

Comune di Verona

Provincia di Verona

TITOLO

# PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

EX OPIFICIO TIBERGHIESE

TIPOLOGIA PIANO ATTUATIVO n° RA28

FASCICOLO

## ANALISI GEOLOGICA

# 3

TAVOLE

03.03 VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA AI  
SENSI DELL'ART. 13 DELLE NTA (ALLEGATO V,  
PGRA)

RELAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO A  
SOLUZIONE SENZA INTERRATI

GRUPPO DI LAVORO

committenti

VERONA 2007 SRL

ASPIAG SERVICE SRL

VERONA INVEST SRL

legale rappresentante

PATUZZO NICOLA

GIORGIO FAEDO

legale rappresentante

URBAN ALESSANDRO

progettista

ARCH ANTONIO MORETTI



AGGIORNAMENTI

dicembre 2025

num.rev.

COMMITTENTE

ASPIAG SERVICE S.r.l.  
VERONA INVEST S.r.l

TITOLO

VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA  
SECONDO L'ART. 13 DELLE NTA (ALLEGATO V,  
PGRA) PER IL PUA N. 719-RA28 DENOMINATO  
"EX OPIFICIO TIBERGHIE"

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

PROGETTAZIONE

Ing. Luca Comitti  
Via Giuseppe. Verdi, 17 37050  
San Pietro di Morubio (VR)  
luca.comitti@gmail.com  
luca.comitti@ingpec.eu



REDATTO

Ing. Luca Comitti

Agosto 2025

00

PRIMA EMISSIONE

DATA

REVISIONE

NOTA



---

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>METODO DI ANALISI.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>INQUADRAMENTO.....</b>	<b>4</b>
	3.1 MAPPATURA PGRA VIGENTE.....	4
	3.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	8
	3.3 INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO.....	9
	3.4 INQUADRAMENTO DEL CORSO D'ACQUA.....	13
<b>4.</b>	<b>LA MODELLAZIONE IDRAULICA .....</b>	<b>15</b>
	4.1 ELEMENTI CARATTERISTICI DEL MODELLO UTILIZZATO.....	16
<b>5.</b>	<b>TARATURA DELLA MODELLAZIONE 2D – RISULTATI DELLO STATO DI FATTO .....</b>	<b>21</b>
	5.1 QUOTA DI SICUREZZA IDRAULICA .....	26
<b>6.</b>	<b>STATO DI PROGETTO E RISULTATI DELLA MODELLAZIONE .....</b>	<b>31</b>
	6.1 DESCRIZIONE DEL PUA .....	31
	6.2 STATO DI PROGETTO E SUA MODELLAZIONE.....	32
	6.3 ANALISI DEL NON INCREMENTO DELLA PERICOLOSITÀ .....	34
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>37</b>
<b>8.</b>	<b>ALLEGATO 1- ATTESTATO DI RISCHIO.....</b>	<b>37</b>

## 1. PREMESSA

---

La presente analisi è stata commissionata dalle società Aspiag Service srl e Verona Invest srl all'interno del procedimento della conferenza dei servizi istruttoria ai sensi dell'art. 14, comma 1 L.241/1990 del PUA n.719\_RA28, denominato "*Ex Opificio Tiberghien*", ATO 6 Circonscrizione 7<sup>a</sup> sito in via Unità d'Italia, Via Tiberghien, corredato del progetto di fattibilità tecnico-economica delle opere di urbanizzazione. Progetto di opera pubblica sportiva a contributo di sostenibilità - campo sportivo Via Tiberghien"

L'area dell'intervento ricade in zone in assenza di pericolosità a Pericolosità idraulica moderata (P1), media (P2).

Le aree oggetto di interventi di trasformazione ricomprese nel perimetro del PUA sono raggruppate, nell'attestato di rischio allegato alla presente relazione (allegato 1), dai 23 poligoni. Le aree sono destinate a strutture commerciali, terziarie, alla residenza, a parcheggio, ad aree verdi (standards) e opere extra ambito.

In particolare gli edifici di nuova costruzione sono identificati dai poligoni 1,2,3,4,5,6 in presenza di pericolosità P1 e P2 gli edifici in area P2 **non** saranno dotati di piani interrati.

Saranno inoltre previste anche opere extra ambito, reti stradali, parcheggi e riqualificazione di un'area sportiva rappresentate con i poligoni 13,15,16 e 21.

**Le aree così identificate tramite l'utilizzo del software HEROLite risultano classificabili in classe di rischio idraulico  $\leq R2$** , perciò, come indicato all'allegato V delle NTA, articolo 13, aree classificate a pericolosità media (P2) – comma 3 ... " *l'attuazione degli interventi ... è subordinata alla verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della scheda tecnica (All.A punti 2.1 e 2.2) garantendo comunque il non superamento del rischio specifico medio R2.* ", è possibile effettuare una verifica di compatibilità idraulica con tempo di ritorno TR 100 anni.

La committenza ha richiesto allo scrivente professionista di procedere alla valutazione degli interventi secondo quindi, quanto disposto all'art.13 dell'allegato V del Piano di gestione del rischio Idraulico.

Fondamentale è sottolineare che, su precedente istanza, nel portale sigma al prot. 2023/14688, presentata dallo scrivente professionista con l'ing Anna rossi, è stato approvato in data 04/03/2024 l'aggiornamento del PGRA e confermato dalla conferenza operativa nella seduta del 6 maggio 2024.

Il decreto di aggiornamento del Piano n. 44 del 19/03/2024 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 139 del 15/06/2024.

L'attuale perimetrazione è stata adottata con Decreto del segretario Generale n.98 del 12 settembre 2024 dell'Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali.

La presente relazione è basata sulla modellazione utilizzata per l'istanza succitata.

## **2. METODO DI ANALISI**

---

La presente verifica di compatibilità idraulica, VCI, ai sensi dell'allegato V deve:

- garantire la taratura del modello idraulico utilizzato, in rapporto alle mappe di alluvione vigenti per lo scenario di media pericolosità MPH, pari ad un tempo di ritorno di 100 anni.
- verificare che l'intervento proposto sia in condizioni di sicurezza rispetto all'evento di piena con TR 100 anni individuando la quota di sicurezza idraulica QSI.
- verificare che gli effetti indotti dall'intervento di trasformazione urbanistica (per le alluvioni di pianura sono in termini di differenze di livello in quota assoluta) non rechino aumento di pericolosità a monte e a valle dell'intervento.

Sulla base dell'allegato A punto 2 il metodo di analisi prevede lo sviluppo di un modello bidimensionale a fondo fisso con un intorno di almeno 2 km a monte e a valle dell'area interessata con la verifica tramite gli involucri dei massimi tiranti delle differenze tra stato di progetto e stato di fatto, verificando che la differenza in termini di tirante idraulico ( $\Delta h$ ) tra stato di fatto e stato di progetto, sia minima (comparabile con le tolleranze computazionali del modello).

### 3. INQUADRAMENTO

#### 3.1 MAPPATURA PGRA VIGENTE

Di seguito le mappe della classificazione della pericolosità, del rischio idraulico e dei tiranti idrici nell' area oggetto della presente relazione.

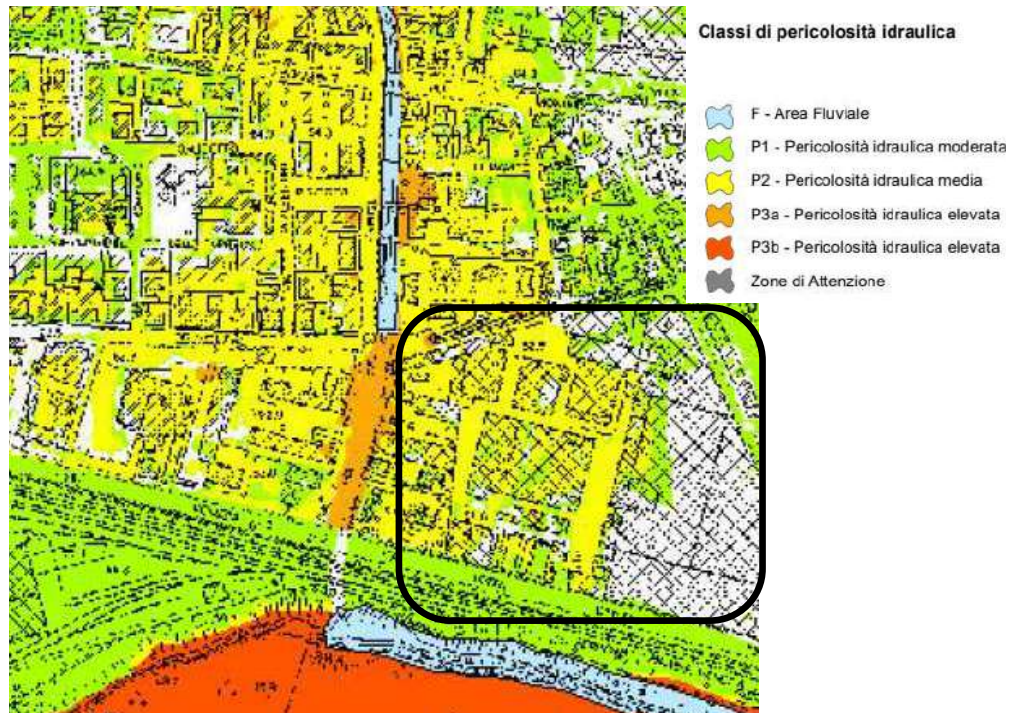


Figura 1: Carte della pericolosità idraulica riquadro AG10 elab. AG10\_Pi.pdf-Allegato ii al DSG n.98/24.

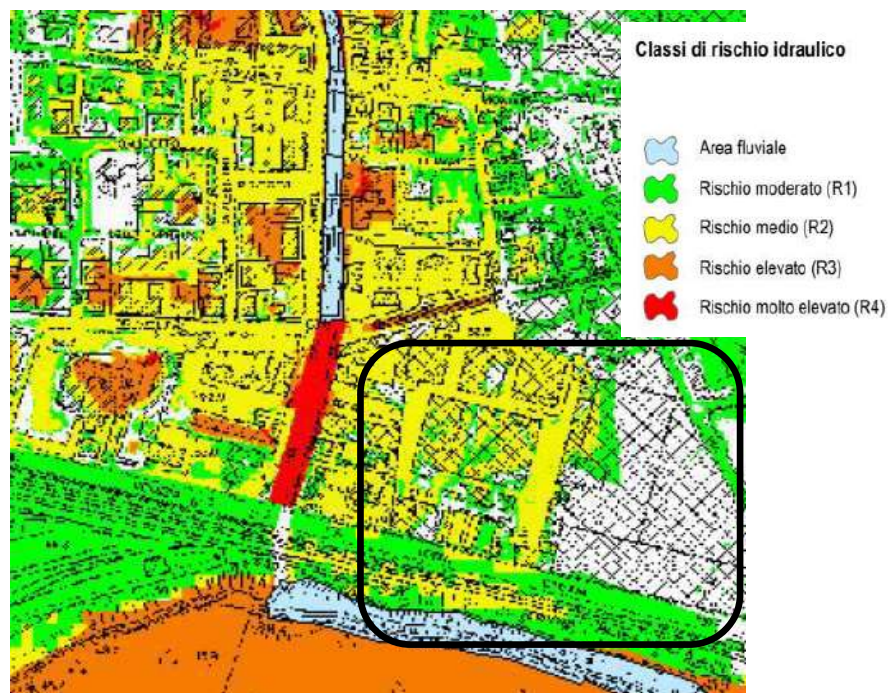


Figura 2: Carte del rischio idraulico quadro AG10 elab. AG10\_Ri.pdf - Allegato iii al DSG n.98/24.

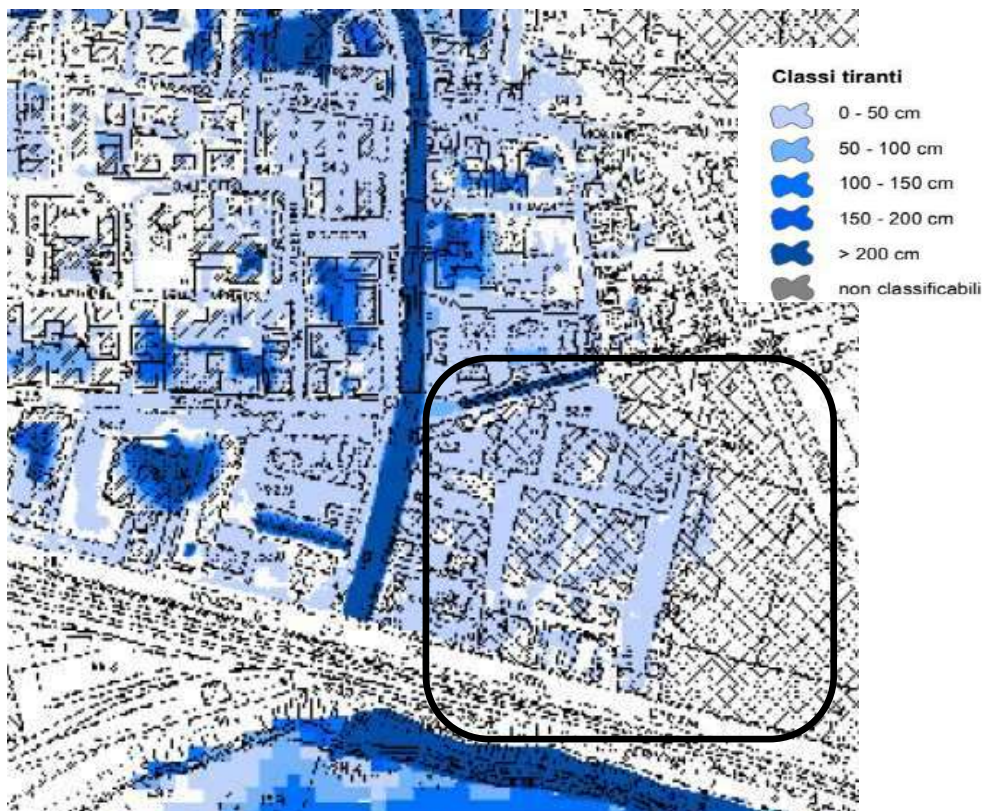


Figura 3: Carte delle altezze idriche scenario di alta probabilità – TR 30 anni. riquadro AG10 elab. AG10\_HPH.pdf - Allegato i al DSG n.98/24.

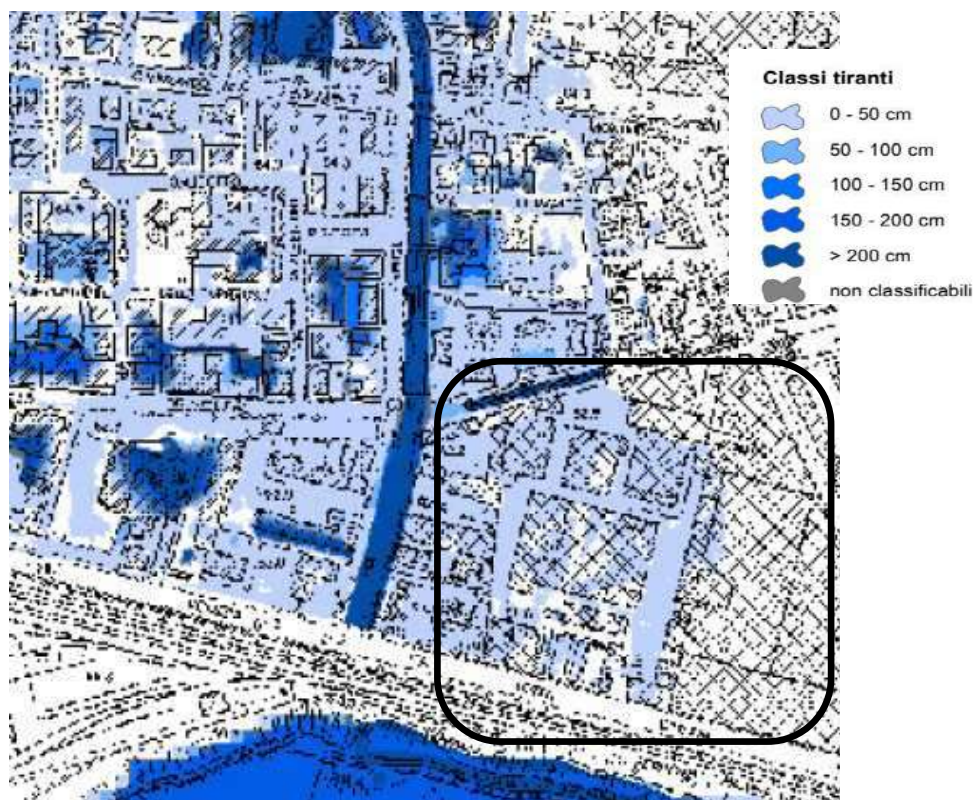


Figura 4: Carte delle altezze idriche scenario di media probabilità – TR 100 anni. riquadro AG10 elab. AG10\_MPH.pdf - Allegato i al DSG n.98/24.

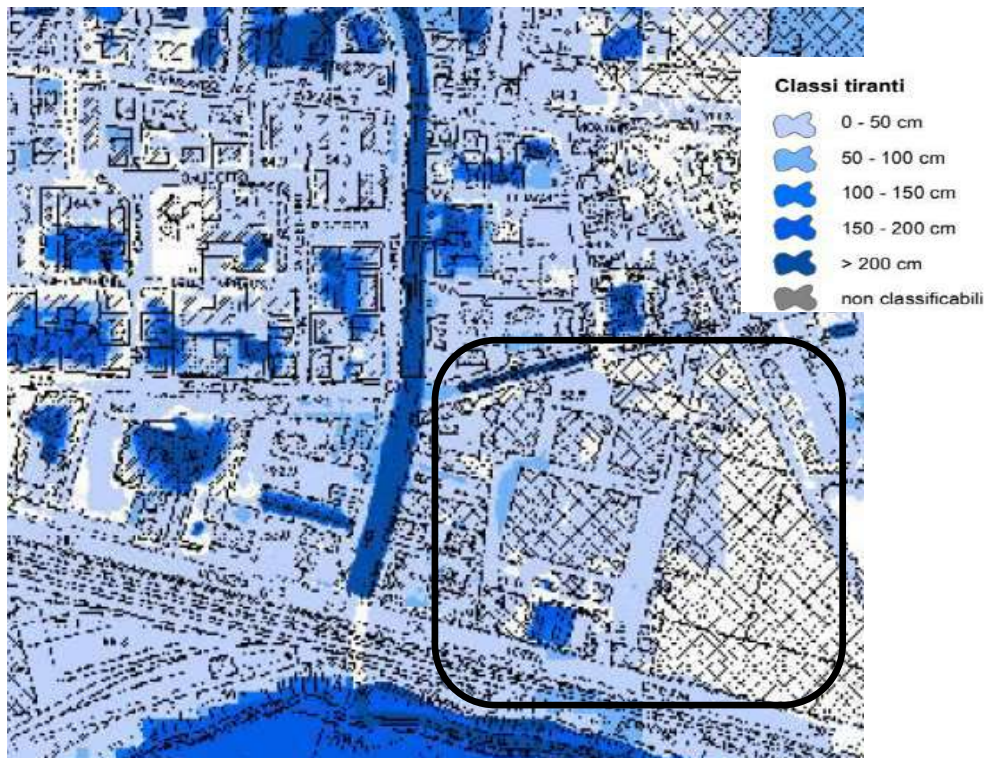


Figura 5: Carte delle altezze idriche scenario di bassa probabilità – TR 300 anni. Riquadro AG10 elaborato AG10\_LPH.pdf - Allegato i al DSG n.98/24.



Figura 6: Modello digitale del terreno presente in sigma e utilizzato nella modellazione che ha scaturito il decreto di aggiornamento del Piano n. 44 del 19/03/2024.

Committente: Aspiag Service srl, Verona Invest srl

Intervento: PUA n.719\_RA28, denominato "Ex Opificio Tiberghien".

Verifica di compatibilità idraulica art. 13 Allegato V PGRA



Figura 7: Estratto dal portale cartografico "Sigma" con la sovrapposizione del tirante idraulico tr 100 anni e l'ortofoto dei luoghi.

In figura 7 è visibile come la zona sia fortemente urbanizzata.

L'area del Tiberghien ad oggi è una delle riqualificazioni più importanti della città di Verona.

### 3.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

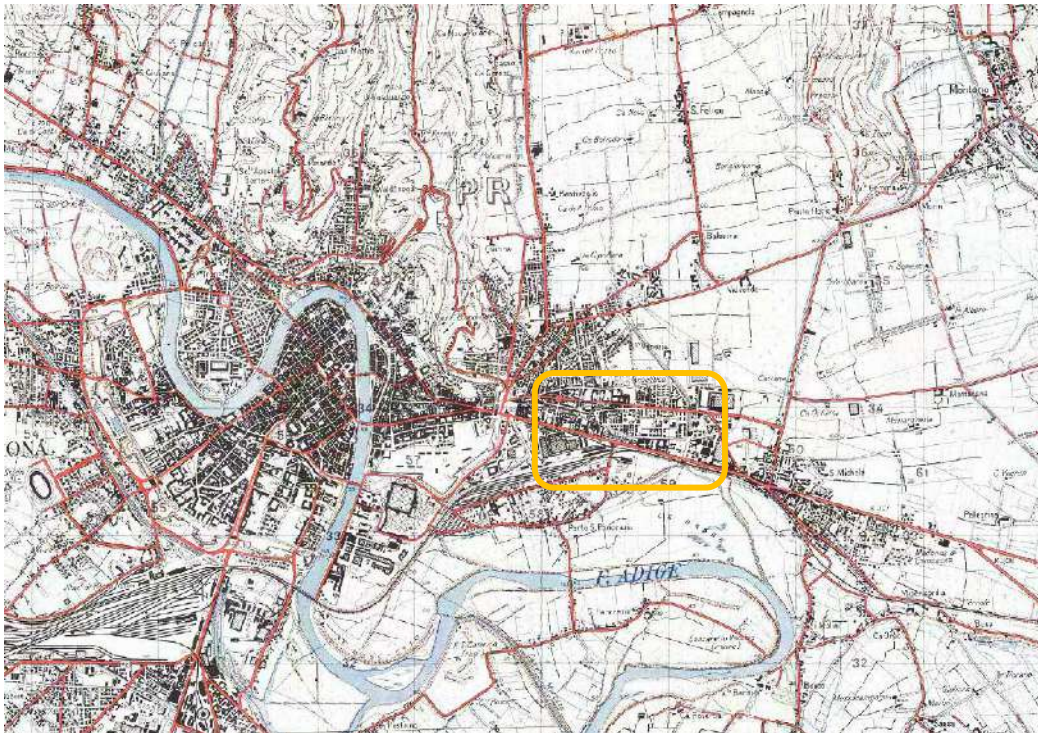


Figura 8: Corografia con indicazione dell'area oggetto di intervento (CTR n. 124093)

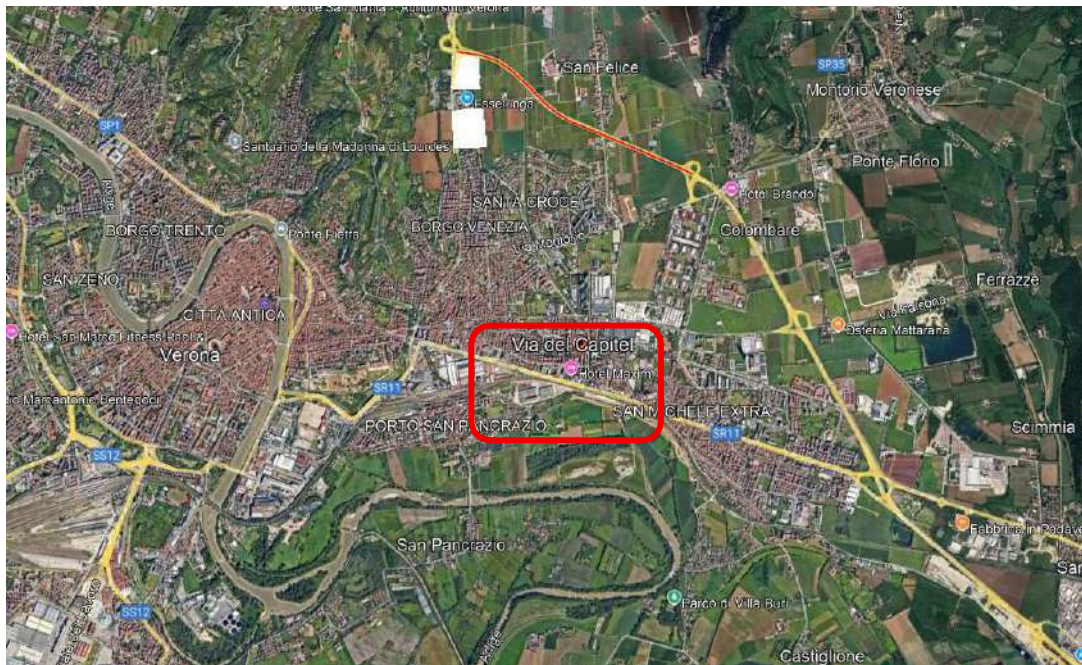


Figura 9: Ortofoto con indicazione dell'area oggetto d'intervento

### 3.3 INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO



Figura 10: Ortofoto con coni ottici



*Figura 11: Foto cono ottico 1 via unità d'Italia*



*Figura 12: Foto cono ottico 2 via unità d'Italia*



*Figura 13: Foto cono ottico 3 via Tiberghien*



*Figura 14: Foto cono ottico via Capitel*



*Figura 15: Foto cono ottico 5 con il vecchio camino vincolato*



*Figura 16 Foto cono ottico 6 muro recinzione esistente*

Committente: Aspiag Service srl, Verona Invest srl

Intervento: PUA n.719\_RA28, denominato "Ex Opificio Tiberghien".

Verifica di compatibilità idraulica art. 13 Allegato V PGRA



*Figura 17: Foto cono ottico 7*



*Figura 18: Foto cono ottico 8*

### **3.4 INQUADRAMENTO DEL CORSO D'ACQUA**

Il bacino del Progno Valpantena è ubicato nella provincia di Verona attraversando i comuni di Bosco Chiesanuova, Roverè V.se, Velo V.se, Grezzana, Cerro V.se e Verona.

Il Progno Valpantena è un affluente in sinistra idrografica del fiume Adige confluisce a quest'ultimo passando all'interno dell'abitato di Borgo Venezia in comune di Verona dove il Progno è completamente cementato per poi attraversare la linea ferroviaria Milano Venezia e la zona di Porto San Pancrazio.

Tale bacino appartiene quindi al territorio amministrativo del bacino del fiume Adige in capo all'Autorità di Bacino del fiume Adige e al Distretto Idrografico delle Alpi Orientali relativamente agli aspetti inerenti del Piano di Gestione integrata delle acque superficiali e sotterranee.

Da un punto di vista gestionale il Progno Valpantena è affidato al Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta per la parte da Grezzana alla foce mentre la parte di monte fino all'abitato di Grezzana al Servizio Forestale.

Il Progno dall'abitato di Quinto presenta una forte pensilità che lo caratterizza sino all'abitato di Borgo Venezia.

Proprio in località Quinto di Valpantena durante la realizzazione della bretella di collegamento tra località Poiano e Grezzana il Progno è stato rettificato per circa 600 metri.

**L'allegato I "elementi tecnici di riferimento nell'impostazione del piano"**, suddivide le alluvioni in quattro categorie:

- alluvioni nel territorio di pianura;
- alluvioni nel territorio di costa;
- alluvioni per fenomeni di colata;
- alluvioni torrentizie.

Il Progno in esame si trova interamente in territorio vallivo ed è quasi interamente formato da un canale artificiale a sezione rettangolare, è caratterizzato da una pensilità nel tratto centrale e da pendenze inferiori al 1.5% corrispondente quindi con il caso di **alluvioni nel territorio di pianura**.

Le analisi, quindi, sono state eseguite seguendo le indicazioni riportate nell'allegato sopracitato e inserite nello stesso al capitolo 1.

All'interno del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni viene riportato un bacino principale per il Progno Valpantena e perciò viene riportato un idrogramma. Nel caso in esame, l'idrogramma a disposizione è stato inserito a monte dell'area di calcolo come condizioni al contorno.

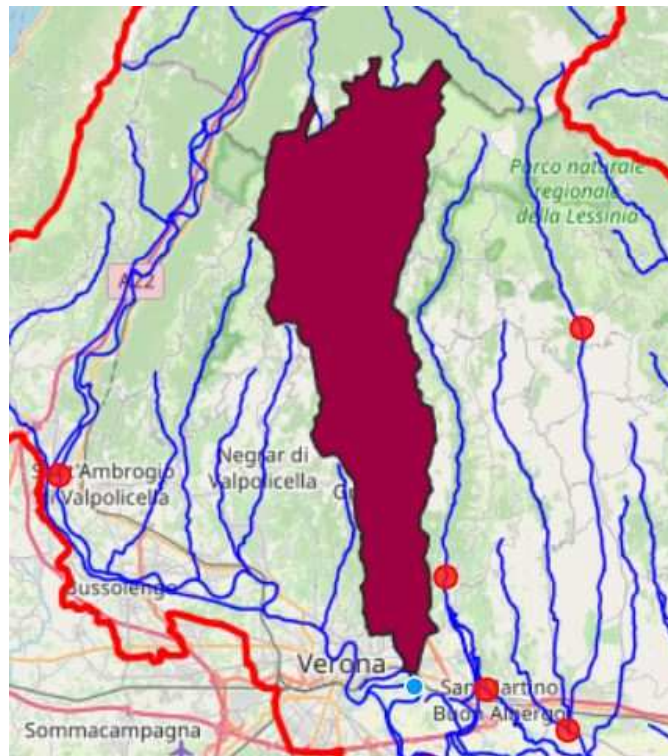


Figura 19: – Inquadramento bacino in riferimento ai dati forniti dal PGRA.

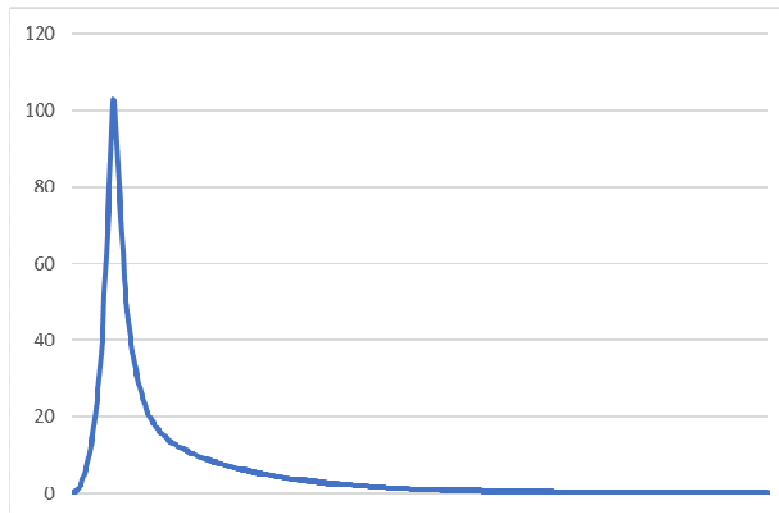


Figura 20: – Idrogramma Tr100 Progno Valpantena estratto di dati forniti dal portale sigma dell'autorità di bacino.

**L'area interessata dalla presente verifica è situata proprio alla chiusura del bacino del Valpantena.**

## 4. LA MODELLAZIONE IDRAULICA

Il modello idraulico implementato è stato sviluppato mediante l'utilizzo dell'applicativo HEC-RAS, software di modellazione idraulica sviluppato dalla U.S Federal Government. Il programma permette di fare simulazioni monodimensionali e bidimensionali sia in condizioni di moto stazionario che in moto vario.

Dovendo "modellare" un torrente non perenne, è possibile adottare un approccio bidimensionale dell'intero Progno Valpantena.

Le equazioni che governano il moto vario in condizioni bidimensionali risultano essere:

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = Q_{in} - Q_{out}$$

Equazione1 – Equazione di conservazione della massa in condizioni bidimensionali

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \left( u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} \right) = -g \frac{\partial H}{\partial t} + v_t \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - c_f u + f_v$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \left( u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} \right) = -g \frac{\partial H}{\partial t} + v_t \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - c_f v + f_u$$

Equazione2 – Equazione di conservazione della quantità di moto in condizioni bidimensionali

Le funzionalità di modellazione bidimensionale (2D) di HEC-RAS utilizzano uno schema di soluzione ai volumi finiti.

Questo algoritmo è stato sviluppato per consentire l'utilizzo di mesh computazionale strutturate e non strutturate. Questo significa che la mesh può essere una combinazione di celle a più lati (con un massimo di sette lati per cella).

Ogni cella all'interno della mesh computazione ha le seguenti proprietà (Figura 21):

- Cell center: il centro computazionale della cella. Il punto dove viene calcolata l'elevazione della superficie dell'acqua;
- Cell faces: Le facce limite della cella;
- Cell Face Points: sono gli estremi delle facce della cella e sono utilizzati per agganciare l'area di flusso bidimensionale ad elementi monodimensionali e alle condizioni a contorno.

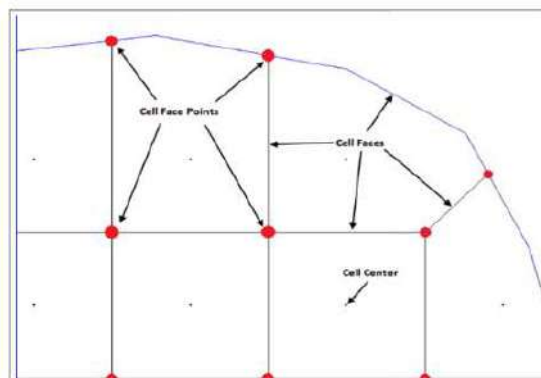


Figura 21: Caratteristiche mesh computazionali

#### 4.1 ELEMENTI CARATTERISTICI DEL MODELLO UTILIZZATO

Il vigente piano di gestione di aggiornamento del PGRA è stato approvato in data 04/03/2024 e confermato dalla conferenza operativa nella seduta del 6 maggio 2024, il decreto di aggiornamento del Piano n. 44 del 19/03/2024 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 139 del 15/06/2024 **su istanza presentata dagli scriventi professionisti** protocollo sigma 2023/14688.

L'attuale perimetrazione è stata adottata con Decreto del segretario Generale n.98 del 12 settembre 2024 dell'Autorità di Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali.

Di seguito si riassumono brevemente i punti fondamentali della suddetta istanza che sono anche assunto della presente.

Per la modellazione numerica bidimensionale fu disegnata un'area computazionale caratterizzata da una maglia 10x10 m. Inoltre, per 20 m a destra e a sinistra dalla mezzeria dell'alveo del torrente, la grandezza della mesh è stata portata a 2x2 m.

Il **DTM** (Digital Model Terrain) utilizzato per la modellazione è l'unione dei DTM scaricati dal Sistema Informativo per la Gestione ed il Monitoraggio delle informazioni e dei procedimenti Ambientali della Direttiva Alluvioni (SIGMA) che presenta una risoluzione di 1x1 m e dei DTM di risoluzione 5x5 scaricati dalla Regione Veneto.

Il DTM totale ottenuto è stato poi modificato all'interno del software HEC-RAS, in località Poiano, per tener conto di una vasca di laminazione esistente e poi per ricreare Via Fincato, due elementi che nel DTM originale non compaiono, ma che sono molto rilevanti orograficamente.

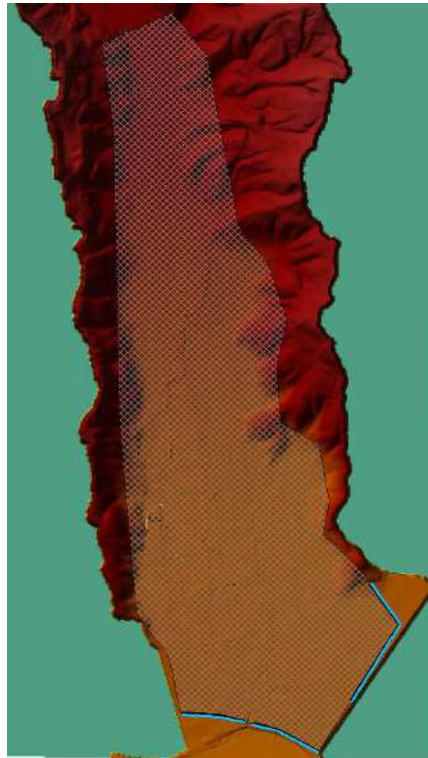


Figura 22: area computazionale

I rilievi alla base delle modifiche furono inseriti all'intorno del procedimento presentato in sigma.

Il DTM fu ulteriormente modificato aggiungendo i varchi e nel modello 2D i ponti, elementi fondamentali che possono rappresentare importanti variazioni di deflusso superficiale e restringimenti di sezione nell'alveo.



Figura 23: particolare del DTM pre e post aggiunta degli attraversamenti

Poiché la parte finale del Progno Valpantena in Via del Capitel è interamente sotterranea per simulare questa peculiarità fu aggiunta una *SA/2D Connection* di lunghezza 165 m, larghezza 38 m e con sezione ad arco come mostrato nella figura seguente.

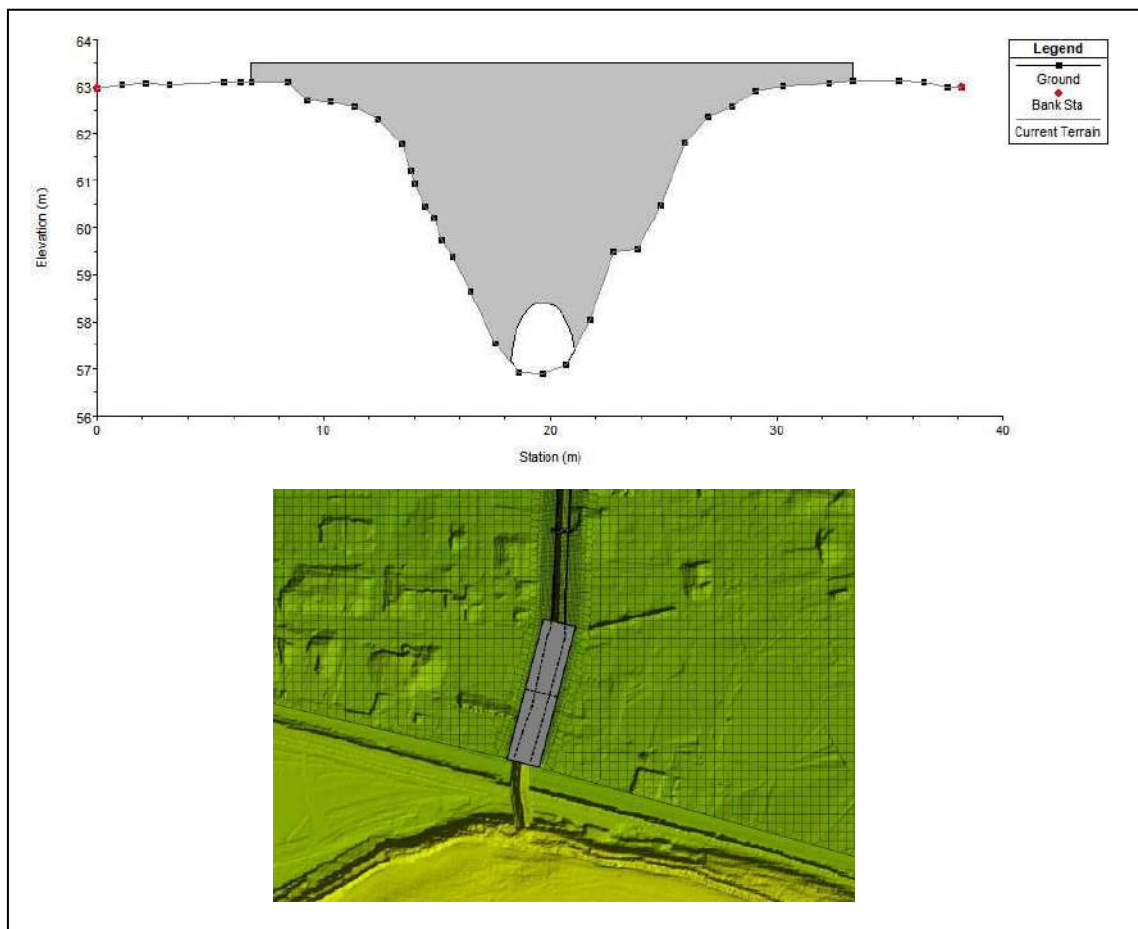


Figura 24: struttura superiore alveo sotterraneo – vista dall’alto

Tutti gli altri attraversamenti, presentano una sola palcata. Un esempio di sezione è mostrato nella figura seguente.

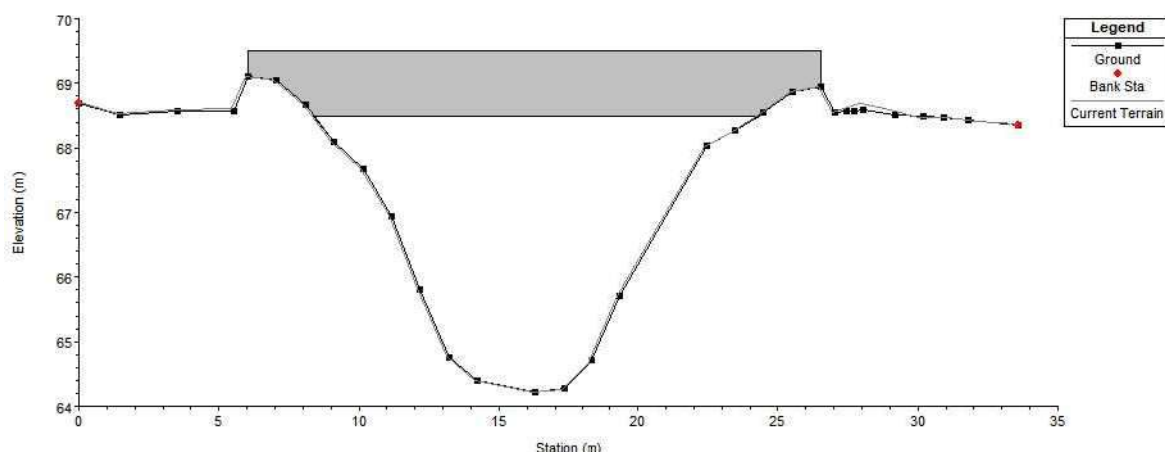


Figura 25 attraversamenti aggiunti al modello attraverso il comando SA-2D connection

Ulteriori elementi ritenuti rilevanti per l’andamento del deflusso superficiale sono la cinta muraria della Caserma G. Duca e la cinta muraria della Casa Circondariale di Verona Montorio, entrambi risultano vincolati in quanto aree a vincolo militare. In queste zone non è

possibile effettuare dei rilievi con drone o con GPS perché si tratta di zone militari e invalicabili.

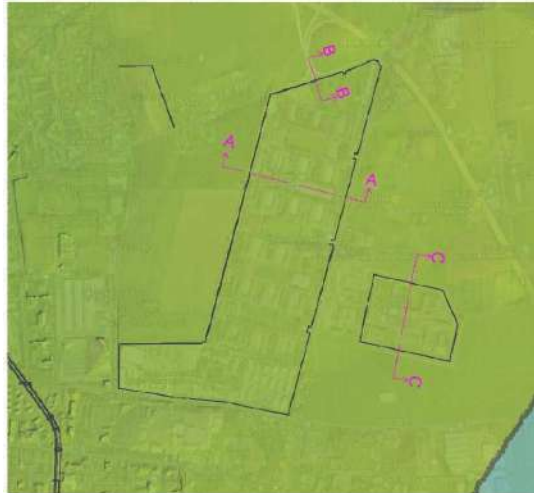


Figura 26: cinta muraria caserma G. Duca (1) e casa circondariale Montorio (2)

I muri continui di recinzione sono molto rilevanti per l'andamento dell'allagamento. Si sono quindi inserite delle *SA/2D Connection* di 2 m (caserma) e 9 m (carceri).

Nella precedente modellazione in alveo fu applicato un coefficiente di **Manning** pari a 0.036  $\text{s}\cdot\text{m}^{-1/3}$  mentre per le aree all'esterno dell'alveo, pari a 0.1  $\text{s}\cdot\text{m}^{-1/3}$

Il numero e le priorità delle breccie aperte furono individuate secondo le indicazioni al punto 1.2 dell'allegato I nei punti in cui il franco arginale sia inferiore ai 20 cm e nelle zone di sormonto, di larghezza 15 ÷ 50 volte l'altezza dell'argine secondo lo schema presente sempre nell'allegato I del PGRA (figura 27),

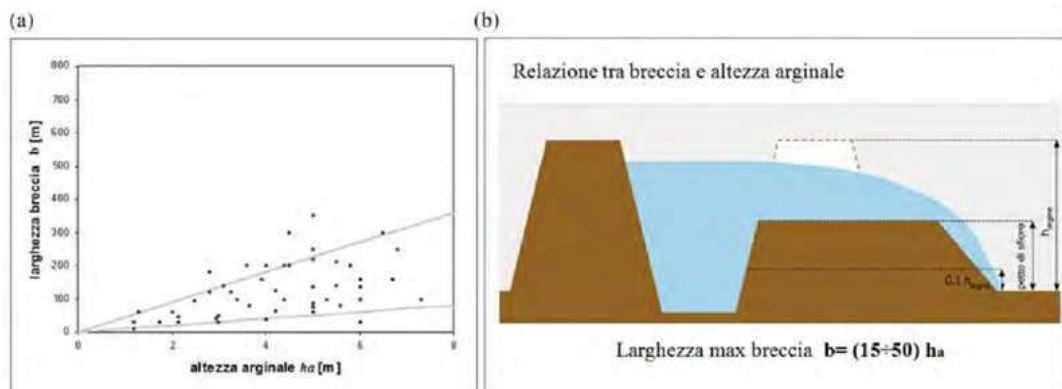


Figura 27: (a) Analisi di rotte arginali; (b) Schematizzazione rotta arginale (foto da Allegato I, PGRA)

Sono stati poi effettuati gli involuipi degli scenari relativi ai tempi di ritorno 30, 100, 300 e generata la mappa del pericolo secondo la matrice di BUWAL.

Le grandezze di riferimento per la misura dell'intensità sono il tirante, assumendo il valore di 1 m per distinguere tra l'intensità bassa e quella media, e la velocità ( $v \geq 1 \text{ m/s}$ ) per individuare tutte quelle situazioni per le quali la velocità è sicuramente di intensità elevata, superiore o uguale a tale valore, come ad esempio nelle immediate prossimità dei rilevati arginali a seguito della formazione di breccie.

Sono pertanto individuate tre classi di intensità sulla base dei seguenti criteri idraulici:

- intensità bassa:  $h < 1$  m;
- intensità media:  $h \geq 1$  m;
- intensità elevata:  $v \geq 1$  m/s.

Sono individuate tre classi di pericolosità, moderata (P1), media (P2) ed elevata (P3) attraverso la matrice di BUWAL modificata.

INTENSITA' (I)	elevata	P3 *	P3 *	P3 *
	media	P2	P2	P1
	bassa	P2	P1 °	P1 °
		elevata ( $T_r \leq 30$ a)	media ( $30 < T_r \leq 100$ a)	bassa ( $100 < T_r \leq 300$ a)
		PROBABILITA' DI ACCADIMENTO		

Figura 28: Matrice di classificazione della pericolosità per alluvioni nel territorio di pianura.

## 5. TARATURA DELLA MODELLAZIONE 2D – RISULTATI DELLO STATO DI FATTO

Per la ricostruzione delle mappe di allagamento nello stato di fatto (SDF), sono stati ripresi gli scenari che hanno portato all'aggiornamento del Piano n. 44 del 19/03/2024.

Gli scenari riguardano, la simulazione per **Tr=100 anni** e le simulazioni afferenti alle breccie utilizzate per l'istanza dell'art-6 comma c citata in premessa.

I punti di sormonto e i punti in cui il franco arginale risulta inferiore a 20 cm sono quelli rappresentati nella *Tabella 1*. Le ubicazioni delle breccie sono visibili nelle figure 29 e 30.

Sono state successivamente unite le simulazioni tenendo conto, per ogni cella, il tirante massimo calcolando così l'involuppo dei tiranti massimi (figura 31).

Per quanto riguarda i valori non tabellati, per ogni breccia, sono stati considerati:

- un tempo per la completa formazione della breccia pari a 20 min come da allegato I;
- Left Side Slope e Right Side Slope pari a 1;
- coefficiente di sfioro delle strutture arginali (Breach Weir Coef) pari a 1.4.

Breccia	Argine	Franco arginale [cm]	Center Station [m]	Final Bottom Width [m]	Final Bottom Elevation [m sim]	Threshold WS [m sim]	b=(15-50)ha
1	DX (idrol.)	-15.2	1703	178	150.2	152.27	50
2	DX (idrol.)	0.7	2518.1	207	137.17	140.7	50
3	DX (idrol.)	2.6	3423.2	188	123.52	126.7	50
4	DX (idrol.)	11.4	4308.2	229	109.82	113.74	50
5	DX (idrol.)	-3.4	5329.4	38	93.36	93.84	50
6	DX (idrol.)	11.3	6071.5	195	80.68	84	50
7	DX (idrol.)	14.6	7142.7	112	70.29	72.1	50
8	SX (idrol.)	-23.4	1737.3	137	150.39	152.65	50
9	SX (idrol.)	-58.2	2512.1	145	137.79	140.2	50
10	SX (idrol.)	16.3	3657.9	201	119.58	123	50
11	SX (idrol.)	16.8	4362.1	204	109.33	112.8	50
12	SX (idrol.)	-47.8	5256.5	104	93.36	95.03	50
13	SX (idrol.)	-12.3	6448.2	77	77.62	78.8	50

Tabella 1: elenco rotture arginali con i relativi dati geometrici - TR100

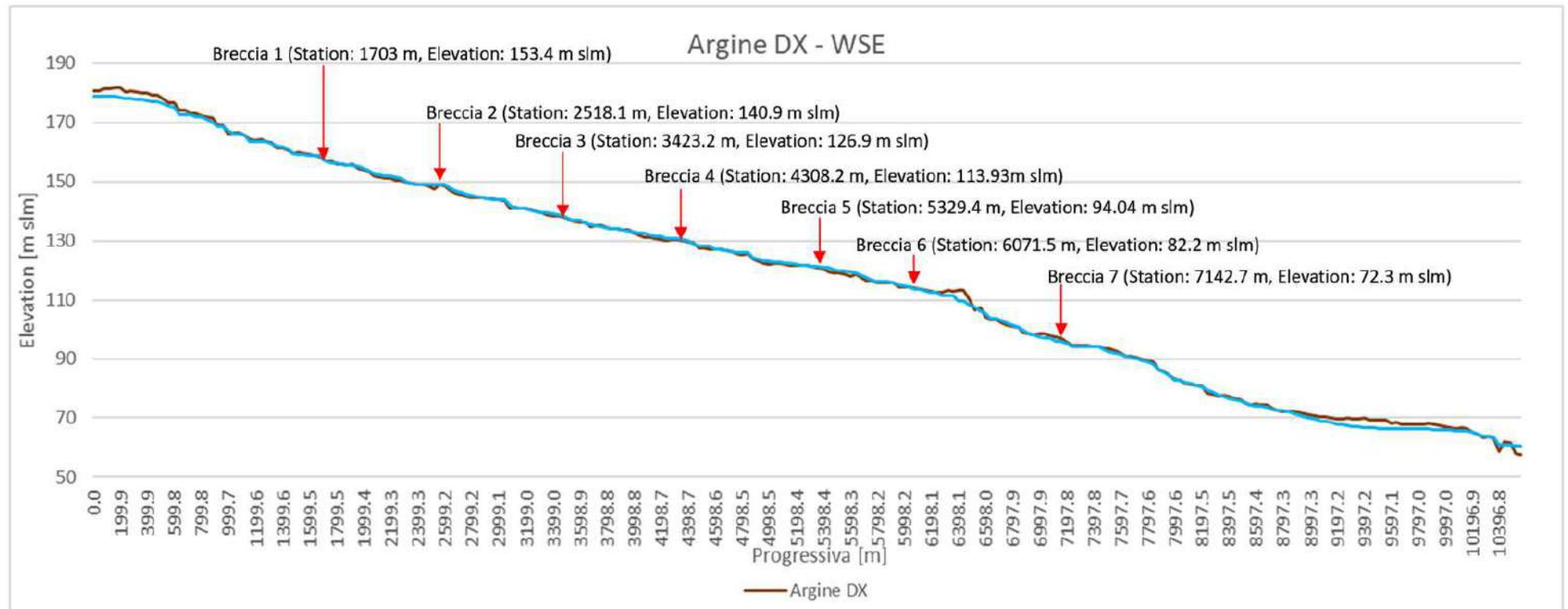


Figura 29: profilo longitudinale argine interno destro con tirante massimo ed evidenziati i punti di rotta arginale – TR100.

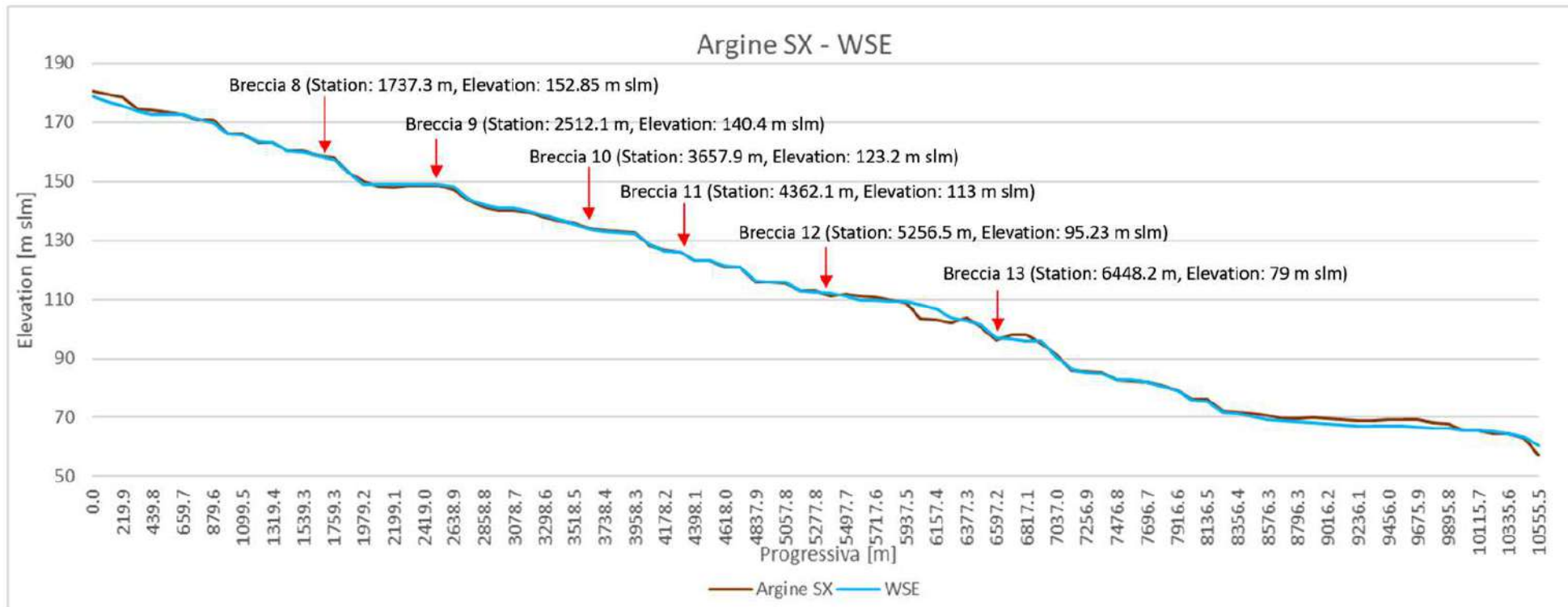
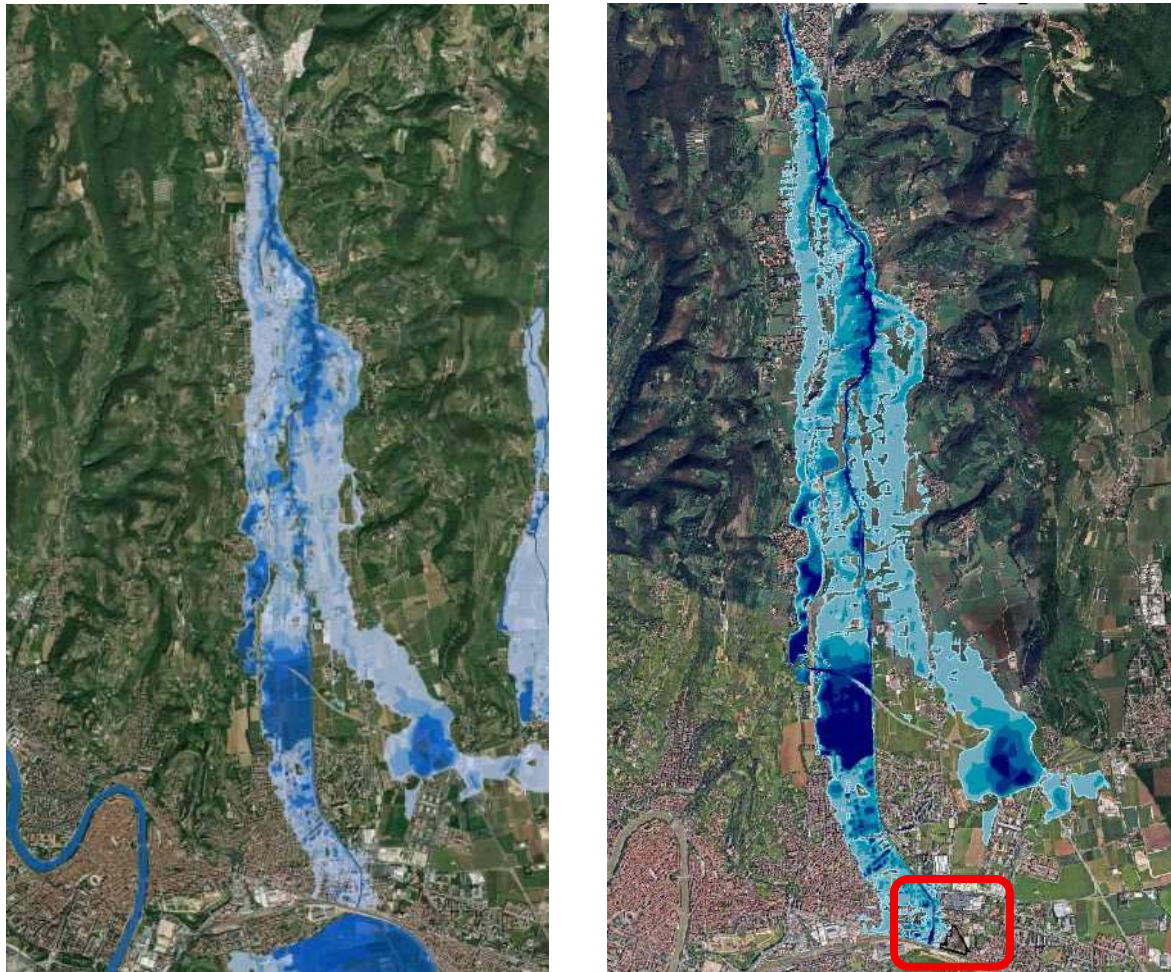


Figura 30: profilo longitudinale argine interno sinistro con tirante massimo ed evidenziati i punti di rotta arginale – TR100.

In figura 31 si raffigurano le mappe di inondazione per i tiranti MPH TR 100 vigenti estratte dal portale sigma e le risultanze del modello nello stato di fatto.

In figura 32 e 33 il particolare delle mappe per l'area oggetto della presente VCI.

Da tale confronto, come ragionevolmente ci si aspettava viste le premesse, i due modelli coincidono e la taratura per TR 100 anni è ampiamente rispettata.



*Figura 31: Estratto TR100 dal portale cartografico all'interno del sito Sigma (sx) e risultati del modello nello stato di fatto (dx) che verificano la corrispondenza tra i 2 modelli e la perfetta taratura dello stesso.*

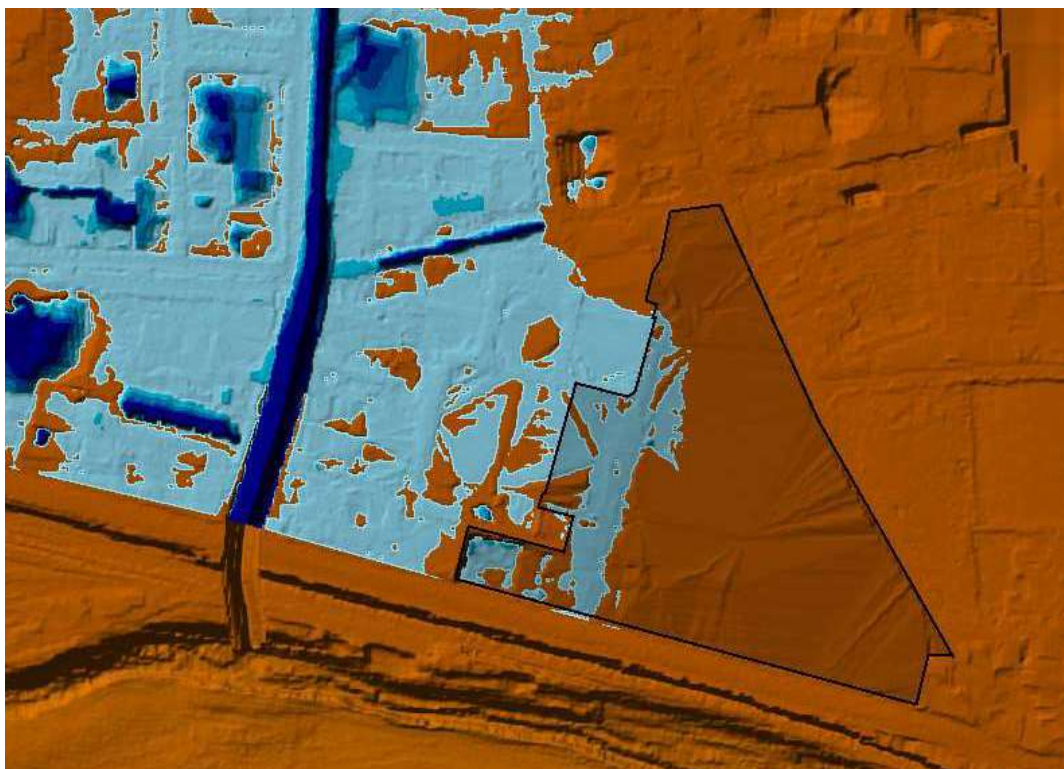


Figura 32: Inondazione dell'area del PUA nel modello tarato



Figura 33: Carte delle altezze idriche scenario di media probabilità – TR 100 anni. Riquadro AG10 elaborato AG10\_MPH.pdf - Allegato i al DSG n.98/24.

## 5.1 QUOTA DI SICUREZZA IDRAULICA

La campagna di rilievo ha messo in evidenza che non ci sono differenze significative tra le quote del DTM e quelle rilevate in fase di rilievo per progettazione del PUA, anche perché il DTM deriva da una approssimazione di un'area già urbanizzata ed edificata.

Come risulta dall'attestato rischio è garantito il non superamento del rischio medio R2 di conseguenza, per la verifica che l'intervento proposto sia in condizioni di sicurezza, è necessario prima, individuare la quota di sicurezza idraulica QSI e poi verificare che l'intervento in progetto non generi incremento di pericolosità dell'area interessata. (All. 2 del PGRA).

Una volta tarato il modello, l'area oggetto di studio è stata sezionata in una griglia di 10x10 e nei punti di tale griglia è stato individuato il massimo del livello idrico in termini di quota assoluta (WSE) dell'involuppo di tutte le simulazioni corrispondente alla quota di sicurezza idraulica **QSI**.

Nelle figure successive, 34 e 35, si riporta la partizione dell'area senza e con l'involuppo dei massimi livelli in quota assoluta.

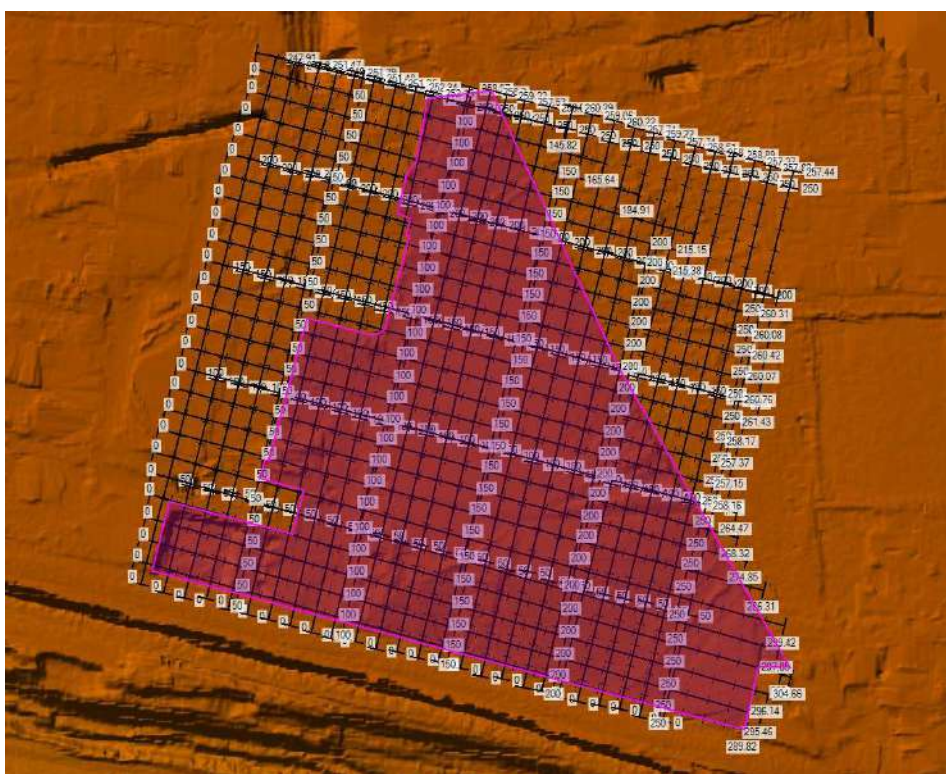


Figura 34: "Quartatura" dell'area del futuro PUA.

Al presente progetto si allegano le tavole con i profili architettonici in figura 36 sono visibili le sezioni utilizzate, le sezioni AA FF e GG sono le stesse utilizzate nel progetto architettonico vedi Tavola 06.02.01.

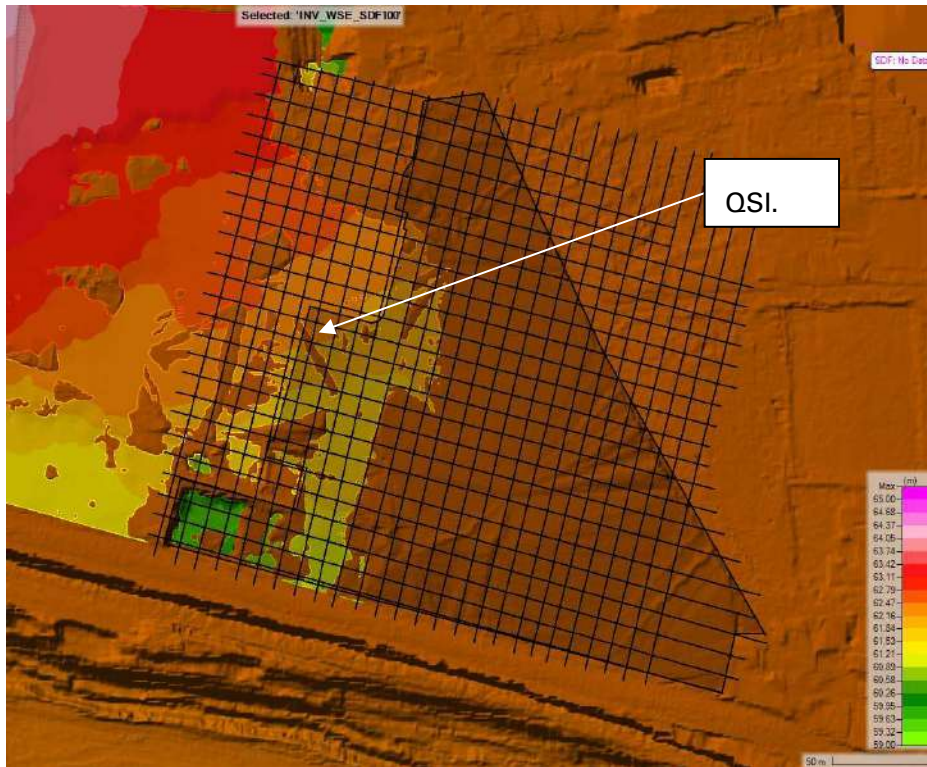


Figura 35: "Quartatura" dell'area del futuro PUA con il massimo inviluppo delle WSE degli scenari utilizzati per la taratura del modello per lo scenario con TR 100 anni.

Viene individuata come QSI un valore pari a **62,30 m.s.l.m.**

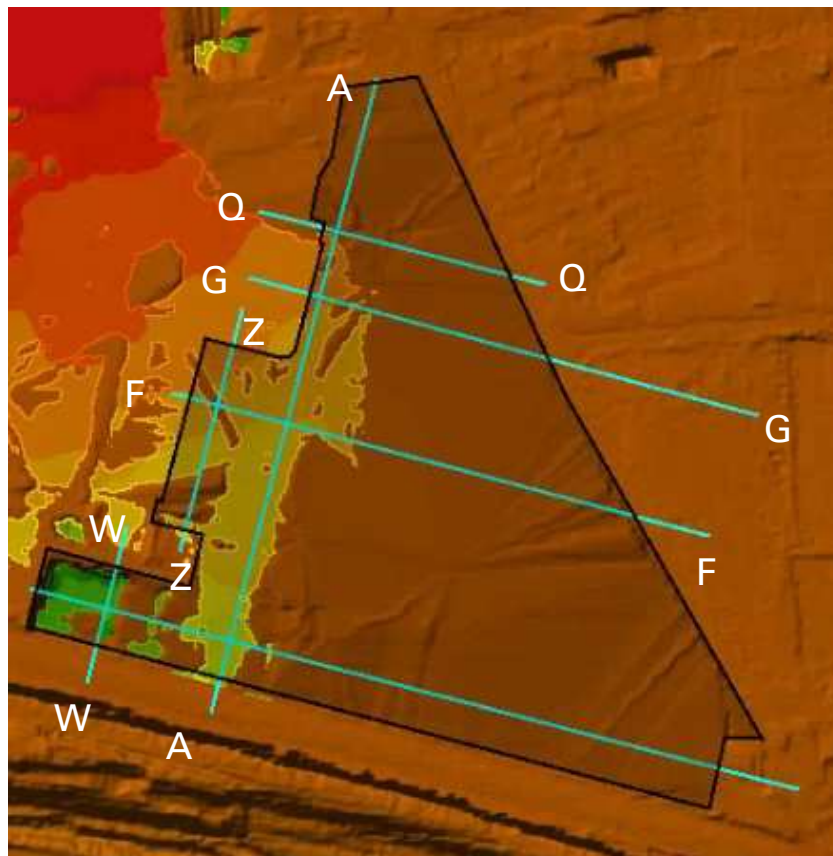
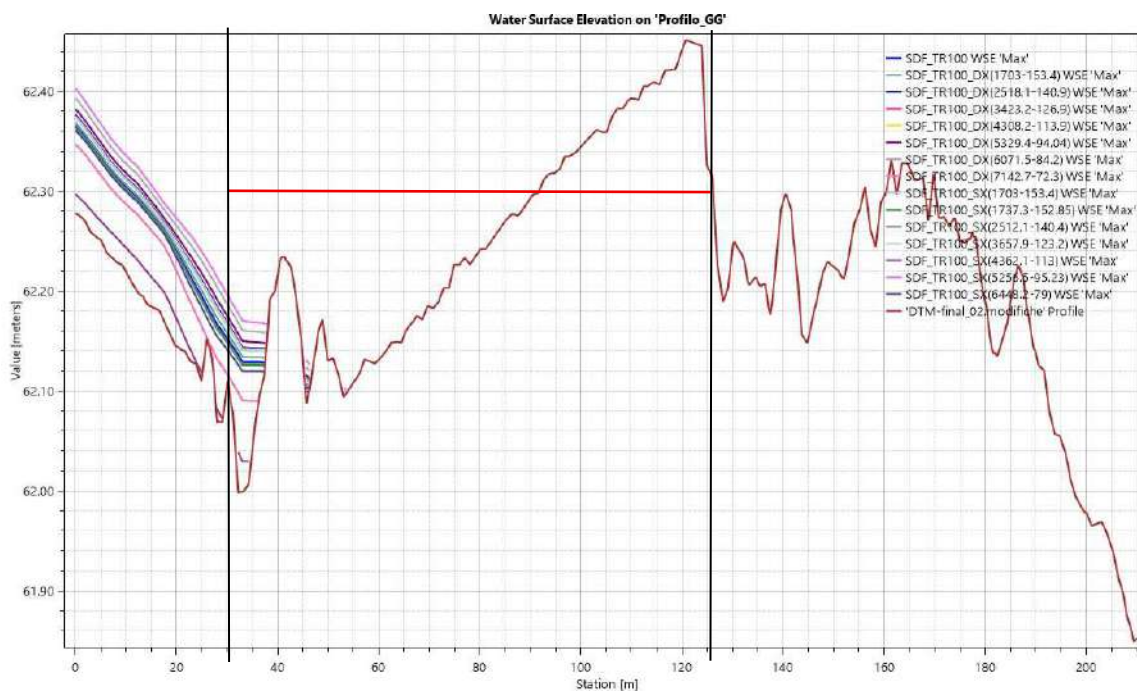
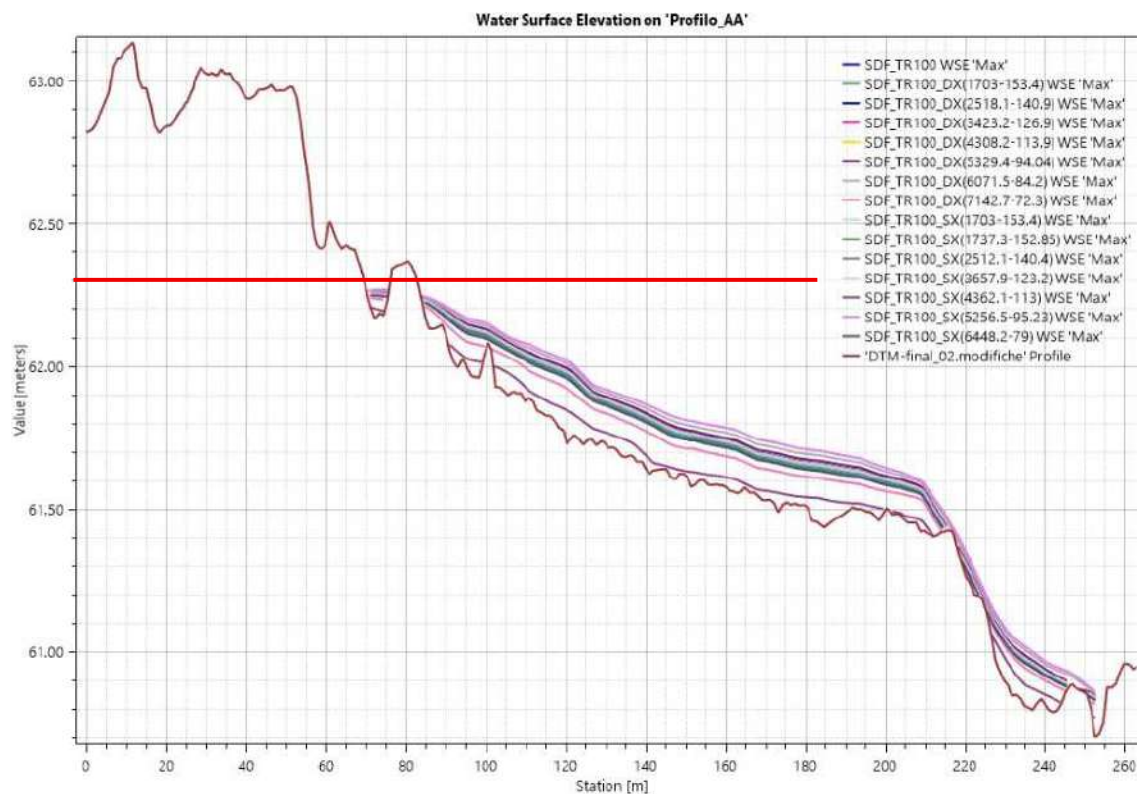
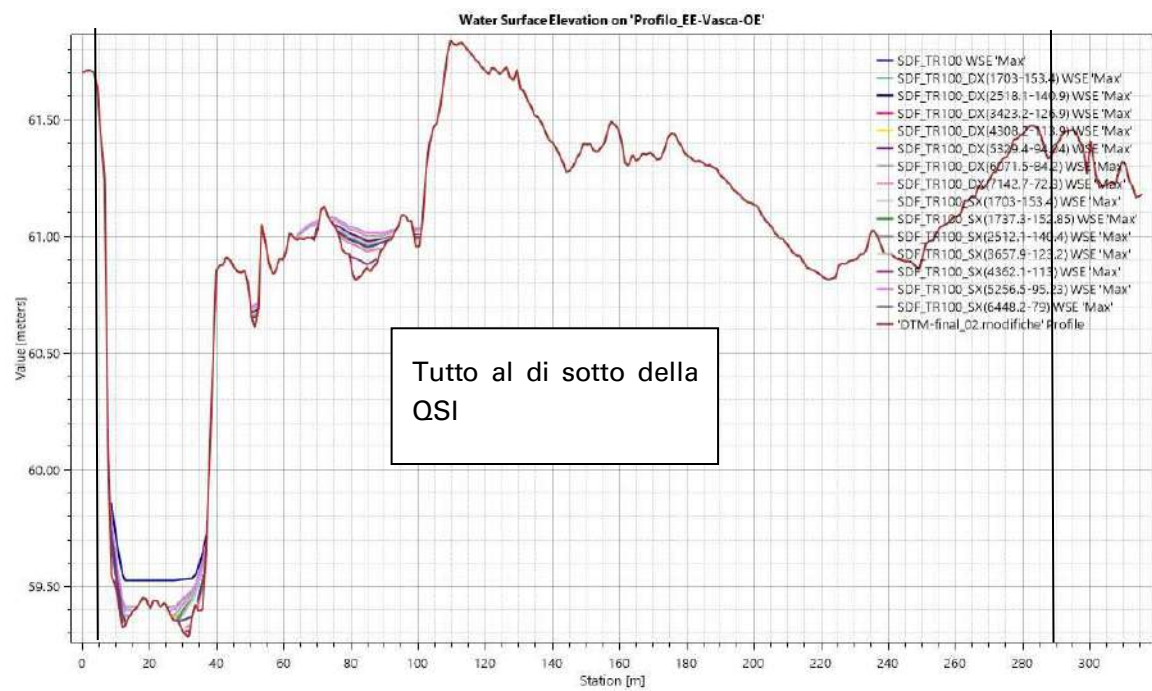
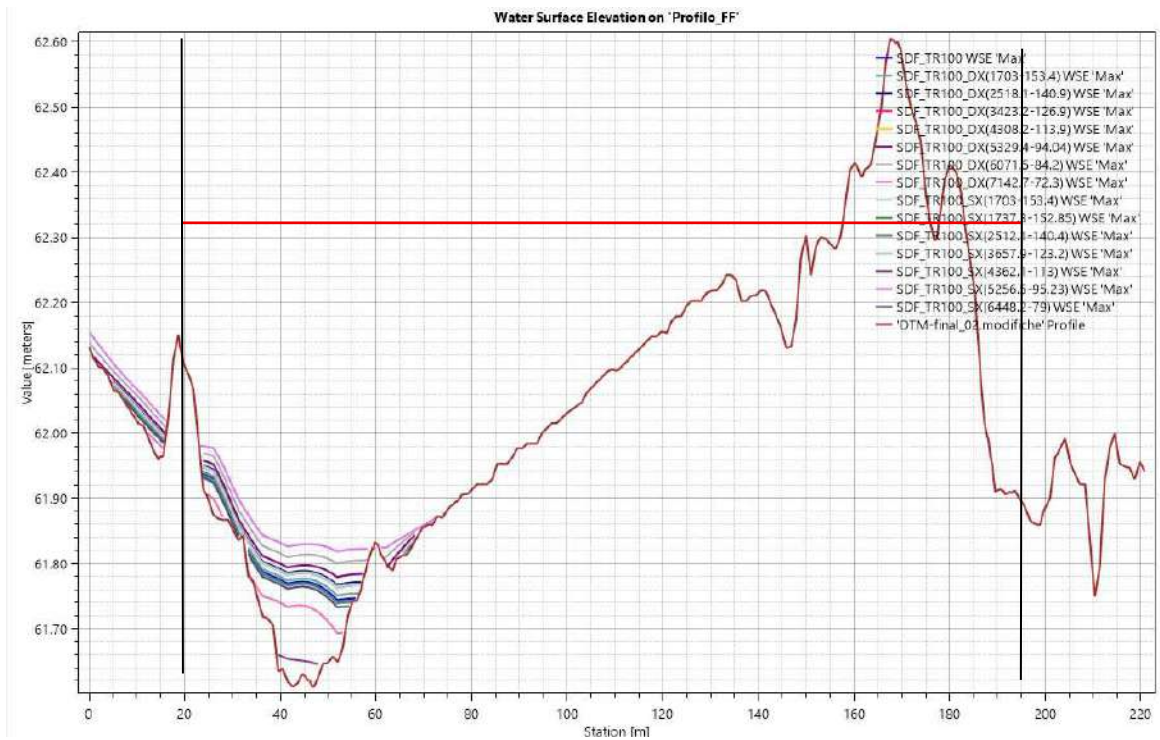
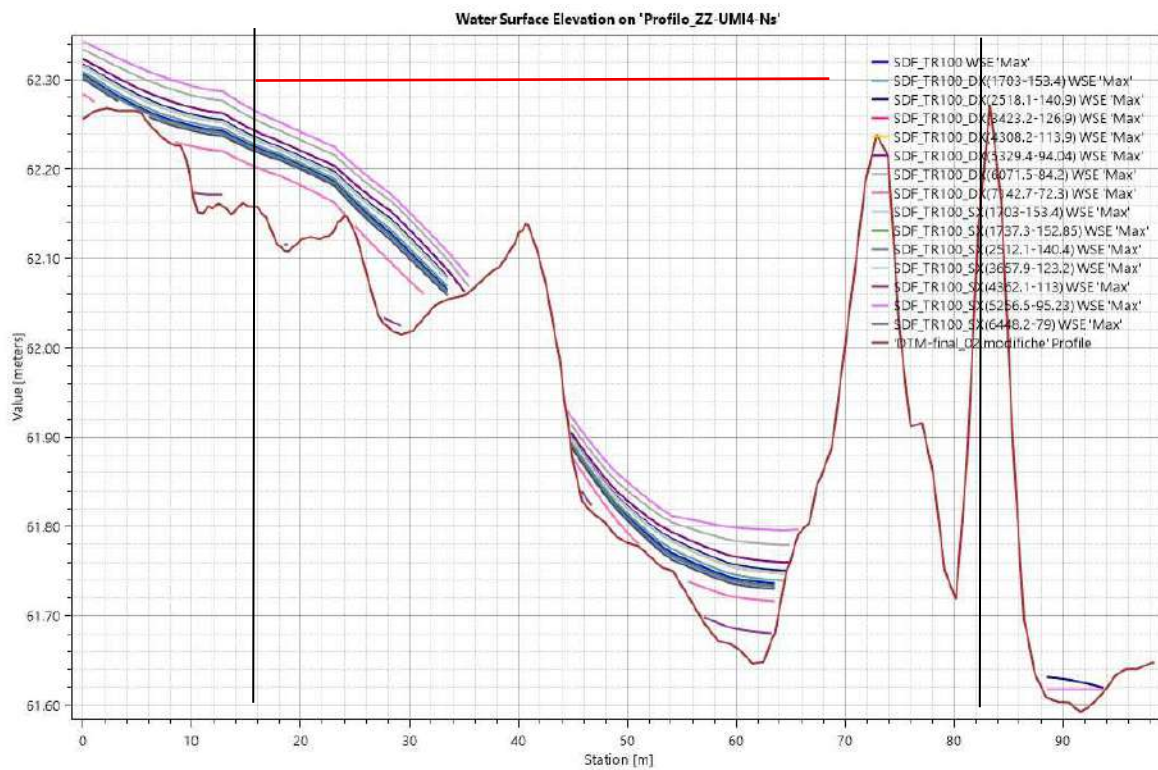
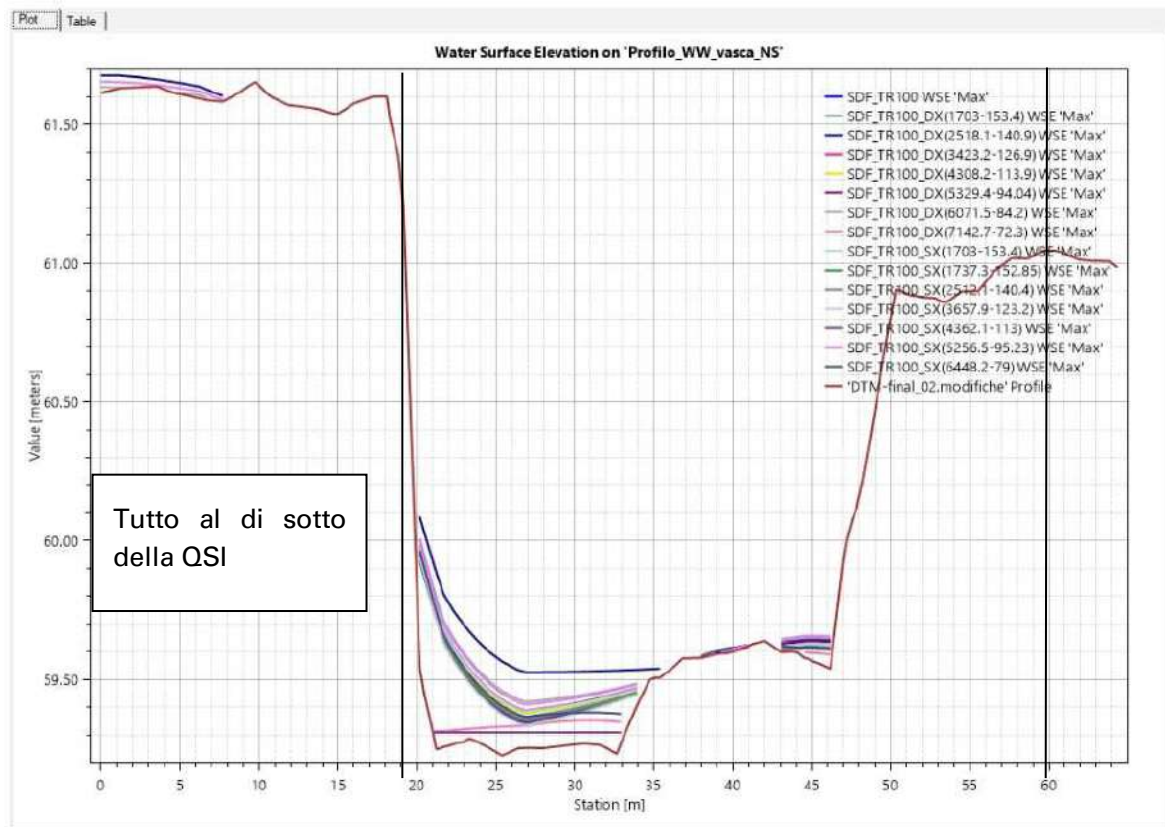


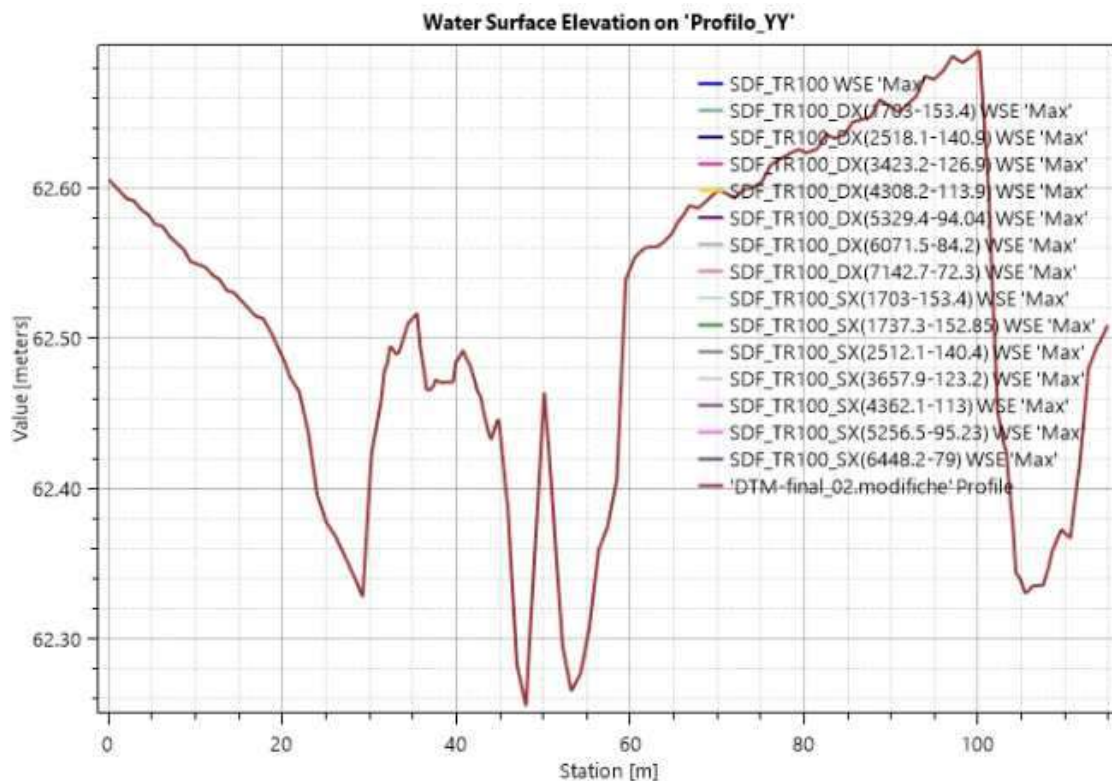
Figura 36: Sezioni utilizzate nelle planimetrie allegate.

A riprova di tale valore si riportano i profili della WSE nelle sezioni del progetto architettonico (figura 36) tracciando la **QSI in Rosso** e i limiti di intervento in nero. In alcuni grafici la scala in ordinata non permette di raggiungere la QSI, nel profilo YY non c'è allagamento ma verrà utilizzato per una sezione frontale nelle planimetrie.









## 6. STATO DI PROGETTO E RISULTATI DELLA MODELLAZIONE

### 6.1 DESCRIZIONE DEL PUA

L'intervento prevede, in rispetto alle previsioni tecniche e normative contenute nella Scheda Norma RA28 allegata alla Variante 23 del Comune di Verona, l'edificazione di 6 unità immobiliari che ricadono in Zona D di Completamento e individuati a seguito dell'applicazione delle NTO vigenti.

Inoltre sono previste opere di standard urbanistico suddivise in stralci

- stralcio 1: realizzazione delle due nuove rotonde da costruire su Via Unità d'Italia e su Via Tiberghien e della nuova strada di collegamento tra queste. Opere che verranno eseguite sia su sedime di area privata, con successiva cessione al comune e sia su sedime di area pubblica;
- stralcio 2: realizzazione dell'opera di compensazione da eseguire all'interno dell'area pubblica che si affaccia su Via Tiberghien, con l'ampliamento del campo da calcio presente e la sistemazione a parcheggio della rimanente superficie;

La nuova strada che collegherà Via Unità d'Italia a Via Tiberghien con la realizzazione di due nuove rotonde, si posiziona planimetricamente nel punto di sua minore lunghezza, creando così il minore impatto possibile con l'esistente, con le dimensioni delle corsie carrabili e ciclopedonali corrispondenti alla normativa del vigente codice della strada.

- stralcio 3: realizzazione degli standard a parcheggio e Verde Pubblico previsti all'interno delle diverse UMI che compongono il progetto di PUA, i quali verranno eseguiti autonomamente all'interno di ogni unità ed avranno vincolo di uso pubblico;

L'area ha preesistenze vincolate nella planimetria identificate come UMI 1 e UMI 2, in particolar modo il camino e l'edificio che lo ospita del vecchio opificio dalla Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio di Verona che ha emesso parere positivo al PUA con prot. 0013957 del 13 maggio 2022

Nelle UMI 5 e 6 sono previsti parcheggi interrati che ricadono in parte in zona di pericolosità P1.

L'ingresso degli stessi è posto a quota maggiore di quella di sicurezza idraulica ( QSI) come visibile dagli elaborati grafici allegati

**In ogni caso verranno predisposti dei sensori di allagamento automatizzati con le sbarre di ingresso per evitare l'accesso agli interrati in caso di pericolo.**

## **6.2 STATO DI PROGETTO E SUA MODELLAZIONE**

Il progetto del PUA è stato realizzato considerando la quota di sicurezza idraulica derivante dal presente studio.

In ogni caso già nella fase originaria di progetto la parte del Nord del PUA aveva il piano di calpestio finito al di sopra della QSI ad esempio la UMI 5 quota 62.70, la UMI 4 62.40.

Come scritto nel paragrafo 4.1 verificato che, l'intervento proposto nello stato di progetto (SDP) sia in condizioni di sicurezza, si rende necessaria anche la verifica che l'intervento in progetto non generi incremento di pericolosità all'esterno dell'area interessata.

Per tale verificare bisogna analizzare il nuovo andamento del flusso di inondazione nelle aree a monte e a valle dell'intervento, nelle condizioni di progetto.

Tutte le aree al di sotto della quota di sicurezza sono state innalzate alla stessa con un innalzamento al terrain come visibile in figura 37 e 38.



Figura 37: Modifica al terrain dell'area di progetto alla QSI pari a 62.30.

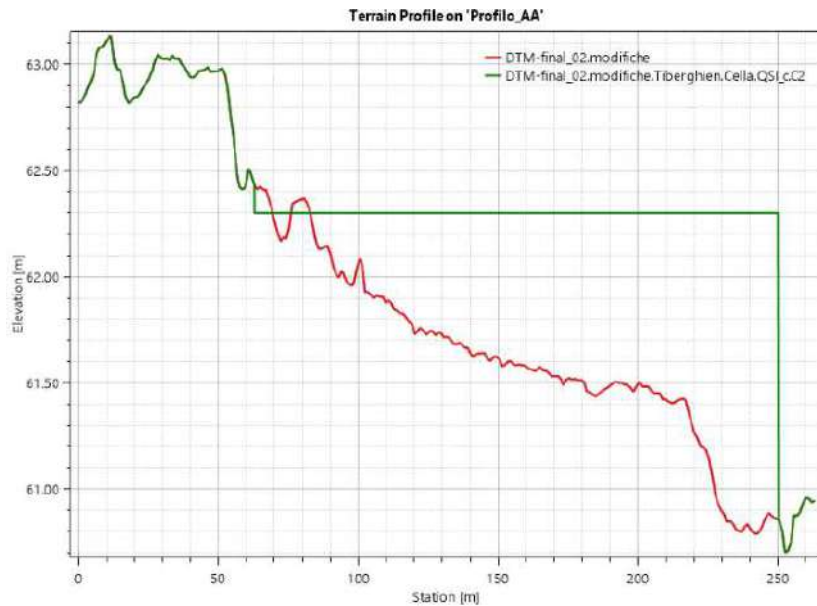


Figura 38: Confronto tra terrain stato di fatto e progetto dell'area di progetto alla QSI pari a 62.30.

Di seguito si riporta la situazione esistente dell'area ottenuta con gli involuipi degli scenari utilizzati per lo stato di fatto  $T_r=100$  anni dove è visibile che l'area rimane in assenza di allagamento.



Figura 39: Planimetria dei risultati della modellazione in hec-ras con gli elementi utilizzati nello stato di progetto e sovrapposizione dell'ortofoto.

### 6.3 ANALISI DEL NON INCREMENTO DELLA PERICOLOSITÀ

Nelle condizioni di progetto, come descritte al paragrafo precedente, si è proceduto alla verifica che il tirante nelle aree esterne per almeno 2 km di raggio subisca variazioni tali da non aumentare la pericolosità idraulica.

Essendo l'intervento posizionato alla chiusura del bacino dell'intervento, l'estensione della taratura del modello che dovrebbe comprendere parte dell'adige e la conformazione del territorio dati a valle non si ritengono rilevanti.

Tale verifica viene effettuata tramite la differenza in termini assoluti dei tiranti tra lo stato di fatto SDF, e di progetto SDP.

Tale differenza deve essere minore ai 5cm.

Di seguito si riporta la mappa, figura 40, delle differenze dei tiranti estratta in HecRAS , che mostra che **le celle dell'intero bacino analizzato presentano un  $\Delta h < 0.05$  m**

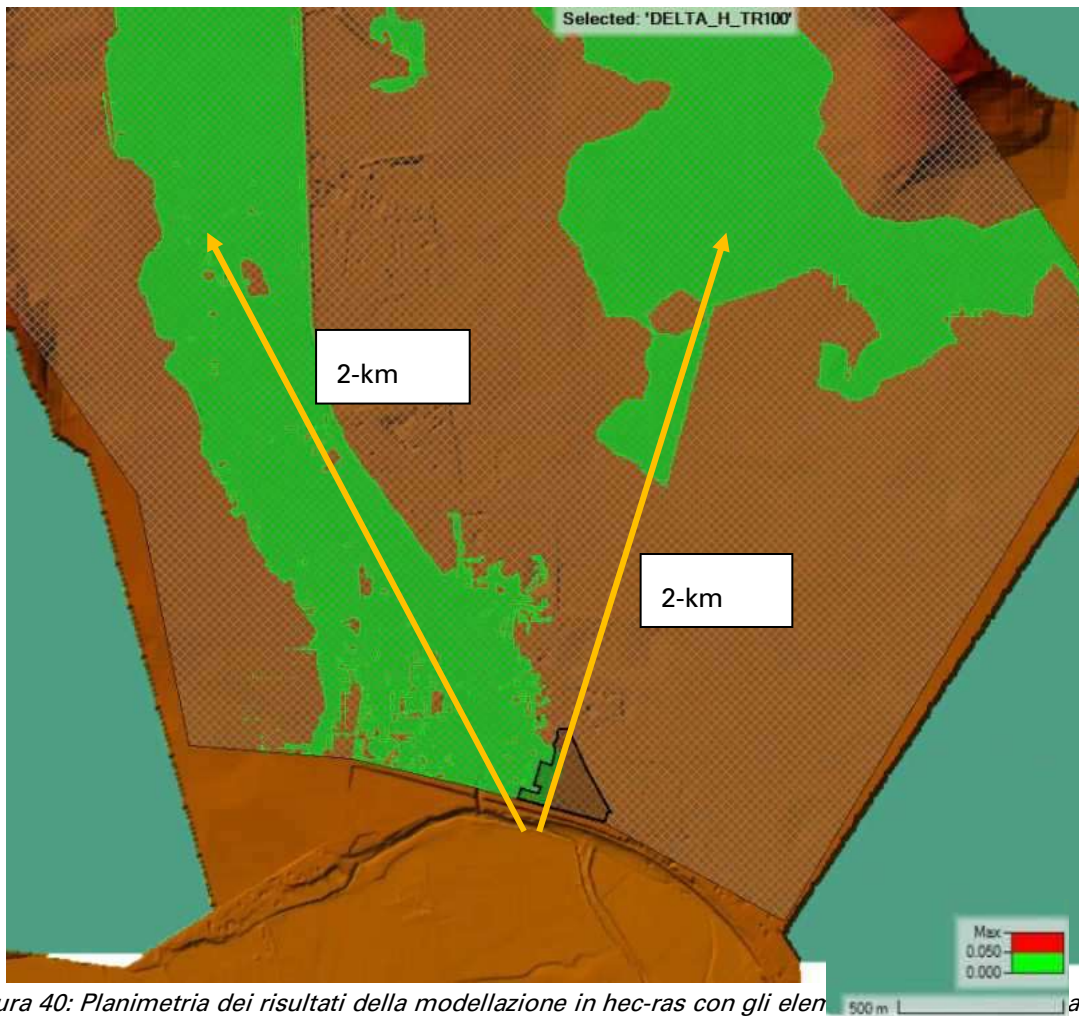


Figura 40: Planimetria dei risultati della modellazione in hec-ras con gli elen [500 m] ato di progetto e sovrapposizione dell'ortofoto

In figura 41 il profilo FF utilizzato nello stato di fatto dove si evidenzia come nello stato di progetto l'innalzamento sia contenuto e la QSI sia tale da mettere in sicurezza l'intervento.

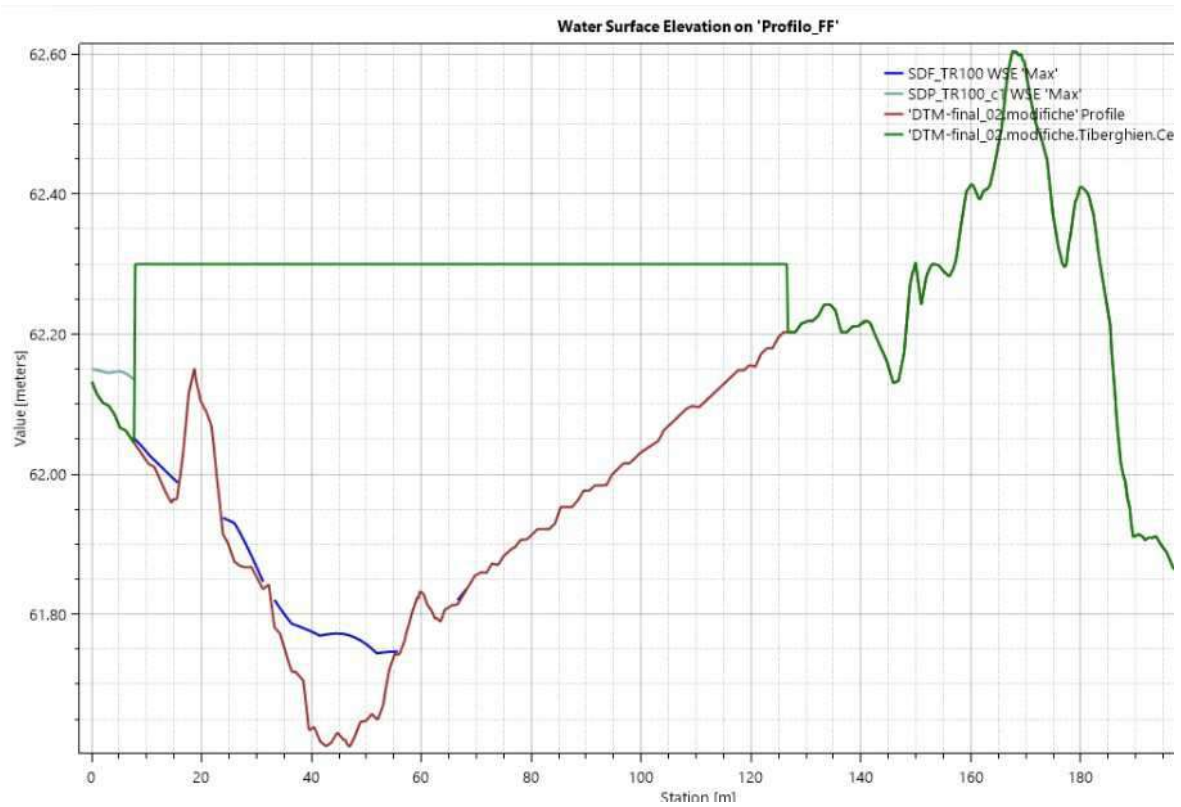


Figura 41: Profilo WSE sezione FF con i relativi terrain nella configurazione dello stato di fatto e di progetto.

## **7. CONCLUSIONI**

---

Per la comparazione dello stato di progetto con lo stato di fatto si è fatto riferimento a quanto scritto nei lucidi scaricabili dal portale telematico SIGMA dell'Autorità di Bacino delle Alpi Orientali, i quali illustrano i parametri che devono essere soddisfatte all'interno della VCI Verifica di Compatibilità Idraulica.

In particolare risulta necessario, una volta tarato il modello, verificare due punti essenziali:

- a) L'intervento sia in condizioni di sicurezza per TR 100 anni;
- b) Non vi siano sensibili differenze tra SDF e SDP in termini di tiranti ( $\Delta h$ ) per lo scenario TR 100

I risultati della modellazione nello stato di fatto mostrano che la quota assoluta massima dell'acqua (WSE) registrata perimetralmente all'area oggetto d'intervento, non supera i 62.30 m slm. Risulta quindi necessario imporre la quota di progetto superiore a 62.30 m slm, in questo modo l'intero intervento, verrà eseguito in una zona priva di pericolosità idraulica per TR 100 anni così da soddisfare il punto a).

Per quanto riguarda il punto b), la figura 22 mostra che le celle dell'intero bacino analizzato presentano un  $\Delta h < 0.05$  m.

## **8. ALLEGATO 1- ATTESTATO DI RISCHIO**

---

## Attestato di rischio idraulico

Il sottoscritto ing. Luca Comitti codice fiscale CMTLCU70E11H501K nella qualità di del Comune di tramite l'utilizzo del software HEROLite versione 2.1.0.1, sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 30-07-2024 chiave 932f24ca9700d41886c54ba975a2a66f ha effettuato l'elaborazione sulla base degli elementi esposti rappresentati nell'allegato grafico e sotto riportati.

Tabella di dettaglio delle varianti

ID Poligono	Area (mq)	Tipologia uso del suolo prevista nel PGRA vigente	Tipologia uso del suolo dichiarata
1	1.189	<p>Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati</p> <p>Classi di rischio attuali: R1</p>	<p>Uso del suolo previsto: Zone residenziali a tessuto continuo</p> <p>Classi di rischio previste: R1</p>
2	1.200	<p>Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati</p> <p>Classi di rischio attuali: R1, R2</p>	<p>Uso del suolo previsto: Zone residenziali a tessuto continuo</p> <p>Classi di rischio previste: R1, R2</p>
3	1.447	<p>Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati</p> <p>Classi di rischio attuali: R1, R2</p>	<p>Uso del suolo previsto: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati</p> <p>Classi di rischio previste: R1, R2</p>
4	5.179	<p>Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati</p> <p>Classi di rischio attuali: R1, R2</p>	<p>Uso del suolo previsto: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati</p> <p>Classi di rischio previste: R1, R2</p>
5	4.349	<p>Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati</p> <p>Classi di rischio attuali: R1</p>	<p>Uso del suolo previsto: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati</p> <p>Classi di rischio previste: R1</p>
6	7.527	<p>Uso del suolo attuale: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado, Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati</p> <p>Classi di rischio attuali: R1, R2</p>	<p>Uso del suolo previsto: Reti stradali principali</p> <p>Classi di rischio previste: R1</p>

Autorità di Distretto delle Alpi Orientali

Si certifica che il presente attestato è stato prodotto con l'utilizzo del software HEROLite versione 2.1.0.1 sulla base dati contenuti nell'ambiente di elaborazione creato in data 30-07-2024 chiave 932f24ca9700d41886c54ba975a2a66f dall'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali.

Il responsabile del servizio di verifica delle vulnerabilità:

*Ing. Giuseppe Fragola Funzionario tecnico con incarico di elevata professionalità.*



ID Poligono	Area (mq)	Tipologia uso del suolo prevista nel PGRA vigente	Tipologia uso del suolo dichiarata
7	1.921	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Aree verdi urbane  Classi di rischio previste: R1
8	612	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1, R2	Uso del suolo previsto: Aree verdi urbane  Classi di rischio previste: R1
9	881	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1, R2	Uso del suolo previsto: Reti stradali secondarie  Classi di rischio previste: R1, R2
10	319	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Reti stradali secondarie  Classi di rischio previste: R1
11	10.216	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R2, R1	Uso del suolo previsto: Reti stradali secondarie  Classi di rischio previste: R1, R2
12	1.356	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Aree verdi urbane  Classi di rischio previste: R1
13	235	Uso del suolo attuale: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado, Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Aree verdi urbane  Classi di rischio previste: R1
14	198	Uso del suolo attuale: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche  Classi di rischio previste: R1



ID Poligono	Area (mq)	Tipologia uso del suolo prevista nel PGRA vigente	Tipologia uso del suolo dichiarata
15	744	Uso del suolo attuale: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Reti stradali secondarie  Classi di rischio previste: R1
16	1.028	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1, R2	Uso del suolo previsto: Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche  Classi di rischio previste: R1, R2
17	88	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche  Classi di rischio previste: R1
18	8.696	Uso del suolo attuale: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Aree ricreative e sportive  Classi di rischio previste: R1
19	3.947	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Reti stradali secondarie  Classi di rischio previste: R1
20	467	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1, R2	Uso del suolo previsto: Aree verdi urbane  Classi di rischio previste: R1, R2
21	1.755	Uso del suolo attuale: Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado  Classi di rischio attuali: R1	Uso del suolo previsto: Reti stradali secondarie  Classi di rischio previste: R1
22	1.755	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1, R2	Uso del suolo previsto: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio previste: R1, R2



ID Poligono	Area (mq)	Tipologia uso del suolo prevista nel PGRA vigente	Tipologia uso del suolo dichiarata
23	532	Uso del suolo attuale: Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati  Classi di rischio attuali: R1, R2	Uso del suolo previsto: Reti stradali secondarie  Classi di rischio previste: R2, R1

Le elaborazioni effettuate consentono di verificare che gli elementi sopra riportati risultano classificabili in classe di rischio idraulico  $\leq$  R2

Il sottoscritto dichiara inoltre di aver utilizzato il software HEROLite versione 2.1.0.1 secondo le condizioni d'uso e di aver correttamente utilizzato le banche dati messe a disposizione da parte dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali create in data 30-07-2024 chiave 932f24ca9700d41886c54ba975a2a66f.

Data compilazione: 08/08/2025

Il tecnico  
ing. Luca Comitti



Spett.  
Comune di Verona  
Attuazione Urbanistica . PEBA

Verona 1 settembre 2025

Oggetto: relazione di accompagnamento a presentazione nuovo Attestato di Rischio Idraulico, relativo alla pratica di PUA per il recupero dell'ambito Ex Opificio Tiberghien, in Verona (Protocollo Pratica REP\_PROV\_VR/VR-SUPRO 0198256/03-05-2022);

A seguito di parere non favorevole rilasciato da Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali (Protocollo n 0073359/2025 del 21 febbraio 2025) relativamente al rischio idraulico dell'ambito in oggetto e sulla scorta di quanto emerso dall'incontro avuto in data 16 settembre 2025, sempre con la medesima Autorità, viene presentato nuovo documento di Attestato di Rischio Idraulico, da inoltrare nuovamente alla preposta Autorità di Bacino.

Il documento, sulla scorta di quanto evidenziato nell'incontro succitato, introduce ulteriori elementi progettuali, ovvero:

. viene tolta la vasca di raccolta acque prevista sotto la zona parcheggi a raso all'interno della UMI 4.

. le UMI 2 e UMI 4

. per le UMI 2 e UMI 4 si conferma la previsione di non costruire nuovi piani interrati, con lo spostamento delle consistenze relative agli standard P1 e P2 di questi ambiti spostate all'interno della UMI 6.

In particolare:

UMI 2 . standard P1 P2 ( da realizzare mq 2649,40) ora pari a zero;

UMI 4 . standard P1 P2 ( da realizzare mq 3828,20) ora pari a mq 929,57 da realizzare al piano terra;

UMI 6 . standard P1 P2 ( da realizzare mq 1443,60) ora pari a mq 420,20 da realizzare al piano terra e mq 1023,40 da realizzare in interrato;

**la nuova proposta prevede quindi la realizzazione di parcheggi a raso UMI 4 mq 929,57 . UMI 6 mq 420,20 e interrati UMI 6 mq 6571,20 mantenendo le previsioni progettuali già riportate nella tabella generale.**

. le quote di imposte del piano di calpestio delle UMI 2 e UMI 4 vengono portate al di sopra della quota di sicurezza idraulica già individuata dallo studio della nuova modellazione del sito, così come per la quota di calpestio e di imbocco delle rampe carraie della UMI 3, la quale tuttavia mantiene la previsione di costruire i propri standard P1 e P2 al piano interrato.

. si allega nuovamente la relazione dello studio di modellazione idraulica, necessario alla dimostrazione della quota di sicurezza da dare agli interventi che ricadono in zona pericolosa, ai sensi del PGRA.

Si allegano le tavole contenenti le modifiche soprariportate.

