PREMESSA

L'Ufficio Tecnico del Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio, ha recentemente predisposto uno studio riguardante i principali corsi d'acqua di competenza consortile al fine di individuare le situazione più a rischio per il territorio.

Nello specifico i risultati ottenuti sul Torrente Pescia di Pescia evidenziano un preoccupante stato di insufficienza strutturale di alcune sezioni già a rischio tracimazione per eventi attesi con tempo di ritorno Tr<20 anni.

Il fatto poi che la maggior parte delle sezioni di tutti i corsi d'acqua studiati anche se non sormontate, presentino battenti al colmo per eventi alluvionali molto modesti, rappresenta un ulteriore potenziale pericolo per l'intero territorio di interesse: non risulta infatti nota la resistenza meccanica delle arginature che, sottoposte a stress continuo per i motivi di cui sopra, potrebbero essere interessate da dissesti improvvisi e quindi rotte arginali come già successo in passato.

Durante gli ultimi cantieri aperti sui principali corsi d'acqua, si è infatti direttamente constatato come le arginature soprattutto nei tratti di pianura e quindi maggiormente antropizzati, siano costituite da materiale a prevalente matrice sabbiosa e quindi con caratteristiche meccaniche molto scadenti: questo fatto, unitamente al verificarsi di elevati battenti idraulici a seguito di eventi meteorici poco rilevanti, costituisce una criticità molto elevata per tutti i corsi d'acqua esaminati.

Nel mese di aprile 2007 si è tenuta una riunione tra Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio, Comune di Pescia, Comune di Chiesina Uzzanese, Comune di Ponte Buggianese e Provincia di Pistoia per illustrare le risultanze dello studio effettuato.

Preso atto degli enormi costi relativi alla realizzazione delle opere strutturali necessarie alla messa in sicurezza definitiva del corso d'acqua ed in mancanza di idonee indagini necessarie alla caratterizzazione geologico – geotecnica del materiale costituente le arginature, si è concordato per un primo intervento di manutenzione straordinaria da finanziarsi a carico degli Enti intervenuti, e

necessario per ripristinare le banchine e sommità arginali tra il ponte Severini e Ponte Buggianese.

In attesa dei dovuti interventi di messa in sicurezza idraulica definitiva, questo intervento permetterà di rendere completamente carrabile e quindi esplorabile ed accessibile alla manutenzione, il tratto ritenuto più vulnerabile del Torrente Pescia di Pescia.

L'intervento è completato dal ripristino di tratti di arginatura attualmente interessati da frane e\o scoscendimenti arginali nonché nella protezione con biostuoia sui tratti interni al corso d'acqua interessati dai lavori.

E' importante sottolineare come senza l'approfondimento geologico – tecnico sopra esposto, questa tipologia di interventi non può in alcun modo garantire la sicurezza idraulica e la dovuta tenuta delle arginature ma rappresenta comunque un intervento di rinforzo e miglioramento rendendo carrabile e quindi controllabile e mantenibile l'intero tratto interessato dai lavori.

INQUADRAMENTO GENERALE

Il Torrente Pescia di Pescia rappresenta uno dei collettori principali dell'intera Val di Nievole raccogliendo le acque di una vasta porzione di territorio recapitandole infine nel cratere palustre del Padule di Fucecchio.

Il bacino imbrifero alla sezione di chiusura in padule misura 120 Kmq circa e raccoglie le acque di molti affluenti di monte che costituiscono il reticolo principale del Torrente Pescia di Pescia.

Il territorio montano è prevalentemente caratterizzato da bosco e sottobosco con quote comprese tra i 1.000 m.s.l.m nei pressi del "Pian di Canapo" ed i 50 – 60 m.s.l.m dell'abitato di Pescia mentre il tratto di pianura, è caratterizzato da un territorio fortemente antropizzato e dalla presenza di importanti centri abitati ed infrastrutture.

Tutto il territorio di monte è caratterizzato inoltre da forte acclività dei versanti e la notevole pendenza del fondo alveo è tale da rendere il regime del Torrente Pescia di Pescia spiccatamente torrentizio con tempi di corrivazione relativamente modesti.

SINTESI DEI RISULTATI DELLO STUDIO IDRAULICO SULL'INTERA ASTA DEL T. PESCIA DI PESCIA

TRATTO 4 - PONTE ALBERGHI - PESCIAMORTA (Sezioni 665 - 530)

Il tratto in esame è stato studiato implementando un modello in moto vario utilizzando, come idrogrammi di ingresso, quelli derivanti dalla Studio di Area Vasta predisposto dal Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio ed al quale si rimanda per i dettagli del caso.

Intero tratto – Criticità: molto alta

L'intero tratto è stato analizzato sia dal punto di vista idrologico che da quello idraulico, utilizzando i seguenti modelli:

- Modello Idrologico: idrogrammi derivanti dallo studio di *Area Vasta*;
- Modello Idraulico: Moto vario e moto permanente implementando il programma HEC – RAS Rel. 3.1.3 messo al punto dall'Hydrologic Engeenering Center;
- Sezioni: rilevate su incarico del Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio nell'anno 2006.

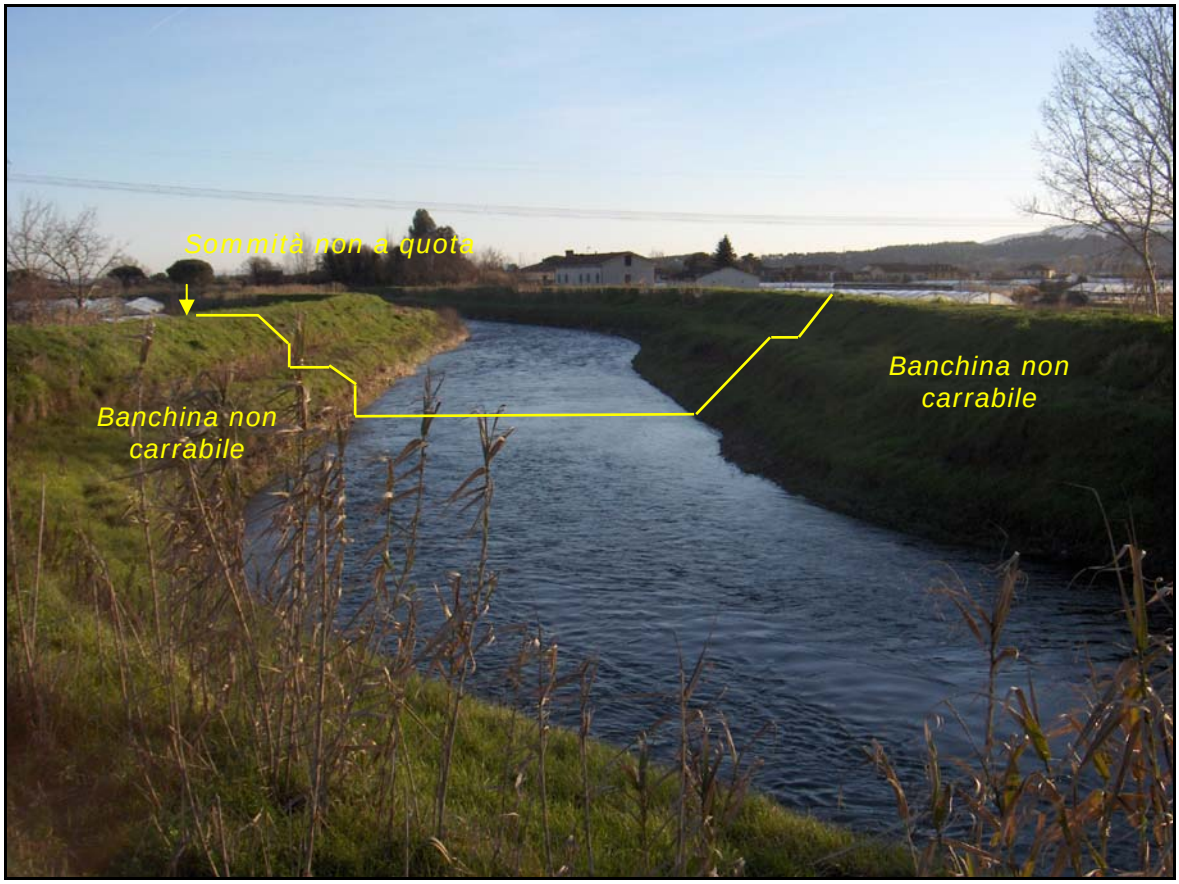
Il modello ha messo in evidenza come questo tratto entri in crisi per eventi alluvionali attesi con Tr < 20 anni.

Un'altra criticità molto elevata è rappresentata dal fatto che l'intera sezione idraulica, viene impegnata interamente per eventi meteorologici modesti. A causa della natura sabbiosa e poco consistente delle arginature così come riscontrato direttamente durante gli ultimi lavori effettuati sul corso d'acqua, la stabilità arginale risulta precaria e tale da non escludere crolli intempestivi in qualunque punto dell'intero tratto studiato.

L'intero tratto risulta inoltre estremamente vulnerabile in quanto un'eventuale rotta o sormonto arginale, andrebbero ad interessare un territorio fortemente antropizzato (via Romana, abitato località Chiodo e Pesciamorta) e caratterizzato da infrastrutture ed attività produttive.

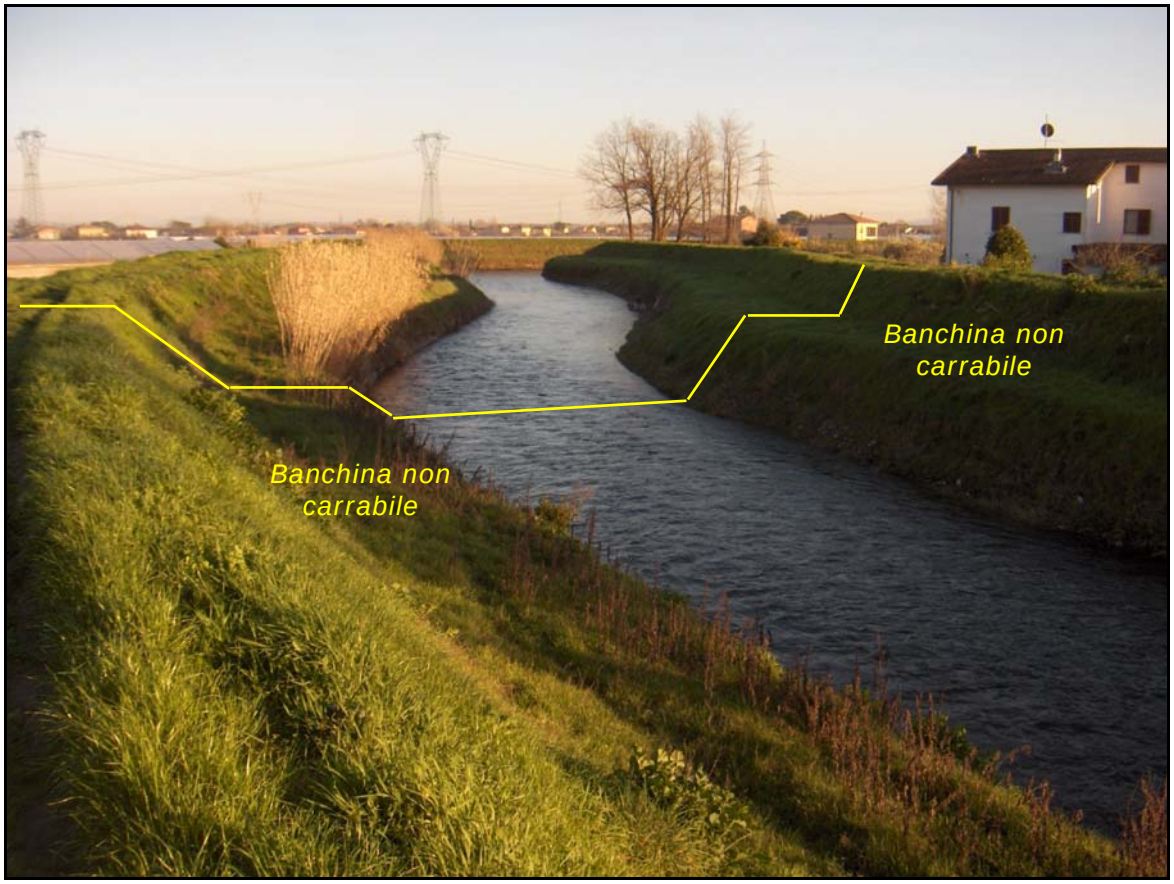
In alcuni tratti il corso d'acqua risulta inoltre pensile.

Sez. 640 – Banchina non carrabile -



Sez. 625 – Banchine non carrabile sommità arginali non a quota -

Sez. 605 – Banchina in dx idraulica non carrabile-



Sez. 580 – Banchine non carrabili -

TRATTO 5 – PESCIAMORTA – PONTE DI GAMBINO (Sezioni 530 - 280)

Anche in questo caso, il tratto in esame è stato studiato implementando un modello in moto vario utilizzando, come idrogrammi di ingresso, quelli derivanti dalla Studio di Area Vasta predisposto dal Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio ed al quale si rimanda per i dettagli del caso.

Intero tratto – Criticità: molto alta

L'intero tratto è stato analizzato sia dal punto di vista idrologico che da quello idraulico, utilizzando i seguenti modelli:

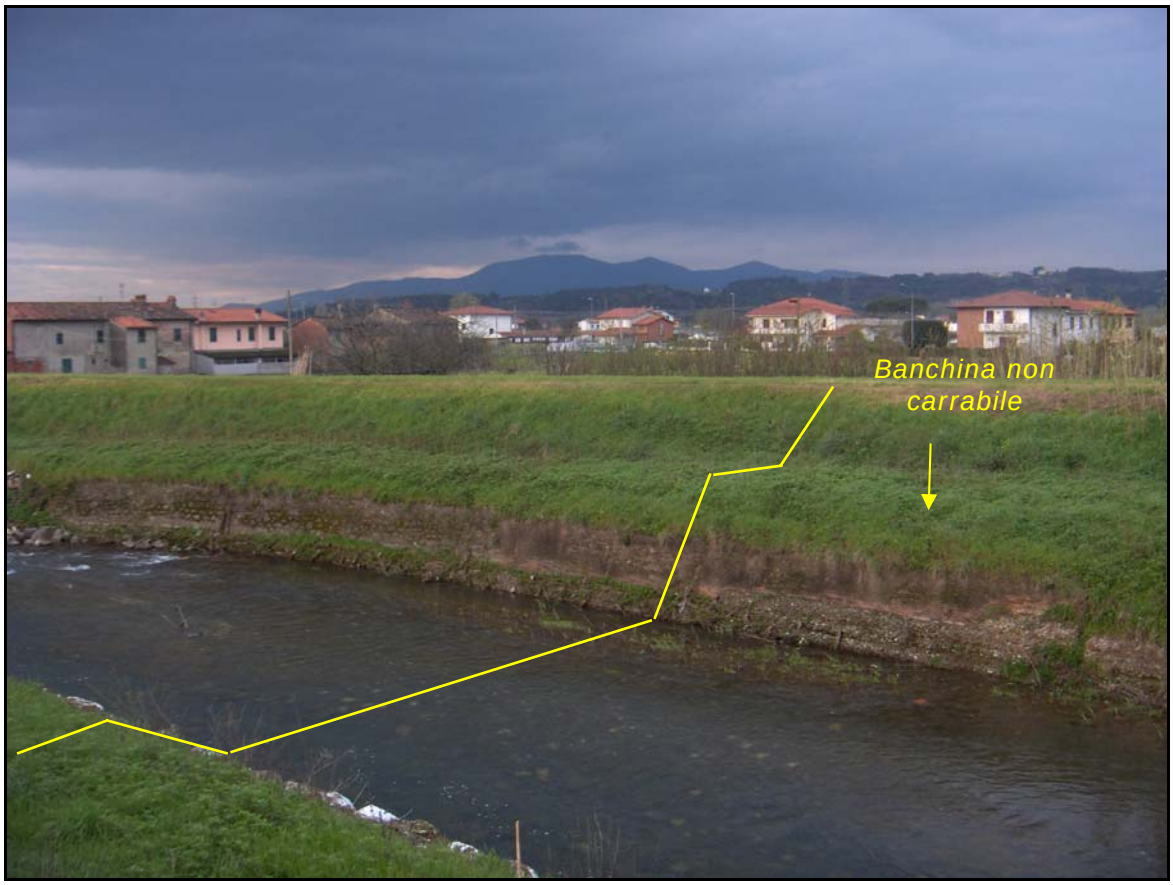
- Modello Idrologico: idrogrammi derivanti dallo studio di *Area Vasta*;
- Modello Idraulico: Moto vario e moto permanente implementando il programma HEC – RAS Rel. 3.1.3 messo al punto dall'Hydrologic Engeenering Center;
- Sezioni: rilevate su incarico del Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio nell'anno 2006.

Il modello ha messo in evidenza come questo tratto entri in crisi per eventi alluvionali attesi con Tr < 20 anni.

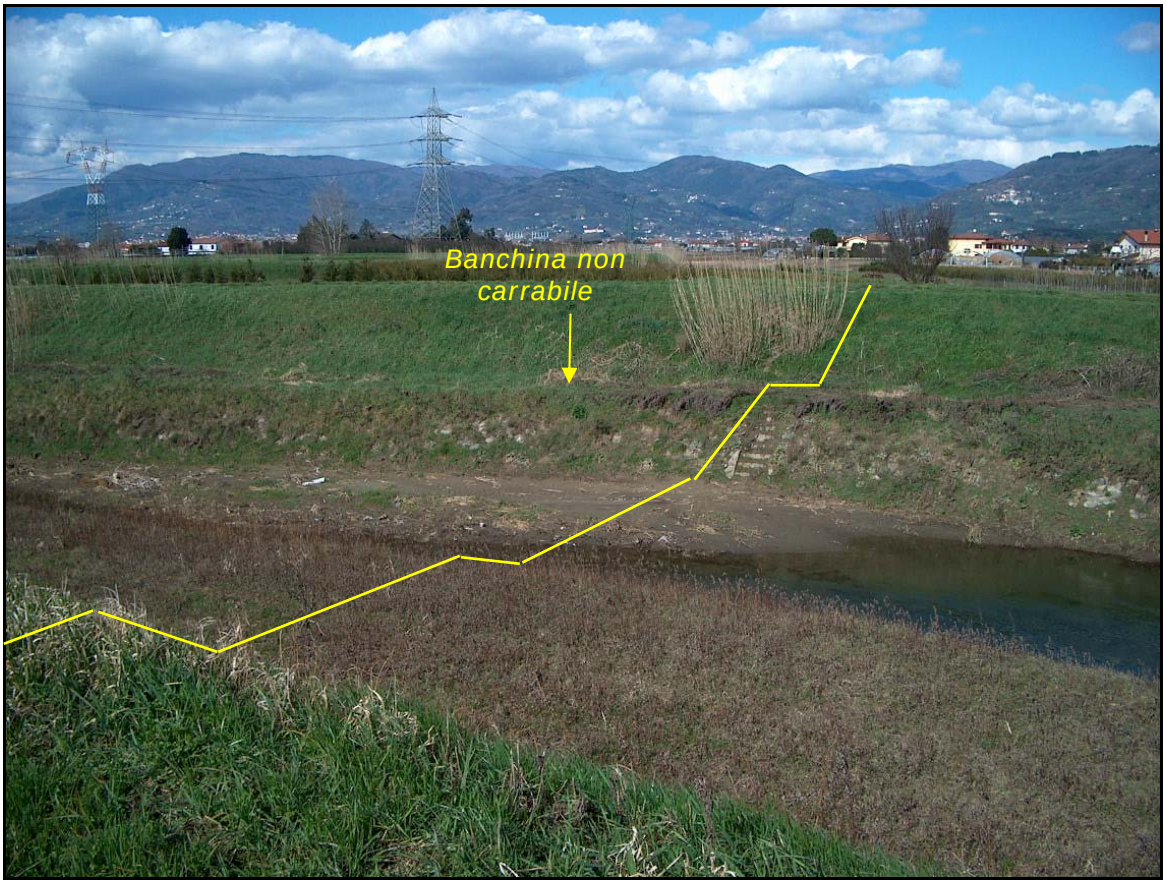
Valgono le considerazioni già riportate e cioè che l'intera sezione idraulica viene impegnata interamente per eventi meteorologici modesti; a causa della natura sabbiosa e poco consistente delle arginature così come riscontrato direttamente sulle arginature negli ultimi lavori effettuati sul corso d'acqua, la stabilità arginale risulta precaria e tale da non escludere crolli intempestivi in qualunque punto dell'intero tratto studiato.

L'intero tratto risulta inoltre estremamente vulnerabile in quanto un'eventuale rotta o sormonto arginale, andrebbero ad interessare un territorio fortemente antropizzato (abitato della Chiesa Nuova, Chiesina Uzzanese, via Romana ed Autostrada A11) e caratterizzato da infrastrutture ed attività produttive.

In alcuni tratti il corso d'acqua risulta inoltre pensile.



Sez. 510 – Banchina in dx idraulica non carrabile –



Sez. 410– Banchina in dx idraulica non carrabile -

TRATTO 6 – PONTE GAMBINO – P. ALLA GUARDIA (Sezioni 280 - 95)

Anche in questo caso, il tratto in esame è stato studiato implementando un modello in moto vario utilizzando, come idrogrammi di ingresso, quelli derivanti dalla Studio di Area Vasta predisposto dal Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio ed al quale si rimanda per i dettagli del caso.

Intero tratto – Criticità: molto alta

L'intero tratto è stato analizzato sia dal punto di vista idrologico che da quello idraulico, utilizzando i seguenti modelli:

- Modello Idrologico: idrogrammi derivanti dallo studio di *Area Vasta*;
- Modello Idraulico: Moto vario e moto permanente implementando il programma HEC – RAS Rel. 3.1.3 messo al punto dall'Hydrologic Engeenering Center;
- Sezioni: rilevate su incarico del Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio nell'anno 2006.

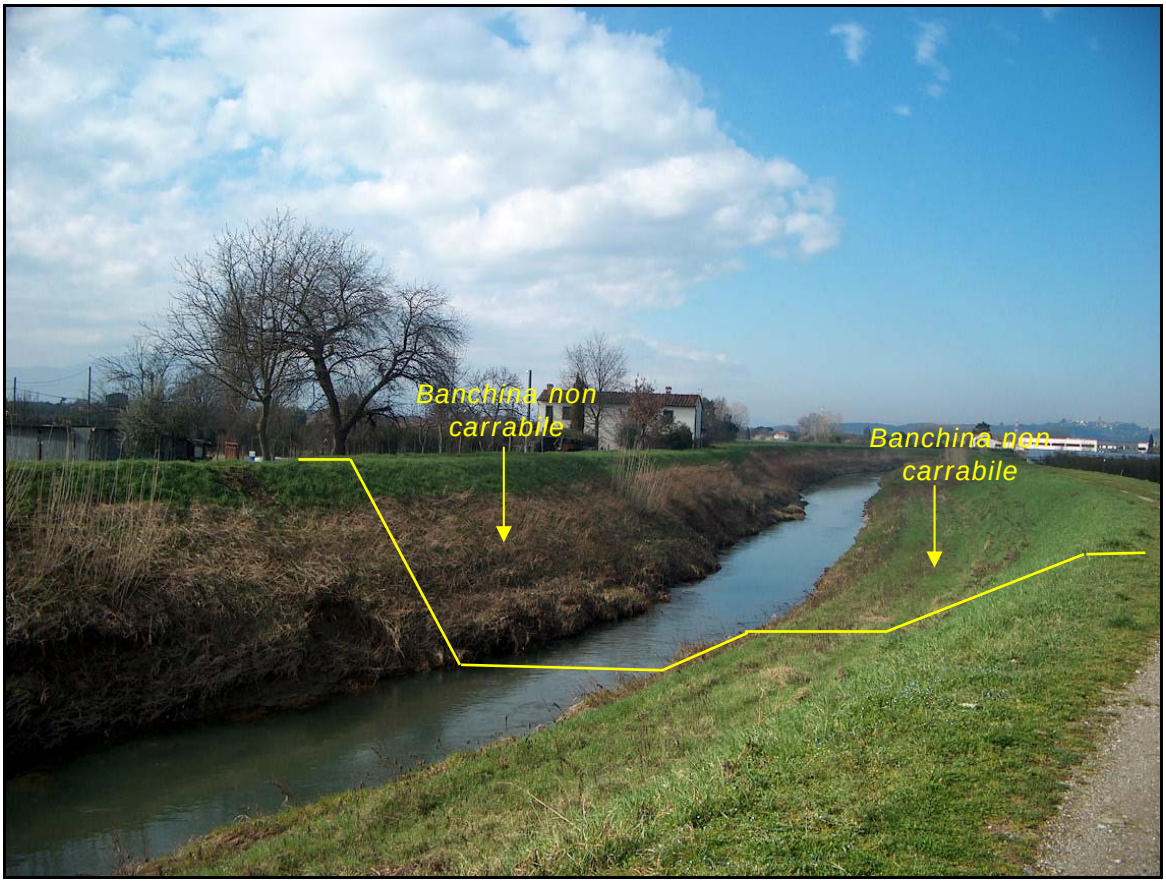
Il modello ha messo in evidenza come questo tratto entri in crisi per eventi alluvionali attesi con Tr < 20 anni.

Valgono le considerazioni già riportate e cioè che l'intera sezione idraulica viene impegnata interamente per eventi meteorologici modesti; a causa della natura sabbiosa e poco consistente delle arginature così come riscontrato direttamente sulle arginature negli ultimi lavori effettuati sul corso d'acqua, la stabilità arginale risulta precaria e tale da non escludere crolli intempestivi in qualunque punto dell'intero tratto studiato.

L'intero tratto risulta inoltre estremamente vulnerabile in quanto un'eventuale rotta o sormonto arginale, andrebbero ad interessare un territorio fortemente antropizzato (abitato di Ponte Buggianese) e caratterizzato da infrastrutture ed attività produttive.

In alcuni tratti il corso d'acqua risulta inoltre pensile.

Sez. 270– Banchina in sx idraulica non carrabile -



Sez. 240– Banchine in dx e sx idraulica non carrabili -

Sez. 230– Banchine in erosione -

Conclusioni

Dal punto di vista idraulico l'intero tratto del Torrente Pescia di Pescia a valle del Ponte degli Alberghi risulta a criticità ***molto alta***.

Detta criticità è dettata dal fatto che utilizzando le portate ricavate dallo S*tudio di Area Vasta* realizzato dal Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio, gran parte del tratto risulta non verificato per tempi di ritorno Tr < 20 anni e quindi estremamente bassi.

Durante i sopralluoghi effettuati ed a seguito degli ultimi cantieri aperti, si è inoltre verificato come le arginature risultino strutturalmente molto deboli a causa del materiale a prevalente matrice sabbiosa di cui sono composte e tali da non poter escludere crolli intempestivi in qualunque punto dell'intero tratto in esame.

In definitiva l'intero tratto risulta quindi soggetto ad una criticità molto elevata sia dal punto di vista idraulico che da quello strutturale.

Tutto lo studio inoltre è stato condotto considerando la situazione di padule vuoto; un ulteriore aggravio del rischio idraulico si ha considerando il cratere palustre pieno o con difficoltà di ricezione.

STATO DI PROGETTO

Come si può evincere dalle risultanze dello studio sopra esposto, il tratto del Torrente Pescia di Pescia a valle del Ponte degli Alberghi risulta a criticità idraulica molto elevata.

Detto dell'impossibilità di reperire a breve termine le economie necessarie alla realizzazione di opere strutturali ed a seguito dei tempi lunghi dovuti alla caratterizzazione geologio-geotecniche dei materiali costituenti le arginature al fine di individuare i tratti a maggior rischio, il presente lavoro prende le mosse dalla realizzazione di alcuni interventi straordinari necessari per rendere completamente accessibile e quindi manutenibile l'intera arginatura interna e la sommità arginale del tratto in esame.

L'intervento consentirà anche la risoluzione di alcune problematiche locali legate a franamenti della banchina interna e disomogeneità della quota della sommità arginale.

L'intervento interesserà un tratto di 6,310 Km dei corso d'acqua.

In particolare saranno realizzate le seguenti lavorazioni:

Riprofilatura della scarpata

La maggior parte delle sezioni studiate risulta irregolare sia per forma che per quota, larghezza di banchina e sommità arginale.

Il primo intervento prevede la riprofilatura delle scarpate arginali fino alle dimensioni di progetto.

Il materiale derivante da detta riprofilatura, sarà in parte utilizzato per la messa a quota della sommità arginale ed il rinforzo delle arginature stesse.

Sistemazione delle banchine

Come precedentemente riportato, gran parte della banchina in dx e sx idraulica non risultano carrabili ed in alcuni tratti inesistenti.

La presenza di rampe e banchine interne carrabili risulta invece necessaria per poter effettuare il dovuto controllo e manutenzione sull'intero corpo arginale.
Questa tipologia di interventi prevede quindi il ripristino delle banchine e rampe di tutto il tratto dando così continuità carrabile e di manutenzione al corso d'acqua.

Messa a quota sommità arginale

La maggior parte delle sezioni presenta differenti quote della sommità arginale che risulta, talvolta, anche difficilmente transitabile a causa di scoscendimenti e\o piccoli franamenti.
L'intervento prevede la rimessa a quota delle sommità arginali ed il ripristino della corretta larghezza utile al transito dei mezzi di manutenzione.

Scogliera fluviale

Si prevede la messa in opera di scogliera fluviale in alcuni tratti già individuati in cui sono in atto evidenti fenomeni erosivi.

Scogliera fluviale

Si prevede la messa in opera di una grata viva in fondame di larice da realizzarsi in prossimità di un tratto in forte erosione in dx idraulica a monte dell'abitato di ponte Buggianese.
A causa infatti della non accessibilità alle aree di lavorazione con mezzi o materiali pesanti, si è optato per una soluzione tecnica a minor impatto e maggior facilità di esecuzione.

Protezione spondale in bistuoia

Poiché come si è detto una delle problematiche delle arginatura è strettamente legata alla composizione delle stesse ed al fine di favorire un rapido e consistente inerbimento nel dopo intervento, si prevede di rivestire con una biostuoia preseminata la porzione di arginatura interessata dalle lavorazioni.
Le biostuioe sono costituite da strati di fibre naturali biodegradabili spesse una decina di mm, assemblati in modo da formare una struttura intrecciata,

semiaperta e deformabile, capace di adattarsi con facilità al terreno sul quale è stesa. Le biostuioe possono essere realizzate con fibre di cocco, paglia, paglia e cocco, juta o altre fibre vegetali, biodegradabili e compatibili con l'ambiente.
Il materiale è trattenuto su entrambi i lati da microreti in materiale organico (tipo juta) o sintetico (tipo propilene), o confinato entro una microrete su un lato ed un foglio di cellulosa sul lato a contatto con il terreno.
Le biostuoie sono caratterizzate da un elevata capacità di ritenzione idrica, di protezione del terreno contro i fenomeni erosivi superficiali. Infatti la formazione di un microclima ideale e l'incremento di fertilità del suolo derivante dalla loro decomposizione, favoriscono notevolmente l'attecchimento e la prima fase di crescita della vegetazione.
Nel caso in esame si è optato per la messa in opera di una biostuoia preseminata in cocco in quanto questa tipologia è ritenuta più adatta in ambienti umidi come, ad esempio, il rivestimento di sponde fluviali *(vedi anche APAT – Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente – Atlante delle opere di sistemazione dei versanti – Manuale e linee guida – Ottobre 2002).*

Con l'intervento sopra descritto, saranno inoltre perseguiti i seguenti obiettivi:

- Ogni sezione del tratto interessato dai lavori possiederà, a lavorazione ultimata, un'area maggiore rispetto allo stato attuale;
- L'intero tratto risulterà carrabile in sommità arginale;
- L'intero tratto possiederà una banchina interna interamente carrabile e, dove non presente, il sistema di rampe garantirà comunque la necessaria continuità per i futuri interventi di manutenzione;
- I tratti attualmente interessati da importanti fenomeni erosivi saranno ripristinati con opere di protezione spondale;
- L'intero tratto interessato dalle lavorazioni sarà protetto con una biostuoia presiminata che conferirà migliori caratteristiche meccaniche all'arginatura e favorirà un rapido e duraturo inerbimento.