



STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO

Integrazione: ADEGUAMENTO ALLA RICHIESTA del GENIO CIVILE VALDARNO SUPERIORE

Studio Schiatti - Via Puccini 150 – 52100 Arezzo

Ing. Carlo Schiatti

Collaboratore

Ing. Silvia Cecconi

Aprile 2021

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI BACINI	4
3. RILIEVO DELLE SEZIONI D'ALVEO E CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO	4
4. ANALISI IDROLOGICA	5
4.1 Stima dell'altezza di pioggia	7
4.2 Stima del tempo di corrivazione.....	7
4.3 Stima della capacità di deflusso	9
4.4 Stima dell'idrogramma di piena	11
4.5 Risultati modellazione idrologica	12
4.5.1 Risultati modellazione TR30	12
4.5.2 Risultati modellazione TR200	15
5. ANALISI IDRAULICA.....	18
5.1 Modellazioni idrauliche monodimensionali	18
5.2 Modellazioni idrauliche bidimensionali.....	19
6. VERIFICHE IDRAULICHE.....	21
6.1 FOSSO RISTAGNO	21
6.2 FOSSO DI VALLIMBOI.....	27
6.3 FOSSO AV24459.....	29
6.4 Torrente Esse di Foiano (tratti AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770)	32
6.5 Torrente Trove e suo affluente Fosso di Pialla.....	36
7. RISPOSTA PUNTUALE INTEGRAZIONI	40
7.1 INTEGRAZIONE N° 7.....	40
7.2 INTEGRAZIONE N° 8.....	40
7.3 INTEGRAZIONE N° 9.....	41
7.4 INTEGRAZIONE N° 10.....	45
7.5 INTEGRAZIONE N° 11.....	49
7.6 INTEGRAZIONE N° 12.....	51
7.7 INTEGRAZIONE N° 13.....	52
7.8 INTEGRAZIONE N° 14.....	53
7.9 INTEGRAZIONE N° 15.....	55
7.10 INTEGRAZIONE N° 16.....	55
7.11 INTEGRAZIONE N° 17.....	55
7.12 INTEGRAZIONE N° 19.....	56
7.13 INTEGRAZIONE N° 20.....	57
7.14 INTEGRAZIONE N° 21.....	58
7.15 INTEGRAZIONE N° 22.....	58
7.16 INTEGRAZIONE N° 23.....	59
7.17 INTEGRAZIONE N° 24.....	59
7.18 INTEGRAZIONE N° 25.....	60
7.19 INTEGRAZIONE N° 26.....	62
7.20 INTEGRAZIONE N° 27.....	64
7.21 INTEGRAZIONE N° 29.....	66
7.22 INTEGRAZIONE N° 30.....	69
8. NOTE.....	71
9. ALLEGATI.....	72

1. PREMESSA

La presente relazione integra le analisi idrologiche e idrauliche svolte per conto del Comune di Civitella in Val di Chiana a supporto del Piano Operativo adottato dal Consiglio Comunale del 31 Luglio 2020 e pubblicato sul BURT. n° 34 del 19/08/2020 poiché a seguito del Controllo ai sensi del D.P.G.R. 5/R/2020 - Deposito n. 3825 del 17/07/2020 il Settore Genio Civile Valdarno Superiore - sede di Arezzo ha riscontrato la necessità di subordinare l'esito del predetto controllo, ai sensi dell'art. 12 comma 2 del D.P.G.R. 5/R/2020, di integrazioni e/o chiarimenti.

Nella richiesta di integrazioni, specificatamente al punto 7, il Settore Genio Civile Valdarno Superiore richiama nota prot. 181397 del 22/05/2020, relativa al finanziamento regionale dello studio:

“... modifiche/integrazioni già richieste con ns. nota prot. 181397 del 22/05/2020, relativa al finanziamento regionale dello studio...” A tal proposito si sottolinea che quanto richiesto è stato prodotto, approvato e notificato con decreto del Segretario Generale n. 17 del 15 febbraio 2021 con il quale, ai sensi dell'art. 14 della disciplina di Piano del PGRA, le modifiche della perimetrazione delle aree a pericolosità da alluvione riguardanti porzioni del reticolo secondario appartenenti alla UoM Arno ricadenti nel comune di Civitella Val di Chiana (AR), sono state integrate nel quadro della pericolosità da alluvione del PGRA.

In questo studio si ottemperano le richieste di integrazione limitatamente alla parte idrologico – idraulico non ricompresa in quanto sopra indicato e pertanto si procede ad estendere l'analisi ai corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico di seguito elencati (per ciascuno di essi è indicato il punto corrispondente nella comunicazione di richiesta integrazioni):

- Fosso del Ristagno, comprensiva del tratto tombato AV43848 – AV 43849 (punto 10)
- Fosso di Vallimboi AV 18453 (punto 22)
- Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190 (punto 24)
- Torrente Esse di Foiano – tratto AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770 (punto 26)
- Torrente Trove AV 22225 – AV22246 – AV22261 e suo affluente Fosso di Pialla AV22539 (punto 29)

2. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI BACINI

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei corsi d'acqua interessati dall'analisi idrologico-idraulica con l'indicazione delle lunghezze dei relativi tratti di pertinenza ed i bacini imbriferi.

	Bacino (kmq)	Lungh. (km)
Fosso del Ristagno, comprensiva del tratto tombato AV43848 – AV 43849	0.153	0.268
Fosso di Vallimboi AV 18453	0.344	0.729
Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190	0.292	0.874
Torrente Esse di Foiano – tratto AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770	37.99	6.669
Torrente Trove AV 22225 – AV22246 – AV22261	5.99	3.832
Fosso di Pialla AV22539 (affluente T.Trove)	1.078	1.060

Per la definizione dell'area dei bacini e della lunghezza dei tratti dei corsi d'acqua oggetto di studio è stato fatto riferimento alla cartografia tecnica regionale.

3. RILIEVO DELLE SEZIONI D'ALVEO E CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO

L'individuazione delle caratteristiche geometriche dei corsi d'acqua è stata condotta sia dal rilievo LIDAR reso disponibile dalla Regione Toscana con maglia 1m x 1m, sia dai rilievi topografici (Fosso Vallimboi e T.Trove poiché il lidar non era disponibile)

La definizione delle aree inondabili sul territorio è stata condotta su rilievo LIDAR della Regione Toscana con maglia 1m x 1m, Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:2.000 o in scala 1:10.000, a seconda della disponibilità dei vari strati informativi.

Tutte le sezioni trasversali oggetto di rilievo e utilizzate per l'implementazione delle modellazioni idrauliche sono state indicate in cartografia (TAV.4). Le sezioni sono state ricavate sia da rilievo LIDAR, che da campagna di rilievo.

4. ANALISI IDROLOGICA .

Lo scopo dell'analisi idrologica è la determinazione degli idrogrammi di piena di assegnato tempo di ritorno da impiegare come dati di ingresso per la successiva analisi idraulica delle aste fluviali oggetto di studio.

Analogamente a quanto già studiato nel precedente studio sono state valutate le condizioni di funzionamento idraulico per portate di progetto caratterizzate da tempi di ritorno pari a 30 e 200 anni (in accordo con quanto previsto dal DPGR 25/11/2011 nr. 53/R e alla LR41/2018) per verificare il grado di pericolosità idraulica e la frequenza di allagabilità a cui sono soggette le aree urbane limitrofe ai corsi d'acqua in seguito a fenomeni di tracimazione delle sommità spondali.

I passi, di seguito descritti, per determinare l'idrogramma di piena di progetto per ogni assegnato tempo di ritorno, sono:

- stima della relazione tra altezze e durata di pioggia di assegnato tempo di ritorno per i bacini idrografici in esame (linee segnalatrici di possibilità pluviometrica - LSPP);
- determinazione dello ietogramma di progetto: scelta della durata critica dell'evento e della distribuzione temporale delle precipitazioni;
- stima delle perdite e della pioggia effettiva, che rappresenta il volume d'acqua che raggiunge per ruscellamento superficiale la rete di drenaggio fino alla sezione di chiusura,
- determinando l'evento di piena;
- schematizzazione della risposta del singolo bacino idrografico alle sollecitazioni meteoriche, in funzione delle proprie caratteristiche e combinazione di tale risposta con la pioggia netta per stimare le portate di progetto.

Per svolgere le analisi idrologiche su tutti i bacini oggetto dello studio, si è fatto uso del software HEC-HMS ver. 4.3, programma che in base alle caratteristiche del bacino, utilizzando la metodologia del Curve Number CN, restituisce l'idrogramma di piena nella sezione di interesse.

Il software HEC-HMS è il sistema d'analisi dei fiumi sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center (HEC) dell'Army Corps of Engineers (USACE); progettato per simulare i processi di precipitazione e di deflusso all'interno dei bacini idrografici, il programma è idoneo all'elaborazione dei dati di una vasta gamma di aree geografiche. E' stato progettato per simulare i processi di precipitazione e di deflussi di bacini idrografici ed è applicabile in una vasta gamma di aree geografiche.

HEC-HMS, infatti, consente la modellazione idrologica di un bacino, mediante la definizione degli elementi concettuali che lo rappresentano e dei processi fisici che avvengono in essi.

Per la trasformazione afflussi pluviometrici – deflussi superficiali il programma dispone di: - Un'interfaccia di specificazione delle precipitazioni che permette di descrivere un evento storico osservato oppure una precipitazione ipotetica basata su una indagine di tipo statistico, o il limite superiore di precipitazione possibile per una certa località

- Modelli di stima delle perdite, attraverso i quali si può stimare il volume dello scorrimento superficiale noti la precipitazione e le proprietà del bacino imbrifero
- Modelli di formazione di volumi di piena, che possono essere usati per valutare lo scorrimento superficiale, l'immagazzinamento e l'energia persa nel fenomeno in cui l'acqua si muove dal bacino imbrifero verso un canale di scorrimento
- Modelli di propagazione di onde di piena che descrivono il processo che ne regola il deflusso e il trasporto nella rete idrografica del bacino
- Moduli per elementi di collegamento utili per la descrizione geometrica della rete idrografica come confluenze, biforcazioni e altre singolarità
- Moduli per le strutture di controllo includenti diversivi e casse di espansione
- Modello di pioggia distribuito, che può essere utilizzato con dati di precipitazione distribuiti, come ad esempio quelli ottenuti tramite un radar meteorologico
- Modello in continuo per tenere conto dell'umidità del suolo che può essere visualizzato per simulare la risposta a lungo termine di un bacino imbrifero a variazioni meteorologiche stagionali o annuali.

Successivamente si procede con l'implementazione del modello idrologico mediante i seguenti passaggi procedurali che riguardano la definizione delle componenti del sistema idrografico, l'individuazione della metodologia di stima delle perdite di bacino, l'impostazione della trasformazione afflussi deflussi (per ciascun bacino o sottobacino considerato poi è stato impostato il metodo di calcolo per la trasformazione degli afflussi pluviometrici in deflussi superficiali, definendone i parametri caratteristici), la definizione dei parametri di propagazione dei deflussi, l'analisi meteorologica, la trasformazione afflussi/deflussi e la calibrazione parametri idrologici

4.1 Stima dell'altezza di pioggia

Alla valutazione della portata di piena si è pervenuti elaborando i dati pluviometrici associati alle Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica - Aggiornamento 2012 pubblicato dal Servizio Idrologico Regione Toscana (<http://www.sir.toscana.it/index.php?IDS=4&IDSS=19>) in formato raster con maglia 1x1km.

Per ogni periodicità in questa sede considerata (Tr=30 e 200 anni) l'elaborazione, mediante software GIS, dei dati associati al database regionale permette la determinazione dei parametri a,n e dell'altezza di pioggia. Così come nello studio precedente sono stati utilizzati i parametri medi valevoli per tutti corsi d'acqua analizzati vista la poca differenza tra di loro.

TR30		TR200	
a	n	a	n
55.23	0.24	76.83	0.30

Da cui derivano le seguenti altezze di pioggia

Altezze pioggia [mm]		
tp [h]	Tr 30	Tr 200
0.5	46.74	62.21
1	55.23	76.83
2	65.28	94.88
3	71.98	107.34
4	77.14	117.17

4.2 Stima del tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione, ovvero il tempo teoricamente richiesto all'onda di piena per percorrere tutta la lunghezza del bacino, è stato determinato nei precedenti studi idraulici (adottati dal Comune ai fini della stesura dei vigenti Piano strutturale e Regolamento Urbanistico) con i valori calcolati esclusivamente con la formula di Giandotti, tra le relazioni empiriche maggiormente utilizzate, ricavata attraverso dati relativi a diversi bacini italiani (Dora Baltea, Trebbia, Taro, Panaro, Reno Tevere, Arno, Po). In questo studio si è scelto di confrontare tali valori per uniformità di calcolo con quanto già proposto nei precedenti studi idraulici per la determinazione dei tempi di

corrivazione con i valori ottenuti con altre formule (Pasini, Ventura) e utilizzare la media per ottenere un valore il più possibile coerente con la realtà.

FORMULA DI GIANDOTTI :

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}} \quad [\text{ore}]$$

A è l'area del bacino in km²
H_m altitudine media del bacino m slm
H_o altitudine della sezione di chiusura m slm
L è la lunghezza dell'asta principale in km

FORMULA DI PASINI :

$$T_c = \frac{0,108(A \cdot L)^{\frac{1}{3}}}{i_m^{\frac{1}{2}}} \quad [\text{ore}]$$

A è l'area del bacino in km²
i_m pendenza media dell'asta principale
L è la lunghezza dell'asta principale in km

FORMULA DI VENTURA :

$$T_c = 0,127 \left(\frac{A}{i_m} \right)^{\frac{1}{2}} \quad [\text{ore}]$$

A è l'area del bacino in Km²
i_m pendenza media dell'asta principale.

Per ogni corso d'acqua oggetto di studio il tempo di corrivazione medio ottenuto di riferimento è riportato nella tabella seguente.

	Bacino (kmq)	Lungh. (km)	Tc medio (h)
Fosso del Ristagno, comprensiva del tratto tombato AV43848 – AV 43849	0.153	0.268	0.611
Fosso di Vallimboi AV 18453	0.344	0.729	0.436
Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190	0.292	0.874	0.508
Torrente Esse di Foiano – tratto AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770	37.99	6.669	4.718
Torrente Trove AV 22225 – AV22246 – AV22261	5.99	3.832	2.0597
Fosso di Pialla AV22539 (affluente T.Trove)	1.078	1.060	0.450

4.3 Stima della capacità di deflusso

Il criterio impiegato per stimare la capacità di deflusso del bacino fa capo al Metodo SCS-Curve Number; all'interno dello stesso l'indice rappresentativo della capacità di infiltrazione del suolo è il Curve Number (CN). Il metodo CN-SCS, proposto dal Soil Conservation Service, assume che il volume specifico di deflusso superficiale P_e sia proporzionale alla precipitazione cumulata lorda P , depurata dall'assorbimento iniziale I_a , secondo il rapporto fra volume specifico infiltrato F e volume specifico di saturazione del terreno S (tutti termini espressi in mm):

$$P_e = (P - I_a) \frac{F}{S}$$

La sostituzione di F con l'espressione ottenuta dall'equazione di continuità

$$F = P - I_a - P_e$$

consente di ottenere:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

Il volume specifico di saturazione S dipende dalla natura del terreno e dall'uso del suolo, globalmente rappresentati dal parametro CN, secondo la relazione

$$S = S_o \left(\frac{100}{CN} - 1 \right)$$

Essendo:

CN		parametro compreso (teoricamente) fra 0 e 100, dove CN=0 quando tutta la precipitazione si infiltra, e CN=100 quando tutta la precipitazione si trasforma in deflusso superficiale. CN varia in funzione di 4 diverse classificazioni:
	1	Classificazione della possibilità di infiltrazione del suolo ('hydrologic soil group' HSG) A, B, C, D (dove A indica i suoli a maggiore infiltrabilità e D quelli a minore infiltrabilità, rif. tabella di seguito riportata)
	2	Uso del suolo (colture disposte a file, pascoli, boschi, etc.), trattamento della superficie (solchi dritti, solchi a reggipoggio, solchi a reggipoggio e terrazzamenti)
	3	Condizione di drenaggio (cattiva, discreta, buona)
	4	Condizioni iniziali di saturazione dei suoli
S0		fattore di scala (riflette le unità di misura adottate e per valori di S, F e P misurati in mm, è pari a 254 mm) S0=254 mm
la		la = 0,2 x S

Tipo di suolo	Descrizione
A	Scarsa potenzialità di deflusso. Comprende sabbie profonde con scarsissimo limo e argilla, anche ghiaie profonde, molto permeabili.
B	Potenzialità di deflusso moderatamente bassa. Comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi che nel gruppo A, ma il gruppo nel suo insieme mantiene alte capacità di infiltrazione anche a saturazione.
C	Potenzialità di deflusso moderatamente alta. Comprende suoli sottili e suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloidali, anche se meno che nel gruppo D. Il gruppo ha scarsa capacità d'infiltrazione a saturazione.
D	Potenzialità di deflusso molto alta. Comprende la maggior parte delle argille con alta capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressoché impermeabili in vicinanza della superficie.
Descrizione delle categorie dei tipi di suolo (Hydrological Soil Group, HSG)	

Come anticipato, il Curve Number è un parametro adimensionale espresso in maniera tabulare in funzione delle caratteristiche idrologiche del suolo, della copertura e della sistemazione superficiale (uso del suolo) e, infine, del contenuto d'acqua iniziale. In funzione del contenuto iniziale dell'acqua nel suolo il SCS. fornisce tre valori di CN di norma indicati con: CNI, CNII e CNIII. I valori della classe centrale sono forniti da tabelle; i valori delle classi I e III sono determinati, attraverso relazioni empiriche, in funzione del CNII.

Per determinare il valore del parametro CN è necessario conoscere il tipo e l'uso del suolo, nonché il grado iniziale di imbibimento del terreno, grado che può essere di tre tipi: AMC Tipo I (bacino asciutto), AMC Tipo II (condizioni intermedie) e AMC Tipo III (bacino fortemente imbibito).

Le argomentazioni reperibili in letteratura consentono di attestare che le condizioni iniziali intermedie, AMC Tipo II, sono quelle più adatte per effettuare valutazioni sia dello stato attuale sia dello stato di progetto di un generico bacino idrografico (Woodward & Plummer, 2000).

Al valore del parametro CNIII si è pervenuti elaborando le informazioni in materia desunte dal database regionale (rif. Uso e copertura del suolo – Regione Toscana).

Nella tabella che segue vengono riportati, per ogni bacino considerato, i valori ottenuti.

	CN III
Fosso del Ristagno, comprensiva del tratto tombato AV43848 – AV 43849	80
Fosso di Vallimboi AV 18453	81
Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190	81
Torrente Esse di Foiano – tratto AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770	78
Torrente Trove AV 22225 – AV22246 – AV22261	81
Fosso di Pialla AV22539 (affluente T.Trove)	90

4.4 Stima dell'idrogramma di piena

HEC-HMS 4.3 è un software progettato per simulare i processi relativi alla trasformazione afflussi – deflussi di sistemi idrografici con struttura ad albero.

Nel caso in esame l'applicativo è stato impiegato assumendo, alla base, le ipotesi di seguito riassunte:

- Metodo di calcolo delle perdite di bacino: SCS-CN;
- Metodo di calcolo della trasformazione afflussi – deflussi: SCS idrogramma unitario;
- dati di pioggia da LSPP aggiornate (altezza di pioggia ottenuta come media ponderata delle altezze di pioggia caratterizzanti ogni singola cella, o parte di essa, ricadente all'interno del bacino idrografico);
- tempo di ritardo T_{Lag} assunta pari a $0.7 \times T_{corr}$ essendo T_{corr} il tempo di corrivazione;
- ietogramma costante
- coefficiente impervious pari a 0% in quanto la percentuale di imbibimento del terreno in base all'uso del suolo è stata già valutata con il CNIII (suolo saturo) e il metodo SCS ha l'indubbio

merito di tenere conto sia delle condizioni litologiche del terreno che della tipologia di copertura.

Il tempo di ritardo rappresenta la distanza temporale tra il centro dello ietogramma ed il picco dell'idrogramma risultante; l'ipotesi che la sua stima sia pari al 70% del tempo di corrivazione consente di individuare i valori riportati nella sottostante tabella.

	Tc medio (h)	T lag (h)	T lag (min)
Fosso del Ristagno, comprensiva del tratto tombato AV43848 – AV 43849	0.611	0.428	25.66
Fosso di Vallimboi AV 18453	0.436	0.305	18.299
Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190	0.508	0.356	21.35
Torrente Esse di Foiano – tratto AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770	4.718	3.302	198.16
Torrente Trove AV 22225 – AV22246 – AV22261	2.0597	1.442	86.509
Fosso di Pialla AV22539 (affluente T.Trove)	0.450	0.316	18.934

4.5 Risultati modellazione idrologica

4.5.1 Risultati modellazione TR30

Di seguito si riportano le tabelle di output del sw HMS, come portata di progetto si è considerata quella corrispondente al Tp che la massimizza

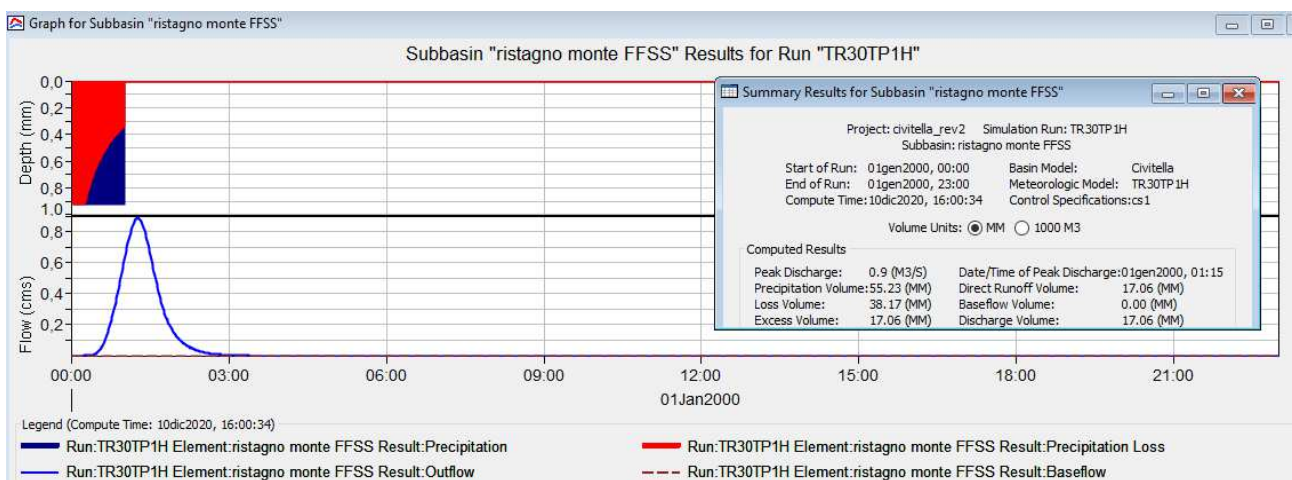
Bacino	Tr 30					
	Tp					
	1H	2H	3H	4H	6H	8H
Fosso del Ristagno, comprensiva del tratto tombato AV43848 – AV 43849	0.9	0.8	0.7	0.7	0.5	0.4
Fosso di Vallimboi AV 18453	2	1.8	1.5	1.3	1	0.9
Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190	3.2	2.2	1.7	1.4	1.1	0.9
Torrente Esse di Foiano – tratto AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770	51.5	70.5	80	83.3	81.1	75.2
Torrente Trove AV 22225 – AV22246 – AV22261	15.3	19.1	19.5	18.7	16.3	14.1
Fosso di Pialla AV22539 (affluente T.Trove)	11.6	9.9	8.2	6.9	5.4	4.5

E quindi le portate di progetto utilizzate nelle successive simulazioni risultano

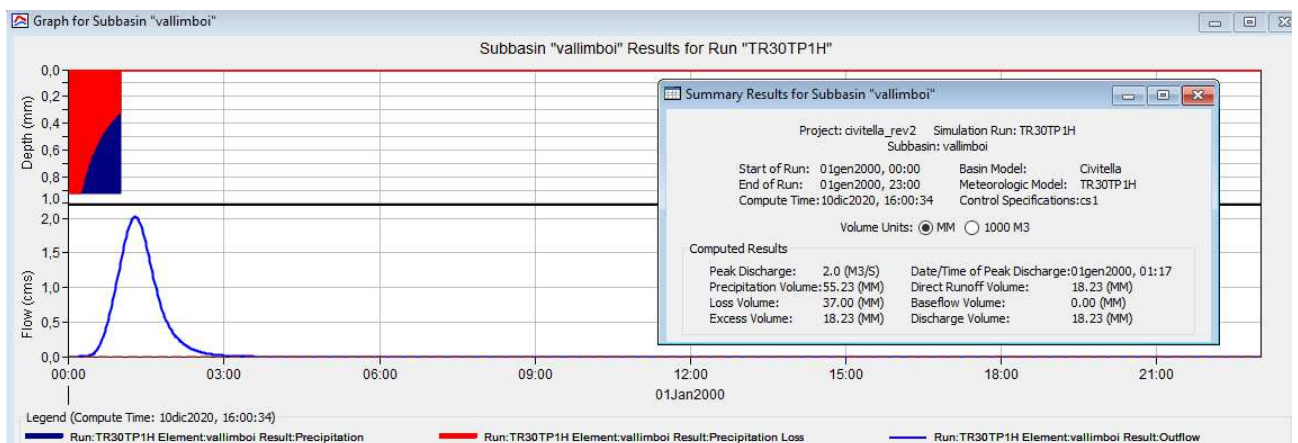
Bacino	Q max (mc/s)
Fosso del Ristagno, comprensiva del tratto tombato AV43848 – AV 43849 (monte FFSS)	0.9
Fosso di Vallimboi AV 18453	2.00
Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190	3.2
Torrente Esse di Foiano – tratto AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770	83.3
Torrente Trove AV 22225 – AV22246 – AV22261	19.5
Fosso di Pialla AV22539 (affluente T.Trove)	11.6

Nelle immagini seguenti gli estratti grafici degli idrogrammi, per ogni tratto di corso d'acqua investigato, così come sono prodotti dal SW HMS.

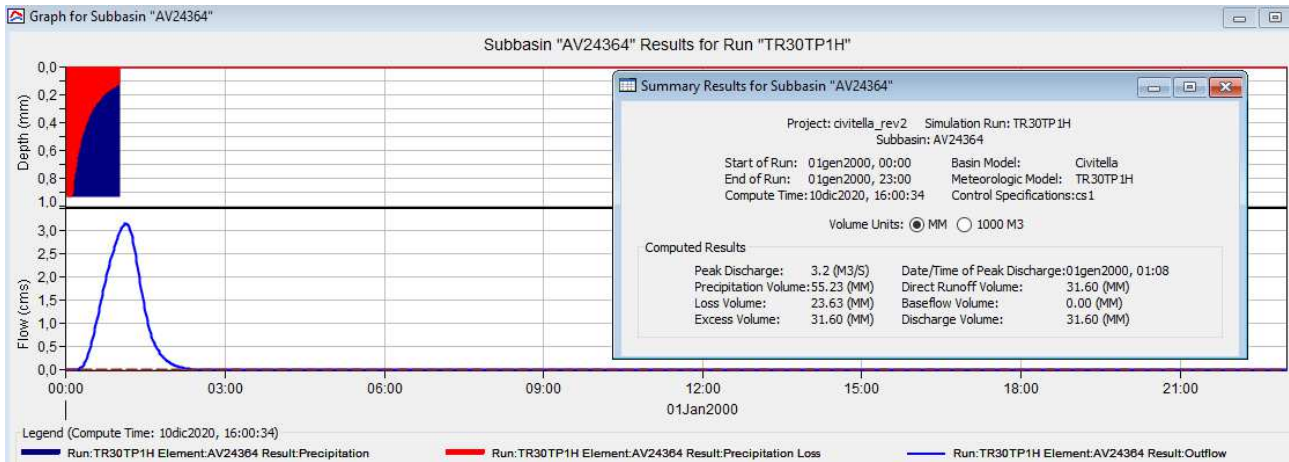
Ristagno tratto monte FFSS



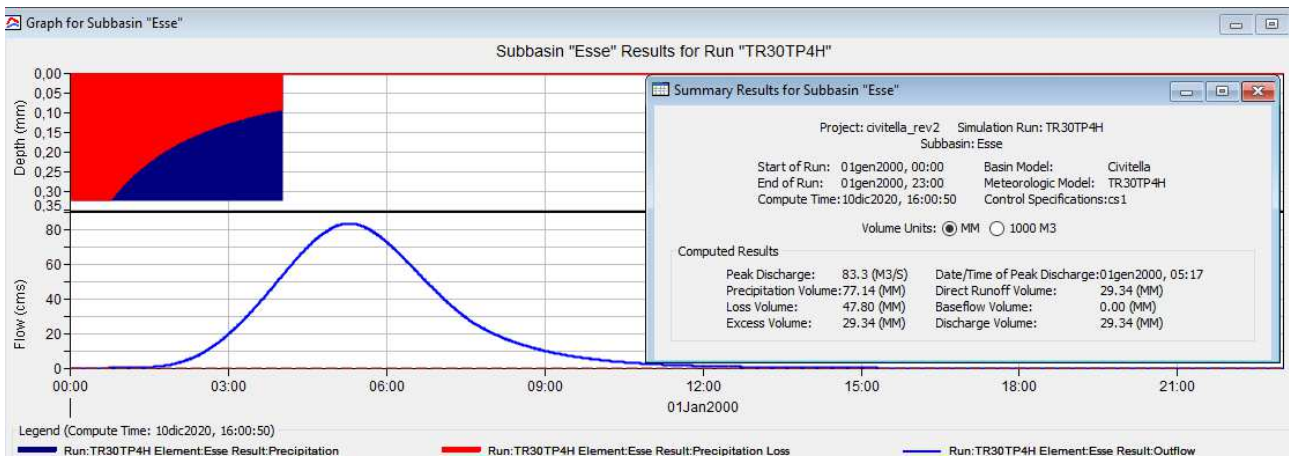
Fosso di Vallimboi



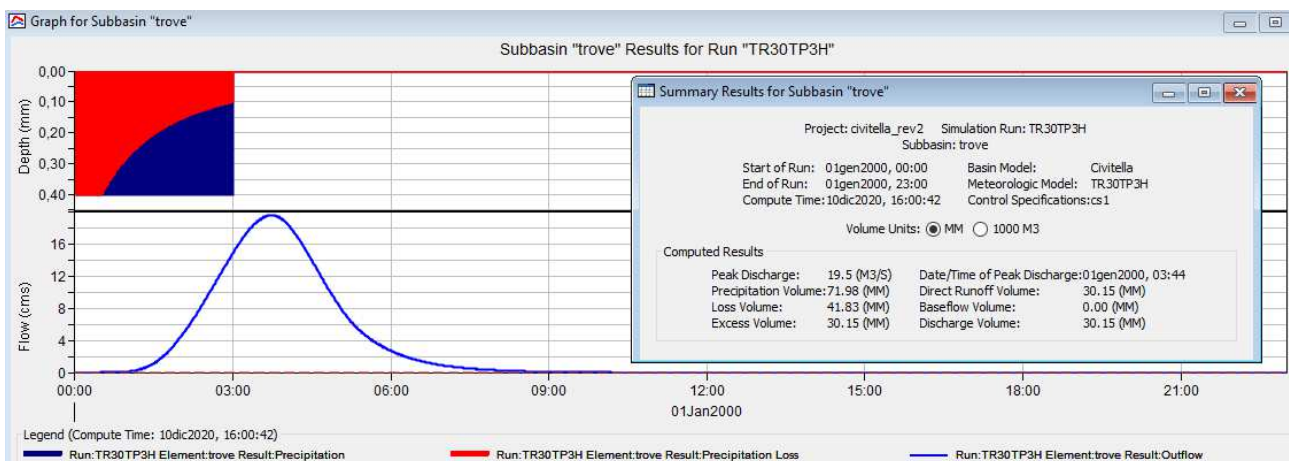
Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190



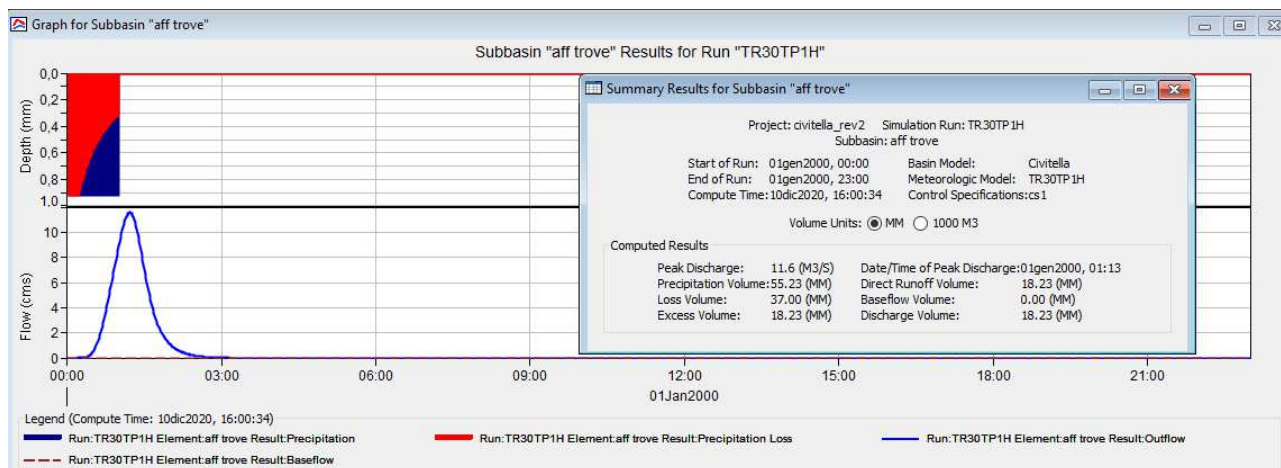
T.Esse di Foiano



T.Trove



Fosso Pialla



4.5.2 Risultati modellazione TR200

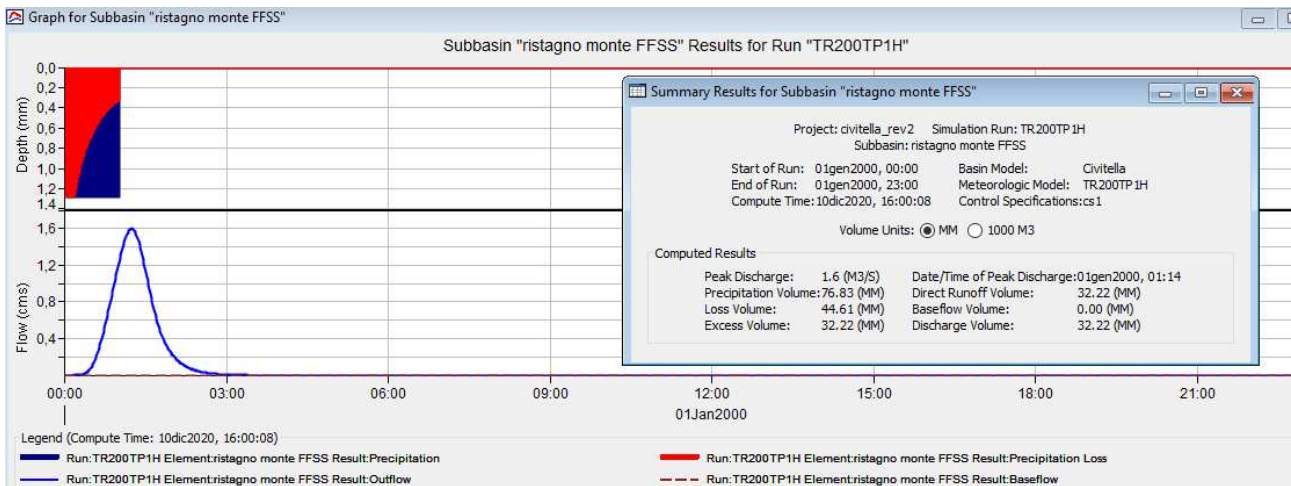
Di seguito si riportano le tabelle di output del sw HMS, come portata di progetto si è considerata quella corrispondente al Tp che la massimizza.

Bacino	Tr 200					
	1H	2H	3H	4H	6H	8H
Fosso del Ristagno, comprensiva del tratto tombato AV43848 – AV 43849	1.6	1.4	1.2	1	0.8	0.7
Fosso di Vallimboi AV 18453	3.6	3.2	2.7	2.3	1.8	1.5
Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190	4.9	3.5	2.7	2.3	1.7	1.4
Torrente Esse di Foiano – tratto AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770	100.6	140.3	159.2	164.8	158.7	145.7
Torrente Trove AV 22225 – AV22246 – AV22261	28.3	35.6	36.2	34.5	29.8	25.8
Fosso di Pialla AV22539 (affluente T.Trove)	20.4	17.3	14.3	12.2	9.5	8

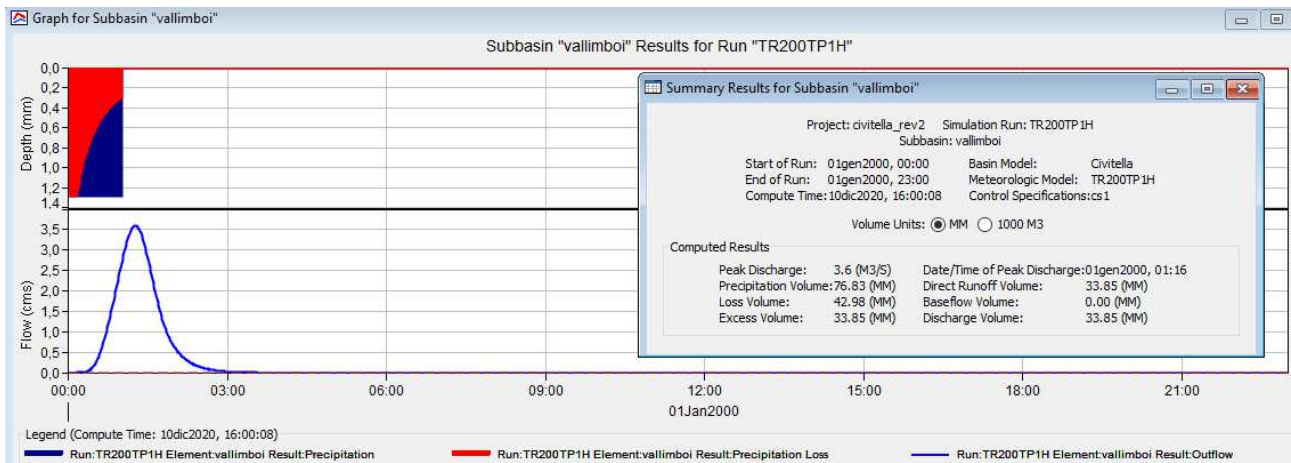
quindi i valori delle portate utilizzate sono i seguenti

Bacino	Q max (mc/s)
Fosso del Ristagno, comprensiva del tratto tombato AV43848 – AV 43849 (monte FFSS)	1.6
Fosso di Vallimboi AV 18453	23.6
Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190	4.9
Torrente Esse di Foiano – tratto AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770	164.8
Torrente Trove AV 22225 – AV22246 – AV22261	36.2
Fosso di Pialla AV22539 (affluente T.Trove)	20.4

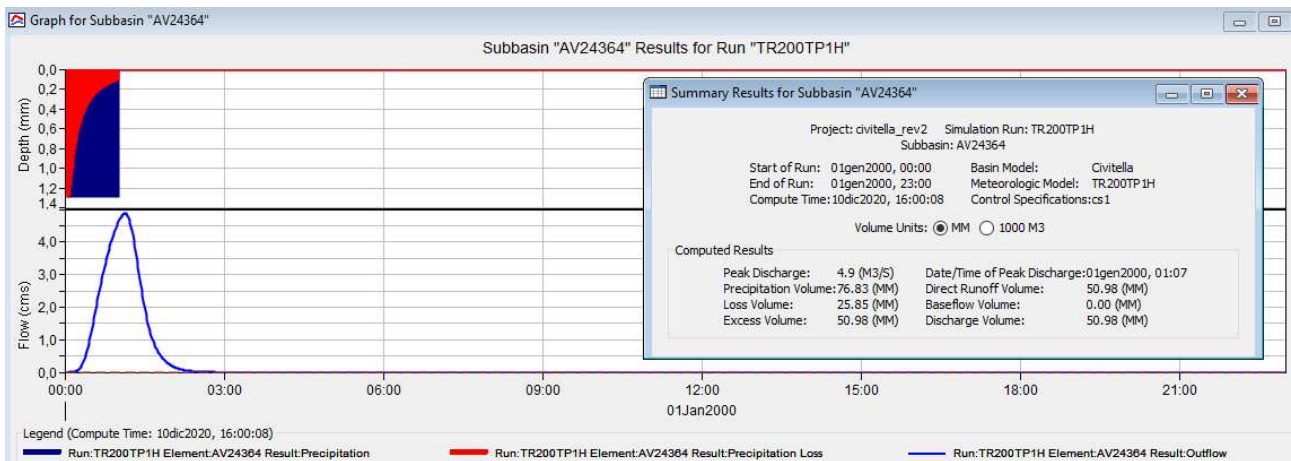
Ristagno tratto monte FFSS



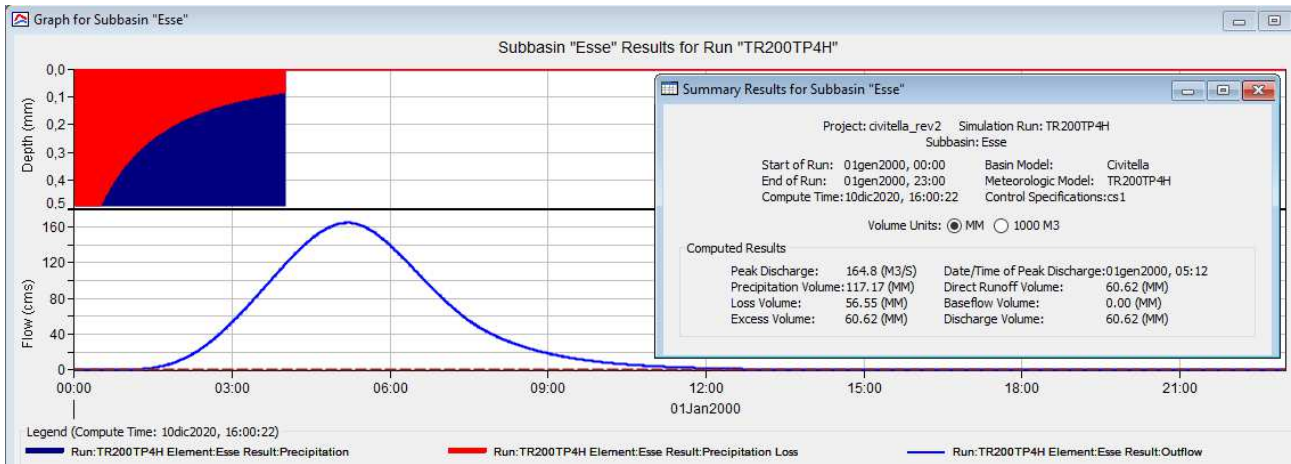
Fosso di Vallimboi



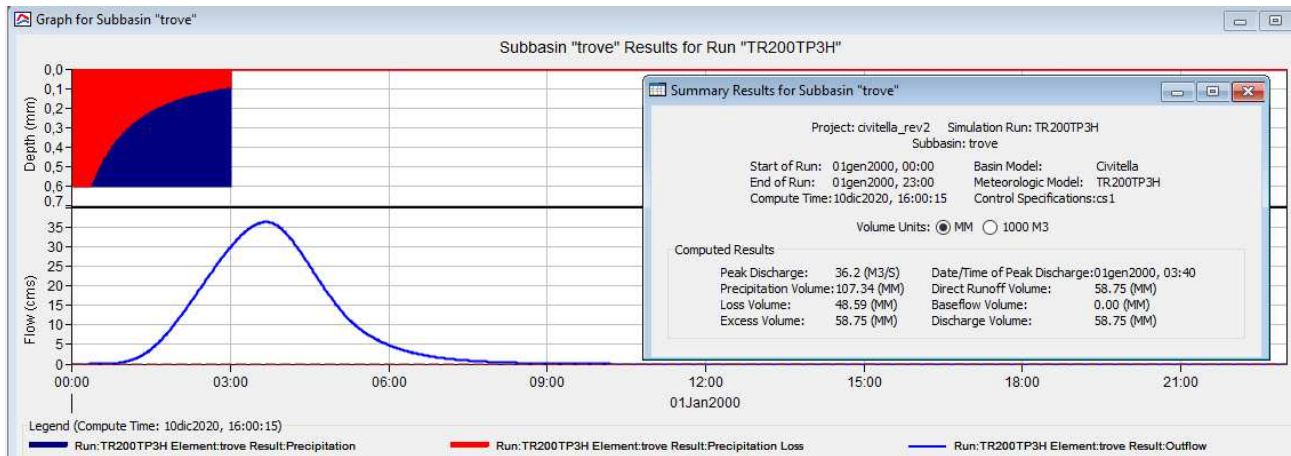
Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190



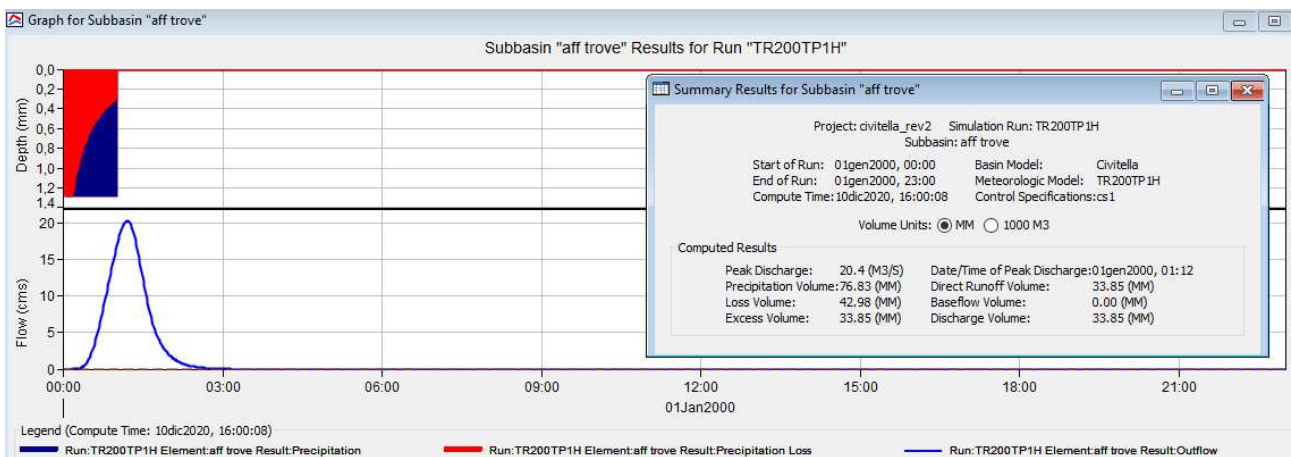
T.Esse di Foiano



T.Trove



Fosso Pialla



5. ANALISI IDRAULICA..

La modellazione è stata eseguita utilizzando le portate di piena ricavate dalla modellazione idrologica con HEC-HMS descritta in precedenza.

In particolare, la modellazione idraulica è stata eseguita secondo uno schema monodimensionale in moto vario (unsteady flow) tramite il software HEC-RAS nella versione 5.0.7, simulando il deflusso delle portate di piena all'interno degli alvei fluviali oggetto del presente studio.

Nei casi di superamento del livello dell'acqua dei limiti arginali (laddove presenti) o topografici delle sezioni rilevate e utilizzate per le modellazioni monodimensionali, si sono svolte delle modellazioni bidimensionali con HEC-RAS v. 5.0.7.

Il software HEC-RAS ha aggiunto di recente la capacità di eseguire uno schema di modellazione bidimensionale all'interno della simulazione condotta in regime di moto vario. Nel presente studio, per i tratti in cui fosse necessario l'impiego di modelli 2D per la determinazione delle aree allagate, si è infatti svolto una modellazione in moto vario con schema monodimensionale (1D) combinato anche con uno schema bidimensionale (2D).

5.1 Modellazioni idrauliche monodimensionali

Per ciascun corso d'acqua oggetto di studio è stato sviluppato un modello idraulico monodimensionale con il codice di calcolo HEC-RAS. Per ciascun tempo di ritorno di interesse (30 e 200 anni) è stata effettuata una simulazione in moto vario.

Dall'analisi di tali simulazioni sono stati individuati i casi in cui le caratteristiche morfologiche dell'alveo e delle aree contermini, idonee a garantire il transito dei volumi idrici in gioco, rendevano sufficiente un approccio semplificato monodimensionale. I corsi d'acqua risultati non idonei a far transitare le portate senza esondazioni sono stati modellati con schema monodimensionale (1D) combinato anche con uno schema bidimensionale (2D).

Il codice HEC-RAS, al fine di seguire il calcolo, necessita, oltre della geometria dell'alveo tramite l'inserimento delle sezioni rilevate (cross section), di definire il valore del coefficiente di Manning. Per i dettagli relativi a ciascun corso d'acqua si rimanda agli allegati delle sezioni dei modelli, mentre, in generale, in generala i valori di Manning sono i seguenti:

- $0.04 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$ corrispondente a un valore intermedio per "golene con erba" nel caso di aree golenali in tratti arginati
- $0.05 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$ corrispondente a un valore intermedio per "golene con sottobosco" nel caso di aree golenali in tratti non arginati
- $0.03 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$ corrispondente a un valore intermedio per "piccoli corsi d'acqua naturali di pianura" nel caso di alvei di pianura arginati
- $0.035 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$ corrispondente a un valore intermedio per "fiumi di montagna con fondo in ghiaia, ciottoli e pochi massi, lati ripidi" e "canali in terra sinuosi e lenti con folta vegetazione" per i tratti non arginati.
- $0.06 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$ corrispondente a un valore intermedio per "golene con sottobosco/ aree coltivate/con molti alberi per le aree modellate bidimensionalmente.

Al fine di rendere eseguibili le simulazioni, occorre definire le boundary conditions a monte e a valle del tratto studiato nel caso di simulazioni in moto vario. Com'è noto tali condizioni possono essere impostate in vari modi: livello idrico noto, altezza critica, altezza di moto uniforme o scala di deflusso. Nel caso in esame, quali condizioni al contorno di monte sono stati assunti gli idrogrammi di piena; per la condizione di valle, invece, si è generalmente optato per l'altezza di moto uniforme.

5.2 Modellazioni idrauliche bidimensionali

Il codice di calcolo consente di risolvere il problema bidimensionale del moto sia risolvendo le equazioni complete di Saint Venant o di diffusione dell'onda in 2D. In generale, le equazioni di diffusione dell'onda (scelte ai fini del presente studio) consentono al codice di funzionare più velocemente garantendo inoltre una maggiore stabilità numerica. L'algoritmo di risoluzione è ai volumi finiti ed è "accoppiato" a quello di risoluzione del problema monodimensionale nello stesso passo temporale di calcolo. Questo permette una perfetta coerenza a ogni passo temporale tra le componenti monodimensionali e quelli bidimensionali. L'equazione dello stramazzone è utilizzata per calcolare il deflusso tra le sezioni del corso d'acqua modellato e la storage area 2D.

HEC-RAS 5.0.7 funziona per celle, che però possono essere sia strutturate che non strutturate. Ciò significa che le celle computazionali possono essere triangoli, quadrate, rettangolari o anche elementi a cinque e sei facce (ma non più di 8). La maglia può essere una miscela di forme e

dimensioni delle celle. Il contorno esterno della maglia computazionale è definito, invece, con un poligono. Generalmente il software crea delle celle di forma quadrata nella zona centrale, mentre in prossimità del contorno esterno la mesh si adatta al profilo dell'area.

Per la determinazione delle aree allagate, si è infatti svolto una modellazione in moto vario con schema monodimensionale (1D) combinato anche con uno schema bidimensionale (2D) con l'aggiunta di aree 2D (2D-storage area) nel modello. Tale area 2D viene aggiunta nel modello 1D disegnando un poligono 2D connesso al modello 1D attraverso l'uso di uno sfioratore laterale (lateral structure).

6. VERIFICHE IDRAULICHE

Per tutte le aste idrografiche esaminate, per i tempi di ritorno $Tr = 30$ e 200 anni sono state effettuate inizialmente verifiche idrauliche in regime di moto vario monodimensionale.

Nei casi in cui la verifica idraulica così condotta ha evidenziato che il corso d'acqua non è risultato avere un'ufficiosa idraulica sufficiente a convogliare la portata di piena sono state effettuate le analisi con schema monodimensionale (1D) combinato anche con uno schema bidimensionale (2D).

Nella tabella seguente sono indicati i corsi d'acqua per cui è stato applicato il modello combinato 1D e 2D:

	Modello
Fosso del Ristagno, comprensiva del tratto tombato AV43848 – AV 43849 (monte FFSS)	1D e 2D
Fosso di Vallimboi AV 18453	1D
Fosso AV24459 - AV24364 – AV24280 – AV24190	1D e 2D
Torrente Esse di Foiano – tratto AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770	1D e 2D
Torrente Trove AV 22225 – AV22246 – AV22261	1D e 2D
Fosso di Pialla AV22539 (affluente T.Trove)	

Tutte le verifiche sono state effettuate nell'ipotesi di regolare operatività e comportamento della rete drenante, escludendo il non funzionamento delle difese o delle altre infrastrutture idrauliche coinvolte, o addirittura di totale perdita di funzionalità (distruzione) delle stesse. Per quanto sopra detto si assume dunque che:

- a) le strutture idrauliche di contenimento (argini, muri di sponda, ecc.) siano considerate tracimabili ma senza collasso della struttura.
- b) per altre strutture di contenimento non idrauliche (rilevati stradali e ferroviari), non è previsto il collasso anche in caso di tracimazione,
- c) si esclude la possibilità di ostruzione delle opere d'arte interferenti per trasporto in flottazione;
- d) non si considera l'influenza di allagamenti o ristagni dal reticolo scolante minore o da altri sistemi di drenaggio.

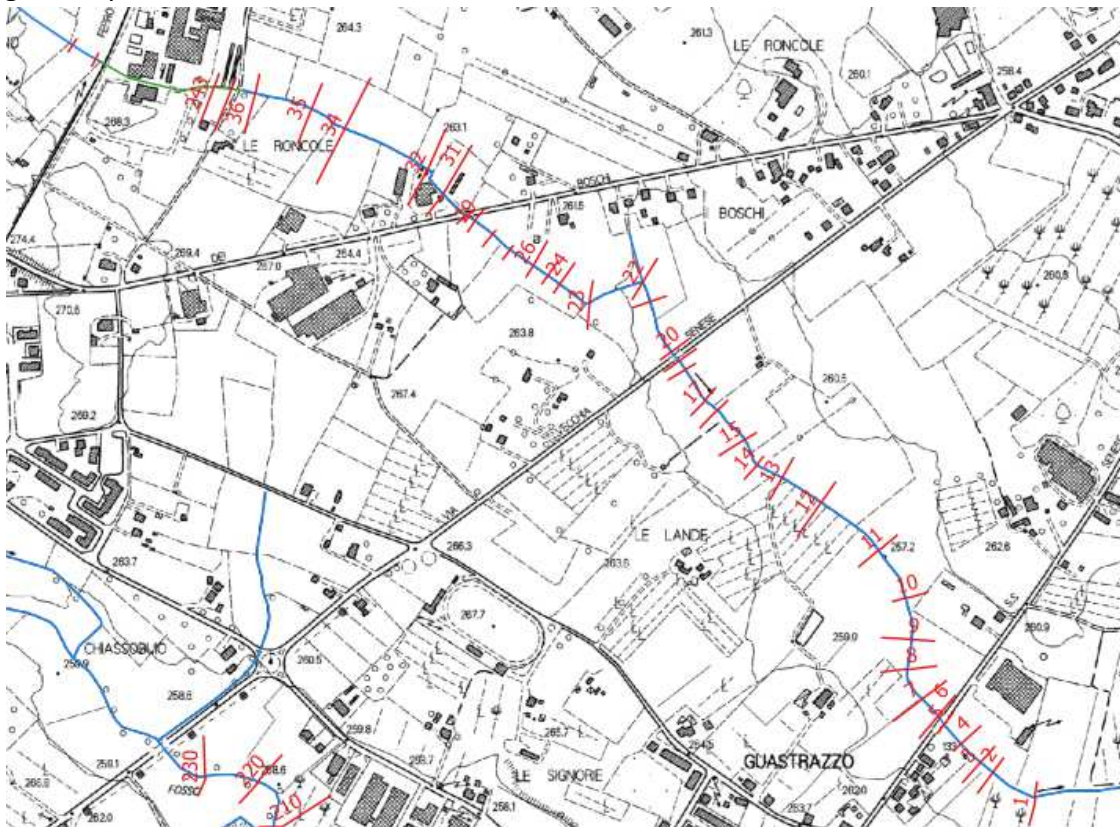
6.1 FOSSO RISTAGNO

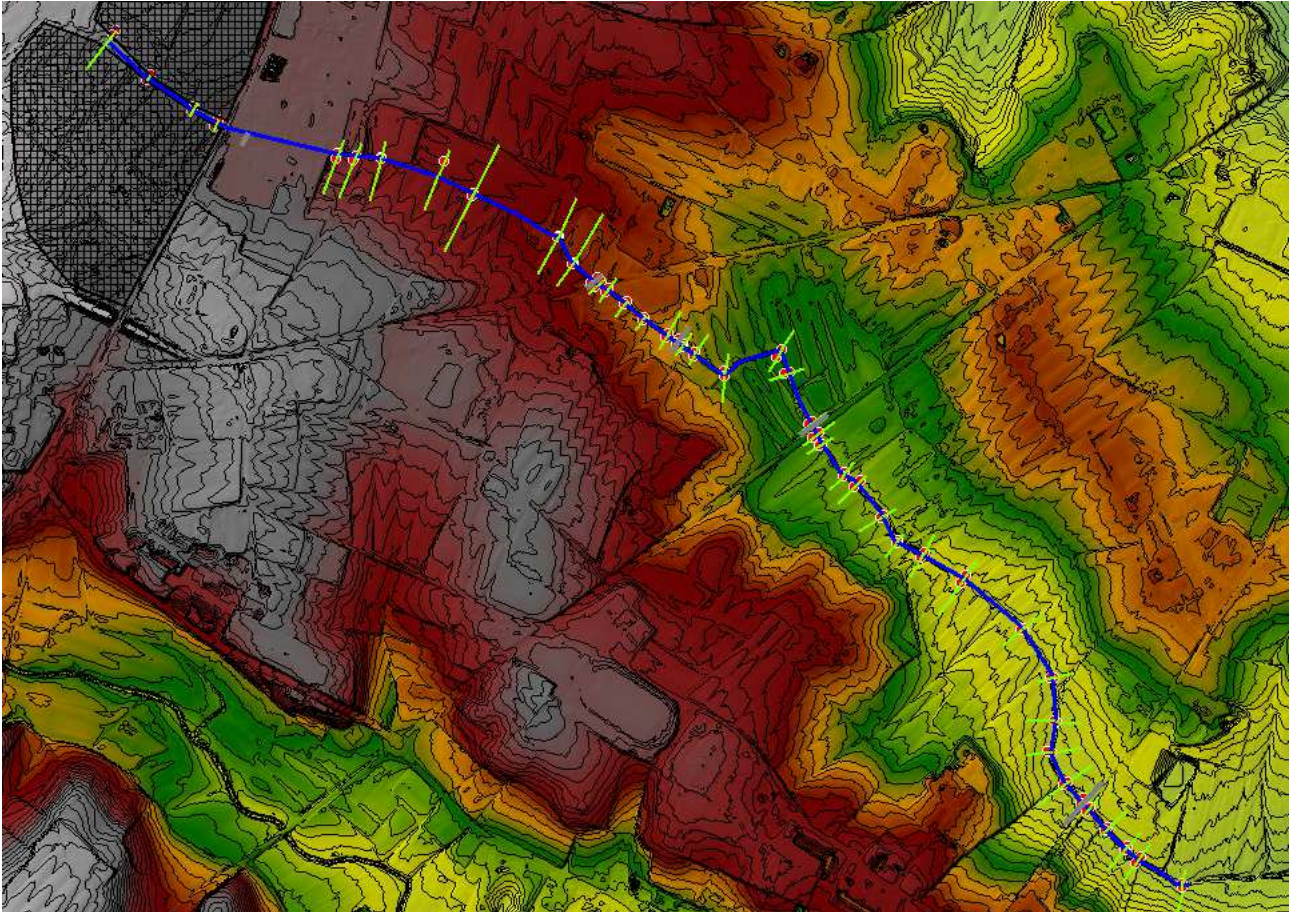
IL modello idraulico è composto dal tratto a monte della linea FFSS, dal tratto tombato che attraversa lo stabilimento Chimet e un tratto di 1800 m corrispondente a tutto il corso del torrente

a monte dell'attraversamento della E78 dei Due Mari , e cioè parte dall'uscita di una tubazione DN 500 al di sotto del piazzale della ditta Chimet (piazzale con piano campagna più in alto di 2 m rispetto alla quota di scorrimento del corso d'acqua); vengono intersecate, con appositi tombini, procedendo verso valle, essenzialmente lungo campi coltivati, Via dei Laghi, Via dei Boschi, la SP 22 Vecchia Senese Aretina, la S.S. 73 Aretina Nord; il tratto studiato termina a circa 185 m a valle dell'attraversamento della S.S. 73. Nel tratto compreso tra Via dei Boschi e La S.P. 22 è presente inoltre un ulteriore ponticello di attraversamento per passaggio mezzi agricoli

Il corso d'acqua è stato analizzato in moto vario monodimensionale con l'ausilio di 43 sezioni trasversali, di cui 37 da rilievo topografico e 7 ricostruite per modellare correttamente gli attraversamenti per il tratto a valle del tratto tombato, mentre per il tratto di monte sono state utilizzate sezione Lidar. Per il corso d'acqua la scabrezza (numero di Manning) è assunta pari a $0.035 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$. Come condizione al contorno a monte sono stati presi gli idrogrammi di piena con tempi di ritorno TR30 e TR200, mentre a valle è stata assunta l'altezza di moto uniforme con pendenza di 0.006. Gli attraversamenti su Via dei Laghi, su Via dei Boschi, sulla SP 22, sulla SS 73 e anche il ponticello tra Via dei Boschi sono stati simulati mediante l'elemento bridge e con il metodo dell'energia. Sia il tombamento di attraversamento dello stabilimento Chimet che quello di Via dei Laghi è stato simulato con la funzione culvert.

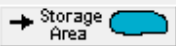
Di seguito la planimetria delle sezioni con numerazione HEC-RAS su CTR e su GIS





L'analisi delle simulazioni 1D ha evidenziato la necessità di procedere con la combinazione con il metodo 2D, così l'alveo principale è stato collegato a storage areas 2D (alle quali è stato imposto un valore di coefficiente di Manning pari a $0.06 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$ come di default) in destra e sinistra idraulica nel tratto a monte dell'attraversamento della ferrovia, con dimensione media delle celle computazionali $15 \text{ m} \times 15 \text{ m}$. Il collegamento tra river e storage areas è stato realizzato con lateral structures posizionate in corrispondenza dei tratti di esondazione.

2D Flow Areas

2D Flow Area: 2Ddx 

Connections and References to this 2D Flow Area

LS: RS=1530

Default Manning's n Value: 0.06

Cell Volume Filter Tol (0=OFF)(m): 0.003

Cell Minimum Surface Area Fraction (0=OFF): 0.01

Face Profile Filter Tol (0=OFF)(m): 0.003

Face Area-Elev Filter Tol (0=OFF)(m): 0.003

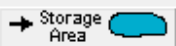
Face Conveyance Tol Ratio (min=0.0001): 0.02

Face Laminar Depth (0=OFF)(m): 0.06

2D Flow Area Computation Points

Mesh contains: 818 cells
 max cell (726) = 176.26 (m2)
 min cell = 82.86 (m2)
 avg cell = 103.24 (m2)

2D Flow Areas

2D Flow Area: 2Dsx 

Connections and References to this 2D Flow Area

LS: RS=1529 BCLine: bcsx

Default Manning's n Value: 0.06

Cell Volume Filter Tol (0=OFF)(m): 0.003

Cell Minimum Surface Area Fraction (0=OFF): 0.01

Face Profile Filter Tol (0=OFF)(m): 0.003

Face Area-Elev Filter Tol (0=OFF)(m): 0.003

Face Conveyance Tol Ratio (min=0.0001): 0.02

Face Laminar Depth (0=OFF)(m): 0.06

2D Flow Area Computation Points

Mesh contains: 550 cells
 max cell (124) = 161.12 (m2)
 min cell = 92.55 (m2)
 avg cell = 103.59 (m2)

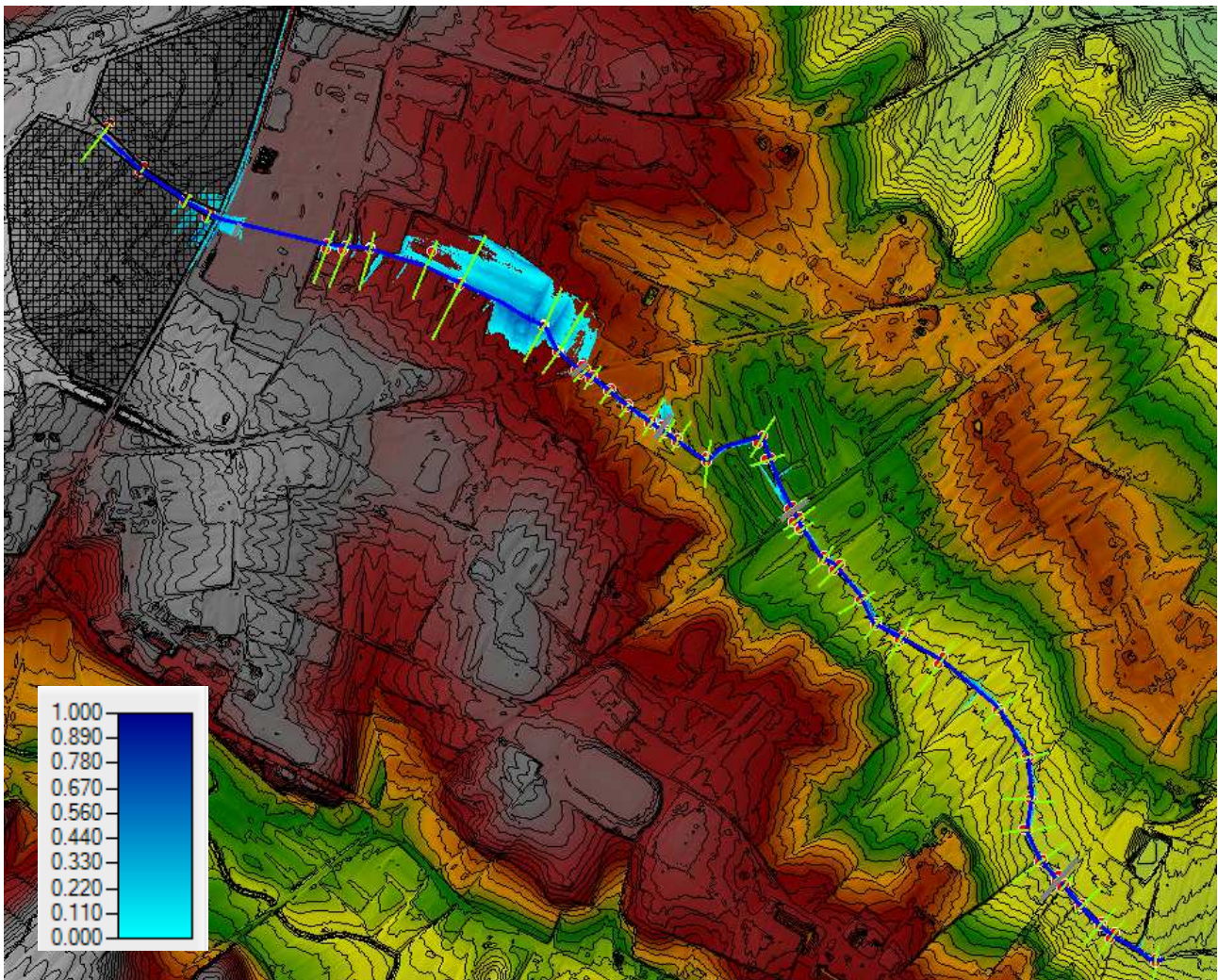
L'analisi dei risultati evidenzia che, partendo da monte si ha una esondazione in dx e in sx sia per le portate con tempo di ritorno T30 che T200 nella zona a monte dell'attraversamento della ferrovia.

Anche in corrispondenza dell'attraversamento di via Boschi; le esondazioni si verificano per tempi di ritorno di 30 che di 200 anni e vanno ad interessare i terreni pianeggianti limitrofi; coinvolgendo solo parzialmente i resede di alcuni capannoni.

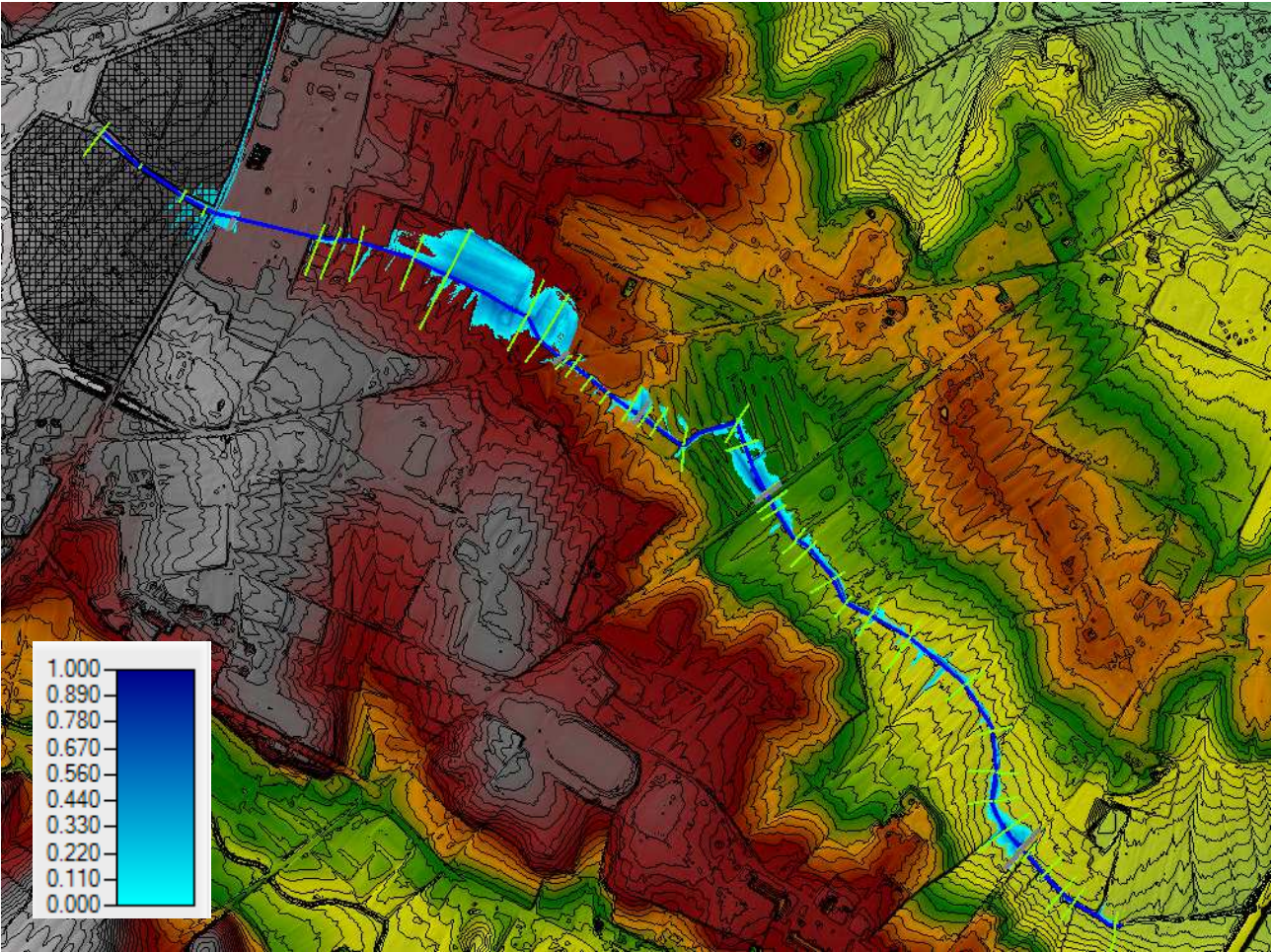
L'attraversamento sulla SP 22 (via vecchia senese) risultando non adeguato provoca esondazione sia per T30 che per T200 nei terreni a monte dello stesso interessando aree limitate e comunque ad uso agricolo.

L'attraversamento sulla SS 73 risulta anch'esso inadeguato per T=200, con esondazione, sui terreni a monte del ponte, sia in dx che in sx senza comunque interessare aree abitate.

TR30



TR200

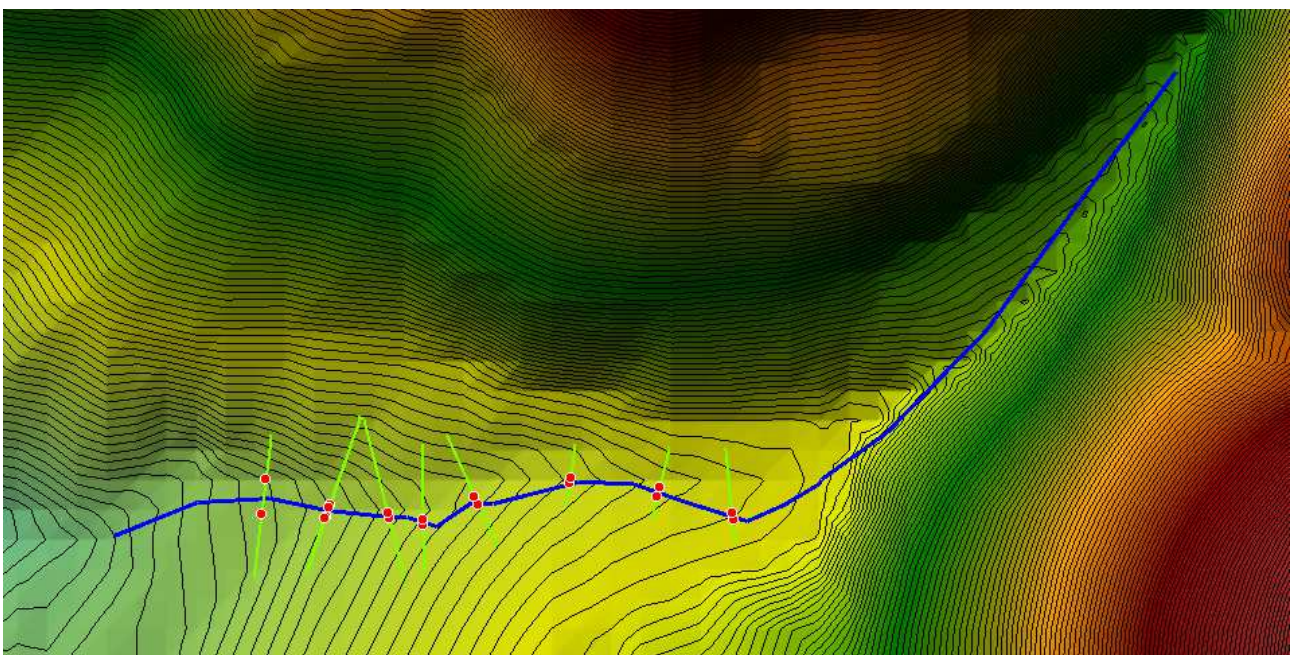
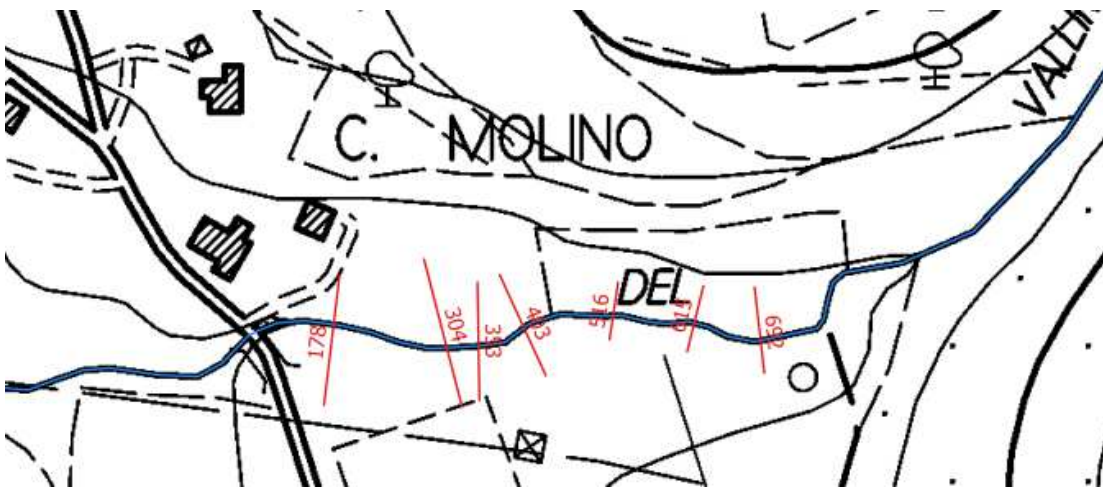


6.2 FOSSO DI VALLIMBOI

Il modello idraulico interessa un tratto di circa 200 m corrispondente al tratto di monte all'attraversamento tra di Via Garibaldi e via della Casina.

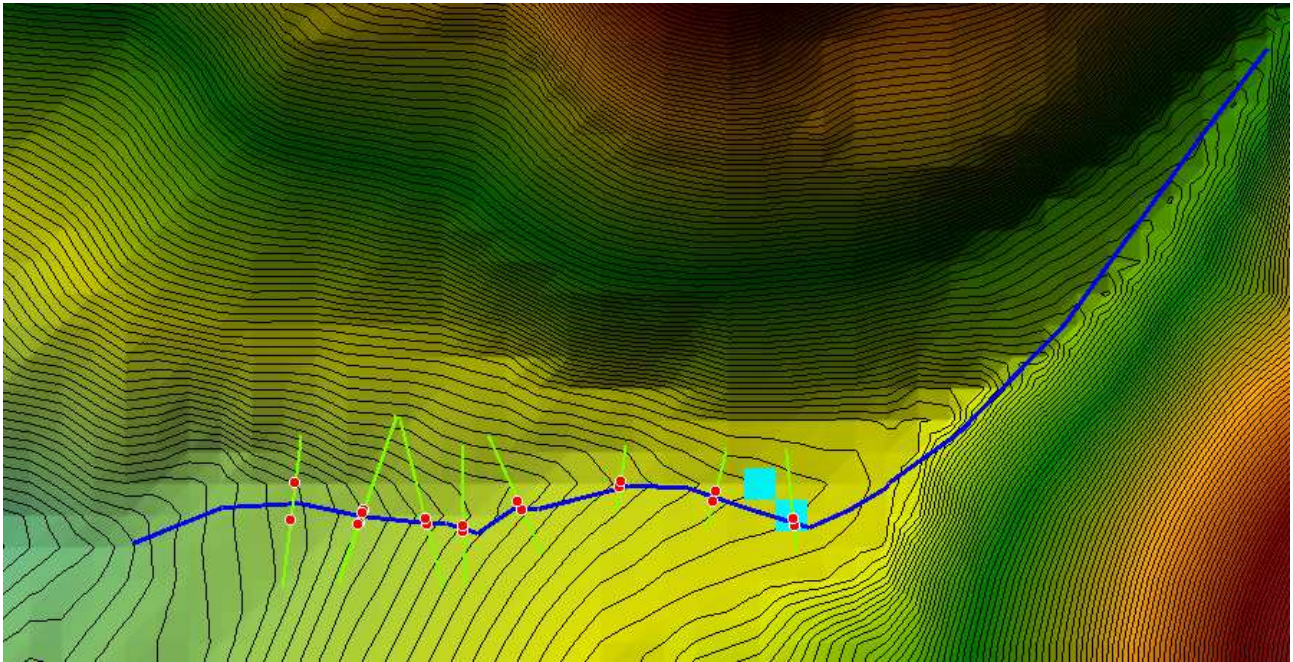
Il corso d'acqua è stato analizzato in moto monodimensionale in moto permanente (con l'ausilio di 8 sezioni trasversali, ottenute con rilievo topografico).

Per il corso d'acqua la scabrezza (numero di Manning) è assunta pari a $0.035 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$. Come condizione al contorno a monte sono stati presi i valori massimi degli idrogrammi di piena con tempi di ritorno TR30 e TR200, mentre per la condizione di valle è stata utilizzata la normal depth (la pendenza media dell'alveo nel tratto finale).



I risultati, come si evince dall'estratto grafico della simulazione di seguito riportato, evidenziano che lungo il tratto indagato è sostanzialmente adeguato e si verificano per eventi con tempo di ritorno pari a 200 anni, solo parziali e ridotte esondazioni in destra idraulica che interessano prevalentemente le zone limitrofe alla sponda per un'estensione limitata generalmente a qualche metro.

TR30



TR200

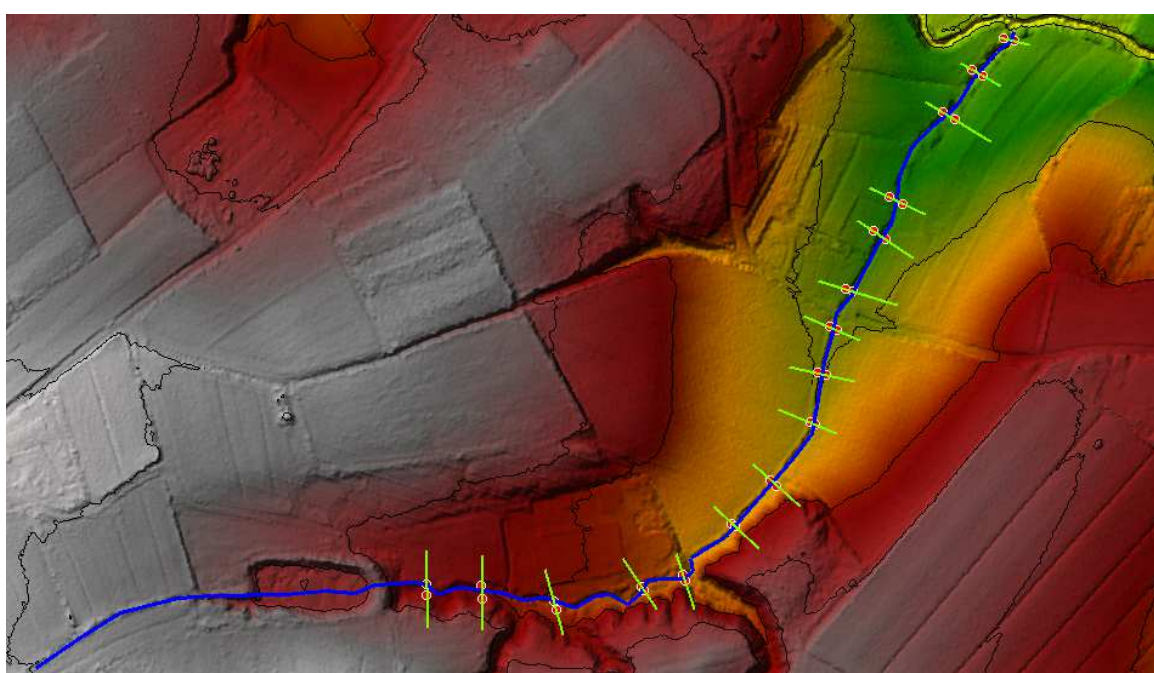
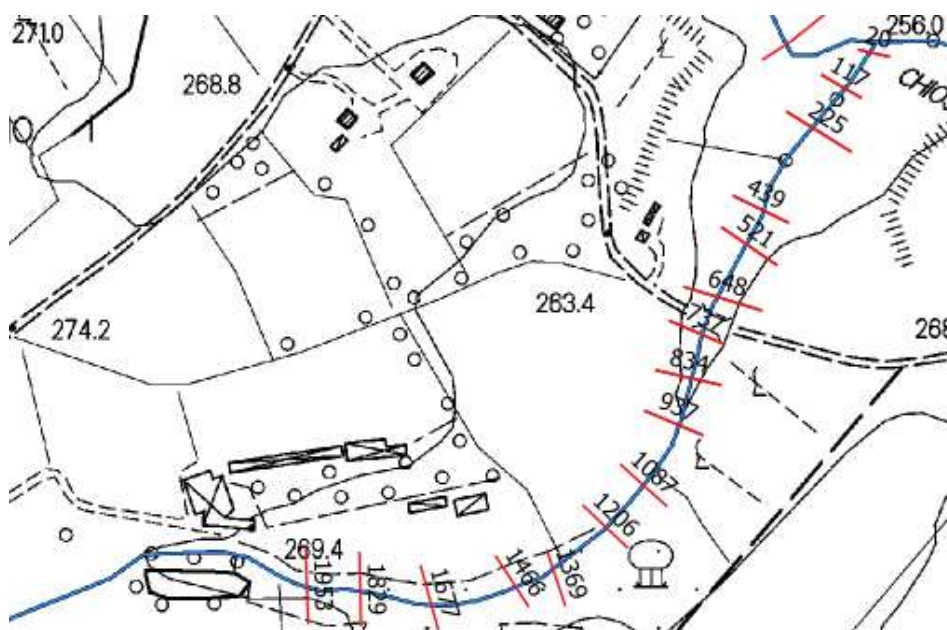


6.3 FOSSO AV24459

IL modello interessa un tratto di 600 m corrispondente a tutto il corso del torrente valle dell'invaso
Il corso d'acqua è stato analizzato in moto vario monodimensionale con l'ausilio di n°16 sezioni trasversali ricavate dal modello digitale del terreno Lidar.

Per il corso d'acqua la scabrezza (numero di Manning) è assunta pari a $0.035 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$. Come condizione al contorno a monte sono stati presi gli idrogrammi di piena con tempi di ritorno TR30 e TR200, mentre a valle è stata assunta l'altezza di moto uniforme con pendenza di 0.01.

Di seguito la planimetria delle sezioni con numerazione HEC-RAS su CTR e su GIS

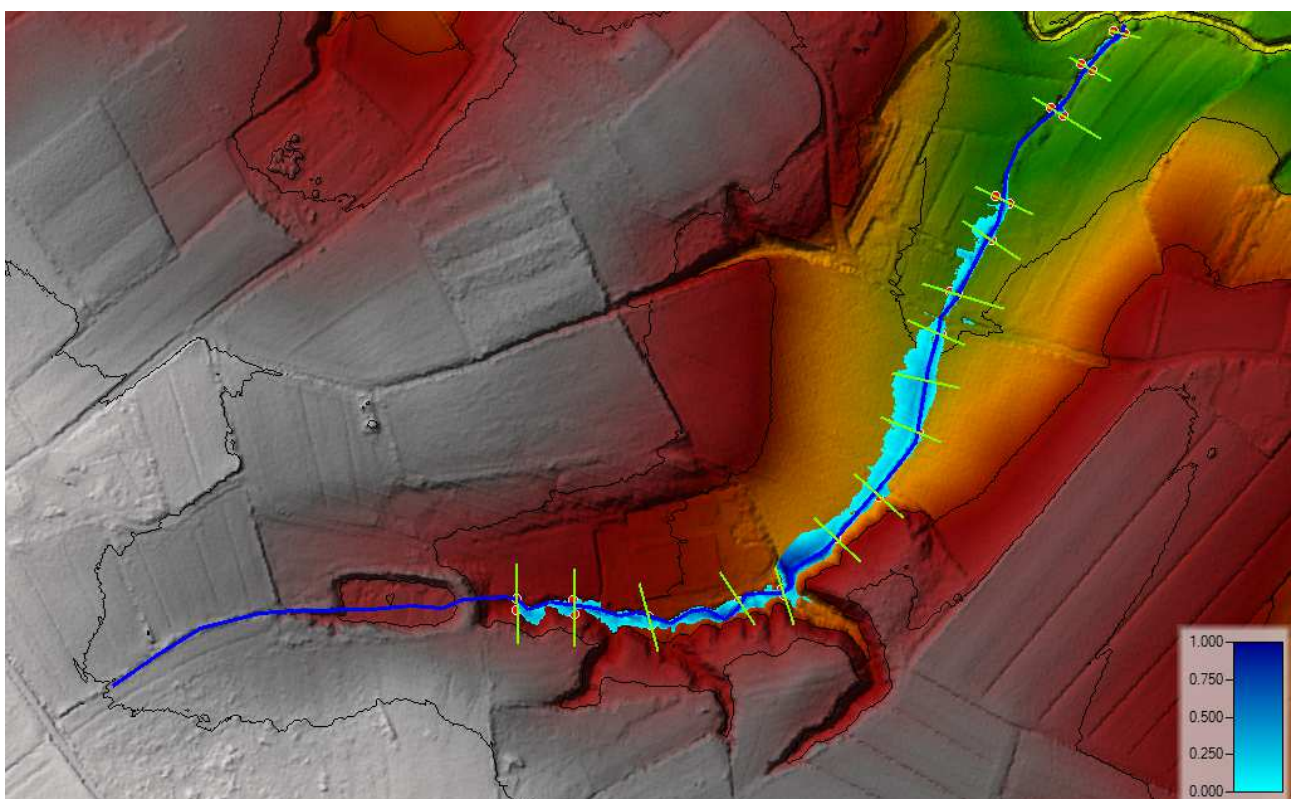


risultati, come si evince dall'estratto grafico della simulazione di seguito riportato, evidenziano che lungo il tratto indagato si verificano alcune esondazioni in sinistra e destra idraulica che interessano prevalentemente le zone di pianura limitrofe alla sponda per un'estensione limitata generalmente da qualche metro a poche decine di metri, per poi rientrare in alveo senza produrre accumulo. La pianura risulta, infatti, salire di quota anche sensibilmente allontanandosi dal corso d'acqua. In particolare la strada provinciale presenta quote maggiori rispetto ai massimi battenti che si verificano nel tratto.

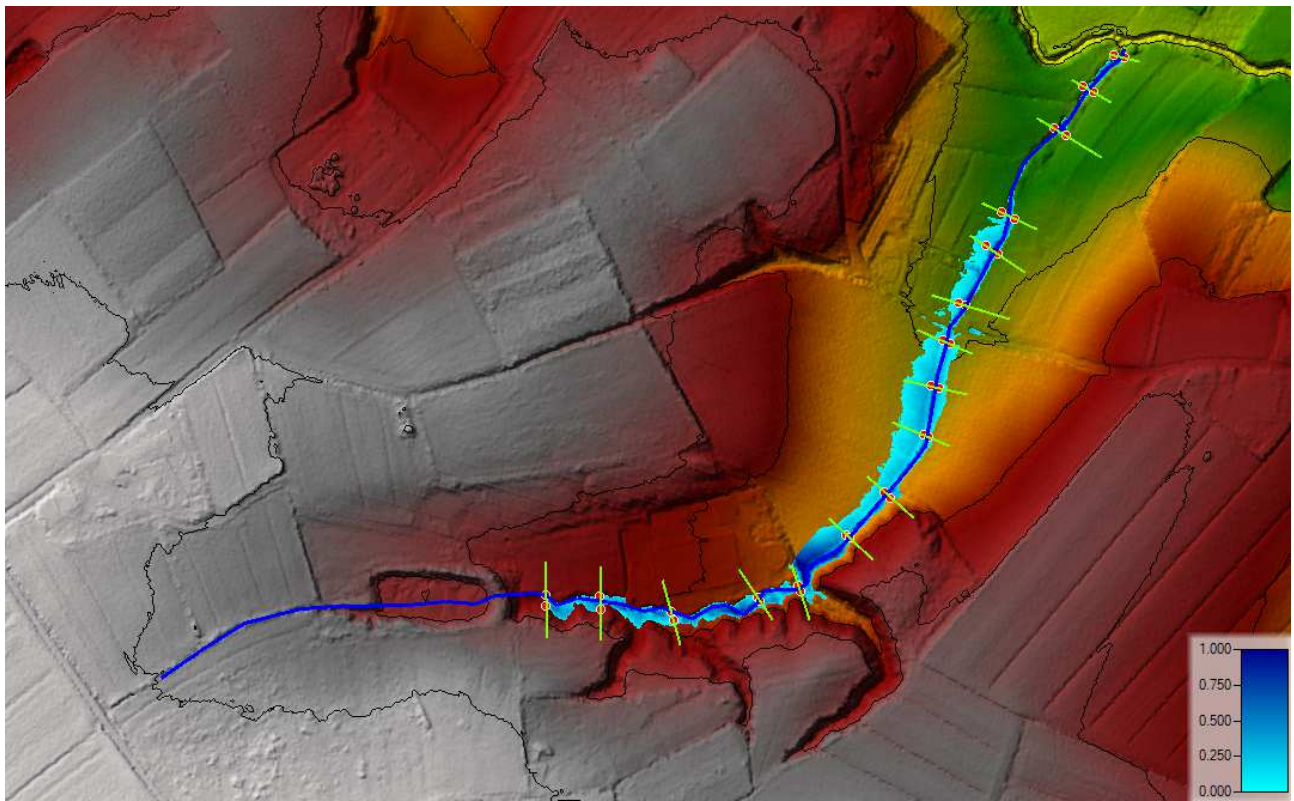
Tali esondazioni interessano potenzialmente aree edificate solo nella porzione di monte, in sinistra idraulica. A valle del tombamento si hanno esondazioni principalmente in sinistra per T= 200 anni che interessano terreni pianeggianti coltivati.

La geometria estesa delle sezioni ha permesso di modellare in modo adeguato l'andamento dell'esondazione dei due eventi di piena senza bisogno di ricorrere alla modellazione 2D.

Tr30



TR200

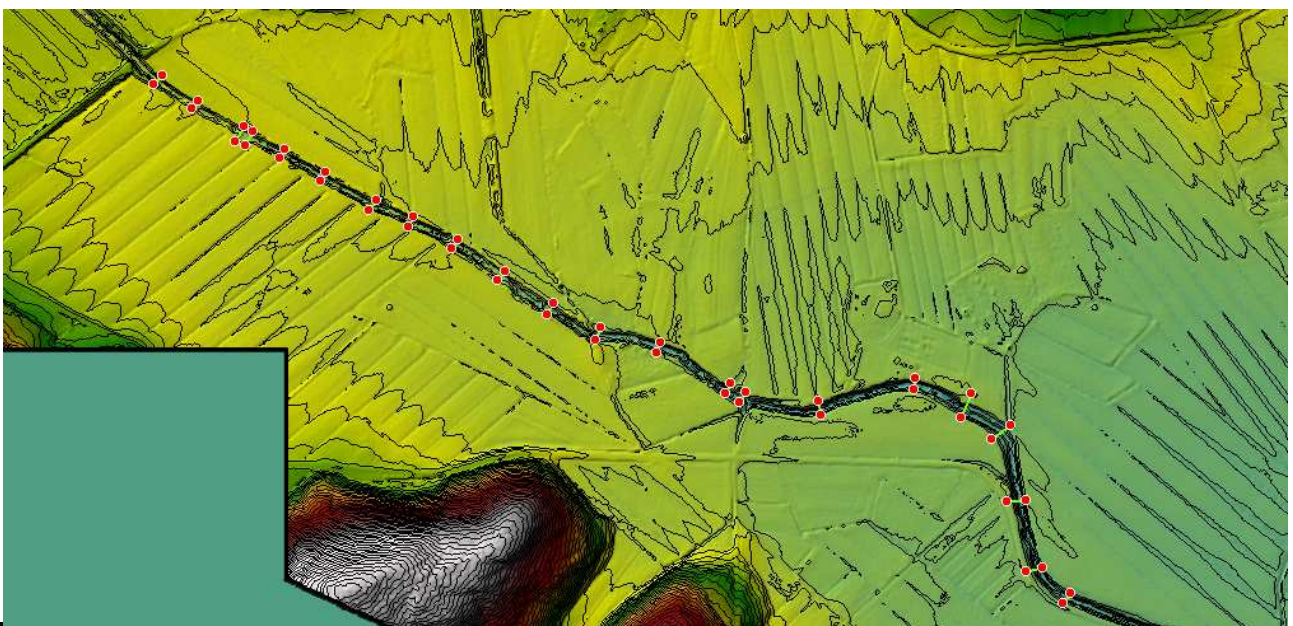
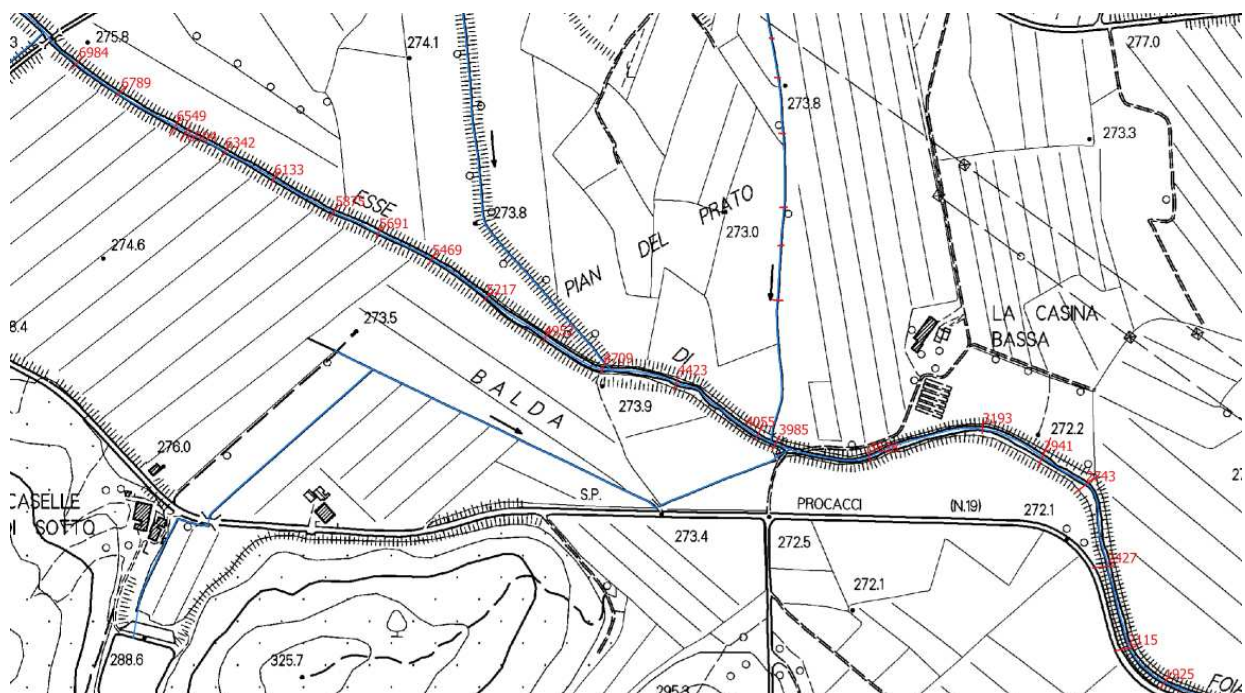


6.4 Torrente Esse di Foiano (tratti AV28177 – AV28307 – AV28353 – AV28386 – AV28432 – AV28770)

IL modello idraulico è composto dal tratto 1544 m Il corso d'acqua è stato analizzato in moto vario monodimensionale con l'ausilio di n°22 sezioni trasversali ricavate dal modello digitale del terreno Lidar.

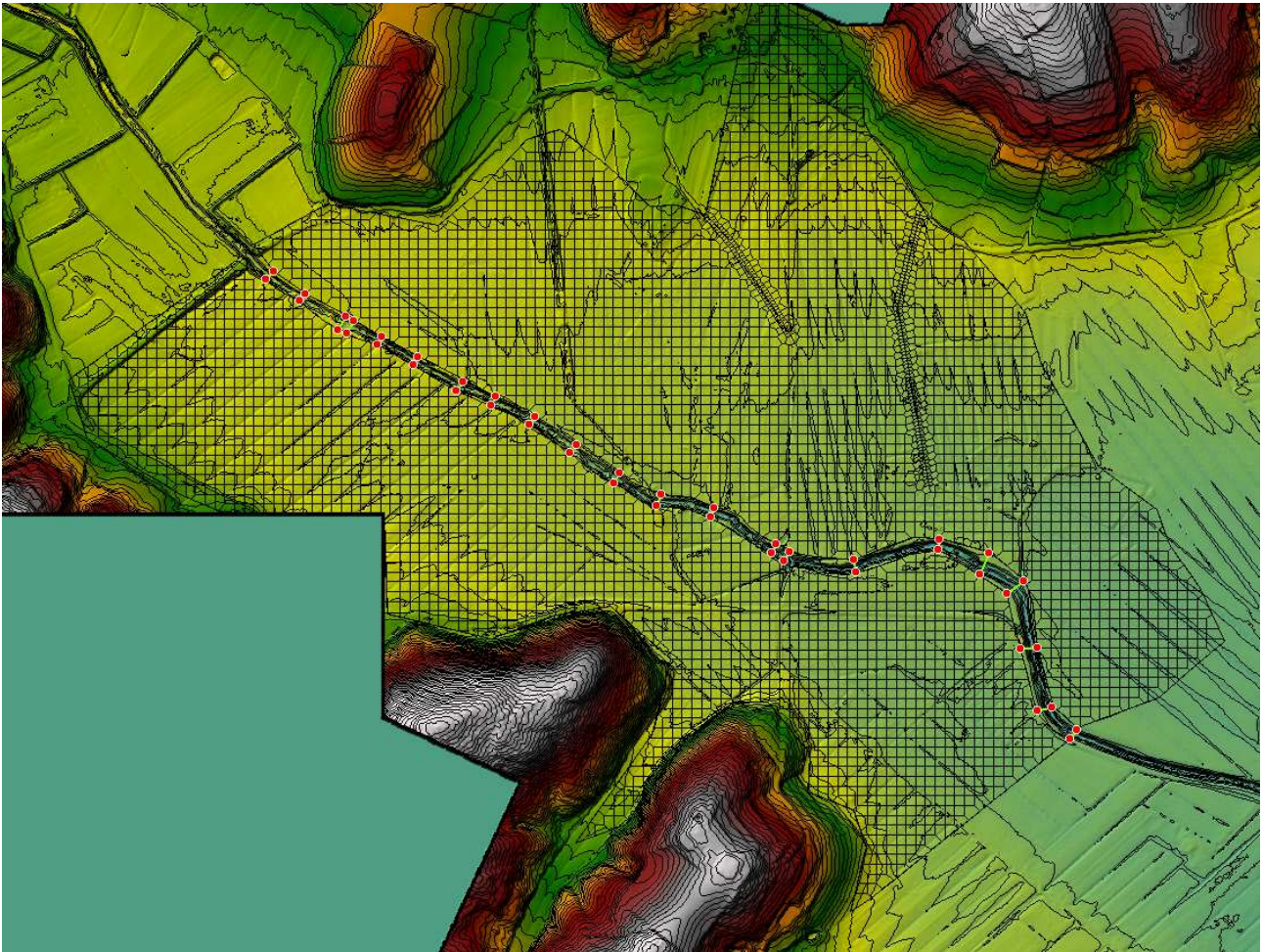
Per il corso d'acqua la scabrezza (numero di Manning) è assunta pari a $0.035 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$. Come condizione al contorno a monte sono stati presi gli idrogrammi di piena con tempi di ritorno TR30 e TR200, mentre a valle è stata assunta l'altezza di moto uniforme con pendenza di 0.003.

Di seguito la planimetria delle sezioni con numerazione HEC-RAS su CTR e su GIS

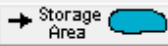


L'analisi delle simulazioni 1D ha evidenziato la necessità di procedere con la combinazione con il metodo 2D, così l'alveo principale è stato collegato a storage areas 2D (alle quali è stato imposto un valore di coefficiente di Manning pari a $0.06 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$ come di default) in destra e sinistra idraulica, con dimensione media delle celle computazionali $15 \text{ m} \times 15 \text{ m}$. Il collegamento tra river e storage areas è stato realizzato con lateral structures posizionate in corrispondenza dei tratti di esondazione.

Nella storage area di destra (2Ddx) per tenere conto del contributo del fosso della Colombaia (già indagato nel precedente studio) è stata imposta una BCline di monte in cui si è messa come condizione al contorno l'idrogramma del fosso colombaia

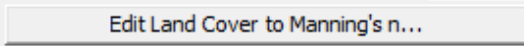


2D Flow Areas

2D Flow Area: 2Ddx 

Connections and References to this 2D Flow Area

LS: RS=6800	LS: RS=5500	LS: RS=4600	LS: RS=3500
BCLine: valle colomb	BCLine: monte colombaia		

Default Manning's n Value: 

Cell Volume Filter Tol (0=OFF)(m):

Cell Minimum Surface Area Fraction (0=OFF):

Face Profile Filter Tol (0=OFF)(m):

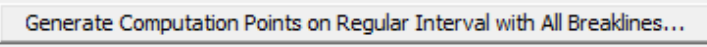
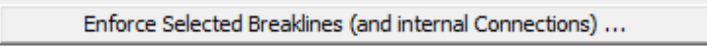
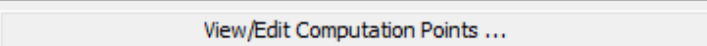
Face Area-Elev Filter Tol (0=OFF)(m):

Face Conveyance Tol Ratio (min=0.0001):

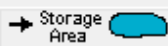
Face Laminar Depth (0=OFF)(m):

2D Flow Area Computation Points

Mesh contains: 2968 cells
max cell (546) = 415.95 (m2)
min cell = 28.39 (m2)
avg cell = 207.89 (m2)






2D Flow Areas

2D Flow Area: esse_sx 

Connections and References to this 2D Flow Area

LS: RS=6900	LS: RS=5600	LS: RS=4700	LS: RS=3600
BCLine: valle_esse			

Default Manning's n Value: 

Cell Volume Filter Tol (0=OFF)(m):

Cell Minimum Surface Area Fraction (0=OFF):

Face Profile Filter Tol (0=OFF)(m):

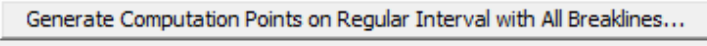
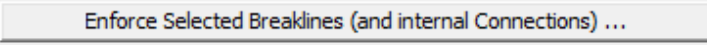
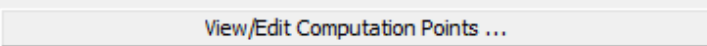
Face Area-Elev Filter Tol (0=OFF)(m):

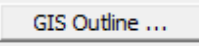
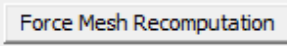
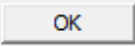
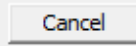
Face Conveyance Tol Ratio (min=0.0001):

Face Laminar Depth (0=OFF)(m):

2D Flow Area Computation Points

Mesh contains: 2027 cells
max cell (2026) = 457.93 (m2)
min cell = 182.24 (m2)
avg cell = 233.20 (m2)

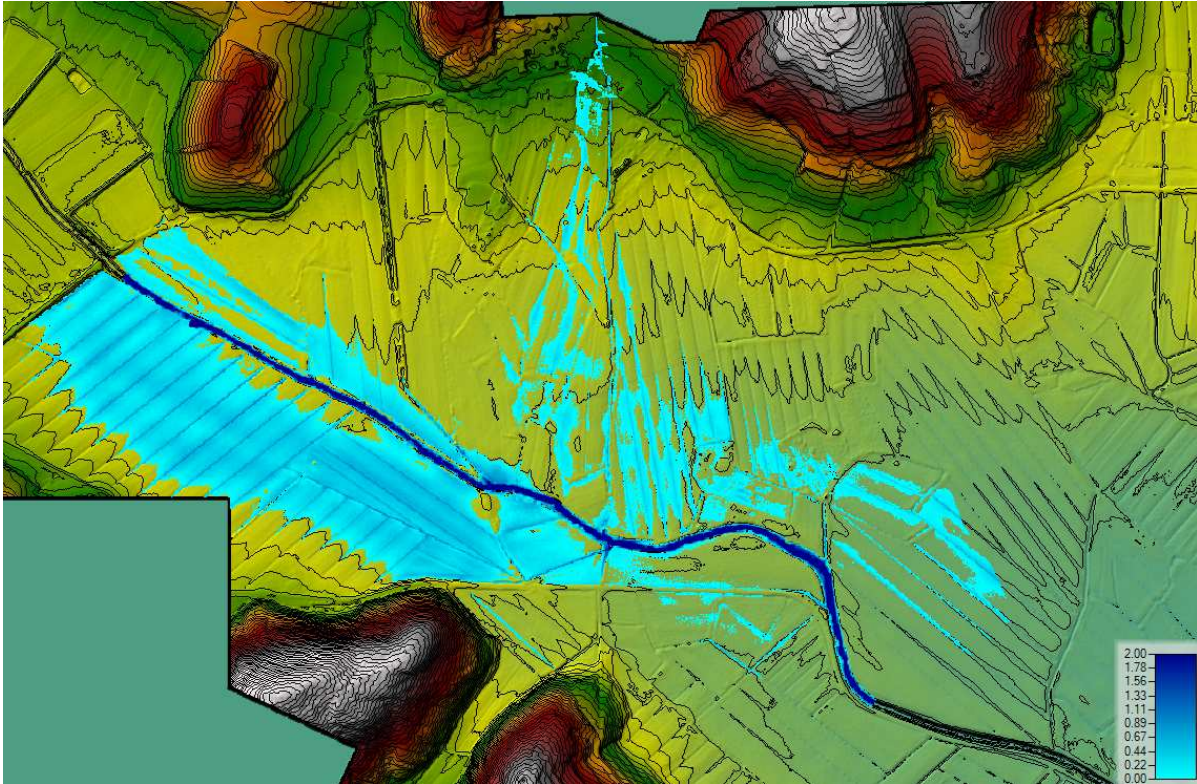




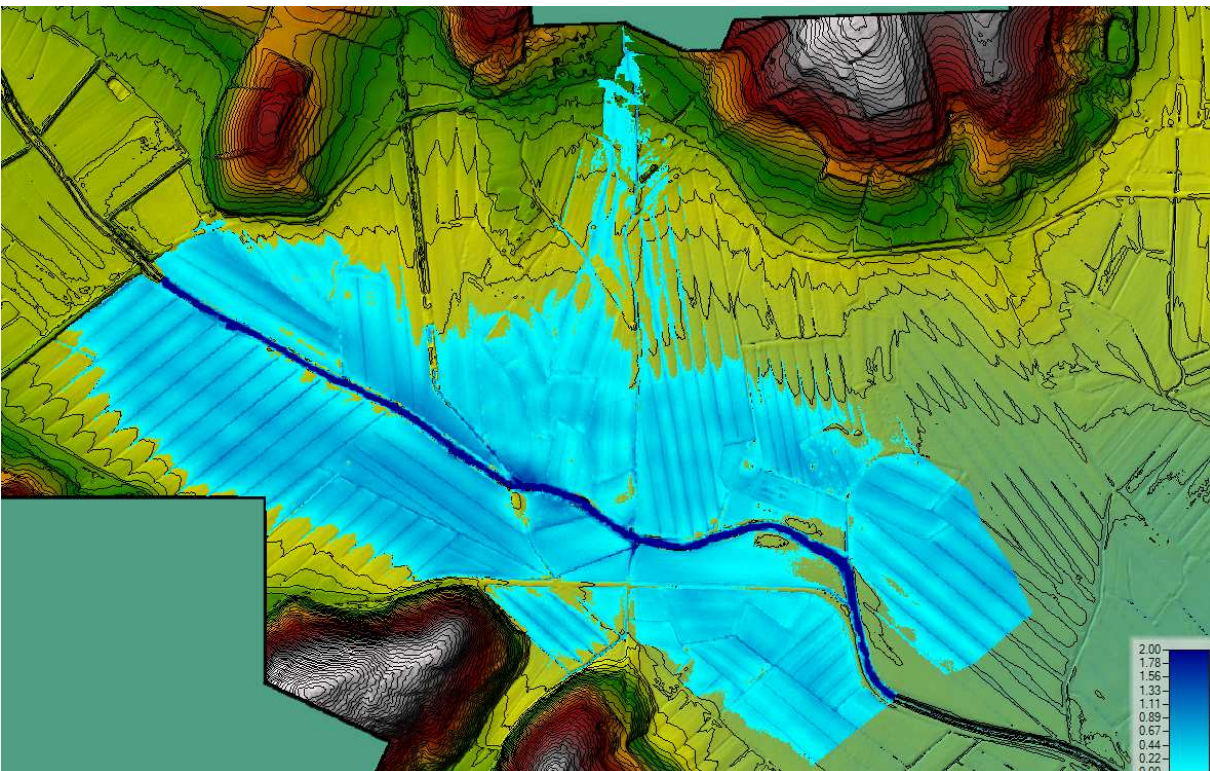
I risultati, come si evince dagli estratti grafici della simulazione di seguito riportati, evidenziano che lungo il tratto indagato si verificano esondazioni diffuse sia in sinistra che in destra idraulica

andando ad interessare le zone di pianura. Le esondazioni si verificano sia per eventi con tempo di ritorno pari a 30 anni (alluvioni frequenti) che con tempo di ritorno pari a 200 (alluvioni poco frequenti).

TR30



TR200



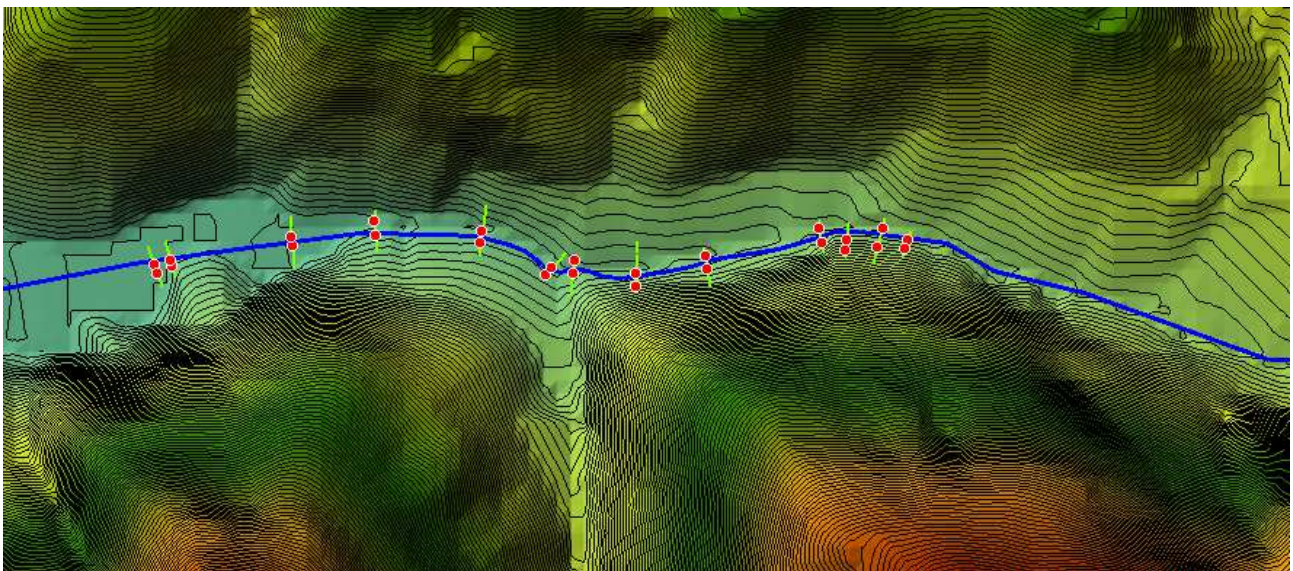
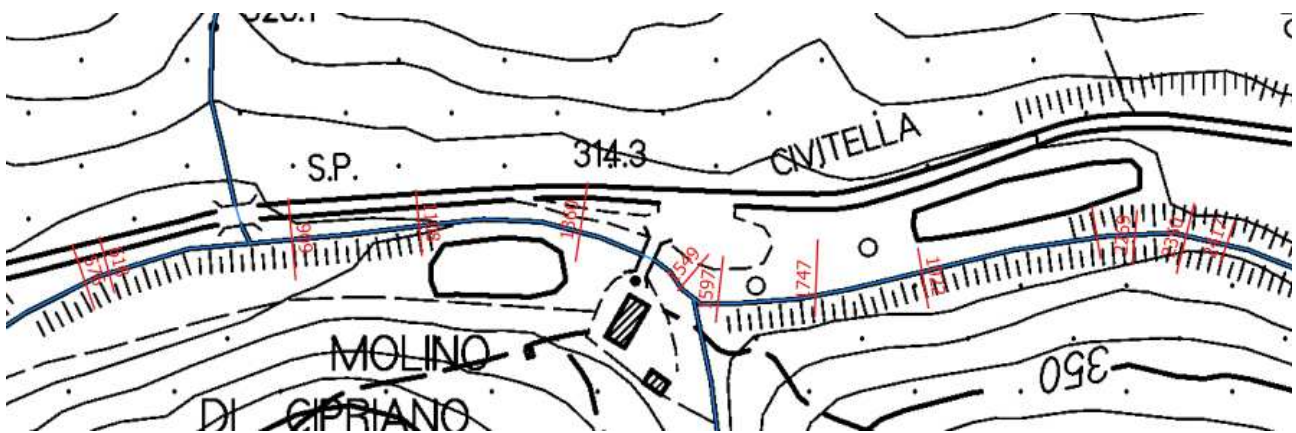
6.5 Torrente Trove e suo affluente Fosso di Pialla

IL modello idraulico è composto da un tratto di circa 600. Il corso d'acqua è stato analizzato in moto vario monodimensionale con l'ausilio di 13 sezioni trasversali da rilievo topografico.

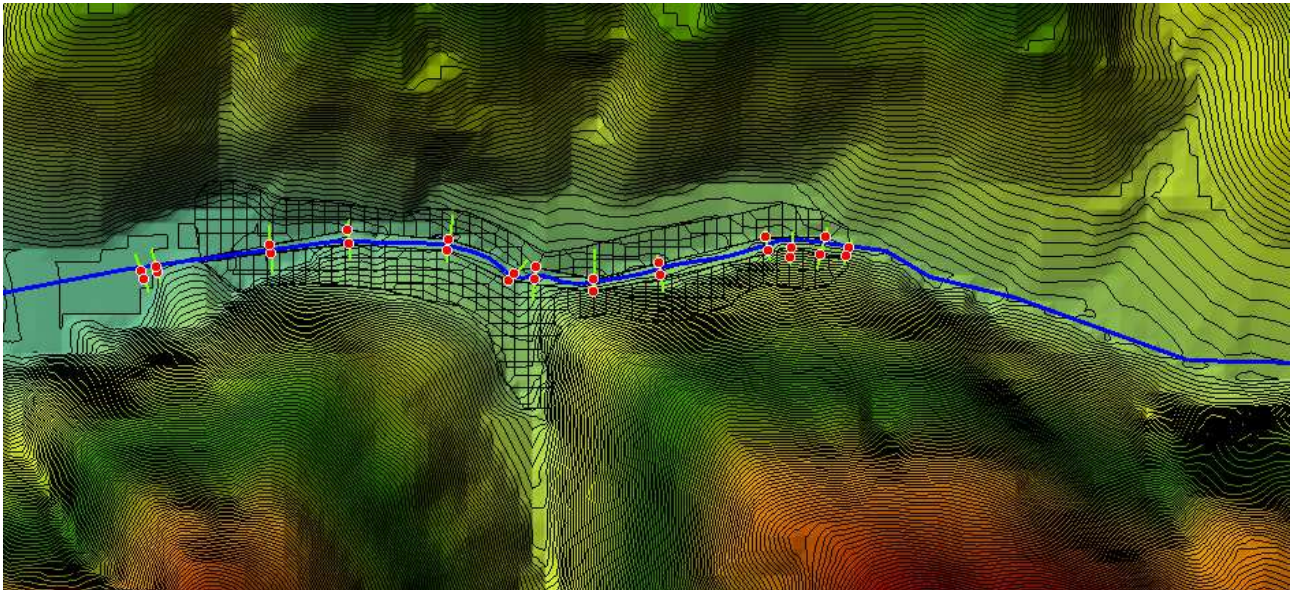
Il contributo del fosso Pialla è stato considerato impostando come condizione al contorno sulla sezione 1597 un lateral Inflow pari all'idrogramma di piena del fosso Pialla.

Per il corso d'acqua la scabrezza (numero di Manning) è assunta pari a $0.035 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$. Come condizione al contorno a monte sono stati presi gli idrogrammi di piena con tempi di ritorno TR30 e TR200, mentre a valle è stata assunta l'altezza di moto uniforme con pendenza di 0.05.

Di seguito la planimetria delle sezioni con numerazione HEC-RAS su CTR e su GIS.



L'analisi delle simulazioni 1D ha evidenziato la necessità di procedere con la combinazione con il metodo 2D, così l'alveo principale è stato collegato a storage areas 2D (alle quali è stato imposto un valore di coefficiente di Manning pari a $0.06 \text{ m}^{-1/3}/\text{s}$ come di default) in destra e sinistra idraulica nel tratto a monte dell'attraversamento della ferrovia, con dimensione media delle celle computazionali $15 \text{ m} \times 15 \text{ m}$. Il collegamento tra river e storage areas è stato realizzato con lateral structures posizionate in corrispondenza dei tratti di esondazione.



2D Flow Areas

2D Flow Area: Storage Area

Connections and References to this 2D Flow Area

Default Manning's n Value:

Cell Volume Filter Tol (0=OFF)(m):

Cell Minimum Surface Area Fraction (0=OFF):

Face Profile Filter Tol (0=OFF)(m):

Face Area-Elev Filter Tol (0=OFF)(m):

Face Conveyance Tol Ratio (min=0.0001):

Face Laminar Depth (0=OFF)(m):

2D Flow Area Computation Points

Mesh contains: 107 cells
max cell (90) = 269.31 (m2)
min cell = 84.65 (m2)
avg cell = 122.54 (m2)

2D Flow Areas

2D Flow Area: Storage Area

Connections and References to this 2D Flow Area

Default Manning's n Value:

Cell Volume Filter Tol (0=OFF)(m):

Cell Minimum Surface Area Fraction (0=OFF):

Face Profile Filter Tol (0=OFF)(m):

Face Area-Elev Filter Tol (0=OFF)(m):

Face Conveyance Tol Ratio (min=0.0001):

Face Laminar Depth (0=OFF)(m):

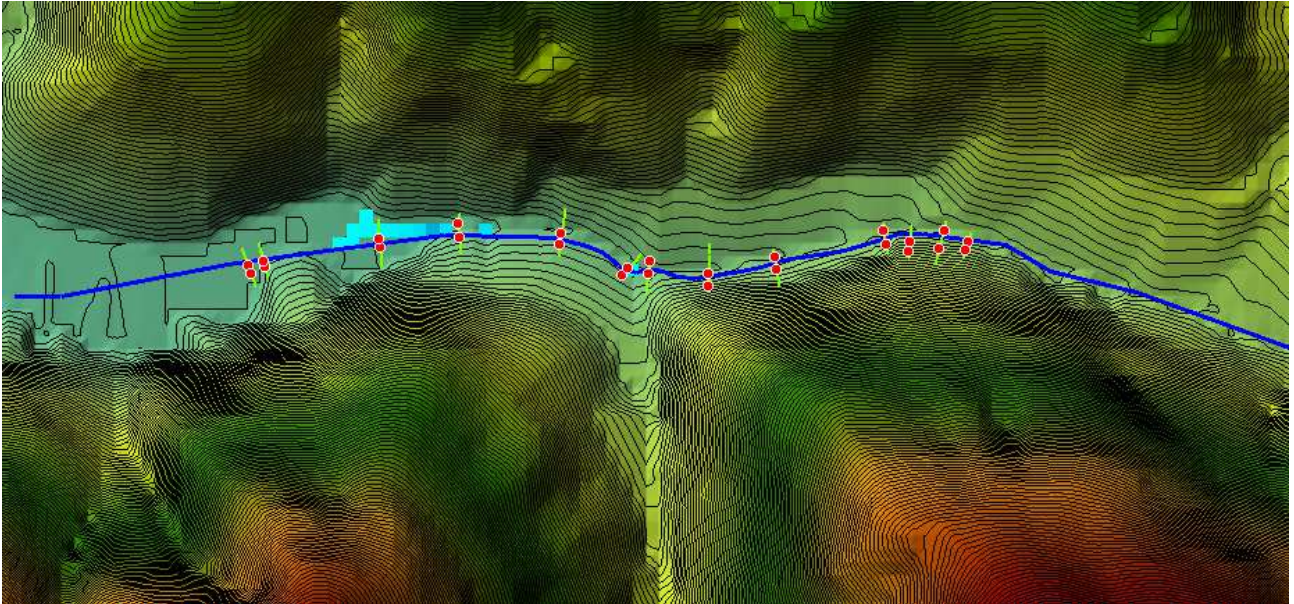
2D Flow Area Computation Points

Mesh contains: 137 cells
max cell (93) = 200.19 (m2)
min cell = 84.38 (m2)
avg cell = 122.27 (m2)

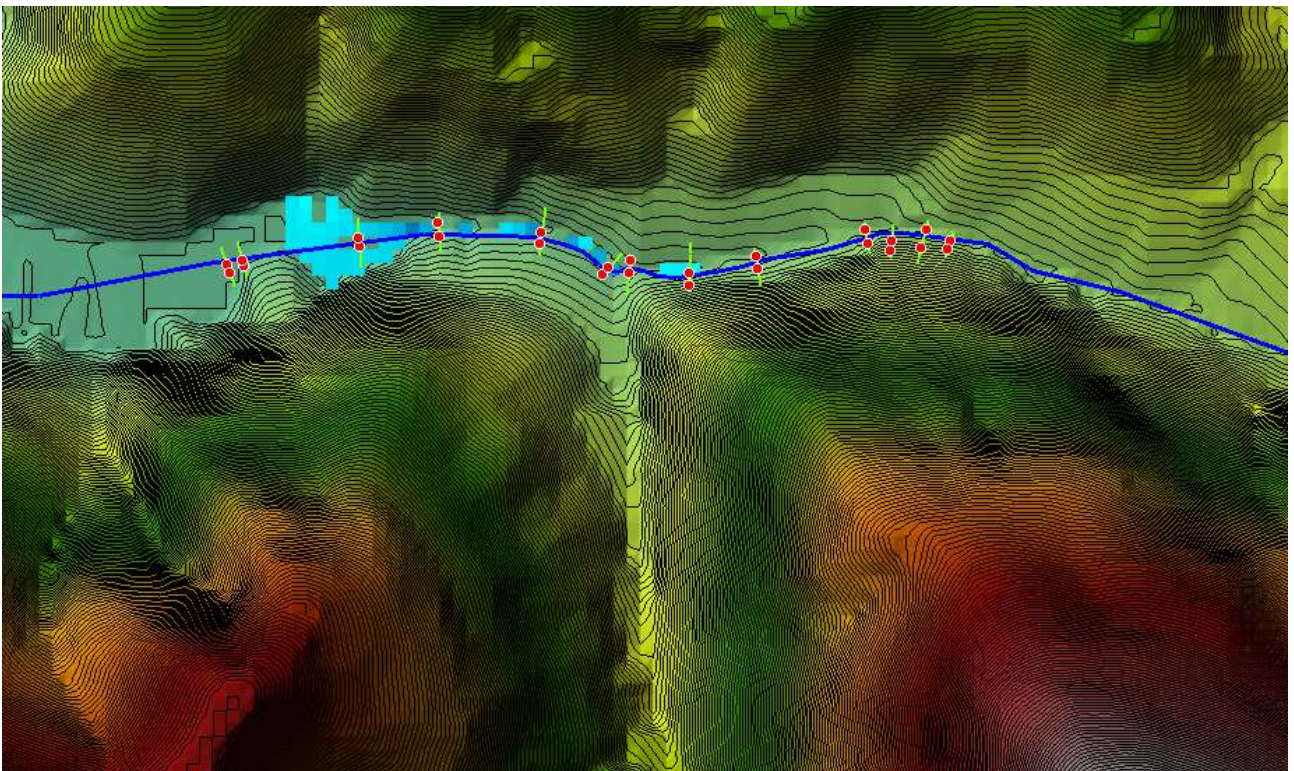
Le aree soggette ad alluvioni frequenti (TR30) interessano una modesta parte in destra idraulica e sono totalmente esterne al comune di Civitella in Val di Chiana.

Le aree soggette ad alluvioni poco frequenti (TR200) interessano la parte tratto indagato sia in destra che in sinistra idraulica.

TR30



TR200



7. RISPOSTA PUNTUALE INTEGRAZIONI

Quanto richiesto in termini di aggiornamento e modifica delle tavole (richiesta n°3 e 5) è stato riportato all'interno degli elaborati grafici stessi.

Quanto riportato nelle tavole relativamente alla pericolosità idraulica fa riferimento ai soli tratti indagati e modellati, per tutte le aree fuori da tali tratti vale quanto determinato dall'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE nel PGRA.

7.1 INTEGRAZIONE N° 7.

TESTO: *“per quanto concerne lo studio idrologico-idraulico, oltre alle modifiche/integrazioni già richieste con ns. nota prot. 181397 del 22/05/2020, relativa al finanziamento regionale dello studio..”*

quanto richiesto è stato prodotto, approvato e notificato con decreto del Segretario Generale n. 17 del 15 febbraio 2021 con il quale, ai sensi dell'art. 14 della disciplina di Piano del PGRA, le modifiche della perimetrazione delle aree a pericolosità da alluvione riguardanti porzioni del reticolo secondario appartenenti alla UoM Arno ricadenti nel comune di Civitella Val di Chiana (AR), sono state integrate nel quadro della pericolosità da alluvione del PGRA.

7.2 INTEGRAZIONE N° 8.

TESTO: *“relativamente alla scheda di fattibilità PA1..... si chiede di eliminare i riferimenti alle lettere a) e b) dell'art. 8, comma 1, della LR 41/2018 perché se necessarie tali opere strutturali devono essere già individuate e progettate in questa fase. Si chiede di riportare inoltre le prescrizioni per il dimensionamento dell'opera di attraversamento del corso d'acqua nel rispetto delle NTC 2018 (indicazione del tirante per $T_r=200$ anni più franco di 1,5 m). Verificare inoltre se la porzione di comparto interessata da alluvioni poco frequenti è interamente ricompresa nella fascia dei 10 m perché in questo caso non è necessario definire la quota di sopraelevazione perché non*

sono consentiti in tale fascia interventi edificatori ad eccezione dell'attraversamento viario sopra citato;".

Le correzioni richieste sono state apportate nella relativa scheda, resta definita la quota di soparelevazione poiché la porzione di comparto interessata da alluvioni poco frequenti è esterna alla fascia dei 10 m come si evince dall'estratto sotto riportato.

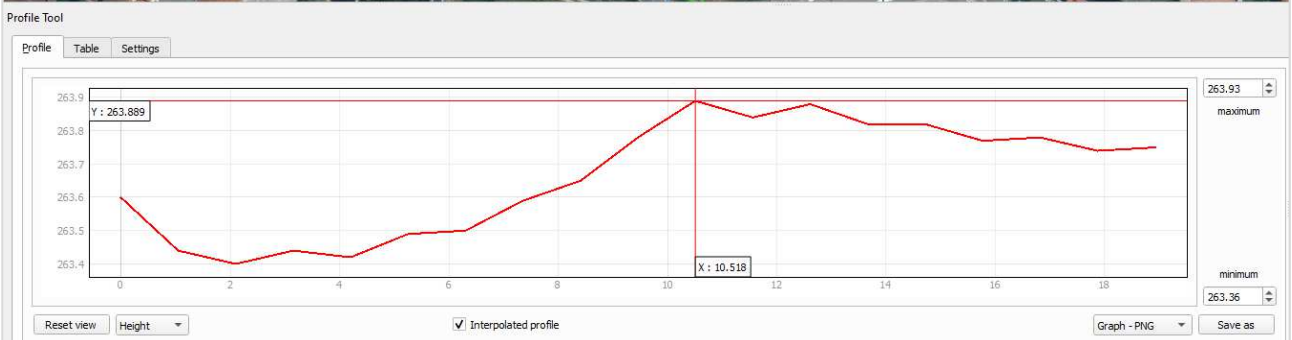


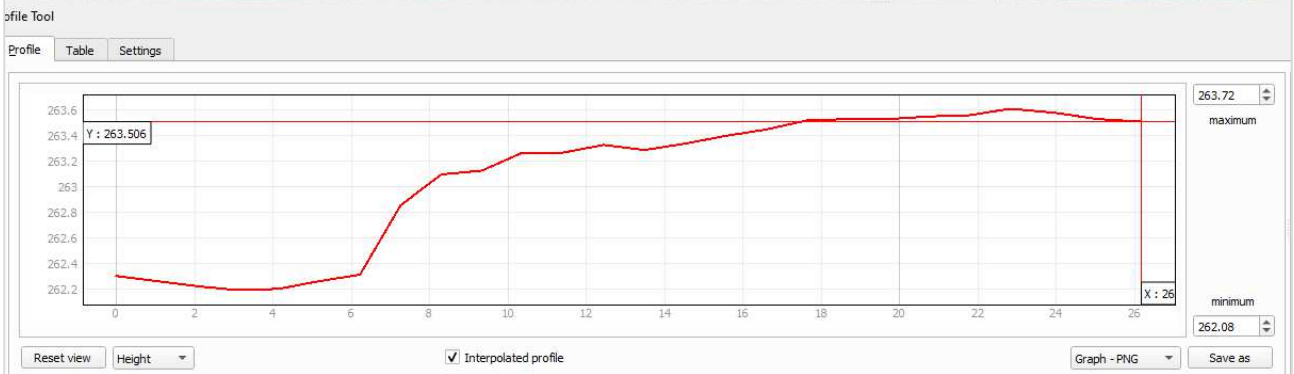
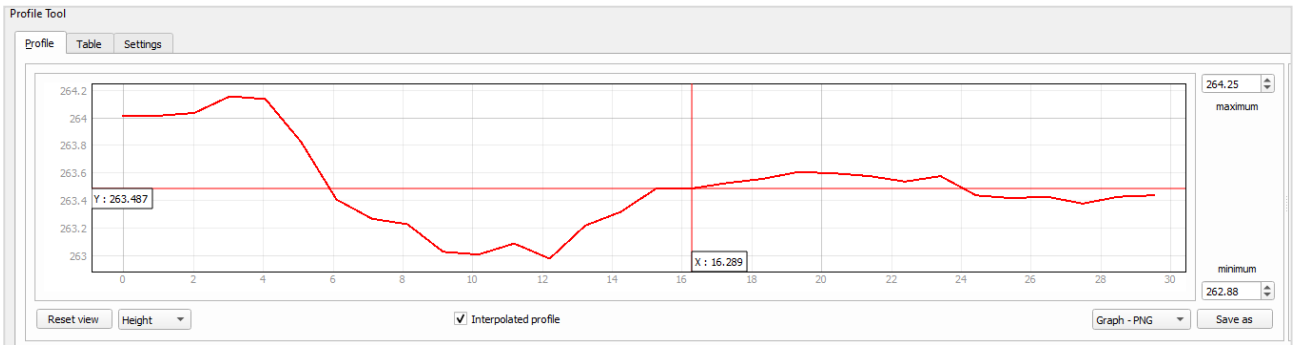
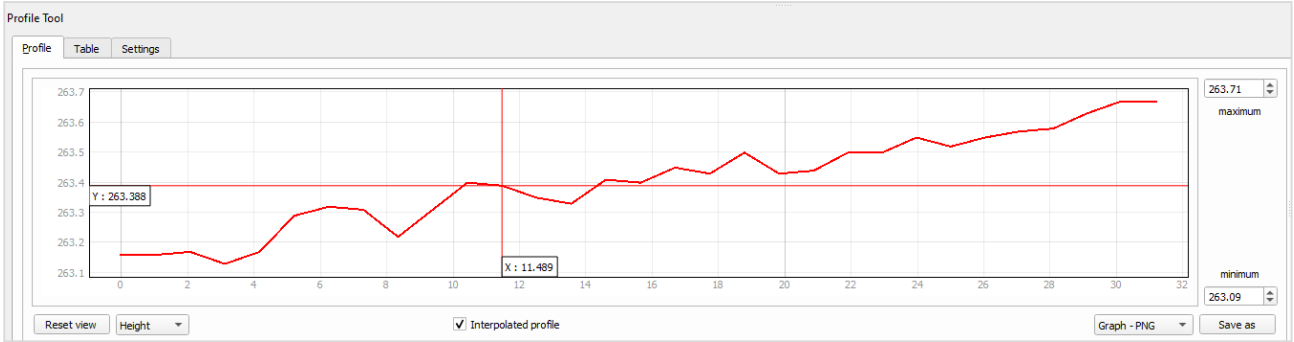
7.3 INTEGRAZIONE N° 9.

TESTO: "per l'area PA3 è necessaria la modellazione idraulica del fosso AV23772 che attraversa nel tratto iniziale il comparto, oltre alla modellazione del T. Chiassobuio nel tratto di interesse, oppure rispetto a quest'ultimo una verifica della posizione morfologica favorevole del comparto, tramite confronto di quote;"

Il fosso AV23772 che attraversa nel tratto iniziale il comparto, come si evince dall'estratto sotto riportato e confermato da sopralluogo, non è presente poiché è stato interamente tombato con tubazione in cls di diametro 1000 cm dall'origine fino a circa 53 m a valle dell'attraversamento di via Luigi Settembrini.

Come evidenza di quanto sopra dichiarato si riportano anche le sezioni ricavate da lidar in cui è evidente da dove il fosso in questione torna a cielo aperto, quindi non è necessaria modellazione idraulica.

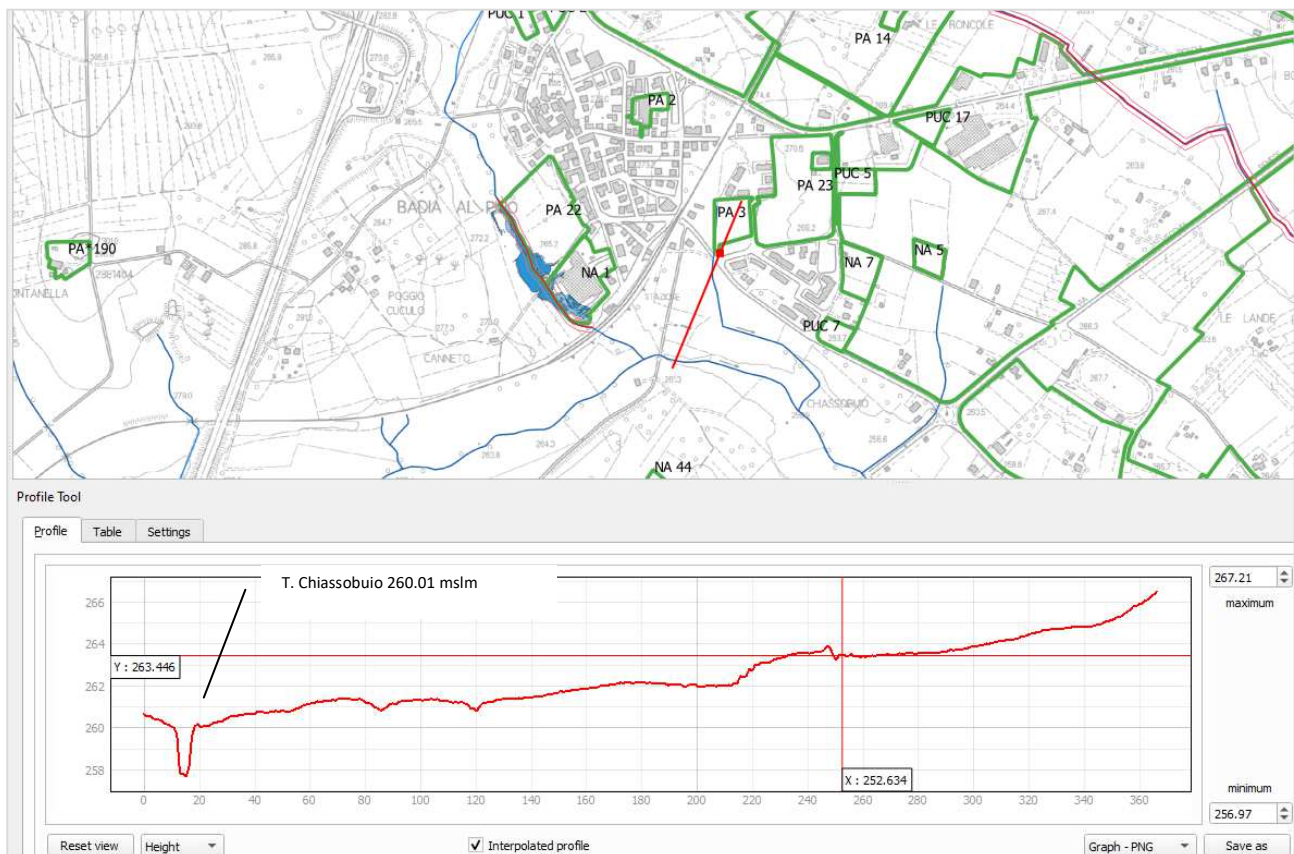






uscita tratto tombato

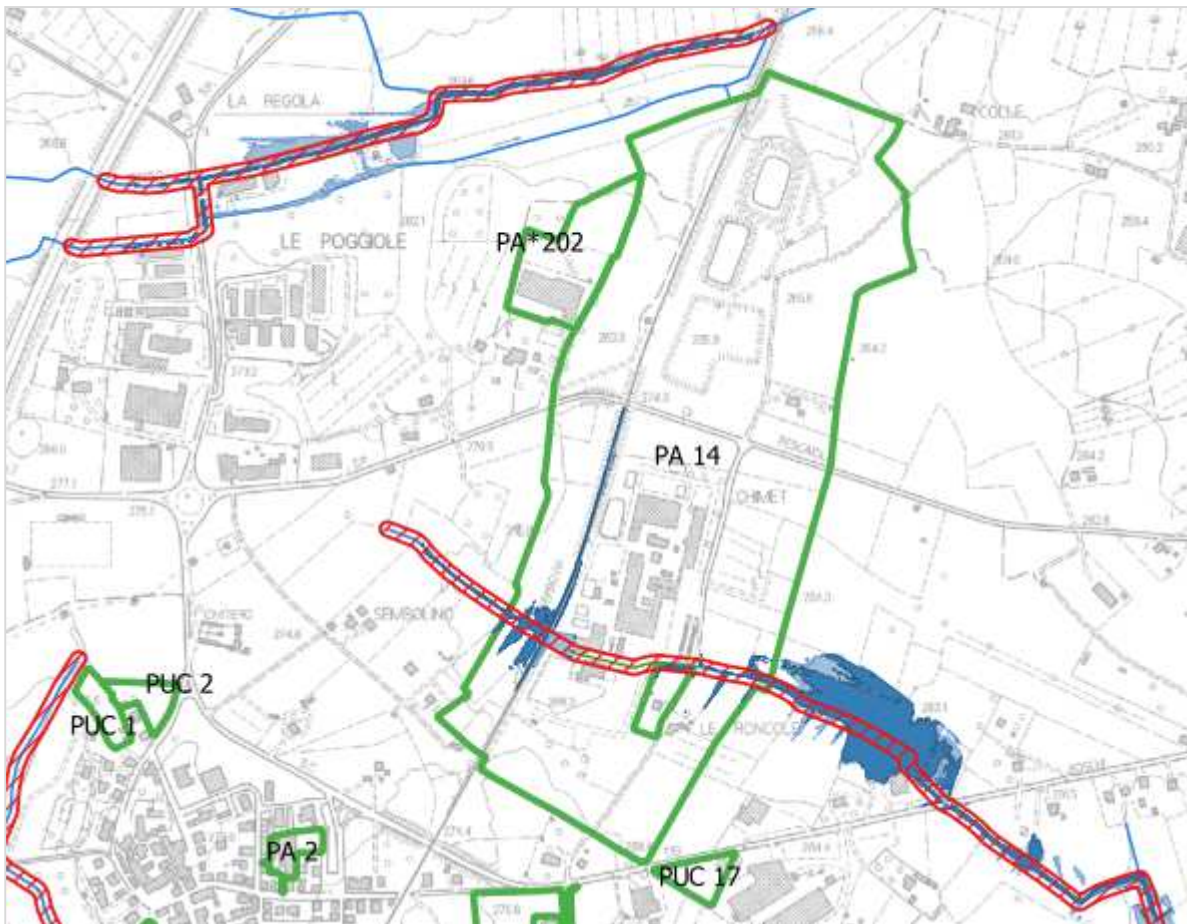
Rispetto al rischio derivante dal T.Chiassobuio l'area si trova in posizione morfologica favorevole in quanto la quota del comparto nel punto più basso è 263.45 m s.l.m. e la quota della sponda del T.Chiassobuio 260.01 m s.l.m. come verificato con sezione lidar di seguito riportata.



7.4 INTEGRAZIONE N° 10.

TESTO: *“per il comparto PA14 è necessaria la modellazione idraulica del tratto iniziale del fosso del Ristagno, comprensiva del tratto tombato, oltre a quella del Fosso della Regola e del suo affluente AV23104. Si chiede inoltre di riportare sulla scheda i vincoli relativi alla fascia dei 10 m del Fosso del Ristagno e del fosso AV23104.*

Dalla modellazione del fosso del ristagno (cap. n° 6.1 della presente relazione) comprensiva anche del tratto tombato, il comparto risulta interessato solo in piccola porzione da alluvioni poco frequenti e frequenti in corrispondenza dell'asse ferroviario e subito a monte del tratto tombato.



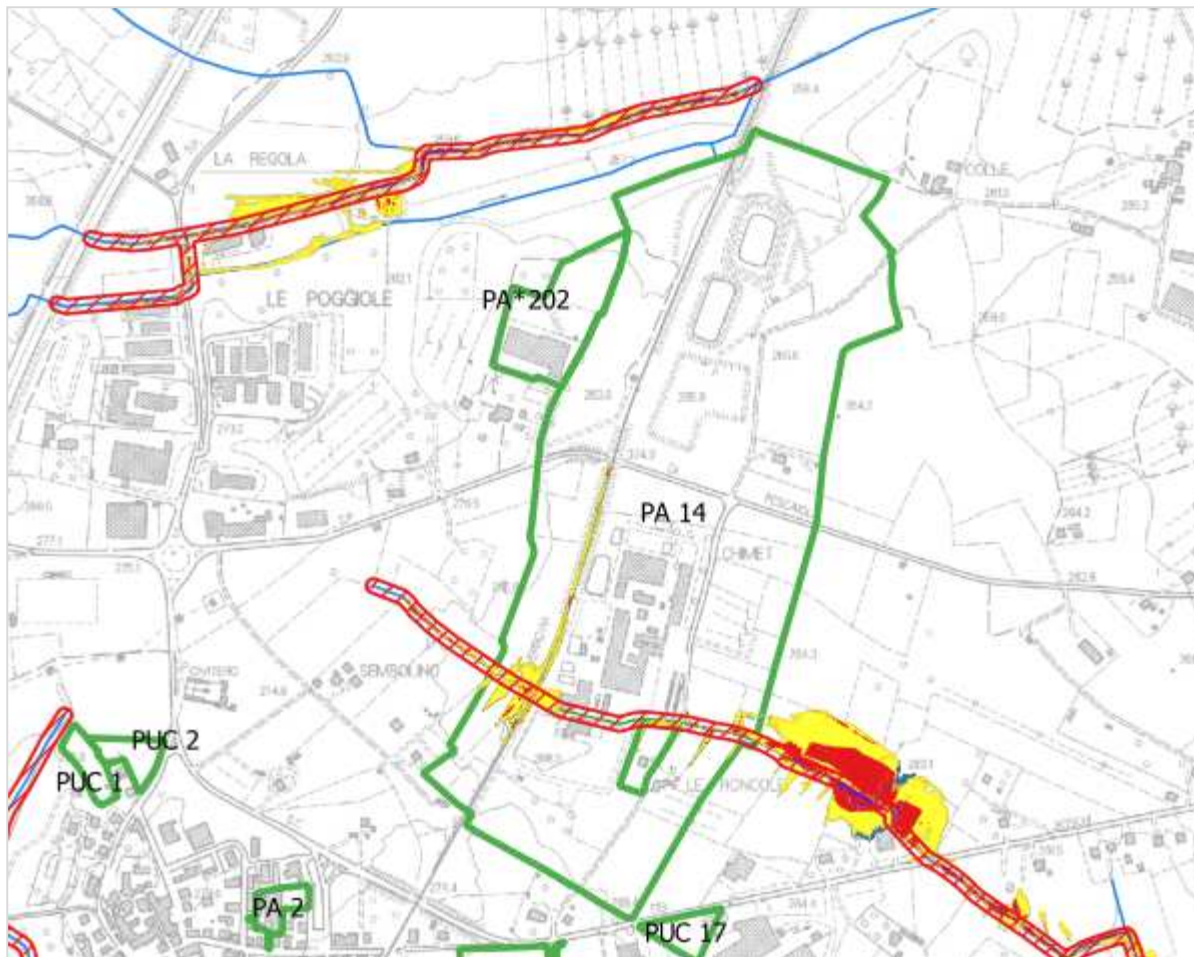
Dettaglio battenti



Nell'area cerchiata di viola, in corrispondenza del piazzale retrostante allo stabilimento Chimet i battenti non superano i 20 cm con un battente medio di 12 cm, si evidenzia che l'area è ricompresa all'interno della fascia del vincolo dei 10 m e quindi non è prevista l'edificabilità,

mentre nella porzione a monte del tratto tombato, in corrispondenza dei terreni incolti, il battente medio esterno alla fascia di rispetto dei 10 m si attesta su 35 cm.

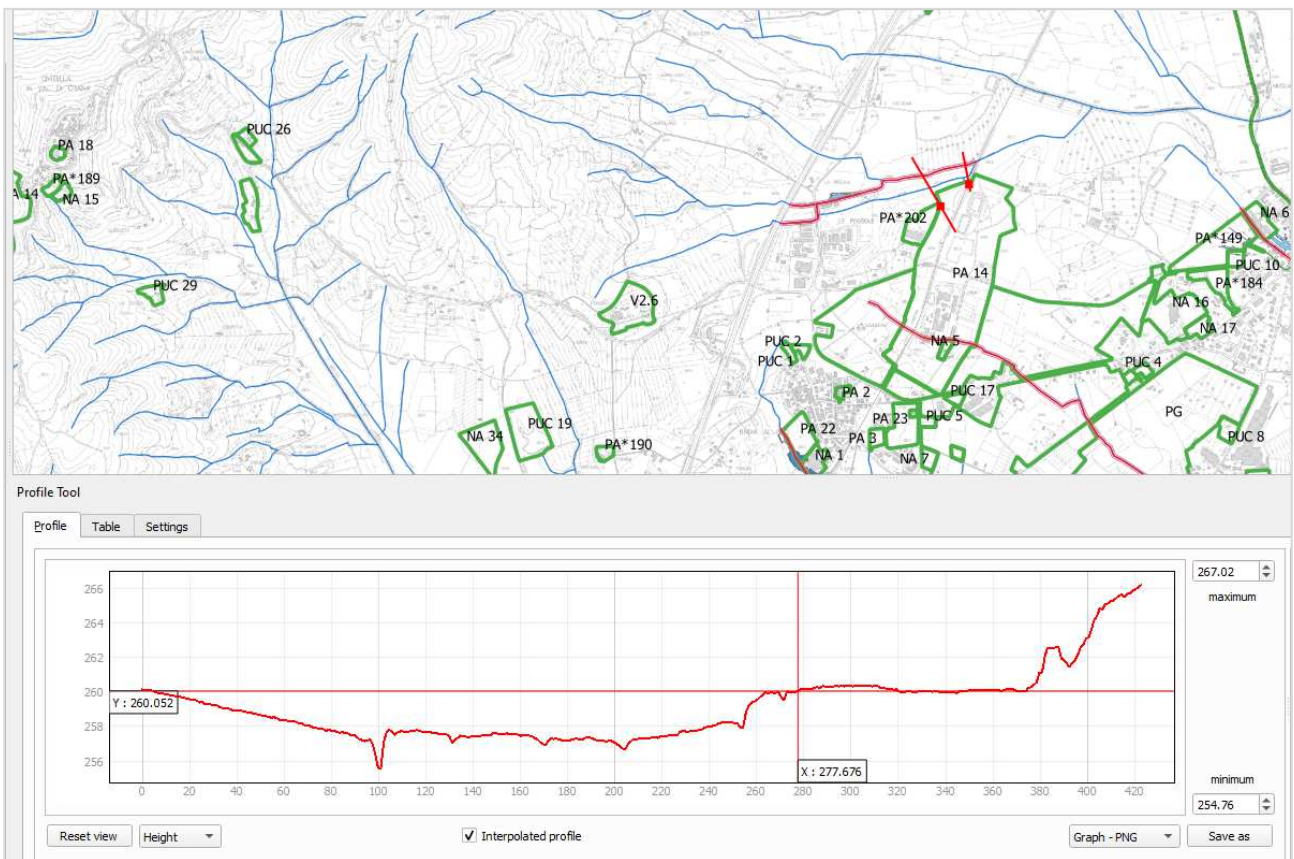
Vista la ridotta entità dei battenti che si verificano comunque la magnitudo corrispondente è moderata.



Il Fosso AV23104 non necessita di modellazione idraulica poiché è stato deviato nel suo corso (vedi dettaglio grafico seguente) come già indicato nello studio idrologico idraulico “Aggiornamento ai sensi della LR 41/2018” redatto per l’amministrazione dallo Studio Schiatti Benini nel luglio 2020, il fosso tributario in destra idrografica AV23104, che diversamente da quanto riportato nel reticolo idrografico di cui alla LR 79, seguendo un percorso rettilineo attraversa la zona industriale (con alveo a sezione rettangolare in c.a.) e successivamente attraversa con un tombino in diagonale la SP 21 per poi costeggiare a cielo aperto il confine della società DIMAR, parallelamente alla SP 21 si immette infine nel Fosso della Regola AV22817 non andando quindi ad interessare il comparto PA14.



Rispetto al rischio derivante dal Fosso della Regola l'area si trova in posizione morfologica favorevole in quanto la quota media del comparto 260.3 m s.l.m. mentre la quota della sponda del Fosso della Regola è pari a 257.8 m s.l.m.) come verificato con sezione lidar di seguito riportata

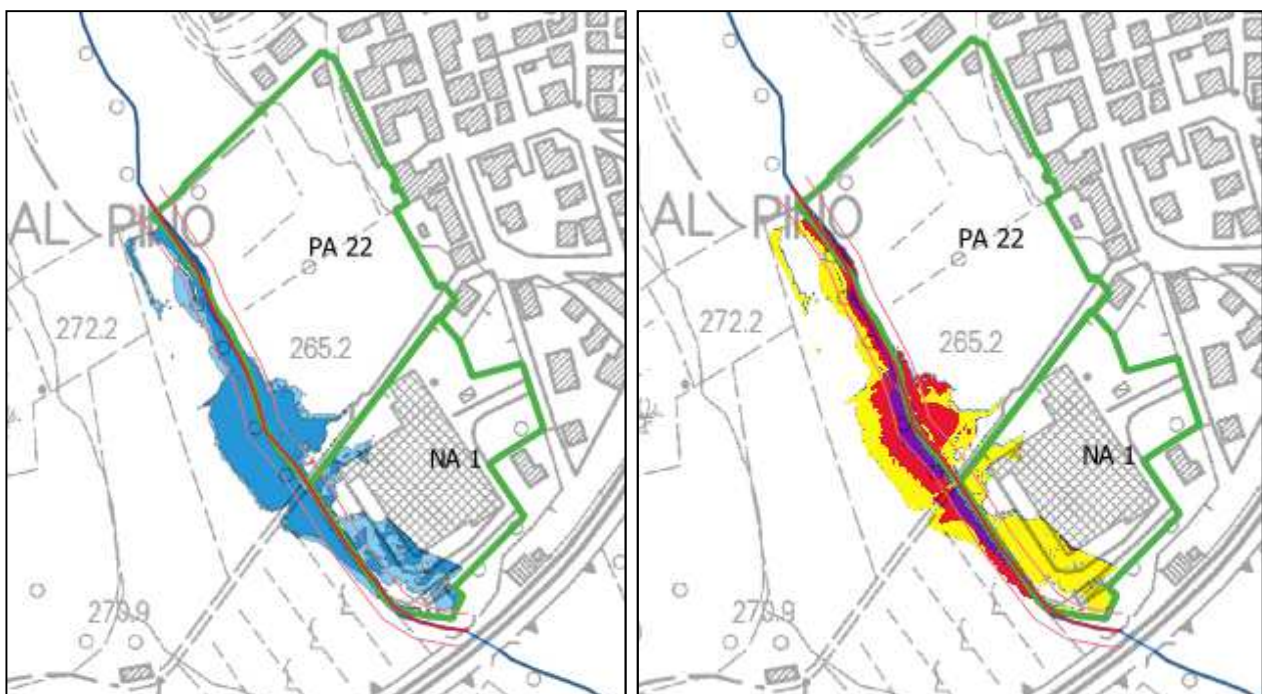


7.5 INTEGRAZIONE N° 11.

TESTO: “per il comparto PA22 manca la modellazione idraulica del fosso di Dorna e sulla scheda i vincoli della fascia dei 10 m.”

La modellazione aggiornata del fosso Dorna è stata fatta nello studio idrologico idraulico “Aggiornamento ai sensi della LR 41/2018” rev1 redatto per l’amministrazione dallo Studio Schiatti Benini nel luglio 2020.

Da tale modellazione, di cui si riportano gli estratti della pericolosità da alluvione e della magnitudo, mentre per l’intero studio si rimanda allo studio idrologico sopra citato, risulta che:



Parte dell'area di intervento non è soggetta ad alluvioni frequenti (P3) nè poco frequenti (P2), mentre una piccola porzione in prossimità dell’attraversamento è soggetta sia ad alluvioni frequenti che ad alluvioni poco frequenti. È interessata nella quasi totalità da aree a magnitudo moderata, e quindi subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza idraulica ai sensi della LR 41/2018. Per la porzione classificata con pericolosità da alluvioni poco frequenti sono consentiti interventi edilizi in base al Capo III della LR 41/2018.

Nei casi in cui invece per la realizzazione degli interventi edilizi sia possibile applicare la lettera c) dell'art.8 comma 1 della LR 41/2018, gli interventi di sopraelevazione dovranno essere realizzati secondo le indicazioni di seguito riportate.

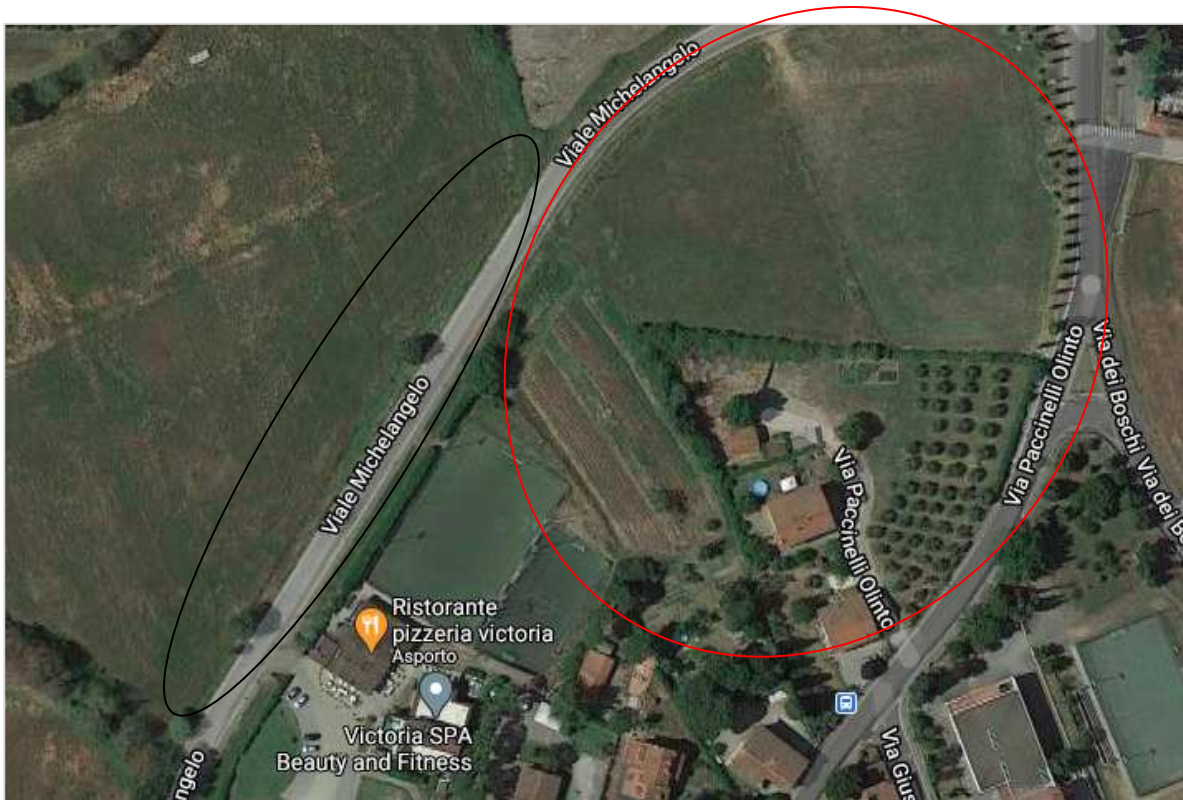
Le modellazioni idrauliche condotte (rif. "Studio idrologico - Aggiornamento ai sensi della LR 41/2018" rev1 redatto per l'amministrazione dallo Studio Schiatti Benini nel luglio 2020) hanno consentito di valutare che il tirante idraulico massimo, all'interno della porzione di territorio d'interesse, è pari a 263.68m s.l.m. con un battente medio nell'area pari a circa 0.30 m e una classe di magnitudo moderata. Gli interventi edificatori da realizzarsi in corrispondenza delle aree interessate di alluvione poco frequenti, potranno essere quindi realizzati a condizione che siano costruiti a quota almeno pari a 264.18 m s.l.m., tale da garantire un franco di sicurezza sul battente duecentennale pari a 50 cm. Soggetta a Vincolo di tutela 10 m di cui all'art. 3 della LR 41/2018 sui corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrografico e di Gestione della Regione Toscana (aggiornamento DCR 28/2020) per cui non sono consentiti nuove costruzioni, nuovi manufatti di qualsiasi natura o trasformazioni morfologiche negli alvei, nelle golene, sugli argini e nelle aree comprendenti le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico di cui all'articolo 22, comma 2, lettera e), della legge regionale 27 dicembre 2012, n. 79 (Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica. Modifiche alla l.r. 69/2008 e alla l.r. 91/1998 . Abrogazione della l.r. 34/1994), fatto salvo quanto previsto ai commi 2, 3 e 4.

L'area che ricade in P1 di PGRA, è soggetta alle condizioni riportate nella stessa Disciplina di Piano per le aree a pericolosità da alluvione bassa Art. 11 – Aree a pericolosità da alluvione bassa (P1), l'area di che ricade in P2 di PGRA, è soggetta alle condizioni riportate nella stessa Disciplina di Piano per le aree a pericolosità da alluvione media Art. 9 e Art. 10 – Aree a pericolosità da alluvione media (P2).

7.6 INTEGRAZIONE N° 12.

TESTO: “per i PUC 1 e PUC 2 è necessaria una specifica modellazione idraulica del Fosso di Dorna o la verifica, tramite confronto di quote, della posizione morfologica favorevole rispetto allo stesso dei comparti.”

I comparti contigui sono separati dal rio Dorna dall’asse viario costituito da viale Michelangelo.

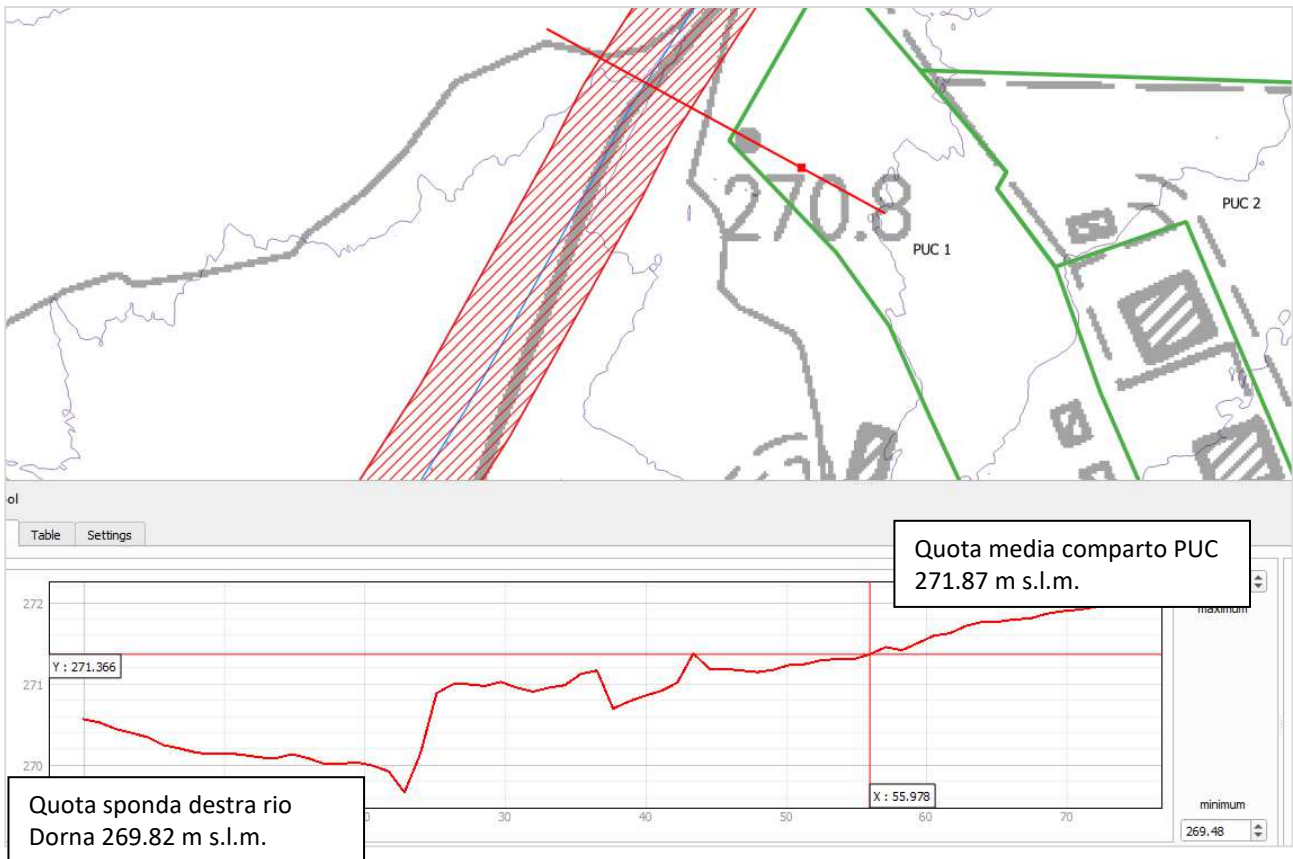


Area interessata dai due comparti PUC1 e PUC2 

Sia il comparto PUC 1 che PUC2 si trovano in posizione morfologica favorevole. come si evince dalla sezione tracciata sul lidar di seguito riportata.

Nello specifico il comparto PUC1 (quello più prossimo al Rio Dorna) ha una quota media di 271.87 m s.l.m. ed è posto in sinistra idraulica. Tra il comparto ed il Rio Dorna è presente l’asse viario di viale Michelangelo.

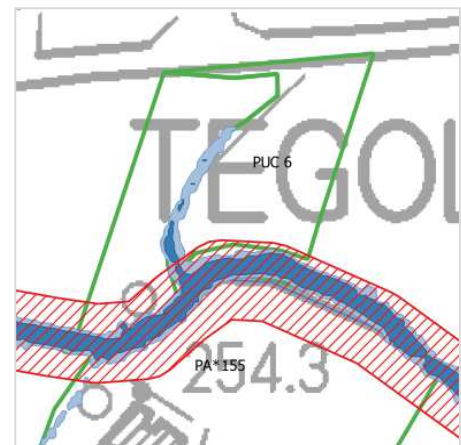
Inoltre la quota della sponda destra del rio Dorna è più bassa e pari a 269.82 m s.l.m. rispetto alla sponda sinistra.



7.7 INTEGRAZIONE N° 13.

TESTO: *“sulla scheda di fattibilità del PUC6 si chiede di eliminare i riferimenti alle lettere a) e b) dell’art. 8, comma 1, della LR 41/2018 perché se necessarie tali opere strutturali devono essere già individuate e progettate in questa fase. Si chiede inoltre di verificare se la porzione di comparto interessata da alluvioni poco frequenti è interamente ricompresa nella fascia dei 10 m perché in questo caso non è necessario definire la quota di sopraelevazione perché non sono consentiti in tale fascia interventi edificatori;”*

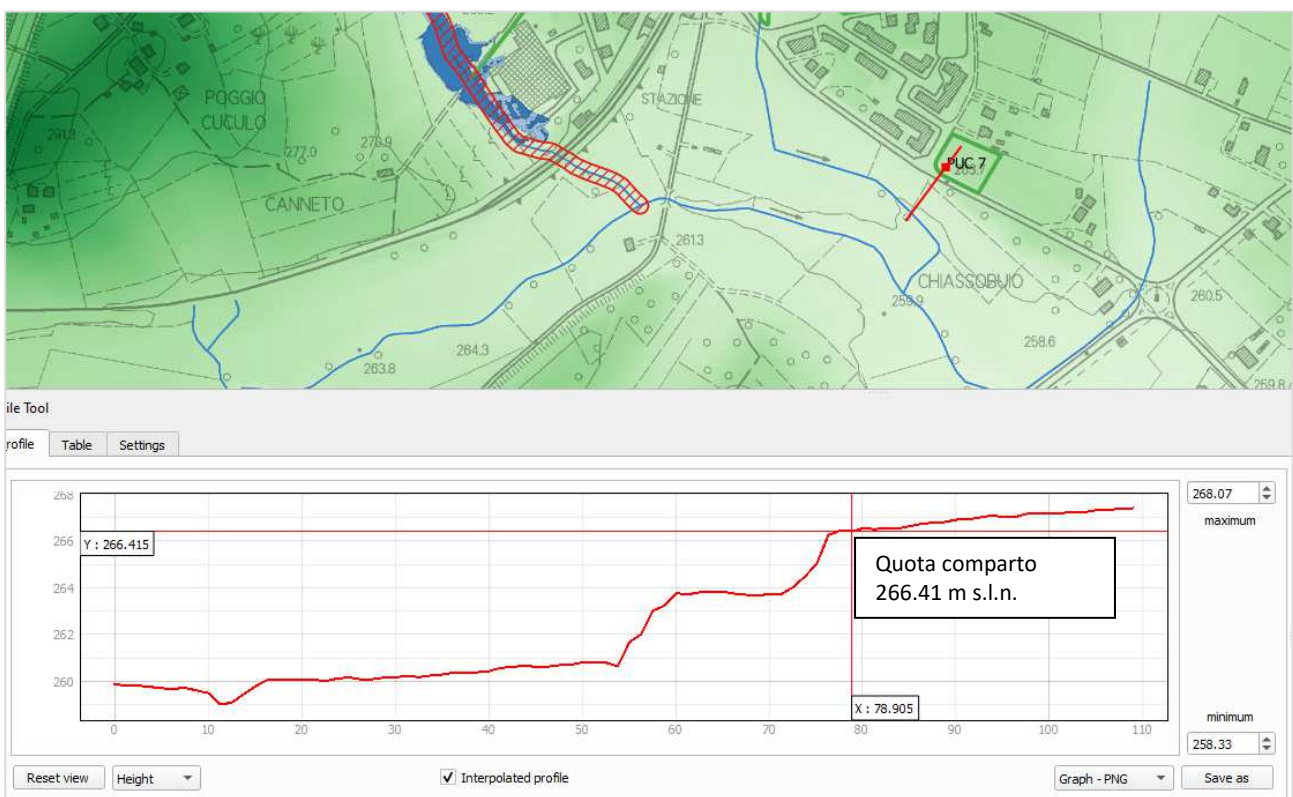
le correzioni richieste sono state apportate nella relativa scheda, resta definita la quota di sopraelevazione poiché la porzione di comparto interessata da alluvioni poco frequenti è esterna alla fascia dei 10 m come si evince dall’estratto.

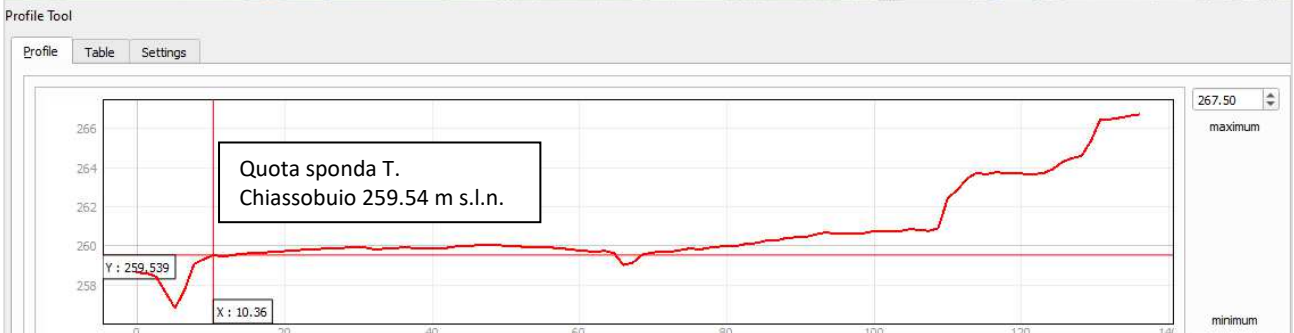
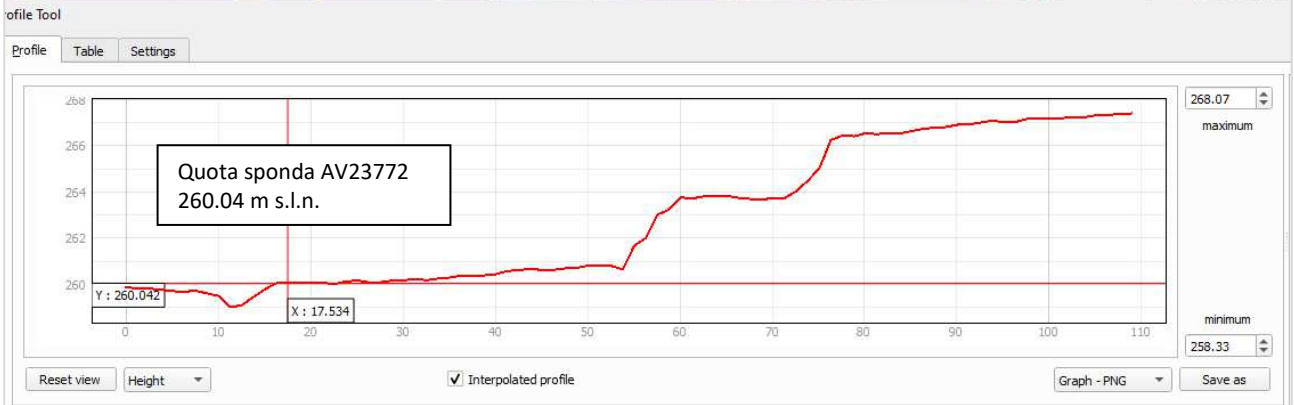


7.8 INTEGRAZIONE N° 14.

TESTO: “per il PUC7 è necessaria la modellazione del fosso AV23772 e del T. Chiassobuio, oppure rispetto a quest’ultimo una verifica della posizione morfologica favorevole del comparto, tramite confronto di quote.”

L’area si trova in posizione morfologica favorevole sia rispetto al fosso AV23772 sia rispetto al T. Chiassobuio come si evince dagli estratti lidar sotto riportati, quindi non è necessaria la modellazione ed il comparto non è interessato da fenomeni alluvionali nè da pericolosità idraulica





La quota del comparto è 266.41 m s.l.m. mentre la quota della sponda destra del fosso AV23772 è a 260.00 m s.l.m.) e quella del T. Chiasso buio e 259.54.

7.9 INTEGRAZIONE N° 15.

TESTO: *“sulla scheda relativa al PUC21 togliere i riferimenti alle lettere a) e b) dell’art. 8, comma 1, della LR 41/2018 perché se necessarie tali opere strutturali devono essere già individuate e progettate in questa fase”*

Le correzioni richieste sono state apportate nella relativa scheda.

7.10 INTEGRAZIONE N° 16.

TESTO: *“sulla scheda dell’area di trasformazione tr63 eliminare il riferimento erroneo al PUC16 e togliere i riferimenti alle lettere a) e b) dell’art. 8, comma 1, della LR 41/2018 perché se necessarie tali opere strutturali devono essere già individuate e progettate in questa fase”*

Le correzioni richieste sono state apportate nella relativa scheda.

7.11 INTEGRAZIONE N° 17.

TESTO: *“la scheda PA12 è relativa al “PUA Le Lame” già oggetto di controllo obbligatorio con esito positivo con prescrizioni da parte di questo ufficio. Si chiede pertanto di allineare le prescrizioni con quelle contenute nel PUA relativamente agli aspetti idraulici (con individuazione ed attribuzione della fattibilità anche alla prevista cassa d’espansione) e di riportare la prescrizione relativa all’obbligo di effettuare, in fase di progettazione dell’intervento, un’analisi di risposta sismica locale, come richiesto dal D.P.G.R. 5/R/2020.”*

Inserito quanto richiesto nella scheda: *“Nello specifico gli interventi previsti di nuova costruzione sono consentiti ai sensi dell’art. 11 comma 1 (essendo l’area di intervento all’interno del perimetro del territorio urbanizzato), applicando quanto prescritto all’art. 8 comma 1 lettera b), ovvero opera idraulica e contestuale opera di sopraelevazione così come previsto dal relativo Piano attuativo dell’UI5P Le Lame a Viciomaggio adottato con delibera n°37 del 31/07/2020. Gli*

interventi potranno essere realizzati in sovrelevazione previa costruzione di una cassa d'espansione lungo il F. Viciomaggio a monte del tratto autostradale in prossimità del campo sportivo. Tali sistemazioni idrauliche, unitamente ad altri accorgimenti e regimazioni opportune, permettono il sostanziale non aggravio del rischio idraulico in altre zone, in accordo con la LR 41/2018.

La cassa d'espansione permetterà il miglioramento della pericolosità idraulica all'interno del perimetro del territorio urbanizzato, ma non con un beneficio misura tale da ricadere nella casistica dell'art. 3bis della LR n°80/2015, pertanto dovrà essere realizzata e mantenuta a spese del Proponente, o suoi aventi causa, previa acquisizione di autorizzazione idraulica agli uffici competenti ai sensi del R.D. 523/1904. Si prescrive inoltre l'obbligo di effettuare, in fase di progettazione dell'intervento, un'analisi di risposta sismica locale, come richiesto dal D.P.G.R. 5/R/2020

Le modellazioni idrauliche condotte (rif. quadro conoscitivo dello S.U. vigente) hanno consentito di valutare che il tirante idraulico massimo per Tr 200 anni, all'interno della porzione di territorio d'interesse, è pari a 260.72 m s.l.m. con un battente medio nell'area pari a circa 0.46 m e una classe di magnitudo moderata, si individua 261.22 m s.l.m come quota tale da garantire un franco di sicurezza sul battente duecentennale pari a 50 cm.

Si prescrive inoltre nella porzione di comparto che ricade nella fascia di rispetto autostradale e che sarà interessata da un aumento delle aree allagate nello stato di progetto con magnitudo moderata e con destinazione a verde, di realizzare adeguate opere di drenaggio atte a ricondurre le acque di esondazione nel reticolo idrografico, al termine dell'evento, garantendo il buon regime delle acque."

7.12 INTEGRAZIONE N° 19.

TESTO: *"sulla scheda del PA11 mancano le prescrizioni relative alla fascia dei 10 m"*

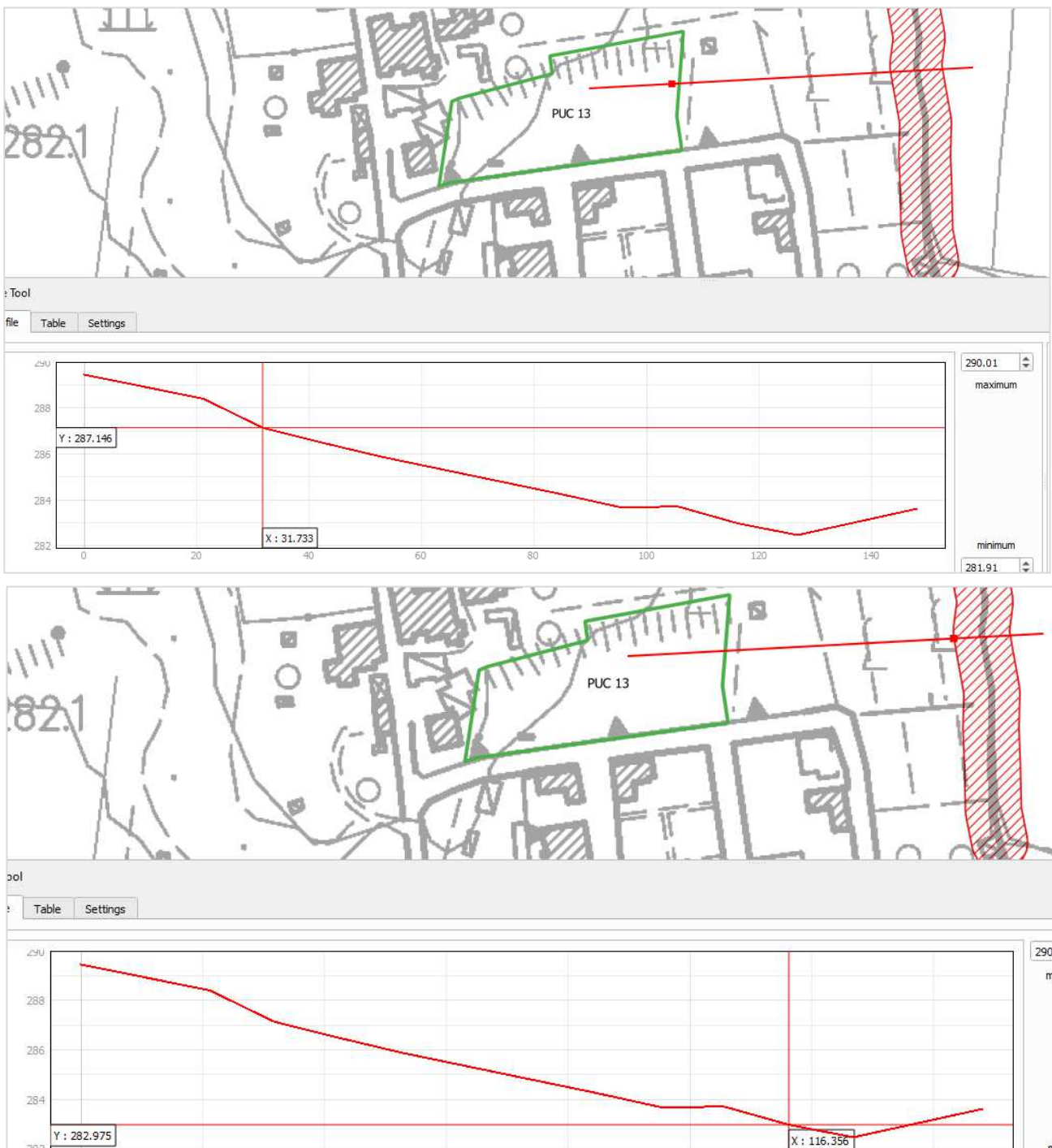
Le correzioni richieste sono state apportate nella relativa scheda.

7.13 INTEGRAZIONE N° 20

TESTO: “per il PUC13 verificare la posizione morfologica favorevole rispetto al fosso AV27674 o estendere la modellazione idraulica nel tratto d’interesse.”

Rispetto al rischio derivante dal fosso AV27674 l’area si trova in posizione morfologica favorevole (quota media del comparto 290.00 m s.l.m. quota sponda fosso AV27674 282.97 m s.l.m.).

Come evidenziato nel seguito con sezioni tratte dal DTM regione Toscana.



7.14 INTEGRAZIONE N° 21.

TESTO: *“sulla scheda relativa all’area di trasformazione tr61 togliere il riferimento non corretto al PUC16.”*

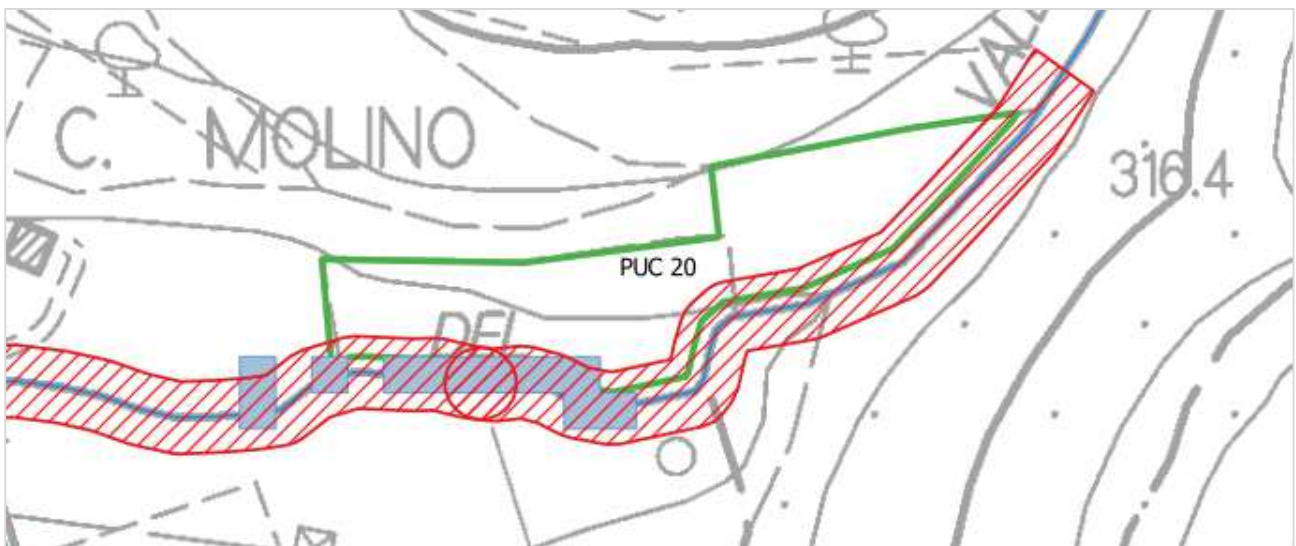
le correzioni richieste sono state apportate nella relativa scheda.

7.15 INTEGRAZIONE N° 22.

TESTO: *“per il PUC20 manca lo studio idraulico del fosso di Vallimboi”*

Dallo studio effettuato sul fosso di Vallimboi (cap.6.2 del presente studio) l’area del comparto è interessata esclusivamente da alluvioni poco frequenti e ricompresi nella fascia di rispetto dei 10 m.

Il comparto è interessato solo da alluvioni poco frequenti e tale porzione è interamente ricompresa nella fascia dei 10 m, quindi non è necessario definire la quota di sopraelevazione perché non sono consentiti in tale fascia interventi edificatori.



7.16 INTEGRAZIONE N° 23

TESTO: *“sulle schede di fattibilità delle aree tr6, tr13, tr56 e tr57 togliere il riferimento non corretto al PUC16.”*

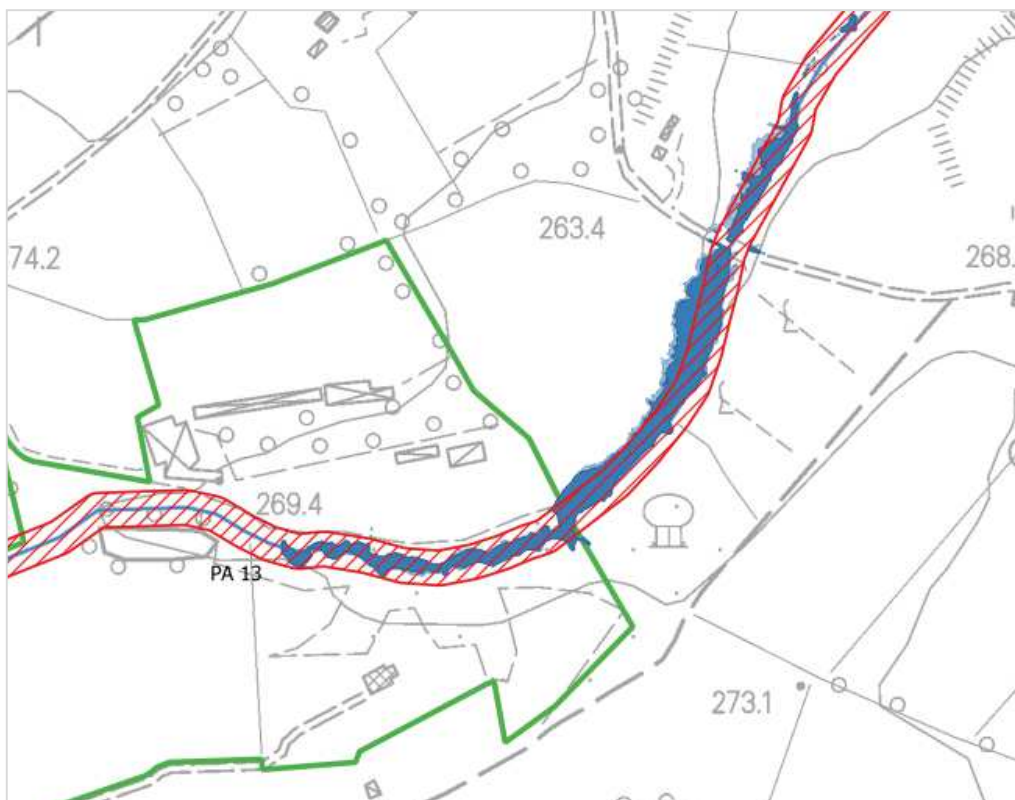
Le correzioni richieste sono state apportate nella relativa scheda.

7.17 INTEGRAZIONE N° 24

TESTO: *“relativamente alla scheda del PA13 manca la modellazione idraulica del fosso AV24459 che attraversa il comparto ed i vincoli della fascia dei 10 m.”*

Dallo studio effettuato sul fosso AV24459 (cap 6.3 del presente studio) l'area del comparto è interessata da alluvioni frequenti.

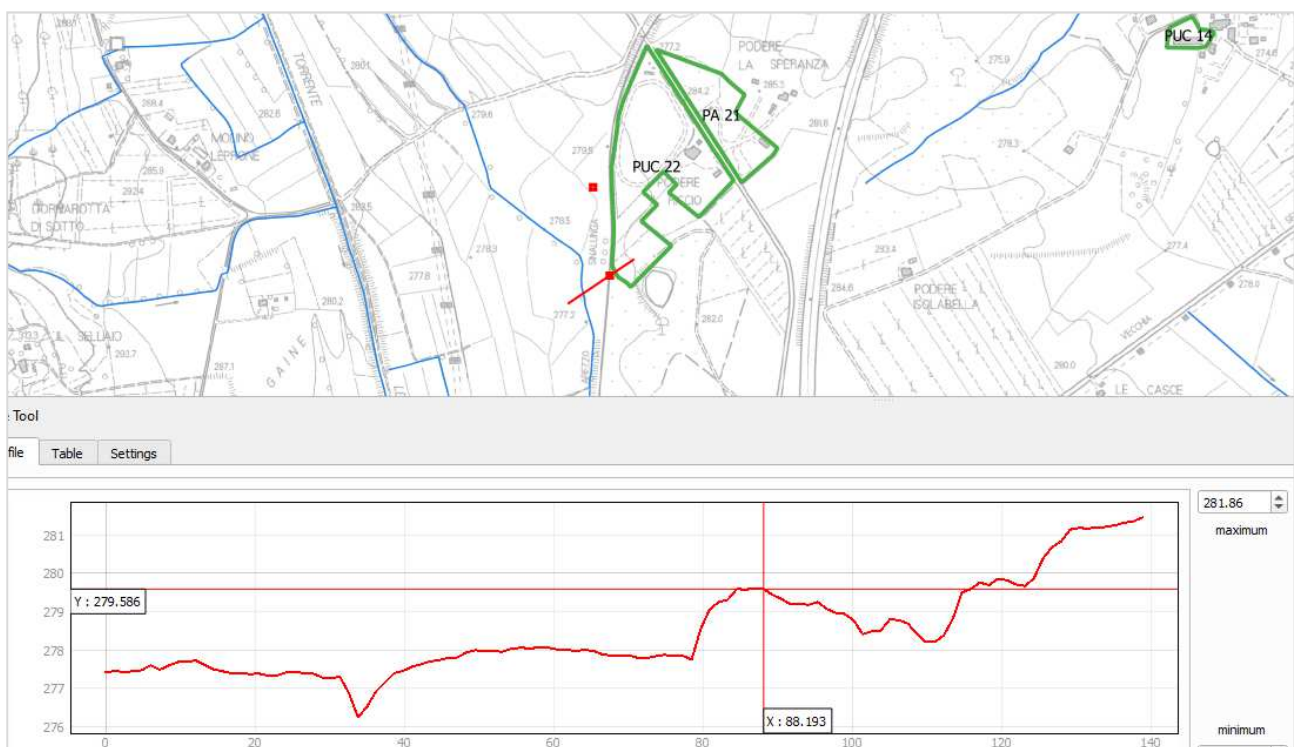
La porzione di comparto interessata da alluvioni frequenti è interamente ricompresa nella fascia dei 10 m e quindi non è necessario definire la quota di sopraelevazione perché non sono consentiti in tale fascia interventi edificatori.

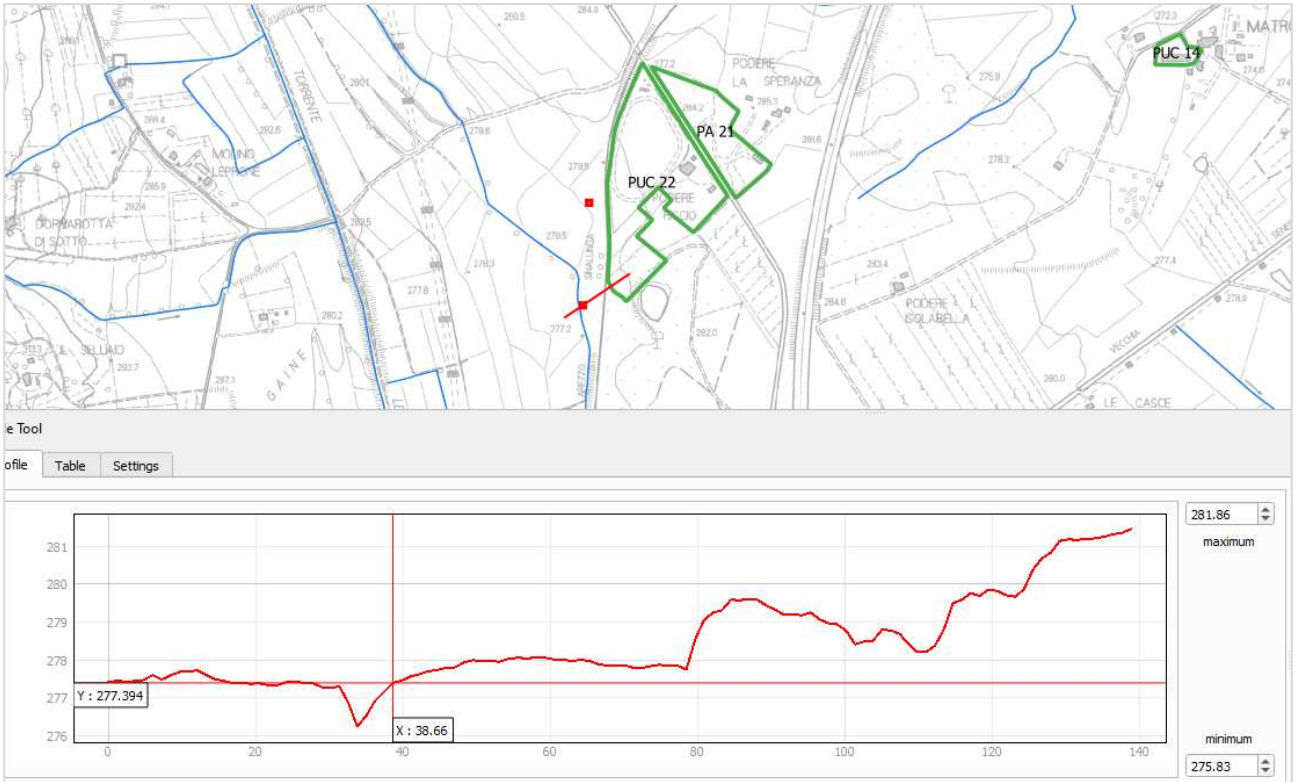


7.18 INTEGRAZIONE N° 25.

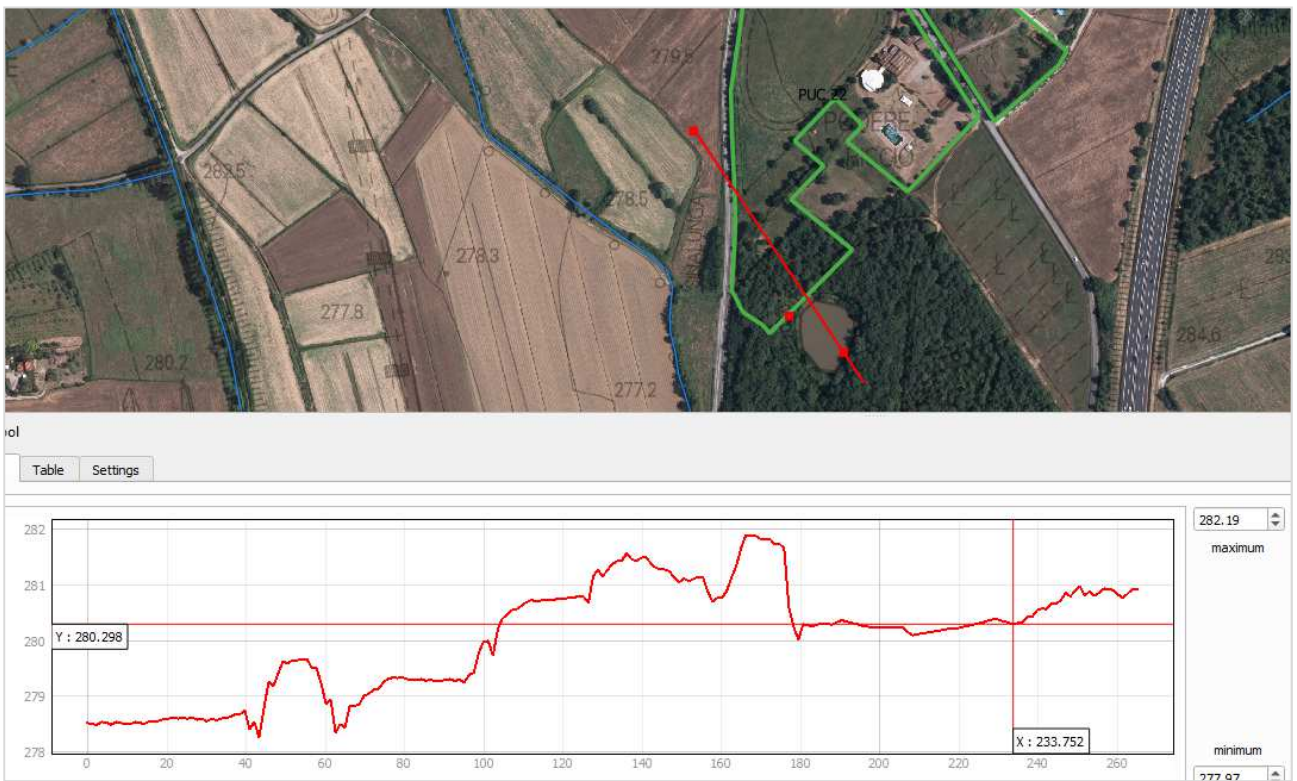
TESTO: *“per il PUC22 si chiede di verificare se è situato in posizione morfologica favorevole rispetto al Rio delle Capannacce o di produrre un’adeguata modellazione idraulica del corso d’acqua in questione. Si chiede altresì di verificare le caratteristiche del lago che si trova a sud del comparto e, se realizzato con argine di contenimento, di individuare un’adeguata area di inedificabilità a valle dello sbarramento perché potenzialmente interessata dal rischio indotto derivante dalla rottura dello stesso.”*

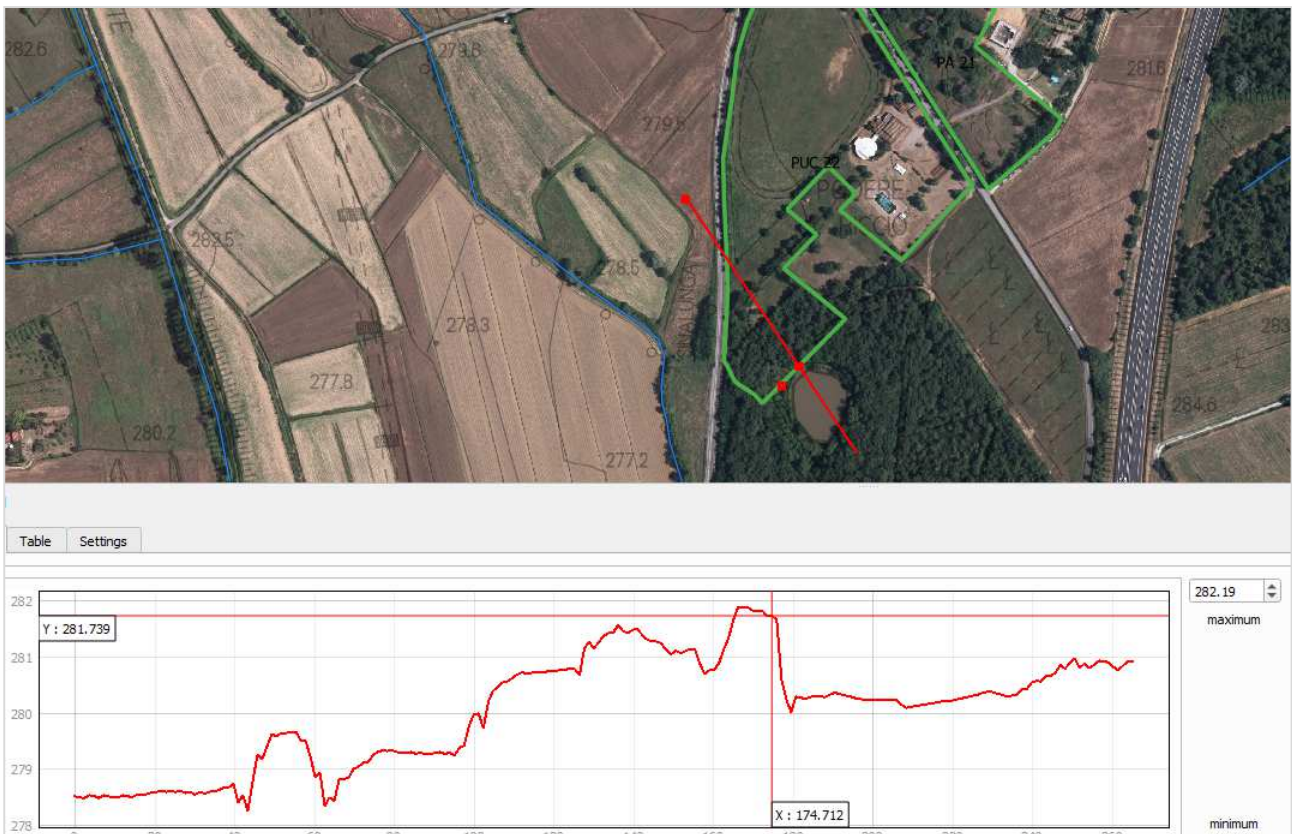
Rispetto al rischio derivante dal Rio delle capannacce l’area si trova in posizione morfologica favorevole (quota media del comparto 280.3 m s.l.m. quota sponda rio Capannacce 277.40 m s.l.m.) come si evince dalle sezioni lidar sotto riportate.





Non risulta inoltre soggetta al rischio indotto dalla presenza del lago posto a sud del comparto poichè la sponda sud del lago si attesta su piano di campagna quota 280.3 m s.l.m. mentre la sponda nord (quella a ridosso del comparto si attesta a quota 281.7 m s.l.m.).

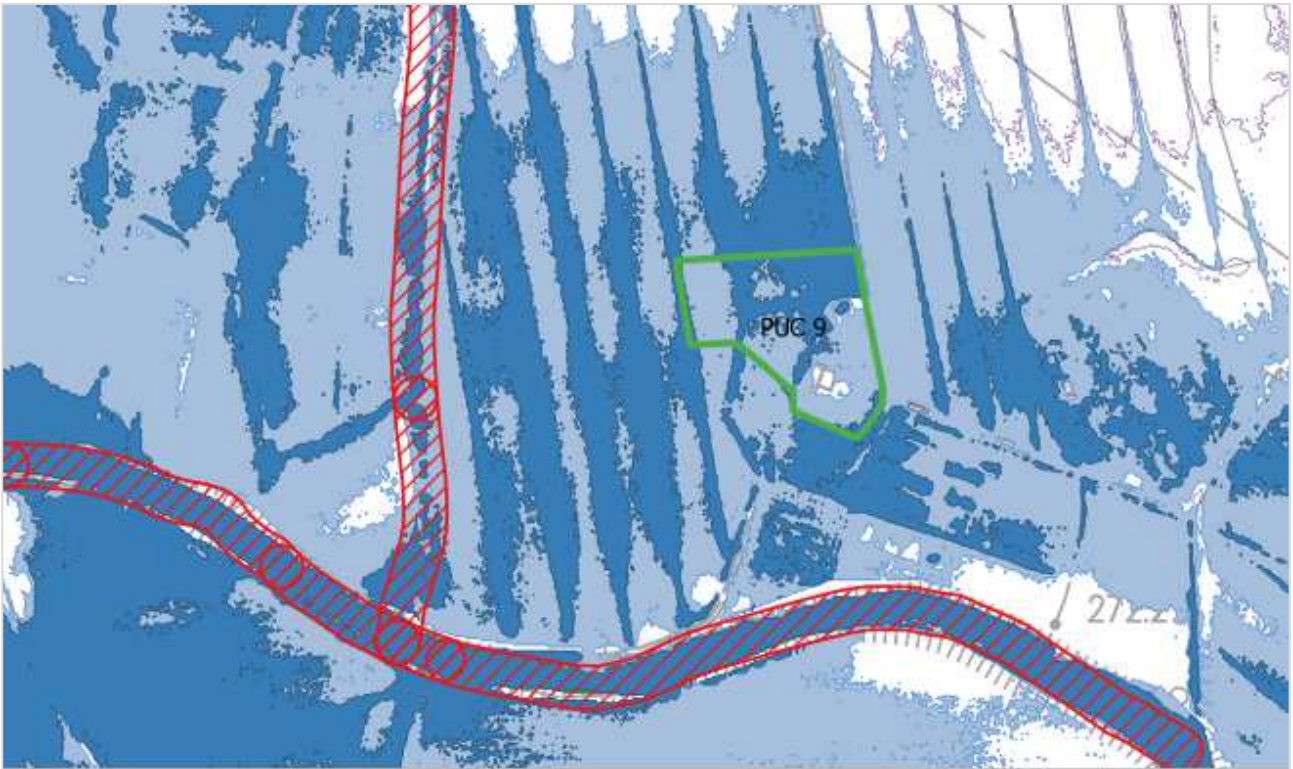




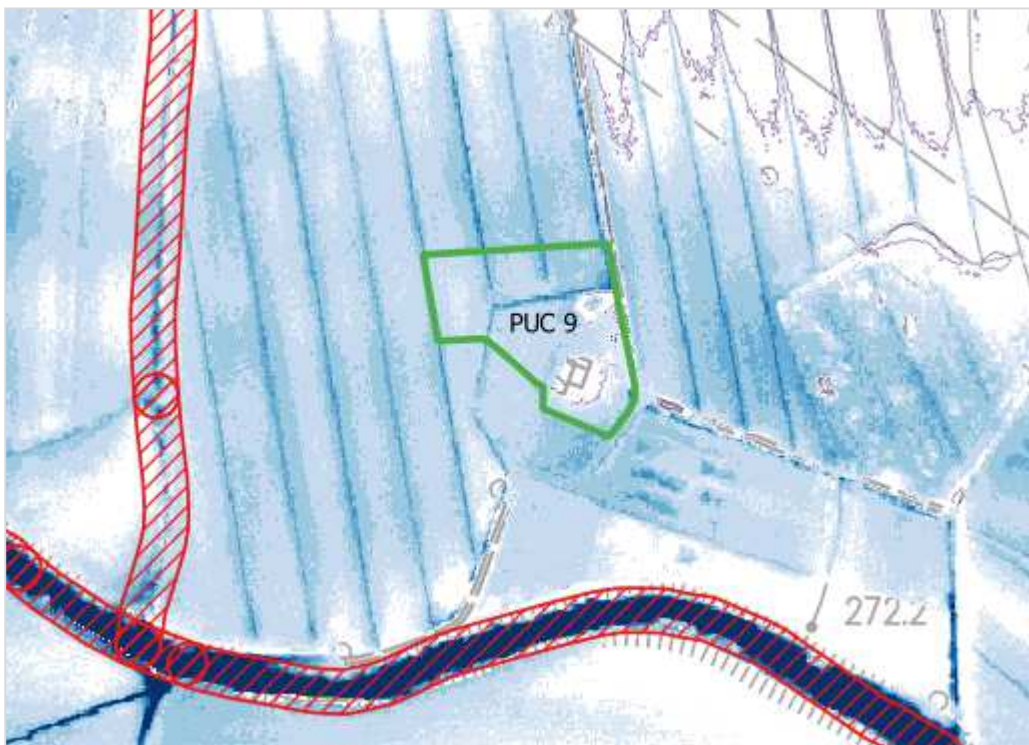
7.19 INTEGRAZIONE N° 26

TESTO: *“per il PUC9 è necessario lo studio idraulico del Torrente Esse di Foiano, si segnala inoltre che è stato indicato erroneamente sulla scheda il riferimento alla zona P2 del PGRA del T. Leprone anziché del T. Esse di Foiano.”*

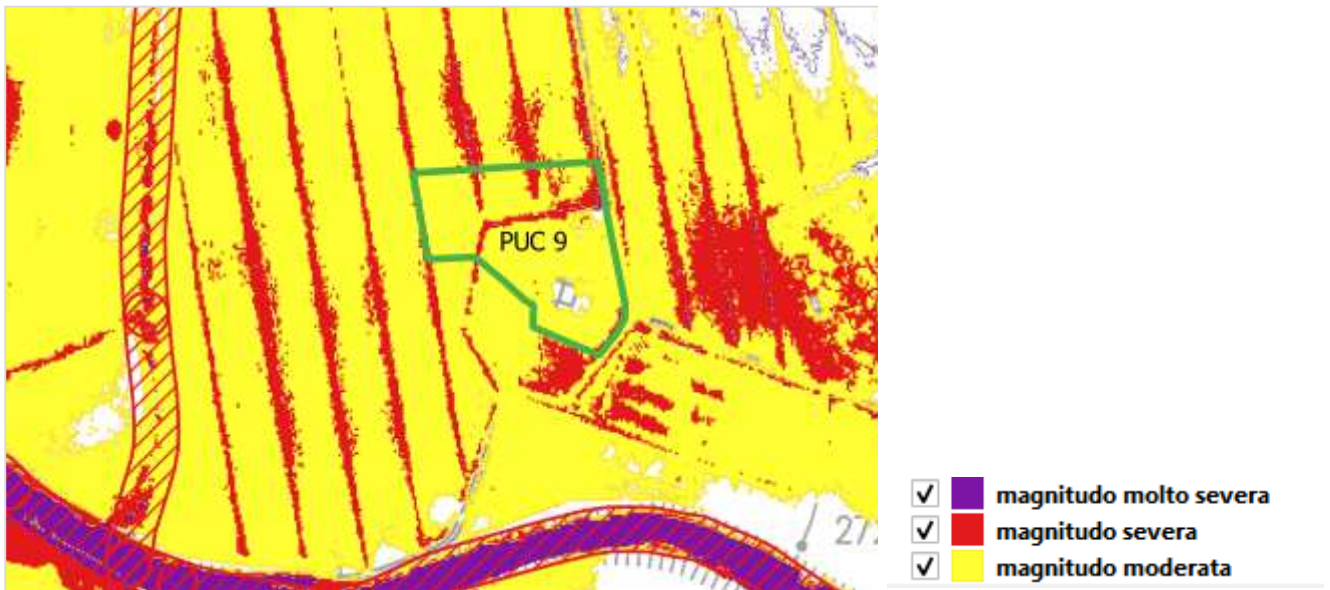
Dallo studio effettuato sul T.Esse di Foiano presentato nella parte iniziale del presente studio (cap.6.4) l'area del comparto è interessata sia da alluvioni frequenti che da alluvioni poco frequenti.



I battenti che si sviluppano in tale area sono nell'ordine dei 20 cm fatta esclusione per le scoline campestri.



La magnitudo risulta moderata nella quasi totalità dell'area.



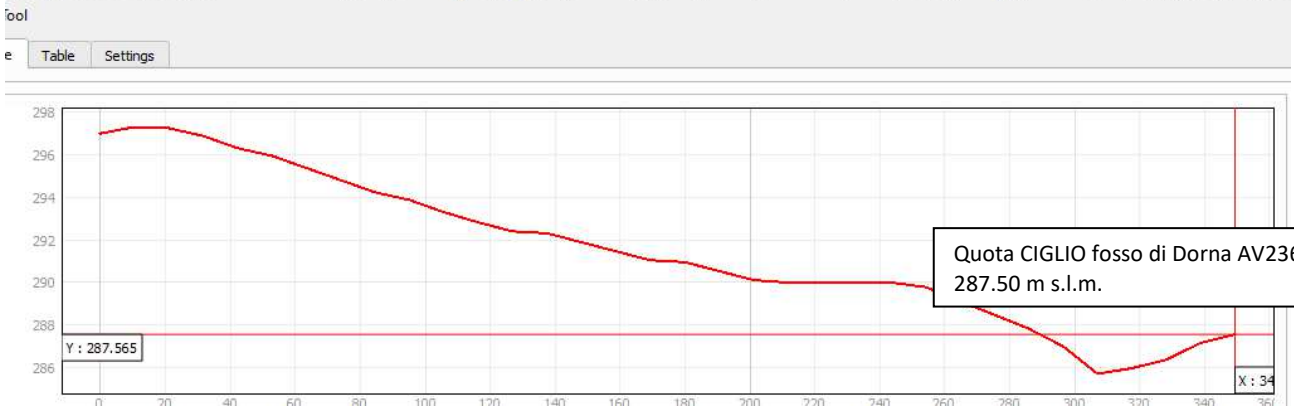
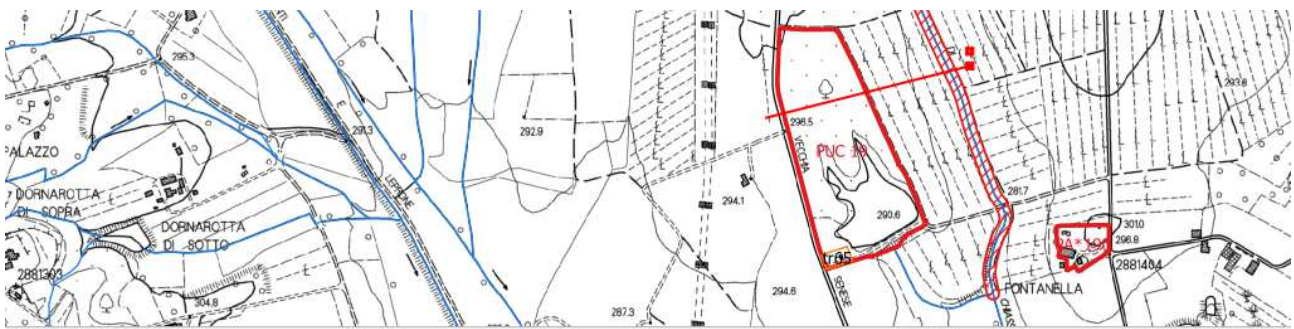
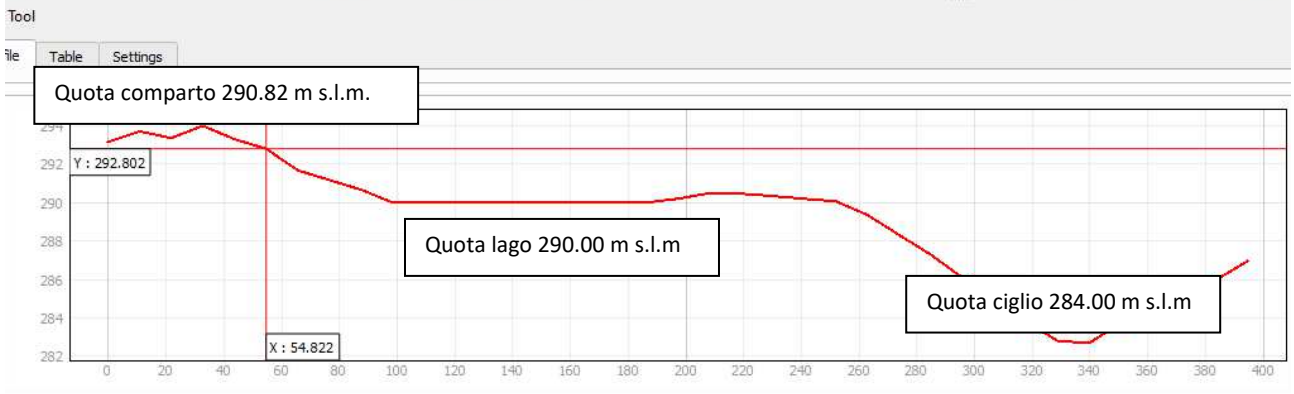
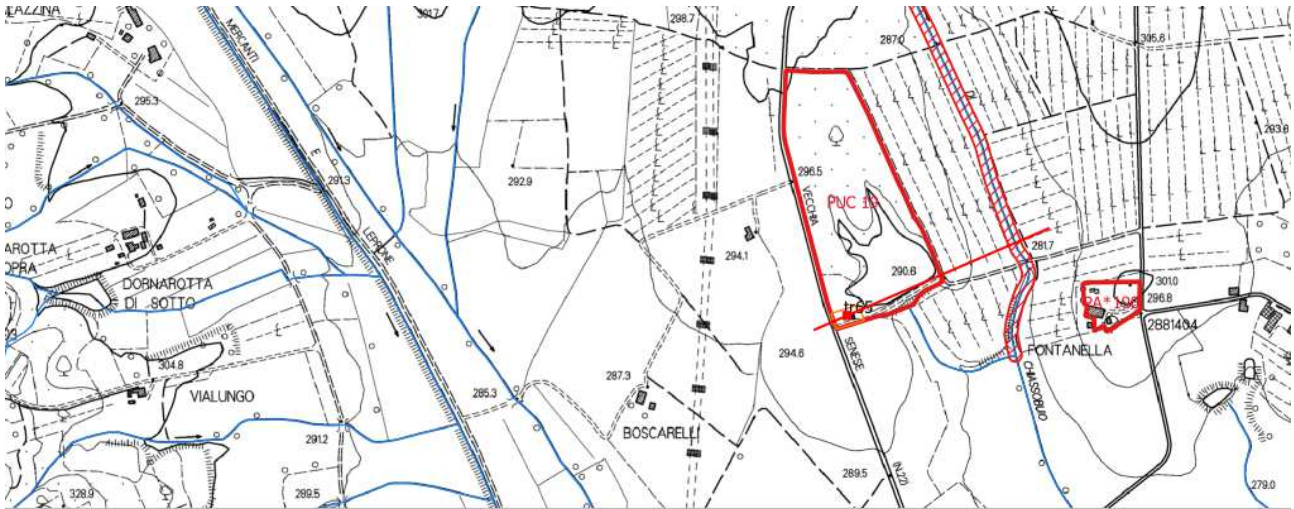
In considerazione del fatto che il comparto è soggetto sia ad alluvioni frequenti che ad alluvioni poco frequenti spesso in corrispondenza del reticolo minore, che è interessata nella quasi totalità da aree a magnitudo moderata gli interventi previsti sono subordinati alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza idraulica ai sensi della LR 41/2018 in base al Capo III della LR 41/2018. Nei casi in cui per la realizzazione degli interventi edilizi sia possibile applicare la lettera c) dell'art.8 comma 1 della LR 41/2018, gli interventi di sopraelevazione dovranno essere realizzati secondo le indicazioni di seguito riportate

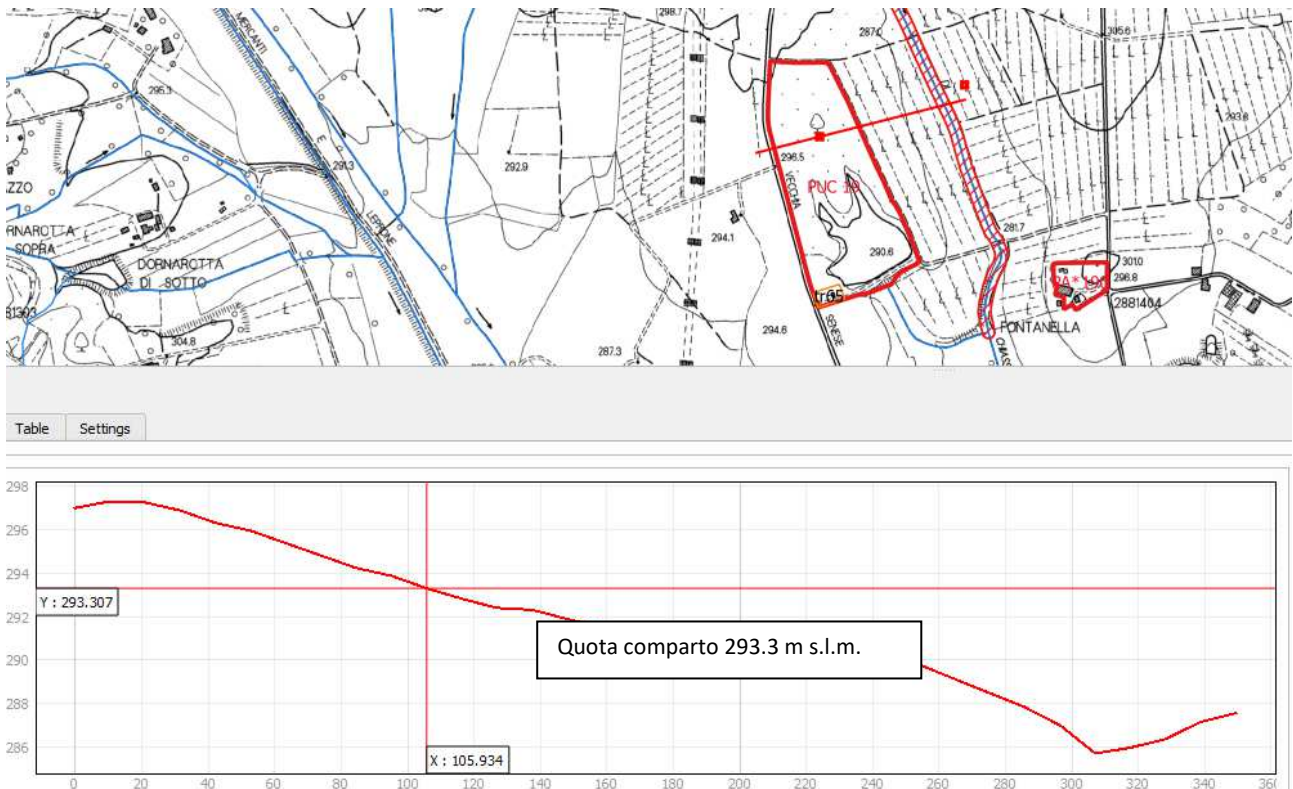
Le modellazioni idrauliche condotte (cap. 6.4 del presente studio) hanno consentito di valutare che il tirante idraulico massimo per Tr 200 anni, all'interno del comparto, è pari a 272.21 m s.l.m. con un battente medio nell'area pari a circa 0.18 m e una classe di magnitudo moderata, si individua 272.71 m s.l.m come quota tale da garantire un franco di sicurezza sul battente duecentennale pari a 50 cm.

7.20 INTEGRAZIONE N° 27

TESTO: *“per il PUC19 si chiede di verificare se è ubicato in posizione morfologica favorevole rispetto al fosso di Dorna AV23610 o di produrre uno studio idraulico.”*

Rispetto al rischio derivante dal fosso di Dorna AV23610 l'area si trova in posizione morfologica favorevole (quota media del comparto 291.39 m s.l.m. quota sponda dal fosso di Dorna AV23610 287.5 m s.l.m.) come si evince dalle sezioni ricavate da DTM sotto riportate.





7.21 INTEGRAZIONE N° 29

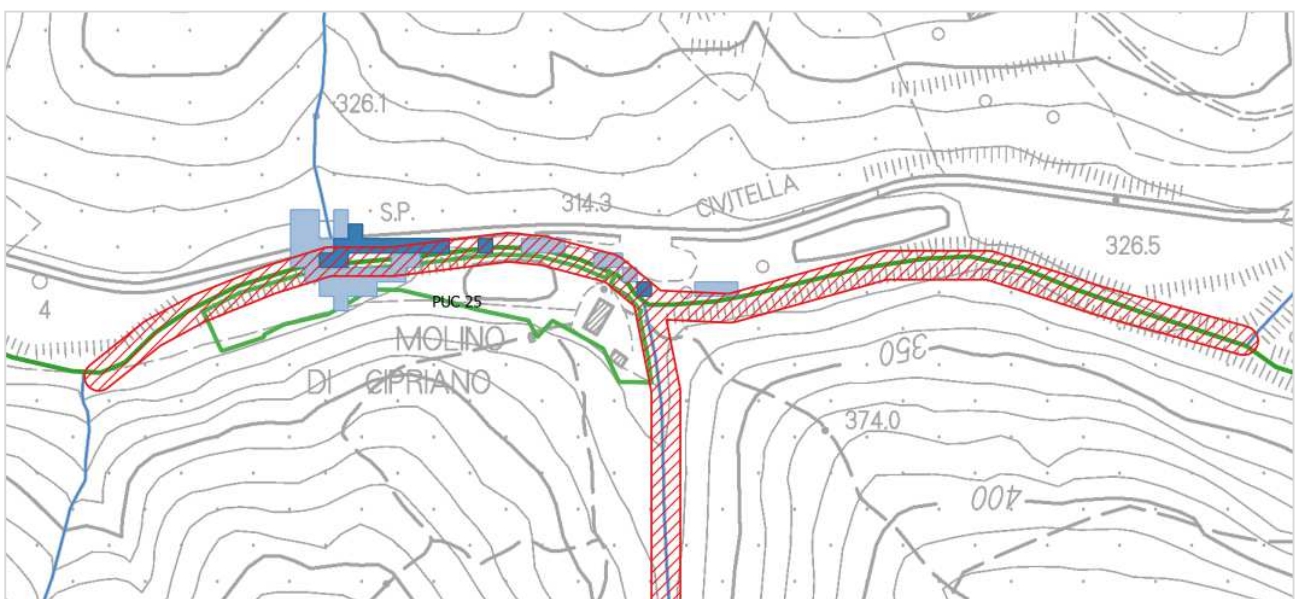
TESTO: *“per il PUC25, interessato dalla presenza di un lago, si chiede di verificare se realizzato con un opera di contenimento ed in tal caso di individuare una fascia di inedificabilità a valle della stessa. É necessaria inoltre la modellazione idraulica del T. Trove e del suo affluente Fosso di Pialla e l’individuazione dei vincoli relativi alle fasce dei 10 m di questi due corsi d’acqua. A tale proposito si rappresenta che ai sensi dell’art. 3, comma 3, della L.R. 41/2018 è vietato il cambio di destinazione d’uso del Molino in destinazione turistico-ricettiva. Pertanto se il fabbricato non ha già destinazione turistico-ricettiva il comparto deve essere stralciato.”*

Dallo studio effettuato sul T. Trove e del suo affluente Fosso di Pialla (cap6.5 del presente studio) l’area del comparto è interessata sia da alluvioni frequenti che da alluvioni poco frequenti.

Il Torrente Trove costituisce il limite amministrativo tra i comuni di Civitella in Val di Chiana (sinistra idraulica) e di Bucine (destra idraulica)

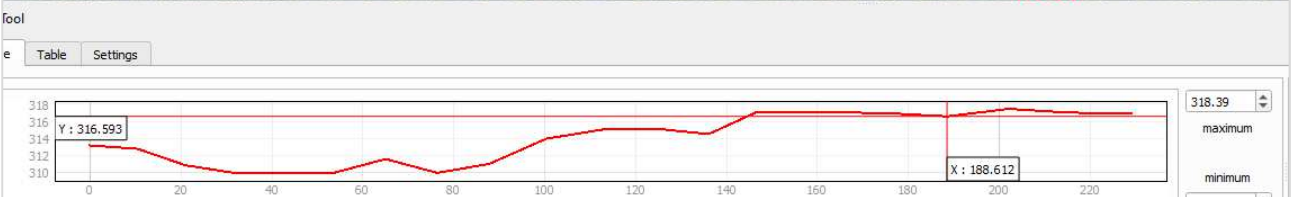
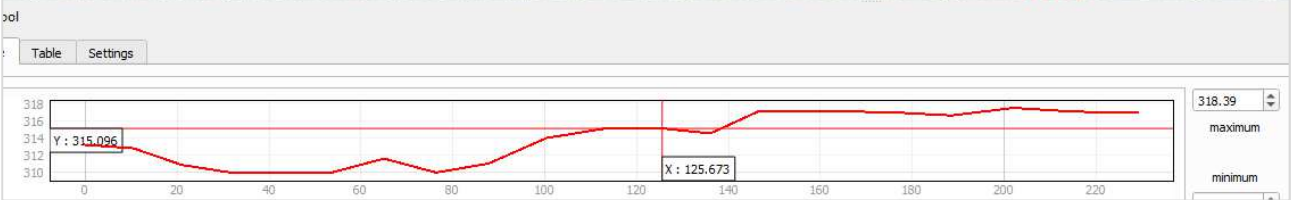
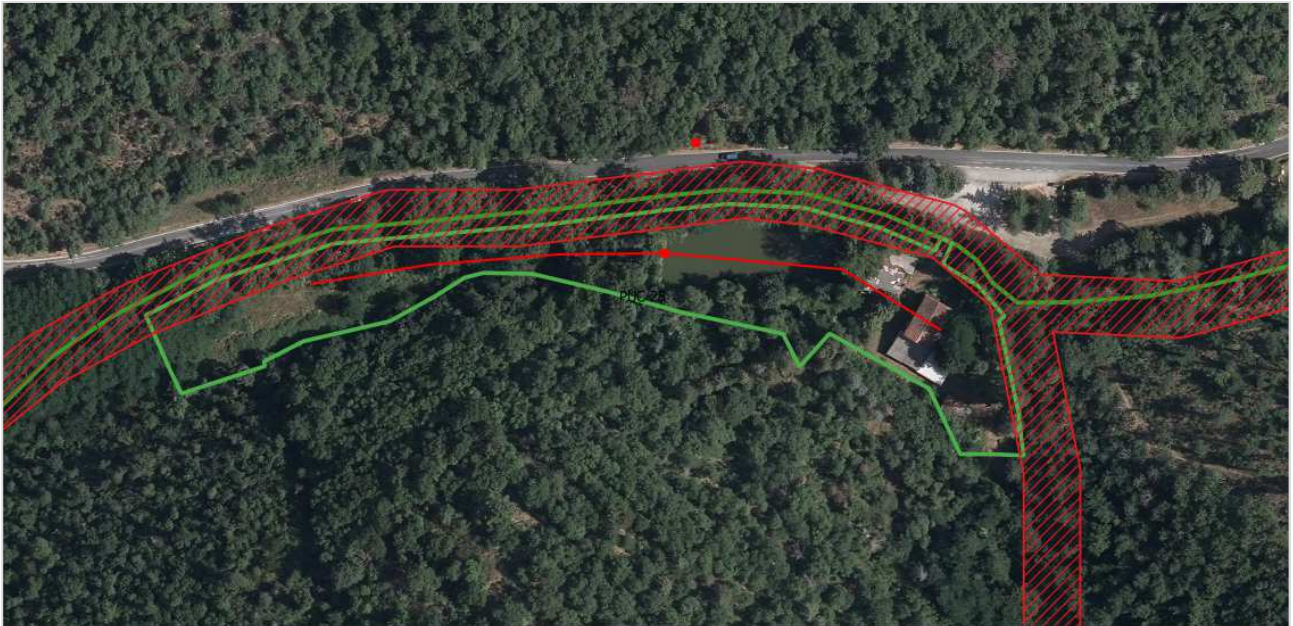
Le aree soggette ad alluvioni frequenti interessano una modesta parte in destra idraulica e sono totalmente esterne al comune di Civitella in Val di Chiana, ma poiché il limite comunale è costituito dal T. Trove stesso si riportano comunque all'interno della cartografia.

Le aree soggette ad alluvioni poco frequenti interessano la parte di valle del comparto, le modellazioni idrauliche condotte hanno consentito di valutare che il tirante idraulico massimo per Tr 200 anni, all'interno del comparto, è pari a 310.15 m s.l.m. con un battente medio nell'area pari a circa 0.15 m e una classe di magnitudo moderata, si individua 310.62 m s.l.m. come quota tale da garantire un franco di sicurezza sul battente duecentennale pari a 50 cm.



La porzione di comparto interessata da alluvioni frequenti è sia interamente ricompresa nella fascia dei 10 m che ubicata nel comune di Bucine e quindi non è necessario definire la quota di sopraelevazione perché non sono consentiti in tale fascia interventi edificatori.

Non risulta inoltre soggetta al rischio indotto dalla presenza del lago posto a sud del fabbricato poiché l'invaso non è realizzato con opera di contenimento. Dalle sezioni ricavate da dtm, sotto riportate, la sponda di valle del lago si attesta su quota 315.1 m s.l.m. analogamente al piano di campagna mentre la sponda di monte, in prossimità del fabbricato è posta a quota 316.59 m s.l.m.)



7.22 INTEGRAZIONE N° 30

TESTO.: per il PUC 29, caratterizzato dalla presenza di un lago, si chiede di verificarne le caratteristiche e se dotato di un'opera di contenimento di individuare un'area inedificabile a valle della stessa.

Non risulta soggetta al rischio indotto dalla presenza del lago poichè la sponda sud di valle del lago si attesta a quota 347.7 m sl.m. analogamente al piano di campagna come si evince dalla sezione ricavata da dtm.





8. NOTE.

I risultati esposti nel presente studio sono vincolati alla sussistenza delle attuali condizioni e assetti del reticolo idrografico idraulicamente rilevante: eventuali future modifiche di tali assetti, ovvero la modifica del quadro conoscitivo indotto da futuri eventi meteorologici estremi, imporranno adeguate revisioni dei risultati qui ottenuti ed esposti.

Inoltre, in relazione anche alla futura evoluzione del processo di espansione edilizia, all'eventuale approvazione di varianti al regolamento urbanistico, a variazioni significative dell'assetto dell'uso del suolo o delle reti idrauliche naturali o artificiali interferenti con le aree investigate, le analisi qui svolte dovranno essere aggiornate.

Infine, occorre evidenziare che i risultati qui esposti in termini di aree allagabili si riferiscono alla porzione di territorio individuata negli allegati con un poligono denominato "Perimetro aree di studio". Pertanto, nella presente relazione non è espressa alcuna valutazione circa la pericolosità idraulica della porzione di territorio non ricompresa all'interno del suddetto poligono di studio.

Analogamente a quanto sopra espresso, quanto riportato nelle tavole relativamente alla pericolosità idraulica, battenti e magnitudo, fa riferimento ai soli tratti indagati e modellati all'interno del Perimetro aree di studio, per tutte le aree fuori vale quanto determinato dall'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE nel PGRA.

Arezzo, aprile 2021

Ing. Carlo Schiatti

Collaboratore
Ing. Silvia Cecconi

9. ALLEGATI

ALL1. - ELABORATI OUTPUT SW HEC-RAS

Elaborazioni per portate con tempo TR30

Profilo

Sezioni

Tabelle output

Per ogni corso d'acqua indagato

Elaborazioni per portate con tempo TR200

Profilo

Sezioni

Tabelle output

Per ogni corso d'acqua indagato

ELABORATI GRAFICI

TAV 1A - AREE ALLAGBILI E PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE

TAV 1B - AREE ALLAGBILI E PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE

TAV 2A - BATTENTI

TAV 2B - BATTENTI

TAV 3A - MAGNITUDO

TAV 3B – MAGNITUDO

TAV 4A – PLANIMETRIA SEZIONI HEC-RAS

TAV 4B - PLANIMETRIA SEZIONI HEC-RAS

TAV 5A - SOVRAPPOSTO AREE DI TRASFORMAZIONE E PERICOLOSITÀ IDRAULICA

TEV 5B - SOVRAPPOSTO AREE DI TRASFORMAZIONE E PERICOLOSITÀ IDRAULICA

TAV5C - SOVRAPPOSTO AREE DI TRASFORMAZIONE E PERICOLOSITÀ IDRAULICA

TAV5D - SOVRAPPOSTO AREE DI TRASFORMAZIONE E PERICOLOSITÀ IDRAULICA

TAV6A – ELEMENTI ESPOSITI A PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE

TAV6B - ELEMENTI ESPOSITI A PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE