

# MITIGAZIONE DEL RISCHIO ATTRAVERSO LA GESTIONE DELLA VEGETAZIONE IN UN'IPOTESI DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE

Alexander Palummo <sup>1</sup>

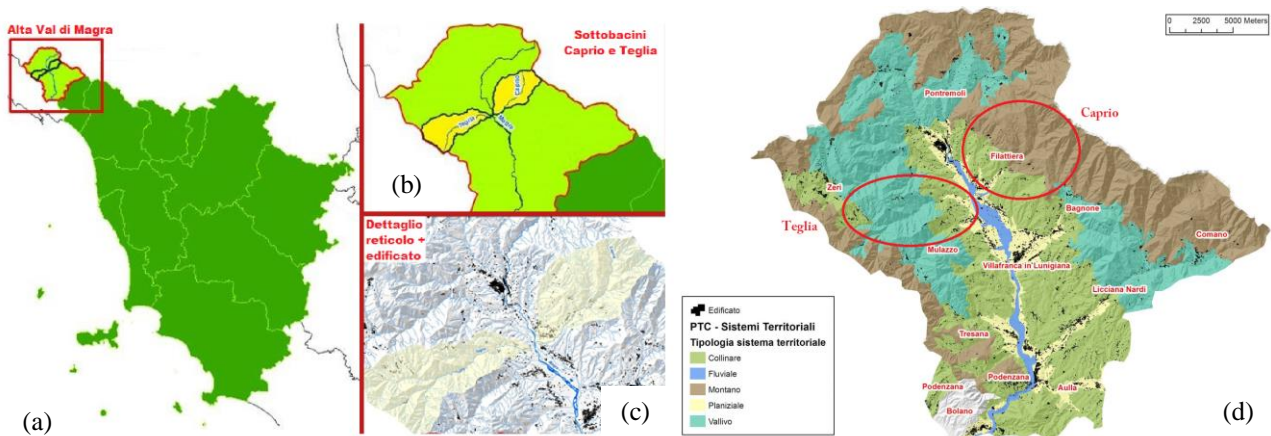
(1) Università degli Studi di Firenze – Dipartimento di Architettura – Curriculum in Progettazione Urbanistica e Territoriale

## ASPETTI CHIAVE

- Il monitoraggio della vegetazione ha un ruolo essenziale nella mitigazione dei rischi idraulici e idrogeologici.
- Il consolidamento delle sponde può avvenire in modo corretto soltanto se sono presenti specie autoctone o specie integrate nell'ambiente naturale in maniera spontanea.
- La Riqualificazione Fluviale può rappresentare un'opportunità integrata e innovativa per la salute ecologica dei corsi d'acqua e della vegetazione riparia.

## 1 PREMESSA

Quando si verificano inondazioni e dissesti, la vegetazione in alveo è comunemente considerata uno dei fattori di rischio. Alcuni studiosi sono però di diverso avviso. Nelle linee guida per la riqualificazione fluviale del CIRF come mostrato da *Sansoni et al.* (2006) si ponderano i pro e i contro della presenza di vegetazione in alveo, arrivando alla conclusione che “[...]la soluzione classica delle “pulizie fluviali”, per quanto largamente praticata, non elimina il rischio perché, nei bacini montani, è del tutto impotente ad evitare l’apporto in alveo degli alberi travolti dalle immancabili frane; mentre spesso, anzi, lo aggrava (rimuovendo quella vegetazione che agisce più da trappola per i tronchi travolti dalle frane che da fonte di tronchi in alveo; accelerando il deflusso e aumentando i problemi a valle).” Il presente articolo citerà, a titolo di esempio, materiali estratti da uno studio effettuato sull’Alta Val di Magra e relativi a due suoi sottobacini.



**Figura 1.** Inquadramento territoriale dei bacini in esame: nel pannello (a) è riportata la posizione dell’Alta Val di Magra nella regione Toscana, nel pannello (b) quella dei due sottobacini in esame, nel pannello (c) e (d) un dettaglio della conformazione e tipologia dei sistemi territoriali che interessano i due sottobacini del torrente Caprio e del torrente Teglia. [Fonti dati: *AdB Magra* e *PTC*; elaborazioni di *Alexander Palummo*, 2014]

Occorre qui ricordare che, rispetto al ruolo della vegetazione nelle dinamiche torrentizie e fluviali e all’effetto che essa esercita sui processi di trasporto e deposito, come mostrato da *Sansoni* (2006), possono essere dunque assunte due principali posizioni:

- A favore, in quanto «la vegetazione arborea riparia aumenta la scabrezza idraulica e rallenta la corrente (provocandone il “rigurgito”) con un effetto di laminazione analogo alle casse di espansione in linea, ma diffuso a tutto il reticolo idrografico, fornendo un considerevole

*contributo alla riduzione dei picchi di piena e dell'irruenza della corrente a valle [...] la vegetazione riparia, col suo esteso e tenace apparato radicale, consolida le sponde, contrastandone l'erosione e riducendo la franosità dei versanti.»*

- A sfavore, in quanto «*la vegetazione, aumentando la scabrezza idraulica ed elevando il livello idrico, favorisce l'erosione e può quindi aumentare localmente il rischio [...] gli alberi travolti dalle piene possono ostruire la luce dei ponti provocando, in loco, inondazioni; inoltre, nel caso di improvviso sfondamento della barriera di tronchi e rami incastrati tra i piloni dei ponti, l'onda d'urto della corrente provoca conseguenze disastrose anche a valle (effetto "crollo diga").»*

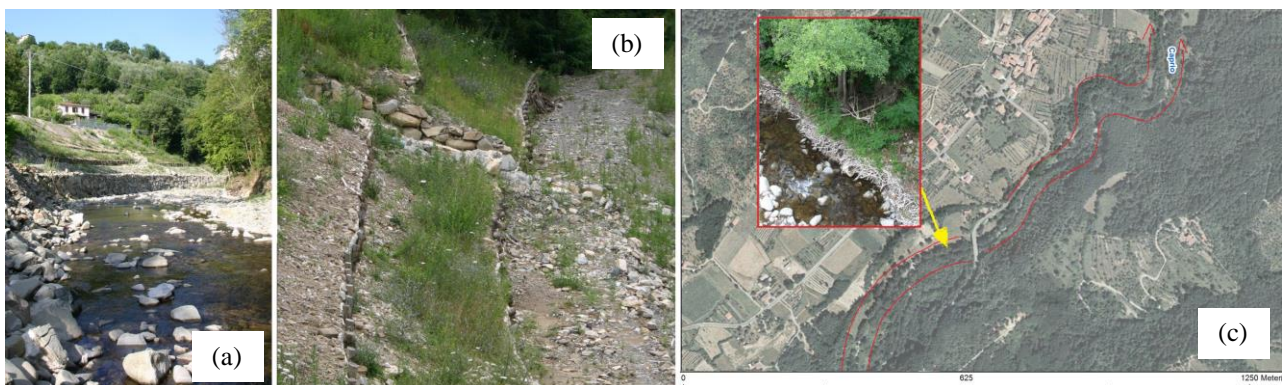
## 2 MATERIALI E METODI

Le fasi di analisi dei dati di questa ricerca si sono strutturate nei seguenti punti:

- preliminare raccolta dei materiali cartacei e digitali esistenti;
- acquisizione dei dati relativi alla situazione attuale (sopralluoghi, fotografie, rilievi);
- confronto del materiale raccolto (analisi GIS, geoprocessing, studi di bacino, calcoli di geomorfica);
- elaborazione tavole di analisi e modellistica numerica;
- fase progettuale con proposte di gestione della vegetazione in alveo.

Per quanto attiene in particolare agli aspetti vegetazionali si consideri che la flora presente nel bacino del Magra-Vara rientra in una fascia climatica abbastanza particolare e molto variabile da costa a entroterra (se analizzata longitudinalmente) e tra Appennino e Alpi (se analizzata più trasversalmente), e che questa zona risulta una delle più ricche aree d'Italia (forse d'Europa) in quanto a varietà floristica. Sono presenti infatti specie tipiche mediterranee e specie di alta quota dell'Appennino e delle Alpi, nonché influenze floristiche della Pianura Padana e delle Alpi Apuane. Partendo dalle sorgenti del fiume Magra possiamo riscontrare la prevalenza di bosco misto mesofilo e del faggio e non mancano, scendendo di quota nei pressi delle zone dei depositi alluvionali, querceto xeromorfo (con presenze di Carpino Nero) e selva planiziarica, composta in gran parte da vegetazione ripariale (Salice, Ontano e Cerice) e *quercus pedunculata* (laddove non edificata o trasformata in seminativo).

Vediamo in figura 2 nel dettaglio come queste ultime piante, ormai autoctone della comunità vegetale dell'Alta Val di Magra, possano essere integrate anche attraverso tecniche di ingegneria naturalistica per favorire la rinaturalizzazione delle sponde di un fiume in parte arginato. A seguito del sopralluogo svolto sul torrente Caprio, è emerso che i punti meno soggetti a frane del tratto centrale del corso d'acqua sono ricchi di salici e acacie in prossimità dell'alveo. Come evidenziato nel pannello (c) della figura 2, si può affermare che gli apparati radicali degli alberi permettono un buon consolidamento delle sponde pur essendo in parte erosi dal passaggio dell'acqua. Oltre a fenomeni isolati, rileviamo anche dei tratti di torrente in cui questa situazione è osservabile per alcuni chilometri di sponda (linea rossa lungo sponda nella figura).

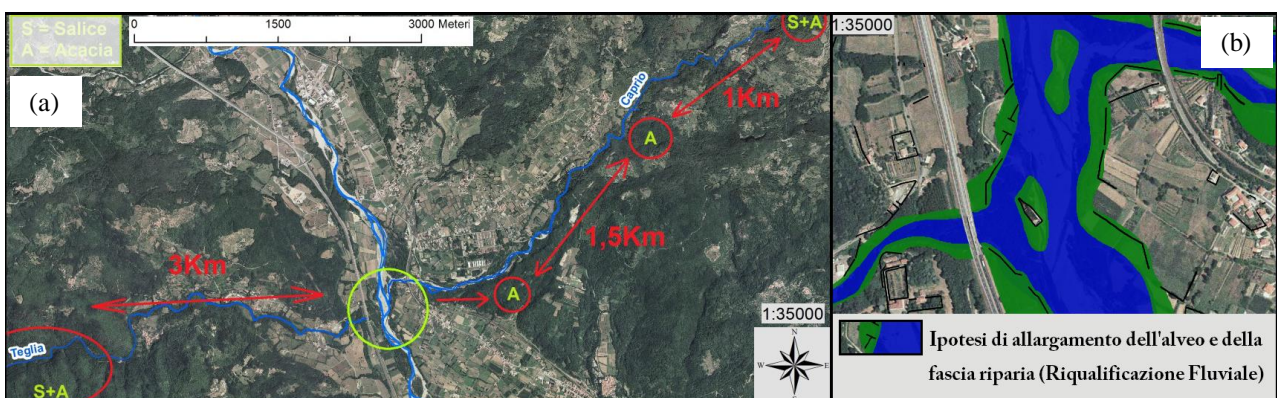


**Figura 2.** Nel pannello (a) e (b) un dettaglio di ingegneria naturalistica con vegetazione pioniera del torrente Teglia, affluente di riva destra; nel pannello (c) un tratto con radici di salici e acacie che favoriscono il consolidamento spondale del torrente Caprio, affluente di riva sinistra. [Fonti: fotografie di Alexander Palummo, 2014; ortofoto 2013 di Regione Toscana]



La natura più o meno erodibile delle rocce, la portata del fiume e la velocità con cui essa scorre condizionano efficacia e intensità del modellamento almeno quanto gli aspetti floristici. Nelle zone intensamente antropizzate si è assistito all'aumento dell'erosione, alla minore stabilità dei versanti, al mutamento dei regimi idrici e alla diminuzione della qualità delle acque. Le acque prima dei disboscamenti erano filtrate dalle radici degli alberi, dalle erbe e dagli strati del sottosuolo e fluivano lentamente trascinandoci poco materiale solido verso gli alvei fluviali. Con l'aumento delle terre coltivate a seminativo le acque superficiali affluiscono rapidamente a valle convogliando maggiori quantità di materiale solido il quale, depositandosi, favorisce la formazione di depositi alluvionali e, di conseguenza, l'innalzamento del letto dei fiumi. Tutto ciò ha aumentato la frequenza delle alluvioni, a cui si è cercato di porre rimedio con arginature di incanalamento e contenimento delle acque, di fatto sempre più impattanti sull'ecosistema<sup>1</sup>. Nei substrati sotterranei nei pressi di un alveo l'acqua è solitamente presente in quantità inversamente proporzionale alla distanza dal letto del fiume, cosa che, insieme alle variazioni di portata, influisce sulla distruzione delle diverse specie vegetali. La vegetazione si è quindi evoluta non solo per condizioni di morfologia del territorio, di temperatura e piovosità ma anche per adattamento, insieme a specie introdotte dall'uomo o per interventi diretti di taglio o impianto. Per esempio sui costoni soleggiati dove il substrato diventa stagionalmente arido il castagno o il faggio vengono sostituiti con specie xerofile più rustiche come roverella frassino o conifere. Oppure negli impluvi freschi le specie di querceto vengono sostituite da robinia (o gaggia, *robinia pseudoacacia*), più competitiva; infine, proprio lungo le sponde, salici e ontani prendono facilmente il sopravvento sulle altre specie arboree.

Dal punto di vista dell'analisi specie-specifica la vegetazione spondale è, come già accennato, spesso dominata da salici, ontani e pioppi. Si tratta di alberi/arbusti ben radicati nel letto del fiume e che reggono molto bene le correnti. Anche quando non sono che bassi cespugli infatti i salici svolgono la funzione di stabilizzazione del substrato alluvionale del fiume egregiamente, fungendo da agente consolidante delle sponde in virtù di: una spiccata idrofilia, una rapida germinazione dei semi e un grande sviluppo degli apparati radicali. Per costruire eventuali nuove opere di ingegneria naturalistica, o comunque interventi mirati a ricostruire sponde in prossimità di case o strade, è importante scegliere accuratamente le piante da cui fare le talee e il sito da cui prelevarle. Come evidenziato dalla figura che segue, tra le specie che possono essere prelevate in grandi quantità senza arrecare danno all'ecosistema bosco-fiume (in quanto molto diffuse) troviamo sicuramente le acacie e i salici, i cui giacimenti vegetazionali, oltretutto, sono spesso vicini alle aree di intervento e quindi idonei per talee, innesti o comunque reperire materiale vivo. Infatti, reperire le talee (ad esempio per gradonate/palizzate vive) da luoghi lontani, non conviene ne' dal punto di vista economico (eccessivi costi di trasporto aggiuntivi all'attività di cantiere in prossimità delle sponde e dei versanti) ne' per i lunghi tempi di trasporto, che rovinerebbero le piante rendendole inutilizzabili allo scopo.



<sup>1</sup> Il regime idrico può essere alterato anche per il prelievo per irrigazioni e altri usi civili. Dall'epoca romana ad oggi questo genere di modificazioni alla vegetazione hanno ridotto le foreste planiziali. E' anche il caso dell'Alta Val di Magra a proposito della quale Polibio scriveva, già nel II secolo a.C., che la sua foresta planiziale di querce - che si estendeva fino alla Pianura Padana - rappresentava un ostacolo da rimuovere per consentire l'avanzamento del paesaggio agricolo attorno alle città e ai paesi. Oggi della foresta antica, detta "della farnia", rimangono soltanto siepi e filari di alberi lungo le aree perimetrali dei campi (quando sono ancora presenti) e lungo la parte terminale del Magra e dei suoi affluenti Vara e Aulella. Parte della vegetazione è stata letteralmente ricollocata nel corso dei secoli a seconda delle esigenze umane, (soprattutto nel primo dopo guerra, per sopperire alla necessità di ingenti quantità di legna o per altri usi agricoli).

**Figura 3.** Nel pannello (a): aree prossime ai torrenti dei bacini in esame da cui poter attingere per reperire materiale vivo (di salici e acacie) utile alle fasi pioniere della vegetazione spondale per favorire il consolidamento delle sponde e la mitigazione dei dissesti; nel pannello (b): ipotesi progettuale per l'area delle confluenze [Fonti: elaborazione di Alexander Palumbo, 2014; ortofoto 2013 di Regione Toscana]

### 3 RISULTATI E DISCUSSIONE

Anche se in letteratura si trovano casi problematici la cui soluzione sembra, effettivamente, il taglio e la rimozione della vegetazione nei pressi del corso d'acqua, è innegabile che, a lungo andare, il progressivo ricorso alla rimozione di alberi e piante dovrebbe arrivare al disboscamento dell'intero versante. Tale "soluzione" è evidentemente paradossale perché senza copertura boscosa si producono proprio gli eventi catastrofici che vorremmo evitare: frane di interi versanti, alvei che si riempiono di terra e rocce, danni idrogeomorfologici. Quindi, fermo restando che pro e contro vanno valutati caso per caso, le c.d. "pulizie fluviali" andrebbero maneggiate con estrema prudenza e come *ultima ratio*, ad esempio nei seguenti casi:

- nei tratti di attraversamento di centri abitati e in prossimità dei ponti un taglio selettivo può ridurre il rischio di ostruzione (per le piene minori);
- fasce arboreo-arbustive nei terreni ripari, disposte trasversalmente alla corrente di piena (e associate ad una fascia riparia vegetata) possono ridurre i danni alluvionali ai coltivi e contribuiscono a rallentare la corrente e laminare le piene;
- per assicurare la stabilità degli argini non si richiede la rimozione radicale della vegetazione una soluzione potrebbe semplicemente essere l'inserimento nel corpo arginale di reti metalliche di maglia e robustezza adeguate.

La vegetazione attenua i picchi di piena a livello di bacino, ma aumenta i livelli idrici locali; mentre, considerando che il fiume riceve inevitabilmente sedimenti, legna e acqua dai versanti è necessario eliminare strozzature artificiali e ponti con luci insufficienti. La metodologia più ragionevole e utile per mediare le diverse esigenze consiste dunque nell'individuare, a livello di bacino idrografico, i tratti di asta dei corsi d'acqua che necessitano di una maggiore attenzione per quanto concerne la riduzione del rischio. Per questi tratti è opportuna una valutazione attenta della composizione specifica, del livello di senescenza delle piante e della loro velocità di accrescimento nell'ambito delle fasi giovanili. Si tratta infatti di calcolare la frequenza con la quale è necessario intervenire sulla base della perdita progressiva di flessibilità dei ricacci delle piante legnose situate nelle porzioni prossime all'asse del torrente, ed in particolare in quelle interessate dalle piene ricorrenti e sulle sponde dell'alveo di modellamento.

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Caivano A.M., Rischio idraulico ed idrogeologico, EPC libri, Milano, 2003.
- Calamini G. & Nocentini S., Linee guida per la gestione della vegetazione di sponda dei corsi d'acqua secondo criteri di sostenibilità ecologica ed economica, Regione Toscana, 2012.
- Carbonari A. & Mezzanotte M., Tecniche naturalistiche nella sistemazione del territorio, Prov. Autonoma di Trento, Servizio ripristino e valorizzazione ambientale, Litotipografia Alcione, Trento, 2006.
- Coslop D., Tecniche delle sistemazioni idraulico forestali. Calderini, Edagricole, 2001.
- Freschi A.L., Nocentini G & Dinardo F., Interventi di ingegneria naturalistica in Toscana. Prime esperienze di monitoraggio – ARSIA – Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale, 2003.
- Garzonio C.A., I caratteri idro-geo-morfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici. In: Daniela Poli. Regole e progetti per il paesaggio, Firenze University Press, Firenze, 2012.
- Gaudenzio P. (a cura di), Fiori e Piante alla Spezia e Lunigiana, Società editrice ligure apuana, La Spezia, 1998.
- Menegazzi G. & Palmeri P., Il dimensionamento delle opere di ingegneria naturalistica, Regione Lazio, 2007.
- Nardini A. & Sansoni G. (a cura di), CIRF. La riqualficazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio. Mazzanti editori, Venezia, 2006.
- Paci, M., Ecologia forestale. Elementi di conoscenza dei sistemi forestali applicati alla selvicoltura, Edagricole, Bologna, 2011.
- Rinaldi M., Studio geomorfologico dei principali alvei fluviali nel bacino del Fiume Magra finalizzato alla definizione di linee guida di gestione dei sedimenti e della fascia di mobilità funzionale, Relazione Finale, 2005.
- Rinaldi M., Surian N., Comiti F. & Bussetini M., IDRAIM: manuale tecnico operativo per la valutazione e il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua. ISPRA, Roma, 2011.
- Sanna, S., Sistemazioni Idraulico Forestali nella difesa del suolo, Approcci metodologici di studio per ottimizzare il rapporto uomo-territorio, Flaccovio, Palermo, 2003.