



COMUNE DI BUTI
(PROVINCIA DI PISA)

STUDIO IDRAULICO A SUPPORTO DI DUE VARIANTI
IN LOCALITA' LA TURA - CASCINE DI BUTI
COMUNE DI BUTI (PI)

STUDIO IDROLOGICO - IDRAULICO - INTEGRAZIONI 2

REL
A***

Relazione integrativa

Data emissione: Settembre 2019	CODICE ELABORATO	Anno	Commessa	Progetto	Tipologia	Elaborato n°
		2019	005	S.I.	REL	A**
LIVELLO		Numero	Data	Stesura	Controllo	Approvazione
Prima emissione		01	03/09/2019	FB	PB	PB

Analisi idrauliche

INGEO

Studio *INGEO*
Ingegneri e Geologi Associati
Via Acquacalda 840/A - 55100 Lucca
Telefono: 0583 - 48682
Telefax: 0583 - 464539
E-mail: ingegneri@ingeo.it

Il Progettista
dott. ing. Paolo Barsotti

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	OPERE DI GESTIONE DEL RISCHIO	3
2.1	Precisazioni sull'estensione del territorio urbanizzato.....	3
2.2	Precisazioni sulle opere di gestione del rischio idraulico	3
3	PRECISAZIONE SU MODELLAZIONE IDRAULICA	6
4	CONSEGNA MATERIALE INTEGRATIVO DI CUI ALL'ALLEGATO 3 DEL PGRA	7
5	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE INTERESSATE DA ESONDAZIONE A MONTE DELLE AREE DI VARIANTE.....	8
6	CONCLUSIONI.....	11

1 PREMESSA

Lo scrivente ing. Paolo Barsotti redige la presente documentazione quale seconda integrazione all'istanza delle indagini geologiche a supporto dello "Studio idraulico a supporto di due varianti in località La Tura – Cascine di Buti".

In particolare ci si riferisce alla nota prot. 6073/2019 del 09/08/2019 del Genio Civile Valdarno Inferiore e Costa – Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile nella quale vengono i seguenti elementi da chiarire:

1. Per quanto riguarda le opere di gestione del rischio si richiede un'individuazione più dettagliata; tra gli elementi da definire si sottolinea l'importanza di definire il recapito finale
2. Per quanto riguarda la modellistica idraulica si richiedono precisazioni sul materiale fornito in modo da poter condurre l'istruttoria in modo più agevole
3. Per quanto riguarda il materiale fornito a corredo dello studio si richiedono i rilievi topografici e gli shape file
4. Infine si richiede una rappresentazione delle aree interessate da esondazioni a monte dell'area di variante per quel che concerne la parte del Rio Serezza analizzata nell'ambito del primo corpo di integrazioni consegnato al Genio Civile.

Di seguito si analizzano gli aspetti sopra elencati. Per quanto riguarda la trattazione relativa alla generalità delle problematiche idrauliche si rimanda alle precedenti consegne (dello studio idraulico redatto dallo scrivente e delle prime integrazioni).

2 OPERE DI GESTIONE DEL RISCHIO

2.1 Precisazioni sull'estensione del territorio urbanizzato

Per quanto riguarda l'individuazione delle opere di gestione del rischio idraulico, si concorda con le indicazioni del Genio Civile in merito all'incompatibilità degli interventi di cui all'articolo 8 comma 1 lettera c della LR 41 per le aree interessate da pericolosità P2 poste al di fuori del perimetro del territorio urbanizzato. Si fa altresì presente che alcune porzioni delle lottizzazioni analizzate sono all'interno del suddetto perimetro, come si evince dall'immagine successiva. Per gli interventi riportati in questa fascia di terreno si ritiene comunque possibile la fattispecie di cui all'articolo 8 comma 1 lettera c della LR 41 2018.

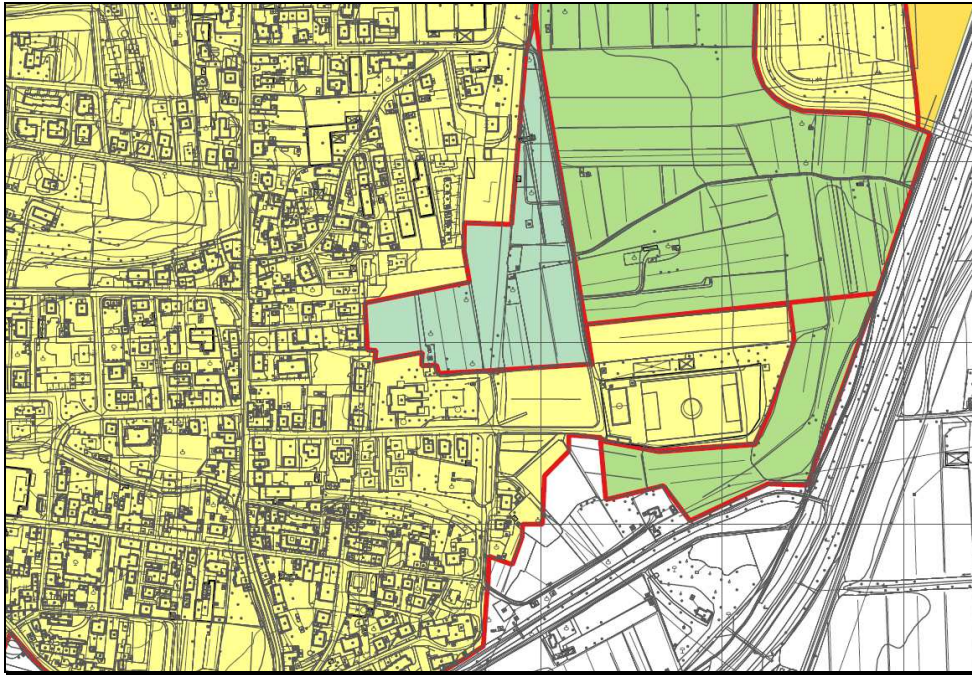


Figura 2.1 – Planimetria con indicazione del perimetro urbanizzato del comune di Buti

Legenda	
Territorio Urbanizzato Art. 4 LR 65/14	
	comma3 - Aree edificate con continuità dei lotti
	comma3 - Lotti interclusi
	comma4 - Strategie - Aree di riqualificazione urbana e ridisegno dei margini
	comma4 - Strategie - Aree per funzioni produttive e servizi

Figura 2.2 – Legenda della carta con l'individuazione del territorio urbanizzato

2.2 Precisazioni sulle opere di gestione del rischio idraulico

Nel primo corpo di integrazioni era stata fornita una prima individuazione delle opere di gestione del rischio attraverso la rappresentazione, su due basi cartografiche (planimetria catastale e carta tecnica regionale) di un'area deputata ad ospitare tali interventi. Di seguito, con i limiti legati a tutti quegli aspetti non definibili in fase di previsione, si approfondiscono le valutazioni su queste opere in coerenza con le indicazioni dell'art. 7 comma 3 della LR 41/2019.

I dati di partenza riguardano il battente idraulico e la superficie occupata dalle strutture previste nei Piani in esame. Il primo elemento si può mutuare dai modelli idraulici realizzati nelle precedenti fasi dello studio, la seconda dalle planimetrie di piano: la sovrapposizione realizzata tramite software GIS tra la planimetria delle opere previste e la carta dei battenti indica che il battente medio dell'area interessata dalla

realizzazione di nuovi edifici (di superficie di poco inferiore a 21.200 mq) è pari a 0.20 m. La moltiplicazione del battente medio per la superficie occupata corrisponde al volume sottratto all'esondazione, che dunque è pari a circa 4.240 mc. Con tali informazioni a disposizione, si è ipotizzato di disporre la realizzazione di un'area ove poter realizzare una compensazione di tale volumetria. Visto che la superficie dell'area individuata è di oltre 7.000 mq, con 60 cm di profondità si potrebbe garantire un invaso di grandezza tale da compensare quella sottratta all'esondazione dagli interventi senza aggravare le condizioni al contorno. Tuttavia, a favore di sicurezza, viste le incertezze di cui sopra, si prevede che tale invaso sia profondo 75 cm.

Sempre per condividere lo spirito della LR 41, tale invaso non risulta una mera compensazione del volume, ma, grazie alla sua forma allungata che si sviluppa perimetralmente rispetto alla lottizzazione, garantisce il buon regime delle acque, favorendo il collettamento di quelle eventualmente provenienti dai confini sud ovest del lotto verso la parte più bassa dell'area in esame, ove si prevede lo scarico verso il Canale Emissario. Si fa presente che tale ramo del reticolo risulta il più indicato al recepimento dei volumi raccolti in quanto le portate in esso convogliate risultano sicuramente meno rilevanti rispetto alla portata idrologica in esso prevedibile. Inoltre è opportuno precisare che il Canale Emissario è comunque il naturale recettore delle acque di esondazione che infatti provengono da bacini che alimentano aste che in esso recapitano: **in sostanza non viene modificato il naturale bilancio idrologico in essere**. Chiaramente la condotta di scarico sarà dimensionata in modo da non superare la portata di picco convogliata attualmente verso il Canale Emissario. Il recapito avverrà mediante una condotta che, viste le profondità dell'alveo in relazione a quelle della vasca, potrà essere prevista a gravità. Di seguito si riportano alcuni dettagli esplicativi.

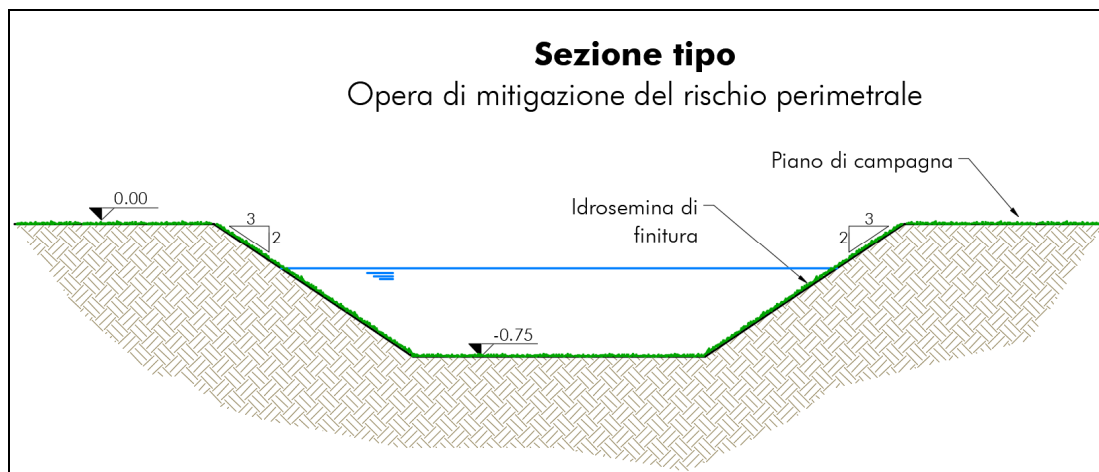


Figura 2.3 – Sezione tipo dell'opera di compensazione. La larghezza del manufatto è puramente indicativa

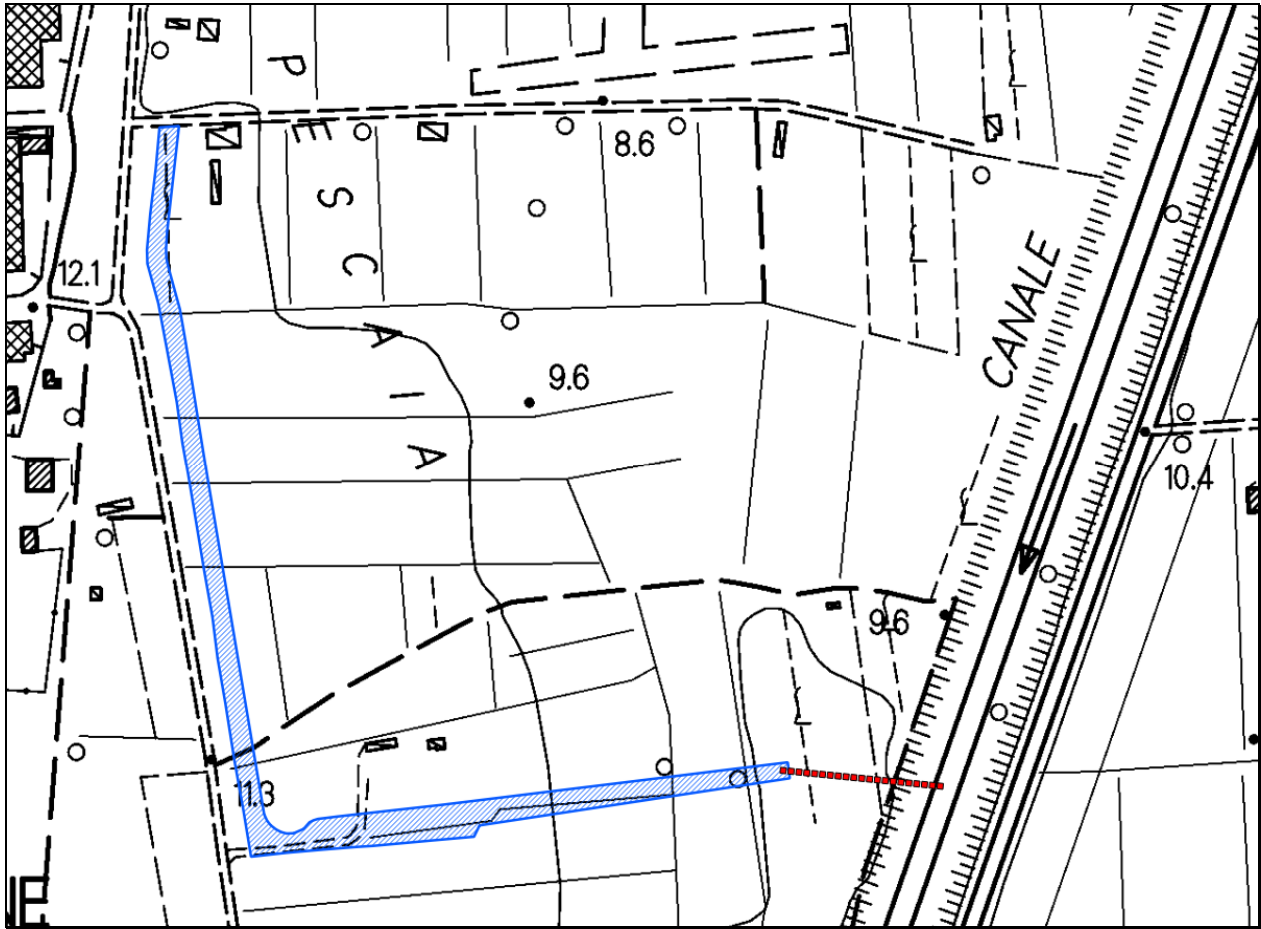


Figura 2.4 – Planimetria con indicazione dello scarico presso il Canale Emissario (in rosso)

Eventuali modifiche dell'opera di compensazione in fase progettuale terranno conto dei parametri sopra definiti, con particolare riferimento alla volumetria individuata, al recapito finale e alla portata idrologica convogliata nell'emissario che sarà mantenuta sempre inferiore a quella attuale. E' infine opportuno far presente che l'opera in esame non interferisce in alcun modo col reticolo idraulico esistente o di progetto. Infatti (si rimanda allo studio idraulico consegnato dallo scrivente), i sopralluoghi effettuati sull'area hanno mostrato l'insussistenza di alcuni rami minori attribuiti al reticolo idrologico di cui alla LR79/2012, per i quali è in fase di predisposizione l'istanza di rimozione dal reticolo idrologico stesso.

3 PRECISAZIONE SU MODELLAZIONE IDRAULICA

In ottemperanza alla richiesta del Genio Civile, si provvede, contestualmente alla consegna del presente materiale, a fornire anche il materiale informatico con i dati relativi alle simulazioni effettuate. Si tiene a precisare quanto segue:

- I dati forniti non differiscono nella sostanza rispetto a quanto già consegnato, ma presentano differenze soltanto per quanto riguarda la loro organizzazione. Per tale ragione le conclusioni cui lo scrivente è addivenuto non variano.
- Ai dati già consegnati si aggiungono le simulazioni relative alla parte del Rio Serezza nella parte a monte rispetto a quella oggetto, come richiesto al punto 4 delle richieste di integrazione
- I dati di base e le ipotesi sulle quali è stata condotta la modellazione sono estremamente cautelative. In termini generali, ma non esaustivi, si citano i seguenti aspetti:
 - a. Valutazione delle piogge sulla base dell'involuppo delle possibili CPP per il bacino in esame;
 - b. Valutazione del coefficiente di ragguaglio pari all'unità;
 - c. Valutazione prudenziale delle condizioni di umidità precedente (AMC in classe III);
 - d. Uso di ietogrammi di forma triangolare.
 - e. Mancata depurazione degli idrogrammi di esondazione dei volumi potenzialmente esondabili relativi alla destra idraulica del Rio Magno;
 - f. Mancata depurazione degli idrogrammi di esondazione dei volumi potenzialmente esondabili relativi alla destra idraulica del Vallino di San Martino;
 - g. Mancata depurazione degli idrogrammi di esondazione dei volumi potenzialmente esondabili relativi alla parte di monte del Rio Magno rispetto a quella modellata (sulla base delle valutazioni dell'ing. Taccini);
 - h. Ipotesi della corrispondenza dei picchi di piena degli idrogrammi esondativi del Rio Magno e del Vallino di San Martino.

4 CONSEGNA MATERIALE INTEGRATIVO DI CUI ALL'ALLEGATO 3 DEL PGRA

Sempre in ottemperanza alla LR 41/2018 e alle richieste di cui alla citata nota del Genio Civile, si provvede a consegnare in forma digitale il rilievo effettuato e gli shape files della pericolosità discendente dagli studi svolti.

5 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE INTERESSATE DA ESONDAZIONE A MONTE DELLE AREE DI VARIANTE

Sulla base di quanto sopra riportato, nell'ambito della presente relazione si svolgono di seguito le valutazioni per l'individuazione e la conseguente individuazione delle aree interessate da esondazioni a monte dell'area in esame.

Preliminarmente è tuttavia necessario sottolineare l'indisponibilità del rilievo della globalità del reticolo a monte rispetto all'area in esame. Prescindendo da diversi rami secondari, mancano tratti delle aste principali per un'estensione di altri 5 km rispetto a quelli già rilevati. Per tali ragioni, le valutazioni saranno afflitte da comprensibili margini di approssimazione e potranno pertanto essere precisate in successivi studi idraulici di maggior dettaglio, dato anche il fatto che i terreni interessati da eventuali esondazioni a monte del tratto considerato ricadono nel territorio comunale di Vicopisano.

Il modello, pertanto, è necessariamente un'approssimazione del caso reale basato su parametri di base più cautelativi rispetto ai fenomeni reali, vista l'impossibilità di riprodurre la geometria e a causa dell'inesistenza di misurazioni sul reticolo in esame. In aggiunta, per la ricostruzione della morfologia dei luoghi sarà impiegato il dato LIDAR della Regione Toscana, vista l'indisponibilità di rilievi più approfonditi.

Il modello costruito è a moto vario e bidimensionale, costruito con il software Hec Ras 5.0.3 fornito da:

U.S. Army Corps of Engineers. Institute

For Water Resources. Hydrologic Engineering Center

609 Second Street - Davis, CA 95616-4620

Per le basi teoriche e la modalità di scelta dei parametri idraulici si rimanda allo studio idraulico redatto dallo scrivente nell'ambito della prima consegna. Nella fattispecie in esame, ovvero per valutare le esondazioni sul Rio Serezza a monte dei lotti analizzati, è stato realizzato un modello partendo subito a valle rispetto alla confluenza tra Rio Serezza e Rio Magno, inserendo l'idrogramma idrologico in corrispondenza dell'alveo del corso d'acqua. Non sono state inserite le opere d'arte rilevate nell'ambito delle prime integrazioni in quanto, come si vedrà di seguito, la portata inviata verso valle risulta inferiore rispetto a quella supposta dallo scrivente nell'ambito delle integrazioni n. 1. **Ciò significa che sono molto cautelativi sia il modello costruito dallo scrivente sul Rio Serezza nella parte di valle, ove si trovano gli interventi (in quanto si possono prevedere portate inferiori rispetto a quelle simulate) sia il modello descritto in questa seconda tranche di integrazioni per la valutazione delle esondazioni sul rio Serezza a monte del Comune di Buti, in quanto si simulano fuoriuscite maggiori rispetto a quelle previste sulla base del rilievo di dettaglio.**

I risultati sono riportati nelle immagini successive e nel materiale digitale allegato alla presente consegna, in cui sono riportati i files delle simulazioni svolte e mostrano quanto segue:

- Le esondazioni sul Rio Serezza riguardano principalmente la destra idraulica rispetto alla sinistra idraulica.
- L'espansione delle acque riguarda ampie porzioni della fascia compresa tra il Rio Serezza e il Canale Emissario, nella quale si trovano diversi canali minori che fungono da direttrici principali per l'allontanamento di questi volumi fuoriusciti.
- I battenti e le superfici bagnate del fenomeno ducentennale risultano chiaramente superiori rispetto al fenomeno trentennale
- La portata calcolata all'interno del Rio Serezza nella parte di valle del presente modello, corrispondente all'input del modello del Rio stesso nel tratto in prossimità dei piani

attuativi in oggetto, risulta molto inferiore rispetto a quella calcolata nell'ambito delle integrazioni n. 1. A tal proposito si riporta il grafico delle portate riscontrate dal modello: questa simulazione mostra una portata inviata a valle inferiore a 15 mc/s a fronte di una portata di 36 mc/s inserita dallo scrivente: tali risultati mostrano i notevoli margini di cautela sulle valutazioni finali, per le quali si rimanda alle precedenti considerazioni.

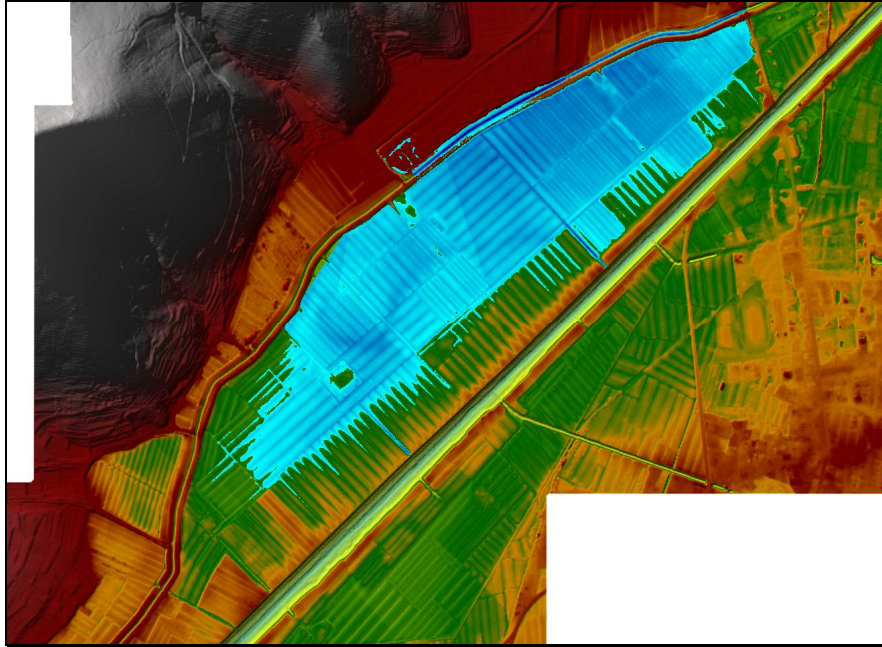


Figura 5.1 – Carta delle esondazioni per il tempo di ritorno 30 anni

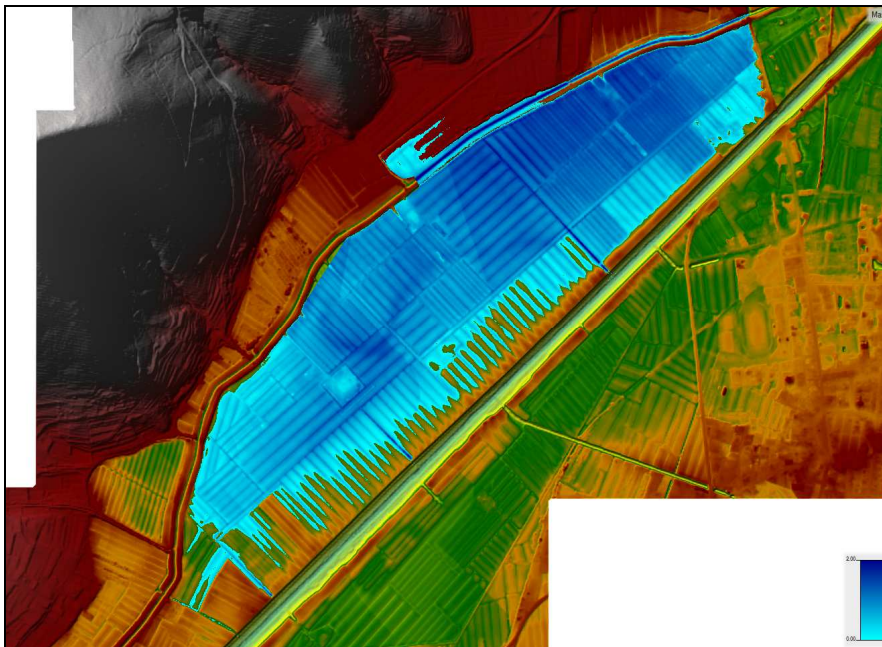


Figura 5.2– Carta delle esondazioni per il tempo di ritorno 200 anni

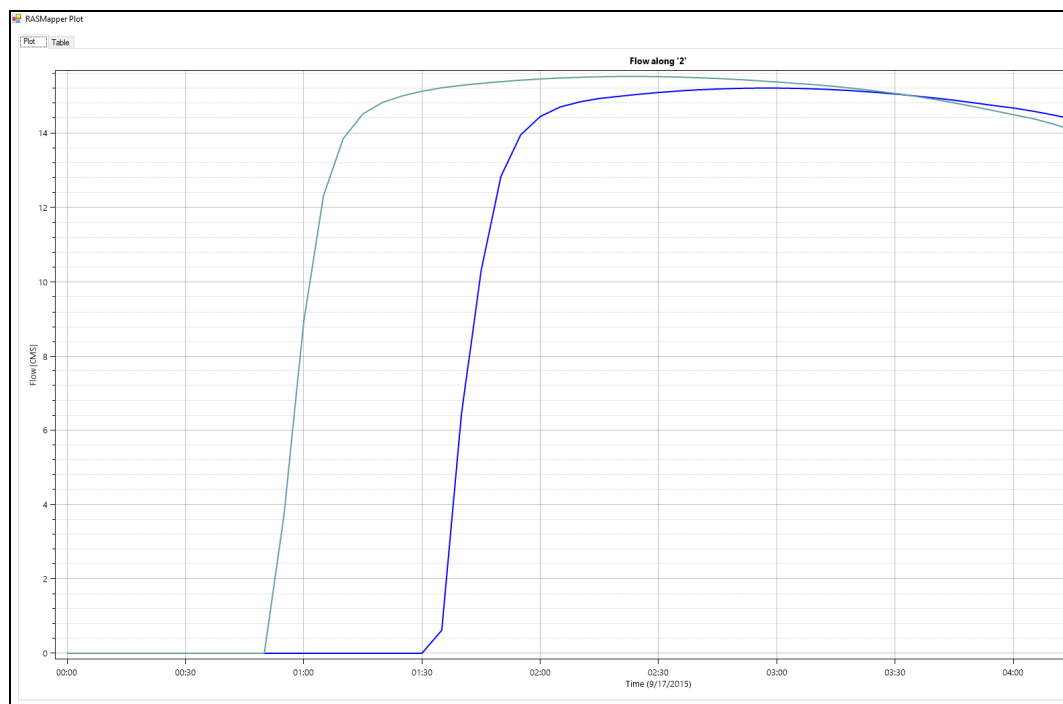


Figura 5.3 – Andamento delle portate in prossimità del monte sulla sp439: si vede che la portata limite contenuta è nell'ordine dei 15 mc/s

6 CONCLUSIONI

Con la presente integrazione sono stati forniti i dati di cui alla richiesta della nota prot. 6073/2019 del 09/08/2019 del Genio Civile Valdarno Inferiore e Costa – Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile. Lo scrivente tiene a ribadire i notevoli margini di cautela delle ipotesi alla base dello studio che si riflettono sui risultati finali.

E' infine opportuno sottolineare anche il significativo passo avanti rispetto alle cartografie esistenti sulla pericolosità idraulica dell'area. La carta di pericolosità vigente, infatti, è evidentemente afflitta da anomalie significative soprattutto per quanto riguarda la pericolosità che origina dal Rio San Martino, che peraltro risulta l'unica fonte di pericolosità molto elevata. In primo luogo le fasce di pericolosità individuate hanno contorni spigolosi che mal si sposano con le dinamiche idrauliche verosimilmente riscontrabili. In secondo luogo, lo studio non è supportato da carte con indicazione del battente idraulico, almeno a livello di piano urbanistico. Il presente studio, corredato dalle integrazioni prodotte, fornisce informazioni prima non disponibili (come il battente, la velocità e la magnitudo), valuta il reticolo nel suo complesso e fornisce valutazioni maggiormente cautelative rispetto alle valutazioni attualmente in essere, oltre ad ottemperare alle nuove indicazioni normative a fronte dell'entrata in vigore della LR 41/2018 e del Distretto di Bacino dell'Appennino Settentrionale.