua collinari (manutenzione della vegetazione ripariale), selezionati ad adattati alle necessità del caso, sulla scorta di programmi di difesa del suolo (Baldini et al., 1992; Fani, 1997; Fani, 2000; Mazzanti et al., 2004) e di ricerche in ambito appenninico (Guarnieri, 2004; Preti e Guarnieri, 2005).

Il piano di manutenzione riguarda sia il fosso S. Antonio sia le opere di mitigazione della nuova sede stradale.

1. SCHEMI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio di post-realizzazione consiste nell'esecuzione di sopralluoghi in almeno due periodi dell'anno, quello primaverile e quello autunnale, per almeno due stagioni vegetative durante le quali si dovrà verificare l'attecchimento e la buona salute delle specie impiantate, nonché il regolare grado di sviluppo di semine, talee, arbusti e piante arboree.

Tali sopralluoghi successivi si rivelano indispensabili per determinare le tipologie di intervento di manutenzione da attuare nelle stagioni immediatamente successive. Una volta effettuati gli interventi di manutenzione la fase di monitoraggio si protrae per un'ulteriore stagione vegetativa allo scopo di verificare l'efficacia degli interventi effettuati. In caso di esito positivo, a meno di eventi calamitosi o eccezionali, si ripete il monitoraggio dopo un periodo di tempo più lungo.

L'esecuzione del monitoraggio di cui sopra si presenta di frequente troppo gravosa per una completa realizzazione e quindi si ritiene sufficiente affrontare la visita periodica alle opere con una frequenza più o meno ridotta rispetto alle condizioni ottimali a seconda dei fattori ordinari o straordinari che costituiscono il contesto della stessa:

– FATTORI ORDINARI

- presenza di opere complementari e di presidio per la struttura stessa;
- presenza di agenti aggressivi quali le sostanze inquinanti nell'acqua;
- caratteristiche intrinseche dei bacini dove vengono realizzate le opere, quali un elevato trasporto solido o la presenza di movimenti di versante;
- importanza delle opere in relazione alle dimensioni;
- grado di antropizzazione del territorio;
- materiali inerti e vivi usati nella sistemazione;

– FATTORI STRAORDINARI

- eventi naturali con carattere di eccezionalità: alluvioni, valanghe, slavine, frane, terremoti;
- incendi;
- attività antropiche.

2. PROGRAMMI DI MANUTENZIONE DELLE OPERE

Aspetti generali

Il successo degli interventi di mitigazione è correlato anche alla predisposizione di un

programma periodico di manutenzione che garantisca, nel medio periodo di 5-6 anni, un monitoraggio costante dell'opera e dei relativi interventi. Tale programma costituirà parte integrante delle successive fasi di approfondimento progettuale e i relativi oneri saranno inglobati nelle somme a disposizione del quadro economico.

Di seguito si descrive il programma di manutenzione ordinaria del fosso S. Antonio e degli interventi di mitigazione della nuova opera.

Manutenzione diretta delle parti vegetali

Per manutenzione diretta delle porzioni vive di un'opera, si intendono quelle cure colturali necessarie a favorire il massimo sviluppo della pianta nella porzione ipogea dell'apparato radicale.

La finalità di tali interventi si rivela duplice:

- accelerare, in un primo tempo, i processi di consolidamento delle parti vegetali nei primi anni di vita dell'opera
- mantenere gli equilibri statici ottenuti e nel contempo favorire l'affermarsi di una consociazione vegetale stabile e definitiva, in sostituzione di quella impiantata artificialmente.

Qualora in fase progettuale ed esecutiva sia possibile utilizzare specie autoctone presenti sul luogo di intervento, le manutenzioni dirette comportano una incidenza economica minore; difatti non si rendono necessari i tagli di selezione per eliminare progressivamente le specie pioniere impiantate.

Si riporta una classificazione degli interventi principali a carico della componente vegetale previsti per le opere di ingegneria naturalistica:

a) Sfalcio delle infestanti consistente nel taglio delle specie erbacee infestanti allo scopo di favorire l'insediamento delle specie autoctone. Si esegue durante la seconda stagione vegetativa dopo l'impianto e ripetuto, con cadenza biennale o annuale, al fine di favorire l'insediamento delle specie autoctone presenti in zona.

Si prevede l'uso di decespugliatore munito di testa rotante con filo o disco ed il rilascio del materiale di risulta per mantenere una maggiore umidità e creare, nel contempo, uno strato di sostanza organica per migliorare le caratteristiche del terreno. L'operazione richiede molta cura per non danneggiare sia la vegetazione impiantata artificialmente che quella naturale in fase di insediamento.

b) Potatura di formazione consistente nel taglio della parte aerea delle talee per favorire un maggiore sviluppo dell'apparato radicale della pianta.

Si prescrive l'impiego del seghetto da potatura in modo che il taglio sia netto, escludendo l'uso di motoseghe, decespugliatori e quanto altro possa provocare sfibrature nelle talee e compromettere la vita della pianta. Il materiale di risulta che proviene dalle potature eseguite può essere riutilizzato per la realizzazione di nuove opere o per il recupero delle fallanze; le opere esistenti possono quindi essere considerate alla stregua di un vivaio con il conseguente risparmio economico nelle manutenzioni per il facile reperimento del materiale.

c) Recupero delle fallanze consistente nella sostituzione delle piante, delle talee o nell'esecuzione di nuove semine che non hanno attecchito. Si compie nel primo anno successivo all'impianto preferibilmente in periodo primaverile o autunnale e, in ogni caso dovranno essere previsti tutti gli accorgimenti necessari per garantire la riuscita dell'intervento come, ad esempio, annaffiature e messa a dimora di nuove piantine in vaso.

d) Diradamento delle talee impiantate consistente nel taglio selettivo delle piante arboree, finalizzato ad indirizzare la biodiversità verso una selezione positiva per le specie autoctone rupicole. Si interviene dopo non meno di cinque stagioni vegetative e comunque solo quando si valuta con sicurezza che il taglio non pregiudichi la stabilità dei terreni.

e) Taglio della vegetazione arborea consistente nel taglio delle piante arboree naturali che hanno raggiunto uno sviluppo eccessivo a scapito del normale deflusso delle portate di piena, nei pressi delle opere realizzate.

Manutenzione diretta delle parti inerti

Per manutenzione alle porzioni inerti di un'opera si intendono tutte quelle operazioni tese a salvaguardare la stabilità strutturale interna dell'opera. In attesa che il materiale vegetale raggiunga un sufficiente sviluppo tale da assolvere la funzione strutturale è necessario garantire l'integrità della struttura inerte per contrastare, per un periodo di 10 anni dopo l'impianto, le azioni che potrebbero generare un dissesto.

Si elencano le principali casistiche di intervento per la manutenzione diretta degli elementi inerti:

1) Deterioramento di porzioni di opera consistente nella manutenzione puntuale agli elementi in legname o pietrame delle opere. Si prevede la sostituzione o l'integrazione di singoli elementi strutturali, ogni qualvolta un sopralluogo evidenzia un cedimento strutturale dell'opera, imputabile al deterioramento di alcune porzioni. Nella maggior parte dei casi si provvede al rinforzo dei singoli elementi deteriorati tramite il ripristino dei fissaggi o l'accoppiamento di nuovi elementi.

2) Asportazione di porzioni d'opera. Si verifica nelle opere di difesa di sponda quando, a causa di eventi eccezionali, possono essere divelte intere parti delle opere. L'intervento prevede principalmente lo smontaggio e la sostituzione delle parti danneggiate.

3) Rottura della rete nelle gabbionate rinverdite. I sassi trasportati dalla corrente, in occasione di piene, a causa del continuo sfregamento o della battuta violenta contro l'opera, causano rotture del filo di ferro zincato che costituisce la struttura portante del gabbione.

Occorre intervenire con urgenza per la riparazione di tali rotture in quanto, essendo il fenomeno autoesaltante, il non intervento porterebbe ad un rapido svuotamento del materiale di riempimento del gabbione con totale perdita di funzionalità dell'opera. Nelle opere di versante è meno probabile che si verificano rotture della rete metallica; tale circostanza, quando accade, si verifica comunque a carico di opere che ormai hanno diversi anni di vita, dove le zincature ormai vetuste non proteggono più il filo di ferro contro l'azione corrosiva della ruggine. L'intervento di riparazione consisterà nella sovrapposizione di rete nuova sulle porzioni divelte, arrivando allo smontaggio con la ricostruzione di alcune porzioni quando l'opera ha subito un notevole danno con svuotamento.

4) Manutenzione delle canalette di drenaggio superficiale consistente nella manutenzione a carico delle canalette che assolvono la funzione di regimazione delle acque superficiali.

Manutenzione indiretta delle parti vegetali

Si identificano come manutenzioni indirette tutte quelle operazioni tese a migliorare e proteggere lo sviluppo della componente vegetale delle opere e a tutelarne la stabilità in generale; quindi tutti gli interventi non direttamente realizzati sull'opera medesima, ma di presidio o complemento.

Si riporta di seguito la descrizione degli interventi di manutenzione indiretta da compiere a

carico delle parti vegetali delle opere:

1) Sarchiature per contenere lo sviluppo delle specie infestanti, per favorire la circolazione dell'aria e per ridurre l'evapotraspirazione. L'intervento presenta numerose azioni benefiche ma, vista l'obbligatorietà di esecuzione a mano con l'ausilio di zappe, comporta notevoli costi di esercizio. Negli interventi già attuati si interviene almeno nelle prime tre stagioni vegetative, fino a quando la pianta utilizzata riesce a vincere la concorrenza interspecifica.

2) Concimazioni consistenti nell'uso di sostanze organiche, come il letame, per migliorare la struttura dei terreni, allo scopo di facilitare l'attecchimento e la crescita delle piante o della vegetazione erbacea e arbustiva impiantata. Pur essendo di tipo preventivo si può rendere necessario, a seguito di eventi piovosi intensi subito dopo l'esecuzione dei lavori, un intervento di questo tipo da effettuare tenendo conto dell'andamento stagionale e del periodo vegetativo. Sono da evitare concimazioni durante il periodo invernale ed autunnale in riposo vegetativo pena l'inefficacia per il dilavamento da piogge.

3) Trattamenti antiparassitari e fungicidi per ridurre la possibilità di attacco da parte di parassiti e funghi in tutte quelle opere che presentano situazioni sfavorevoli all'insediamento delle parti vegetali e che inducono nelle stesse una condizione di stress idrico e vegetativo. Questa operazione si rivela molto onerosa sia per il costo delle sostanze da utilizzare sia per le condizioni disagiate in cui si è costretti ad operare e quindi il suo impiego deve essere ben valutato.

4) Completamento della maglia di scolo consistente nella realizzazione di fossette e di drenaggi superficiali, durante il primo anno di vita dell'opera, per il controllo della circolazione idrica superficiale a tutela del terreno appena movimentato e della vegetazione impiantata.

Programmi di manutenzione idraulico-forestale

Nella descrizione della manutenzione dei corsi d'acqua si pone l'accento sul rischio idraulico da esondazione, dato dall'eventualità che una determinata area sia invasa dalle acque fuoriuscite da reti di drenaggio naturali o artificiali per un'insufficiente capacità di smaltimento delle portate.

Si può affermare che le consociazioni riparie, oltre a costituire un importante valore ecologico e fungere da agenti di attività di depurazione delle acque, possono essere considerate come la più naturale difesa idraulica, efficaci per la limitazione dell'erosione e per il rallentamento della corrente nelle zone d'alveo non soggette ad invaso permanente con benefici a valle.

Le attività di pianificazione, programmazione e attuazione di interventi, si devono sviluppare a scala di bacino idrografico come strumento di governo del territorio, con il quale rendere prevedibili e controllabili gli effetti delle trasformazioni indotte nei cicli naturali da cause antropiche o naturali.

Si impone quindi che le devevegetazioni spinte siano accuratamente evitate, a favore di una evoluzione verso popolamenti specializzati, adatti alle condizioni ed esigenze dell'alveo, sponde e aree golenali. I criteri di intervento nei corsi d'acqua devono prevedere un trattamento differenziato per le fasce di vegetazione ripariale di tipo complementare: il taglio della vegetazione entro l'alveo, il diradamento della vegetazione sulle sponde ed infine la raccolta ed il trasporto a discarica dei rifiuti presenti. In questi programmi, con il taglio della vegetazione entro l'alveo si prevede il taglio della componente arborea presente nella fascia di pertinenza dell'alveo di magra, garantendo il ripristino delle sezioni minime di deflusso necessarie allo smaltimento della piena ordinaria (periodo di ritorno 2-5 anni).

Nei corsi d'acqua non interessati regolarmente dal passaggio dell'acqua, l'alveo viene infatti colonizzato da una densa vegetazione arbustiva ed arborea che evolve nel tempo in un vero e proprio popolamento forestale d'alto fusto. Questa situazione, considerata da molti qualificante per

l'ambiente fluviale, e per questo da salvaguardare, in realtà può risultare nel tempo inconciliabile con gli aspetti di sicurezza idraulica; in caso di evento di piena questi popolamenti pionieri inducono di sovente la formazione di sbarramenti temporanei per effetto del trattenimento di materiale fluitato da monte. Il cedimento improvviso di tali sbarramenti per la crescente spinta dell'acqua, porta alla formazione di pericolose ondate con elevato trasporto solido, velocità e violenza di impatto.

Si prevede, nello specifico, l'abbattimento di esemplari morti o pericolanti e di quelli debolmente radicati. Questi potrebbero costituire un potenziale pericolo perchè facilmente scalzabili ed asportabili in caso di piena, con un conseguente trasporto fino a punti di discontinuità quali quelli creati dalle opere idrauliche.

Il taglio della vegetazione erbacea e arbustiva si limita solo a quei tratti dove la stessa crea problemi per il normale svolgimento delle operazioni di abbattimento ed esbosco della vegetazione arborea. Da un punto di vista idraulico la vegetazione erbacea ed arbustiva presenta come caratteristica principale la flessibilità, decrescente con l'altezza e la densità delle piante. Da questo si deduce che quando l'acqua scorre attraverso la vegetazione flessibile, di tipo erbacea o arbustiva di piccole dimensioni, questa si piega e riduce la sua altezza: in quel momento la scabrezza al contorno si riduce sensibilmente. L'effetto si risente particolarmente a basse velocità di corrente, ma l'impatto decresce con il crescere della velocità fino a diventare nullo quando la pianta è interamente piegata.

L'intervento sulla vegetazione spondale consiste nel diradamento selettivo della componente arborea presente sulle sponde ed è teso a mantenere le associazioni vegetali in condizioni giovanili, con massima tendenza alla flessibilità ed alla resistenza alle sollecitazioni della corrente. Si limita, in sintesi, la crescita di tronchi con diametro rilevante favorendo, invece, formazioni arbustive a macchia irregolare, con l'attenzione alla conservazione di quei consorzi vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat ripariali e le zone di deposito alluvionale adiacenti.

In questo modo la presenza di una copertura riparia strutturata e complessa induce un aumento nella competizione interspecifica con una conseguente riduzione dello sviluppo di getti polloniferi nelle ceppaie. Particolare attenzione in questa fase deve essere rivolta agli ecotoni fluviali che sono influenzati dalle adiacenti attività agricole, per la presenza di specie aggressive favorite dalla diffusione involontaria dell'uomo (decespugliazione meccanica, preferenza per alcune specie legnose). Per il loro carattere eliofilo e frugale specie come l'ailanto (*Ailanthus altissima*) e la robinia (*Robinia pseudoacacia*) presentano infatti attitudine a colonizzare aree marginali abbandonate e ruderali, con una aggressività che diminuisce velocemente in presenza di vegetazione concorrenziale. Si procede, in questi casi, con interventi di rinaturazione favorendo le specie autoctone (ontano nero, salice sp., pioppo sp.) con un prelievo moderato di contenimento di quelle infestanti, solo se è già presente un piano di vegetazione potenzialmente concorrente.

Valutando le interazioni idrauliche tra vegetazione e deflusso si può affermare, in generale, che la presenza di vegetazione ripariale comporta un aumento della scabrezza idraulica al contorno e genera di conseguenza una maggiore resistenza al moto ed una riduzione della velocità del flusso.

L'aumento della scabrezza produce, a parità di portata, un innalzamento del livello dell'acqua, e quindi può indurre un maggior rischio di esondazione rispetto ad un alveo non vegetato. La resistenza dovuta alla vegetazione, a differenza di quella relativa al materiale d'alveo, cambia nel tempo, sia in relazione ai periodi vegetativi, sia per effetto della corrente. Infatti la vegetazione, soggetta alla forza di trascinarsi della corrente, tende a piegarsi con una entità che dipende dalla resistenza a flessione dello stelo o del fusto e dalla forza esercitata dalla corrente stessa.

A completamento degli interventi si prevede la rimozione dei rifiuti solidi urbani (buste in plastica, bottiglie e contenitori vari), dei materiali ingombranti (elettrodomestici, biciclette, motorini, pneumatici), il successivo trasporto a discarica pubblica ed il recupero differenziato dei materiali. La raccolta dei rifiuti si configura in primo luogo come un intervento di recupero ambientale e contribuisce a ridurre il rischio che i rifiuti ingombranti possano ostruire o danneggiare ponti e tombini.

IP/fl
piano di manutenzione.doc