

Comune di Scandicci

PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO

Area di Riqualificazione RQ 08e S. Colombano / Via del Chese

Riqualificazione di Area con Impianto di Lavorazione Inerti

Relazione Idrologico Idraulica di Fattibilità



INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. AMBITO FISICO D'INTERVENTO	4
2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE	5
4. INQUADRAMENTO VINCOLISTICO E NORMATIVO	7
4.1 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)	7
4.2 PIANO STRUTTURALE DEL COMUNE DI SCANDICCI.....	8
4.3 PIANO OPERATIVO DEL COMUNE DI SCANDICCI	12
4.4 LEGGE REGIONALE 41	12
5. FATTIBILITÀ IDRAULICA.....	14
5.1 CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	14
5.2 FATTIBILITÀ IDRAULICA DELLE OPERE PROPOSTE	14
5.3 NON AGGRAVIO DEL RISCHIO.....	15
5.3.1 Stato Attuale	15
5.3.2 Modello Arno	15
5.3.3 Stato di Progetto.....	19

Indice delle figure

Figura 2-1: Individuazione area di intervento su ortofoto	4
Figura 3-1: Estratto della Planimetria di progetto generale	6
Figura 4-1: PGRA - Mappa della Pericolosità da alluvione	7
Figura 4-2: PIANO STRUTTURALE - Fi 8 "Perimetrazione delle aree con pericolosità da alluvione individuate dal P.G.R.A. / Aree di contesto fluviale e aree presidiate da sistemi arginali del P.G.R.A."	8
Figura 4-3: PIANO STRUTTURALE - Fi 11 "Carta della pericolosità idraulica"	9
Figura 4-4: PIANO STRUTTURALE - Fi 9 – "Carta delle opere di regimazione idraulica e del reticolo idrografico superficiale"	10
Figura 4-5: PIANO STRUTTURALE - Fi 12 – "Carta della magnitudo idraulica"	11
Figura 5-1: Idrogrammi dei livelli cella di accumulo "VM-006a" TR200 anni.	15
Figura 5-2: MODELLO ARNO – Estratto della planimetria del modello idraulico.....	16
Figura 5-3: MODELLO ARNO - Battenti idrometrici massimi TR200 nella configurazione stato attuale.....	17
Figura 5-4: MODELLO ARNO - evoluzione della dinamica di esondazione in corrispondenza dell'area in studio nella configurazione stato attuale.	18
Figura 5-5: Estratto del modello digitale del terreno modificato allo stato di progetto	19
Figura 5-6: Confronto idrogramma dei livelli (TR200; d=36h) nello Stato Attuale e Stato di Progetto	20
Figura 5-7: MODELLO ARNO - evoluzione della dinamica di esondazione in corrispondenza dell'area in studio nella configurazione stato di progetto	20

1. PREMESSA

Hydrogeo Ingegneria srl è stata incaricata dalla società Italscavi srl della redazione del Progetto Unitario Convenzionato (PUC) finalizzato alla realizzazione degli interventi di riqualificazione dell'area con impianto di lavorazione inerti, individuata e normata dal vigente Piano Operativo Comunale dalla scheda RQ 08e S. COLOMBANO/VIA DEL CHESE.

L'area di intervento è situata nel Comune di Scandicci, in Località San Colombano, nella zona compresa tra la pubblica Via Vittorio Masiani e la viabilità minore di Via del Chese, ed è caratterizzata dalla presenza dell'attività - legittimamente insediata – specializzata nella lavorazione di inerti per costruzione e manutenzione stradale.

L'intervento nel suo complesso persegue le seguenti finalità:

- Riordino degli assetti insediativi, al fine dell'eliminazione di situazioni di degrado localizzato e di una più qualitativa e funzionale conduzione delle attività aziendali;
- Mitigazione delle criticità ambientali connesse al notevole impatto dell'attività insediata ed alle relative modalità di esercizio;
- Ricomposizione paesaggistica del sito, anche ai fini di un miglioramento delle relazioni ecologico-funzionali con le aree limitrofe.

Il progetto di riordino generale dell'area RQ 08e sviluppato nell'ambito del PUC comporta necessariamente il coinvolgimento di alcune delle aree contermini, esterne al comparto, al fine di poter riorganizzare l'accesso all'area dell'impianto e ottemperare alla volontà del soggetto proponente di addivenire ad una soluzione realmente compatibile in termini di mitigazione degli impatti e ricomposizione paesaggistica del sito.

La presente relazione individua le condizioni di fattibilità idraulica per gli interventi previsti nel PUC RQ 08e S. COLOMBANO/VIA DEL CHESE.

2. AMBITO FISICO D'INTERVENTO

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE



Figura 2-1: Individuazione area di intervento su ortofoto

Come anticipato in premessa, l'area di intervento è situata in ambito periurbano del territorio comunale di Scandicci, nella fascia prevalentemente ineditata interposta tra l'abitato di San Colombano e l'argine del Fiume Arno. Nel piano operativo è individuata e descritta come **Area di riqualificazione RQ 08e San Colombano / Via del Chese**, "Ampia area prevalentemente ineditata sita in ambito periurbano, nella fascia perfluviale interposta tra l'abitato di S. Colombano e l'argine del fiume Arno. Vi è insediata un'attività specializzata nella lavorazione di inerti per costruzione e manutenzione strade, movimenti terra e trattamento rifiuti. Nell'area - anche per la presenza di strutture eterogenee e manufatti precari legittimati mediante provvedimenti di sanatoria straordinaria - si riscontrano condizioni di parziale degrado paesaggistico e ambientale." L'Area di Riqualificazione ricade all'interno del Parco Fluviale dell'Arno e non è soggetta a tutela paesaggistica.

[...] L'Area di Riqualificazione è suddivisa oggi in due porzioni funzionali e si sviluppa su complessivi 46.650 mq circa di terreno. Una porzione è destinata all'impianto di messa in riserva, recupero e deposito preliminare di rifiuti non pericolosi mentre l'altra è destinata al ricovero dei mezzi, al deposito delle attrezzature e dei materiali. In quest'ultima porzione sono presenti vari manufatti condonati".

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nel quadro complessivo dell'intervento di riqualificazione, finalizzato alla razionalizzazione ed al riassetto dell'attività insediata, è prevista:

- l'integrale demolizione e ricostruzione con diversa sagoma del volume edificato (VE) delle consistenze legittime;
- la realizzazione di nuova edificazione per una superficie edificabile (SE) aggiuntiva di 800 mq.
- la riqualificazione a verde delle aree interne ed esterne al comparto per consentire una migliore mitigazione dell'impatto visivo delle aree produttive come previsto dal nuovo Piano Operativo.

Il progetto prevede poi il riassetto della viabilità podereale, vicinale, e pubblica, oltre che la realizzazione di interventi accessori, come opere a verde e di inserimento architettonico paesaggistico:

Risulta possibile identificare 4 macro ambiti di intervento:

1. Interventi di riqualificazione interni al comparto;
2. Riassetto della strada interpodereale privata - esterno al comparto;
3. Il riassetto della Viabilità Pubblica di Via Vittorio Masiani identificato come opera di urbanizzazione - esterno al comparto;
4. La manutenzione straordinaria di Via del Chese e le Opere a verde correlate sempre identificate come opere di urbanizzazione - esterna al comparto;

Planimetria Generale
Scala 1 : 1300

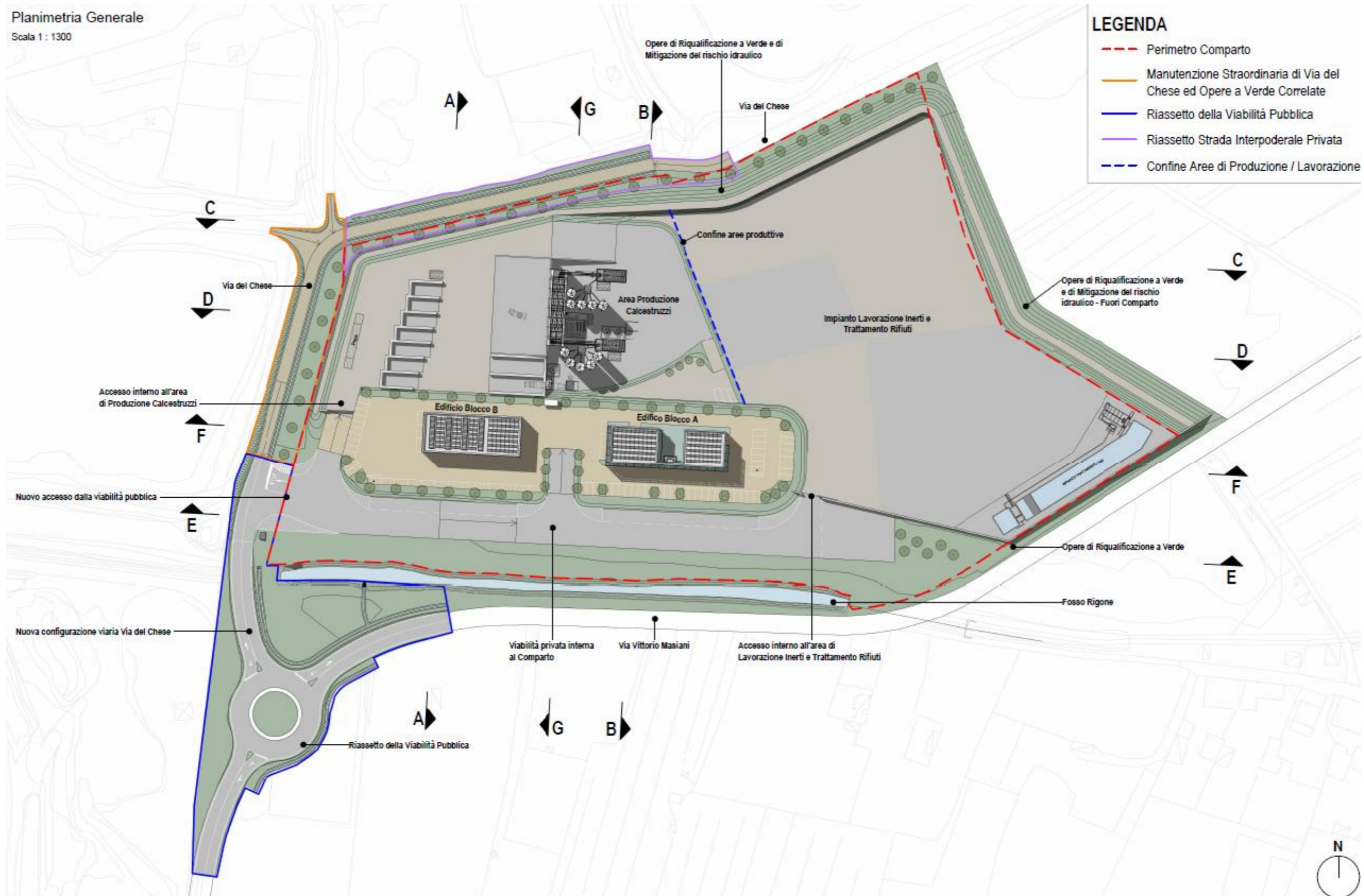


Figura 3-1: Estratto della Planimetria di progetto generale

4. INQUADRAMENTO VINCOLISTICO E NORMATIVO

4.1 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

In recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE nell'ordinamento italiano tramite il D.Lgs. 49/2010 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni), la competenza delle attività di pianificazione necessarie per la difesa idrogeologica, la realizzazione delle mappe della pericolosità e del rischio e la redazione dei piani di gestione è affidata alle Autorità di Bacino distrettuali.

L'area di interesse è ricompresa nel Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, individuato ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

In coerenza con le finalità generali della direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs.49/2010, il PGRA (Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate, tenendo conto delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato e sulla base delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni di cui all'art. 6, le misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e ripristino finalizzate alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio distrettuale.

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi, sono soggette alla Disciplina di Piano le aree e gli elementi riportati nella Mappa della Pericolosità da Alluvione Fluviale e Costiera e nelle Mappe del Rischio di Alluvione, oltre che alle Mappe delle Misure di Protezione e della Pericolosità derivanti da Flash Flood.

Nella Mappa della Pericolosità da Alluvione Fluviale le aree a pericolosità sono rappresentate su tre classi, secondo la seguente classificazione:

- **Pericolosità da alluvione elevata (P3):** comprendenti le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni e, limitatamente alla UoM Regionale Liguria, con tempo di ritorno minore/uguale a 50 anni;
- **Pericolosità da alluvione media (P2):** comprendenti le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni e, limitatamente alla UoM Regionale Liguria con tempo di ritorno maggiore di 50 anni e minore/uguale a 200 anni;
- **Pericolosità da alluvione bassa (P1):** corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.

Come si evince dallo stralcio cartografico in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, l'area di intervento ricade all'interno di aree perimetrate perlopiù in Pericolosità media P2 e, solo in minima parte, in Pericolosità elevata P3.

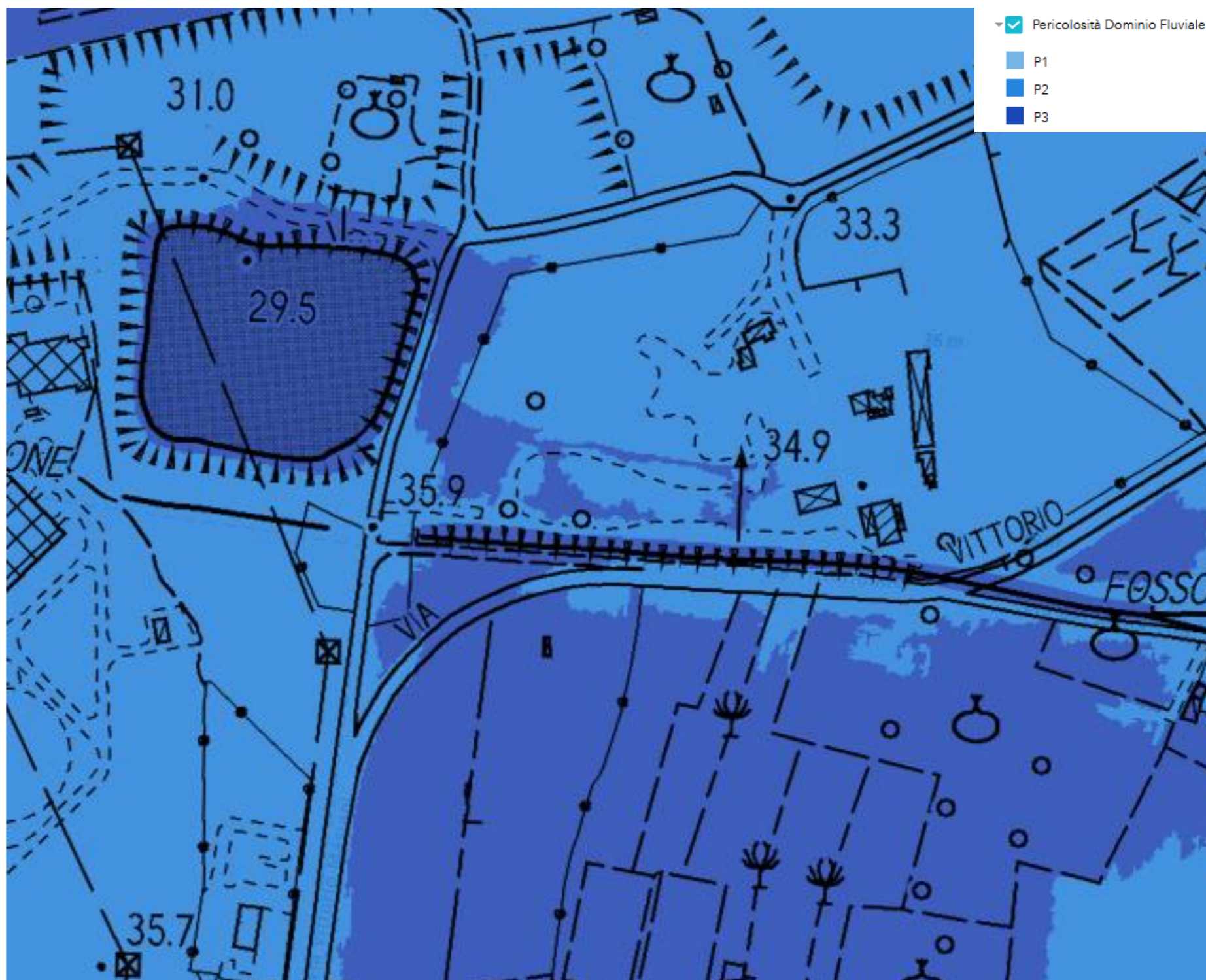


Figura 4-1: PGRA - Mappa della Pericolosità da alluvione

4.2 PIANO STRUTTURALE DEL COMUNE DI SCANDICCI

Le mappe di pericolosità riportate all'interno del Vigente Piano Strutturale sono allineate alle perimetrazioni del PGRA. Si riporta di seguito un estratto cartografico delle aree di interesse.




Comune di Scandicci - Piano Strutturale


Fi 8 - Perimetrazione delle aree con pericolosità da alluvione individuate dal P.G.R.A. / Aree di contesto fluviale e aree presidiate da sistemi arginali del P.G.R.A.

PS

Aree a pericolosità e sistemi arginali ai sensi dell'art. 12 del P.G.R.A.


 Aree presidiate da sistemi arginali definite ai sensi dell'art. 2 della LR n. 41/2018

Mappa delle aree di contesto fluviale ai sensi dell'art. 6 del P.G.R.A.


 Aree di contesto fluviale (art. 15)

Perimetrazione delle aree con pericolosità da alluvione


P3 - pericolosità da alluvione elevata (artt. 7-8)

 aree interessate da allagamenti per eventi alluvionali con Tr inferiore e/p uguale a 30 anni

P2 - pericolosità da alluvione media (artt. 9-10)

 Aree soggette ad allagamenti per eventi alluvionali con Tr compreso tra 30 e 200 anni

P1 - pericolosità da alluvione bassa (art. 11)

 Aree soggette ad allagamenti per eventi alluvionali con Tr superiore ai 200 anni


 Corso d'acqua

Figura 4-2: PIANO STRUTTURALE - Fi 8 "Perimetrazione delle aree con pericolosità da alluvione individuate dal P.G.R.A. / Aree di contesto fluviale e aree presidiate da sistemi arginali del P.G.R.A."



Le aree di interesse risultano classificate come segue:

- Aree a pericolosità P2 e P3 (art 60 NTA)
- Contesto fluviale ai sensi dell'art. 6 del P.G.R.A. (art 60 NTA)
- Aree presidiate da sistemi arginali dle P.G.R.A. (art 60 NTA)

Comune di Scandicci - Piano Strutturale

PS

Fi 11 - Carta della pericolosità idraulica

-  Reticolo idraulico del modello di studio
-  Corso d'acqua


CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA

Perimetrazioni definite sulla base di studi idrologico-idraulici di dettaglio (Tr=tempo di ritorno)


Pericolosità per alluvioni frequenti, pericolosità idraulica molto elevata (I.4), pericolosità da alluvione elevata (P3)

 aree soggette ad allagamenti per eventi alluvionali con Tr inferiore e/o uguale a 30 anni

Pericolosità per alluvioni poco frequenti, pericolosità idraulica elevata (I.3), pericolosità da alluvione media (P2)

 aree soggette ad allagamenti per eventi alluvionali con Tr compreso tra 30 e 200 anni

Pericolosità idraulica media (I.2), pericolosità da alluvione bassa (P1)

 aree soggette ad allagamenti per eventi alluvionali con Tr superiore a 200 anni

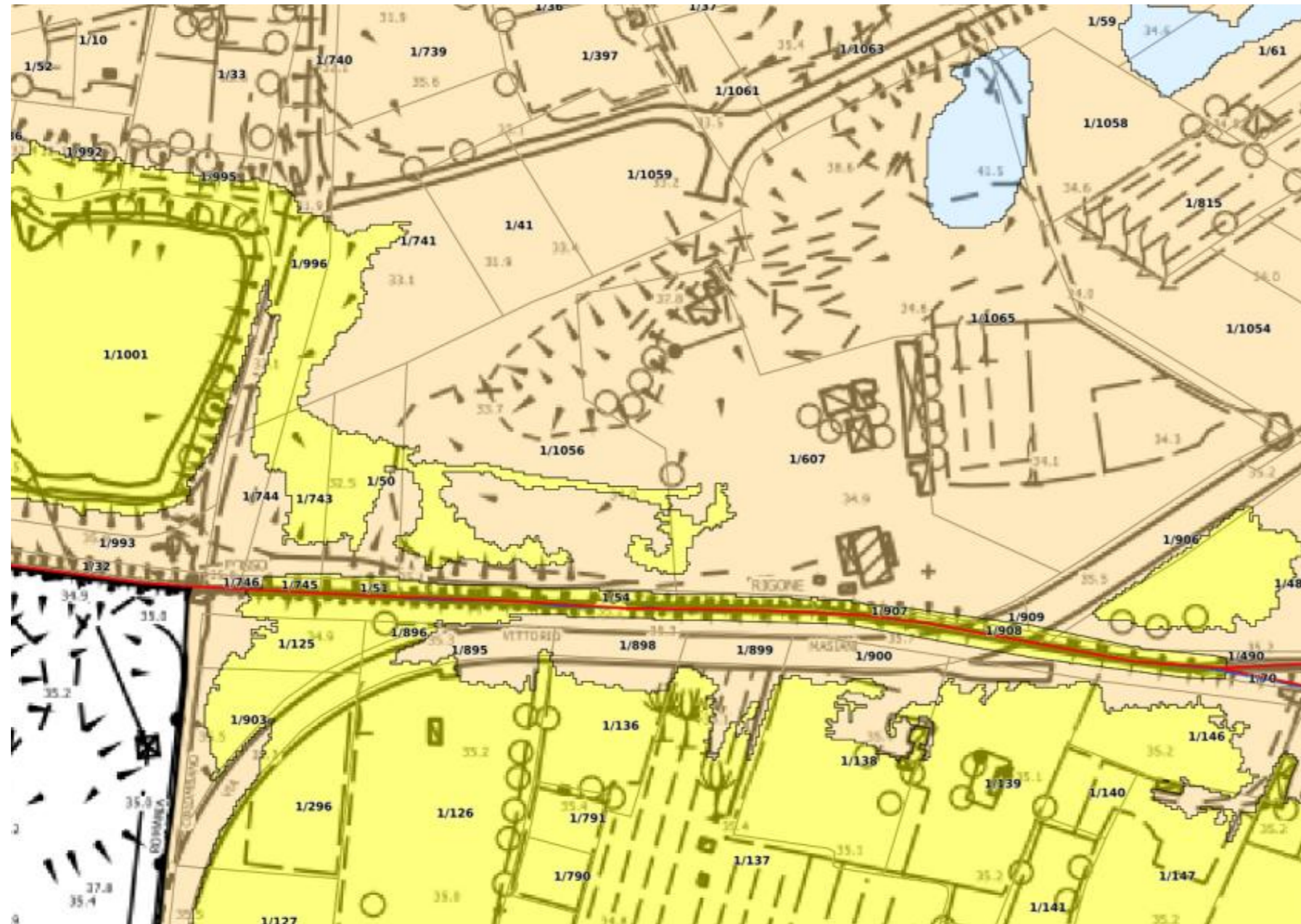


Figura 4-3: PIANO STRUTTURALE - Fi 11 "Carta della pericolosità idraulica"






Le aree di interesse risultano classificate prevalentemente come aree a Pericolosità per alluvioni poco frequenti; vi sono poi alcune zone ricadenti in aree a pericolosità per alluvioni frequenti, concentrate nel lato sud ovest del comparto.

Comune di Scandicci - Piano Strutturale
Fi 9 - Carta delle opere di regimazione idraulica e del reticolo idrografico superficiale

PS

OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA

Are destinate alle opere di regimazione idraulica di cui al DPCM 5.11.99, DPCM 19.05.11 e decreto del segretario generale dell'Autorità di Bacino dell'Arno n. 67 del 30.11.2015

-  Area di tipo A (norma 2 del d.p.c.m. 5.11.99)
-  Impianto di sollevamento San Colombano
-  Corso d'acqua
-  Tratto di alveo intubato
-  Laghi

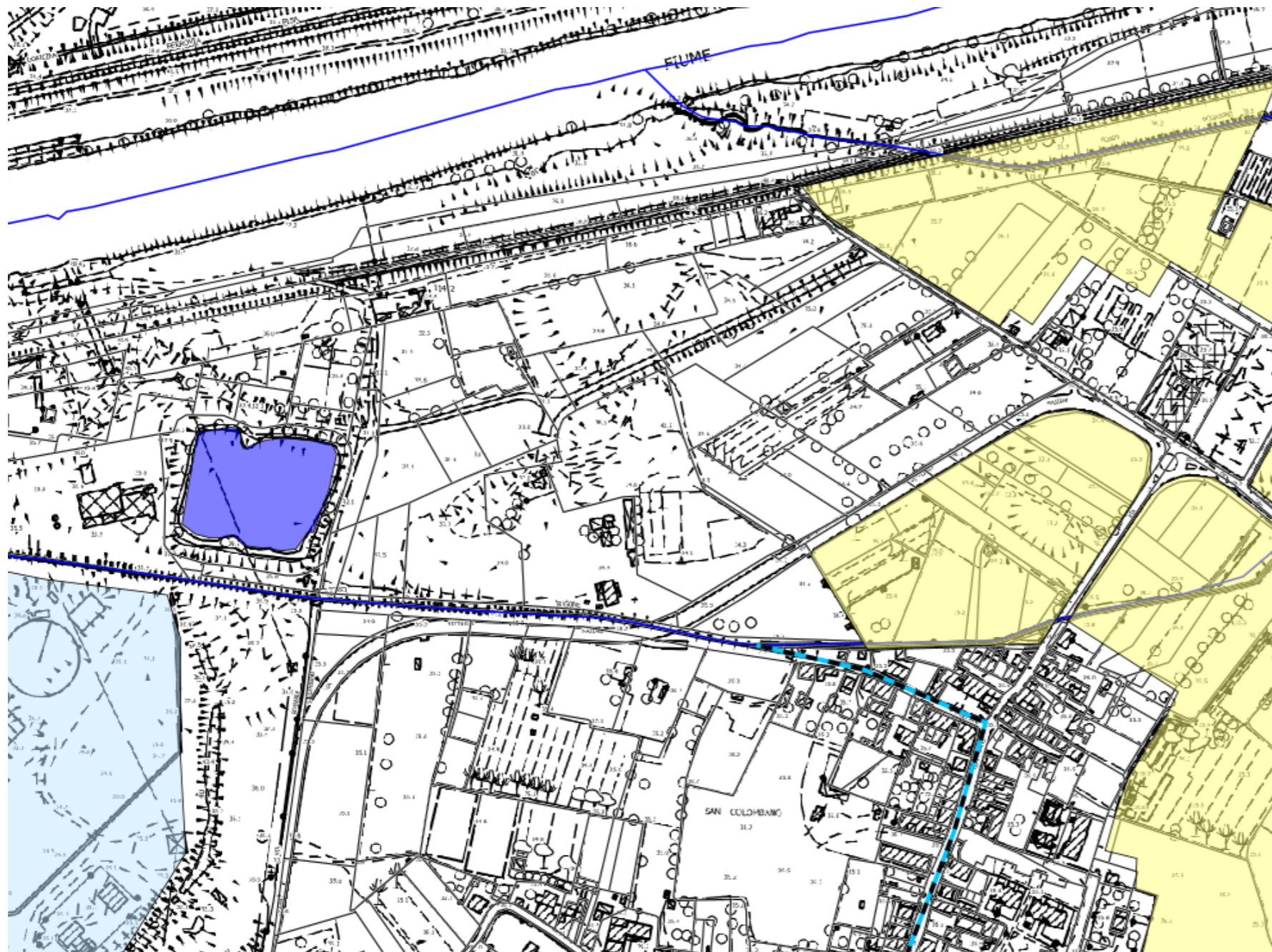


Figura 4-4: PIANO STRUTTURALE - Fi 9 - "Carta delle opere di regimazione idraulica e del reticolo idrografico superficiale"

Le aree di interesse non ricadono fra le aree finalizzate alla realizzazione di interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico.

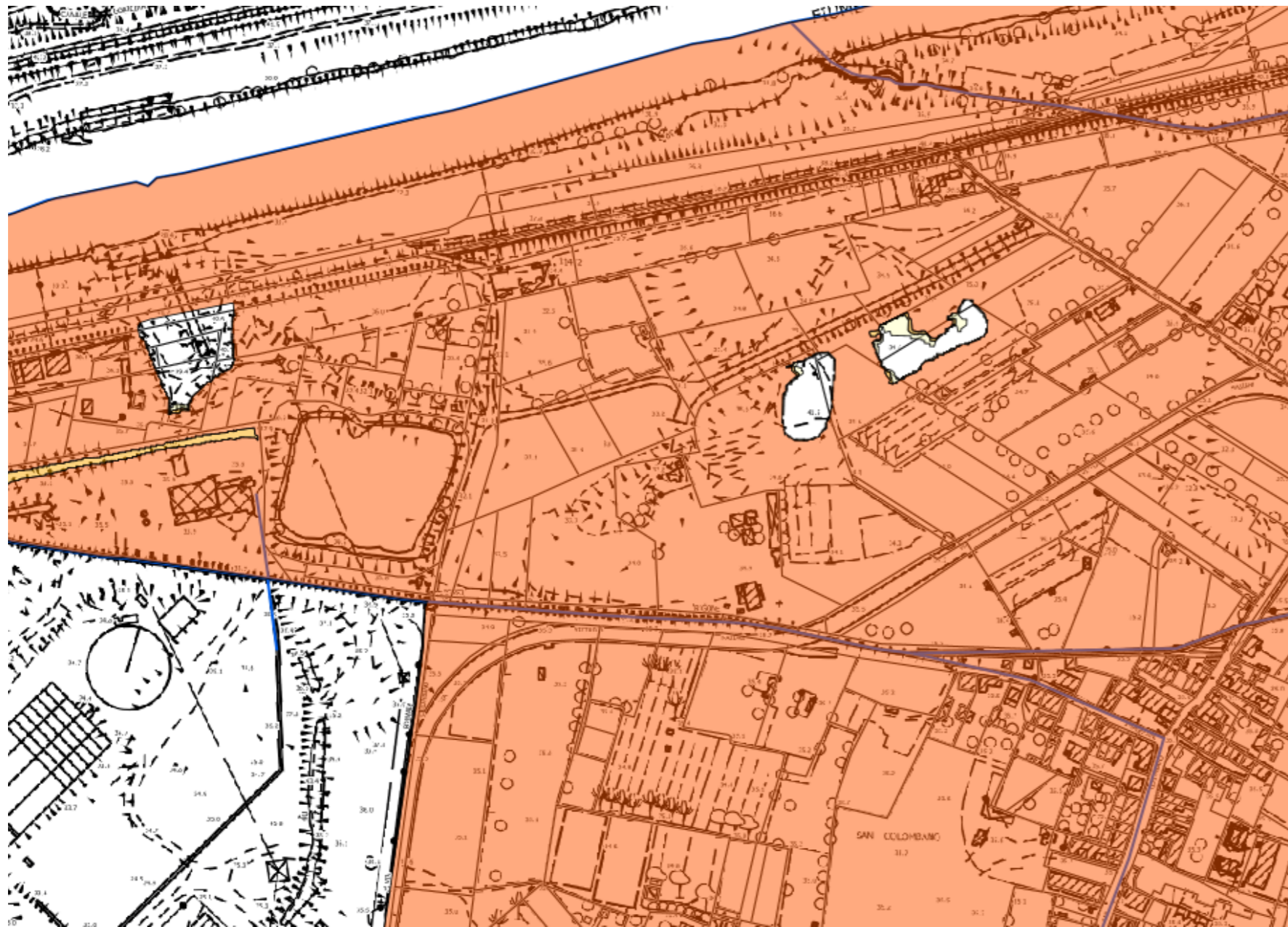


Figura 4-5: PIANO STRUTTURALE - Fi 12 – “Carta della magnitudo idraulica”

Le aree di interesse ricadono in Magnitudo molto severa.

4.3 PIANO OPERATIVO DEL COMUNE DI SCANDICCI

Per le opere interne al comparto la scheda di fattibilità riportata nell'allegato A alle Norme per l'attuazione - "Schede normative e di indirizzo progettuale Aree RQ Riqualificazione degli assetti insediativi e/o ambientali" riporta i seguenti condizionamenti di fattibilità idraulica:

"[...] Relativamente alle problematiche idrauliche l'area di intervento risulta in buona parte morfologicamente depressa rispetto al piano di campagna circostante ed è interessata da un battente idraulico medio di circa 3,60 ml, che può superare anche i 5,00 ml nelle zone più scavate (quota s.l.m.: 38,26 ml). In queste condizioni la sicurezza idraulica per le nuove realizzazioni, che dovranno attestarsi esternamente all'area con pericolosità I.4, e, in ogni caso, esternamente alla depressione artificiale dovuta all'attività estrattiva, può essere ottenuta con le opere di sopraelevazione di cui all'art. 39, punto 3.5, delle Norme per l'Attuazione del Piano Operativo, con soluzioni idonee a non determinare ostacoli al deflusso delle acque di esondazione (Fi.3). Trattandosi, ai fini della L.R. 41/2018, di interventi sul patrimonio edilizio esistente (demolizione/ricostruzione) le condizioni di intervento sono stabilite all'art. 42, punto 3, delle Norme per l'Attuazione del Piano Operativo. In ogni caso le soluzioni di messa in sicurezza da adottare devono essere specificate nel Progetto Unitario, evidenziando sia la quota di sicurezza del piano di calpestio dei nuovi edifici rispetto al piano di campagna, sia le dinamiche idrauliche da considerare, rispetto al battente idraulico atteso, per eventuali opere compensative e/o di mitigazione, qualora i nuovi ingombri a terra determinino un aggravio delle condizioni di rischio in altre aree (da valutare in sede di elaborazione del Progetto Unitario).

Ai sensi dell'art. 14 della L.R. 41/2018, poiché l'intervento ricade all'interno delle aree presidiate da sistemi arginali, il piano di protezione civile dovrà essere aggiornato con specifiche misure per la gestione del rischio di alluvioni entro 180 giorni dal rilascio del titolo abilitativo. L'area oggetto di intervento si trova inoltre in fregio al fosso Rigone, rispetto al quale vige l'ambito di assoluta protezione di cui all'art. 34, punto 3, delle norme medesime: in particolare qualsiasi struttura fissa prevista dal nuovo intervento deve essere posta ad una distanza superiore a 10 ml dal piede dell'argine."

Per le opere di riassetto della viabilità, interne ed esterne al comparto, il piano operativo non ha prescrizioni specifiche sulle aree di intervento; i condizionamenti sulla fattibilità idraulica sono mutuati dalle NTA del POC e dalla LR 41/18.

Le NTA del POC definiscono al Capo III - Fattibilità geologica, idraulica e sismica i criteri di fattibilità per gli aspetti geologici e idraulici.

Oltre alle norme di carattere generale di cui all'art. 39 Criteri generali di fattibilità geologica, idraulica e sismica, l'art. art. 42 "Condizioni di fattibilità degli interventi nelle aree con pericolosità idraulica individuate ai sensi delle vigenti disposizioni regionali", detta specifiche indicazioni sui criteri di fattibilità idraulica.

Per le aree ricadenti in pericolosità idraulica elevata (I.3) - corrispondenti alle aree a pericolosità per alluvioni 'poco frequenti' disciplinate dalla L.R. 41/2018.

Al comma 3.2, che tratta gli interventi al di fuori del perimetro del territorio urbanizzato, per la fattispecie di intervento previsto nel presente progetto, classificabile come "adeguamento od ampliamento di infrastrutture e sviluppo lineare", vengono richiamati i condizionamenti del paragrafo 3.1.

Al comma 3.1.6. di suddetto articolo si legge che:

"Indipendentemente dalla magnitudo idraulica, gli interventi riferiti alle infrastrutture lineari o a rete possono essere realizzati alle condizioni di seguito specificate:

[...]

b) l'adeguamento e ampliamento di infrastrutture a sviluppo lineare esistenti e delle relative pertinenze, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali;"

Per le aree ricadenti in pericolosità idraulica molto elevata (I.4) - corrispondenti alle aree a pericolosità per alluvioni 'frequentissimi' disciplinate dalla L.R. 41/2018.

Al comma 4.2, che tratta gli interventi al di fuori del perimetro del territorio urbanizzato, per la fattispecie di intervento previsto nel presente progetto, classificabile come "adeguamento od ampliamento di infrastrutture e sviluppo lineare", vengono richiamati i condizionamenti del paragrafo 4.1.

Al comma 4.1.6. di suddetto articolo si legge che:

"Indipendentemente dalla magnitudo idraulica, gli interventi riferiti alle infrastrutture lineari o a rete possono essere realizzati alle condizioni di seguito specificate:

[...]

b) l'adeguamento e ampliamento di infrastrutture a sviluppo lineare esistenti e delle relative pertinenze, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali;"

L'Art. 86 - AREE AD EDIFICAZIONE SPECIALE PER STANDARD (ATTREZZATURE PUBBLICHE E DI INTERESSE COMUNE), definisce inoltre le soluzioni da adottare al fine di garantire che non sia superato il rischio medio 'R2' di cui al D.P.C.M. 29 settembre 1998, e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali (art. 42, punti 3.1.6 e 4.1.6, delle presenti norme), per parcheggi pubblici; da tale articolo saranno mutuati i condizionamenti per le viabilità pubbliche e private.

4.4 LEGGE REGIONALE 41

Con la L.R. 24 luglio 2018, n. 41 - Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla L.R. 80/2015 e alla L.R. 65/2014, la Regione Toscana disciplina la gestione del rischio di alluvioni in relazione alle trasformazioni del territorio e la tutela dei corsi d'acqua.

Nel rispetto della normativa comunitaria e statale di riferimento, la Legge Regionale classifica le aree a pericolosità da alluvione come segue:

- "aree a pericolosità per alluvioni frequenti": le aree classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del D.Lgs. 49/2010 come aree a pericolosità per alluvioni frequenti o a pericolosità per alluvioni elevata (allagabilità per tempi di ritorno non inferiori a 30 anni);
- "aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti": le aree classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del D.Lgs. 49/2010 come aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti o a pericolosità per alluvioni media (allagabilità per tempi di ritorno non inferiori a 200 anni).

Dalla combinazione dei battenti e delle velocità della corrente associati allo scenario relativo alle alluvioni poco frequenti, si definisce la "magnitudo idraulica" di una determinata area:

- "magnitudo idraulica moderata": valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente uguale o inferiore a 0,3 metri;
- "magnitudo idraulica severa": valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente superiore a 0,3 metri e inferiore o uguale a 0,5 metri;
- "magnitudo idraulica molto severa": battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 1 metro. Nei casi in cui la velocità non sia determinata battente superiore a 0,5 metri.

Al Capo III della L.R.41/2018, sono contenute le disposizioni relative agli interventi edilizi all'interno del perimetro del territorio urbanizzato.

Gli interventi oggetto del presente progetto sono classificabili come "adeguamento od ampliamento di infrastrutture e sviluppo lineare". Le aree sono al di fuori del Perimetro del Territorio Urbanizzato.

L'art. 16 della LR 41 indica che gli interventi edilizi al di fuori del Perimetro del Territorio Urbanizzato sono realizzati alle condizioni degli articoli 10, 11, 12 e 13, ad eccezione di alcune fattispecie non pertinenti.

L'art. 13 riporta quindi i condizionamenti per gli interventi di nostro interesse; in particolare il comma 3 indica che *3. L'adeguamento e l'ampliamento di infrastrutture a sviluppo lineare esistenti e delle relative pertinenze può essere realizzato nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.*

5. FATTIBILITÀ IDRAULICA

5.1 CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Condizioni di pericolosità idraulica delle aree di intervento sono state mutuare dagli studi esistenti, utilizzati per la definizione delle perimetrazioni delle aree a pericolosità idraulica del PGRA e del Piano Strutturale Vigente.

Gli studi definiscono le condizioni di allagabilità rispetto al reticolo del Fiume Arno (Reticolo principale ai sensi delle NTA del PGRA) e dei suoi principali affluenti. Il massimo livello idrometrico atteso per eventi con tempo di ritorno tr 200 anni è pari a 38.26 mslm (come riportato anche nella scheda normativa del POC).

5.2 FATTIBILITÀ IDRAULICA DELLE OPERE PROPOSTE

L'area risulta classificata, per la maggior parte della propria estensione in una classe di pericolosità idraulica I.3 (pericolosità per alluvioni poco frequenti ai sensi della LR 41/18) e limitatamente in I.4 (pericolosità per alluvioni frequenti ai sensi della LR 41/18).

Il progetto prevede un complessivo riassetto delle aree interne al comparto e la realizzazione di opere di riassetto della viabilità esterna al comparto, nonché opere a verde con funzioni di mitigazione paesaggistica e del rischio idraulico. Le modifiche morfologiche previste consentono di raggiungere gli obiettivi di riduzione del rischio e fattibilità idraulica per tutte le opere previste nel presente progetto; in particolare le opere risultano fattibili nel rispetto dei seguenti condizionamenti:

- **le nuove realizzazioni edilizie**, dovranno attestarsi esternamente all'area con pericolosità I.4. con piano di calpestio posto a quota di 38.76 mslm (battente massimo atteso a cui sono sommati 50 cm di franco di sicurezza come previsto dall'art. 39 comma 3.5 delle NTA del POC).
- **gli interventi di riassetto della viabilità pubblica e privata**, sono fattibili a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali;
- **I parcheggi per le sosta stanziale**, sono posti a quota di sicurezza pari a 38.76 mslm; gli eventuali parcheggi posti a quota inferiore risultano fattibili a condizioni non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.
- **Le aree a verde** sono fattibili senza condizionamenti

Nel paragrafo seguente **si riporta la verifica di non aggravio del rischio**, redatta sull'intero complesso di interventi previsti nel progetto.

Per quanto attiene il non superamento del rischio medio R2 e le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo delle infrastrutture oggetto di riordino (strade pubbliche e private), in caso di eventi alluvionali, si riportano i seguenti elementi:

Per la modifica alla viabilità pubblica, al fine di garantire che non sia superato il rischio medio 'R2' di cui al D.P.C.M. 29 settembre 1998, si prevede l'attuazione di misure preventive atte a regolare l'utilizzo in caso di eventi alluvionali:

- apposizione di apposita cartellonistica recante:
 - o indicazione del luogo sicuro più vicino atto a garantire l'incolumità delle persone in caso di allagamenti improvvisi;
 - o indicazione della quota del battente di sicurezza per eventi alluvionali con tempo di ritorno duecentennale (Tr=200); (pari alla differenza di quota fra il massimo livello idrometrico atteso 38.26 mslm) e la quota di imposta delle viabilità.
- Inibizione all'utilizzo della viabilità n condizioni di allerta segnalati dal Sistema Regionale di Protezione Civile, da attuarsi a cura della Protezione civile Comunale;

Per le viabilità private oggetto di riqualificazione, al fine di garantire che non sia superato il rischio medio 'R2' di cui al D.P.C.M. 29 settembre 1998, si prevede l'attuazione di misure preventive atte a regolare l'utilizzo in caso di eventi alluvionali:

- apposizione di apposita cartellonistica recante:
 - o indicazione del luogo sicuro più vicino atto a garantire l'incolumità delle persone in caso di allagamenti improvvisi;
 - o indicazione della quota del battente di sicurezza per eventi alluvionali con tempo di ritorno duecentennale (Tr=200); (pari alla differenza di quota fra il massimo livello idrometrico atteso 38.26 mslm) e la quota di imposta delle viabilità.
- Inibizione all'utilizzo della viabilità n condizioni di allerta segnalati dal Sistema Regionale di Protezione Civile, da attuarsi a cura dei soggetti Privati.

5.3 NON AGGRAVIO DEL RISCHIO

5.3.1 Stato Attuale

I modelli numerici alla base di tali studi sono implementati Software Hec Ras 5.0.7 del U.S. Army Corps of Engineers. Nel Presente studio sono stati acquisiti i modelli numerici implementati e/o i dati con i quali sono stati implementati i modelli numerici succitati. Per semplicità di elaborazione sono stati ricostruiti due modelli idraulici distinti, denominati "Modello Arno" e "Modello Fosso Rigone", descritti a seguito del presente capitolo.

Il primo modello ha lo scopo di valutare le condizioni idrauliche nello scenario idrologico critico per il bacino dell'Arno (Reticolo principale), mentre il secondo permetterà di valutare la risposta idraulica del Fosso Rigone con durate di pioggia critiche per il proprio bacino idrografico.

5.3.2 Modello Arno

Il modello implementato è stato mutuato dal modello idraulico sviluppato dall'Autorità di Distretto Appennino Settentrionale per la redazione del Piano di Gestione Rischio Alluvione. Il modello originale considera una modellazione in regime di moto vario quasi-bidimensionale schematizzando le aree di potenziale esondazione tramite celle di accumulo.

Al fine di determinare le grandezze idrauliche funzionali alla attribuzione della fattibilità (battenti, velocità, etc...) si è proceduto a trasformare la cella di calcolo VM-006a da cella di accumulo monodimensionale (curva di invaso e quota minima) in cella di calcolo bidimensionale.

Le aste fluviali inserite nella modellazione risultano essere:

- Fiume Arno da sezione a monte del Ponte delle Cascine fino a sezione a valle della confluenza con il Bisenzio;
- Tratto terminale del Mugnone (circa 1.5 Km);
- Tratto terminale della Greve (circa 1 Km);
- Bisenzio (ultimi 5 km a monte della confluenza con Arno);
- Vingone da monte Piazza Kennedy fino a confluenza in Arno (circa 8 Km).

Tutte le altre grandezze e parametri del modello idraulico sono rimaste inalterate rispetto ai modelli originari (geometria delle sezioni, scabrezza, coefficienti di espansione e contrazione, quote di sfioro).

La cella di calcolo bidimensionale è caratterizzata da un modello digitale del terreno che deriva dal rilievo Lidar messo a disposizione dalla Regione Toscana a maglia 1x1m, ricampionato all'interno del modello in maglie 6x6m con l'inserimento di opportune breakline, ovvero linee di interruzione per guidare la costruzione della mesh in corrispondenza di elementi morfologici specifici (rilevati stradali, rilevati ferroviari, argini, muri e muretti).

Si riporta nella Figura 5-2 un estratto del modello idraulico con la modifica della cella VM-006a in cella di calcolo bidimensionale.

Le condizioni al contorno sono state estratte dal modello di riferimento e inserite nel modello di dettaglio, in testa al modello, alla sezione di chiusura in modo tale da garantire coerenza con il modello di riferimento di estensione maggiore.

Si è scelto di simulare l'evento TR200 anni e durata 36h in quanto dal modello di riferimento si evincono i maggiori livelli idrometrici sull'area di interesse, come mostrato nella seguente figura.

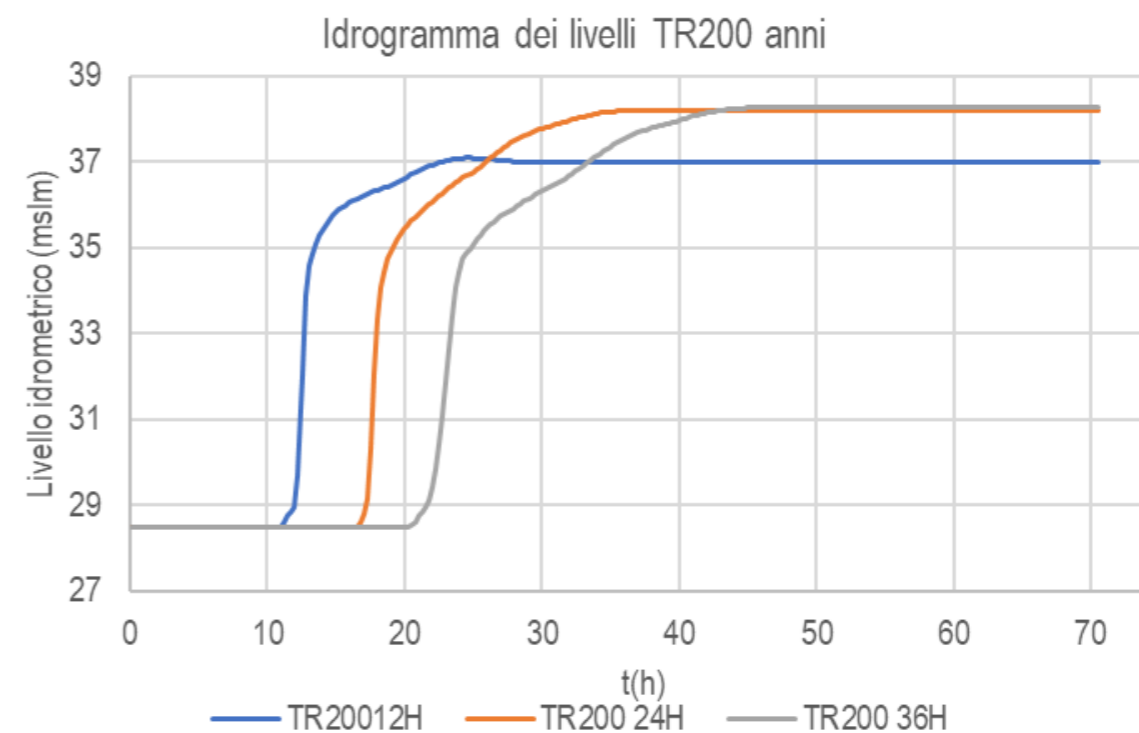


Figura 5-1: Idrogrammi dei livelli cella di accumulo "VM-006a" TR200 anni.

I risultati della simulazione evidenziano una insufficienza idraulica del tratto del fiume Arno nelle vicinanze dell'area di studio per eventi caratterizzati da tempi di ritorno pari a 200 anni.

Il modello ha quindi permesso di definire le dinamiche di allagamento dell'area le quali risultano essere concentriche con flusso prevalente da ovest- est. Il livello idrico massimo risulta pressoché costante portandosi a un valore di 38.26 m s.l.m.

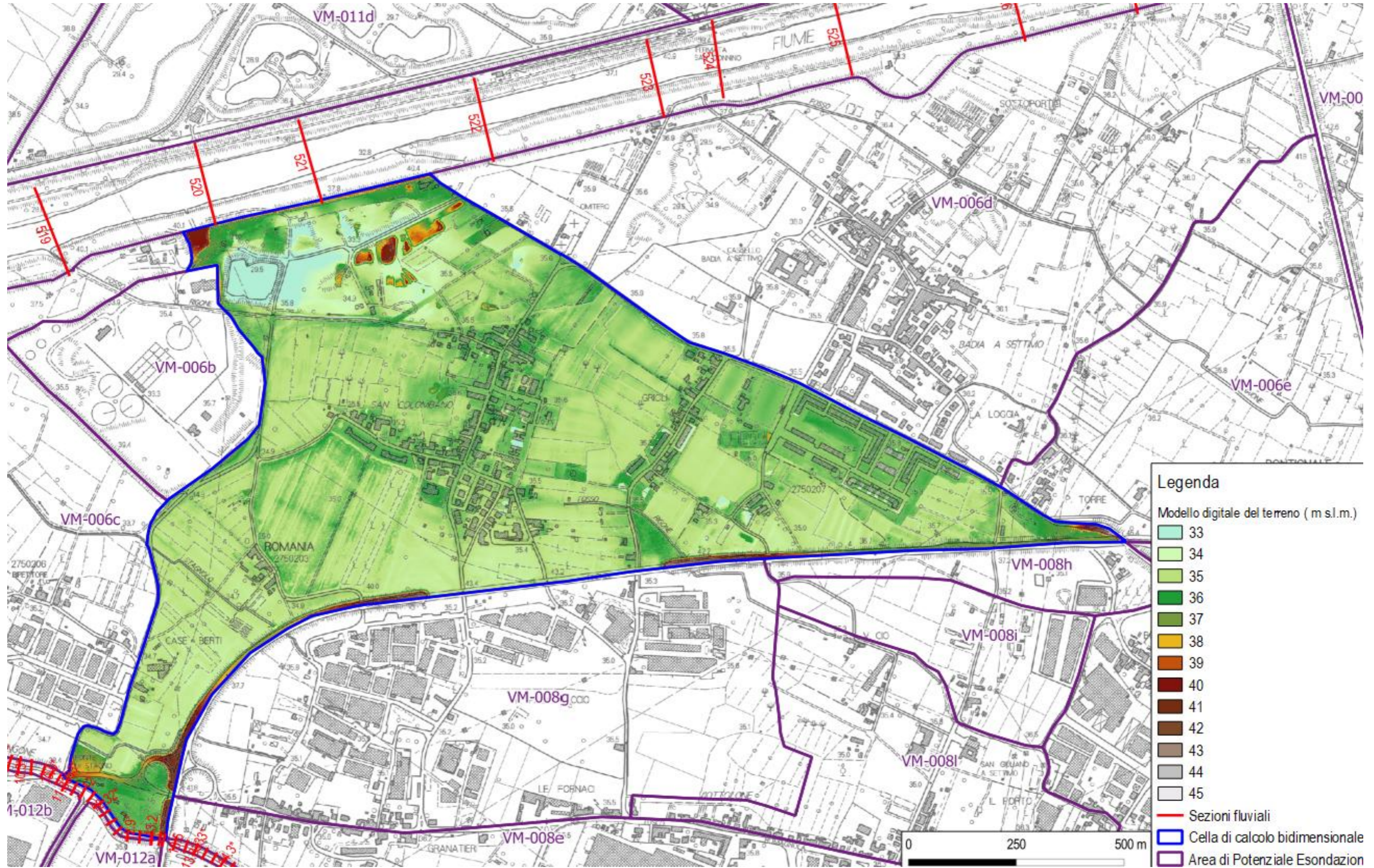


Figura 5-2: MODELLO ARNO – Estratto della planimetria del modello idraulico

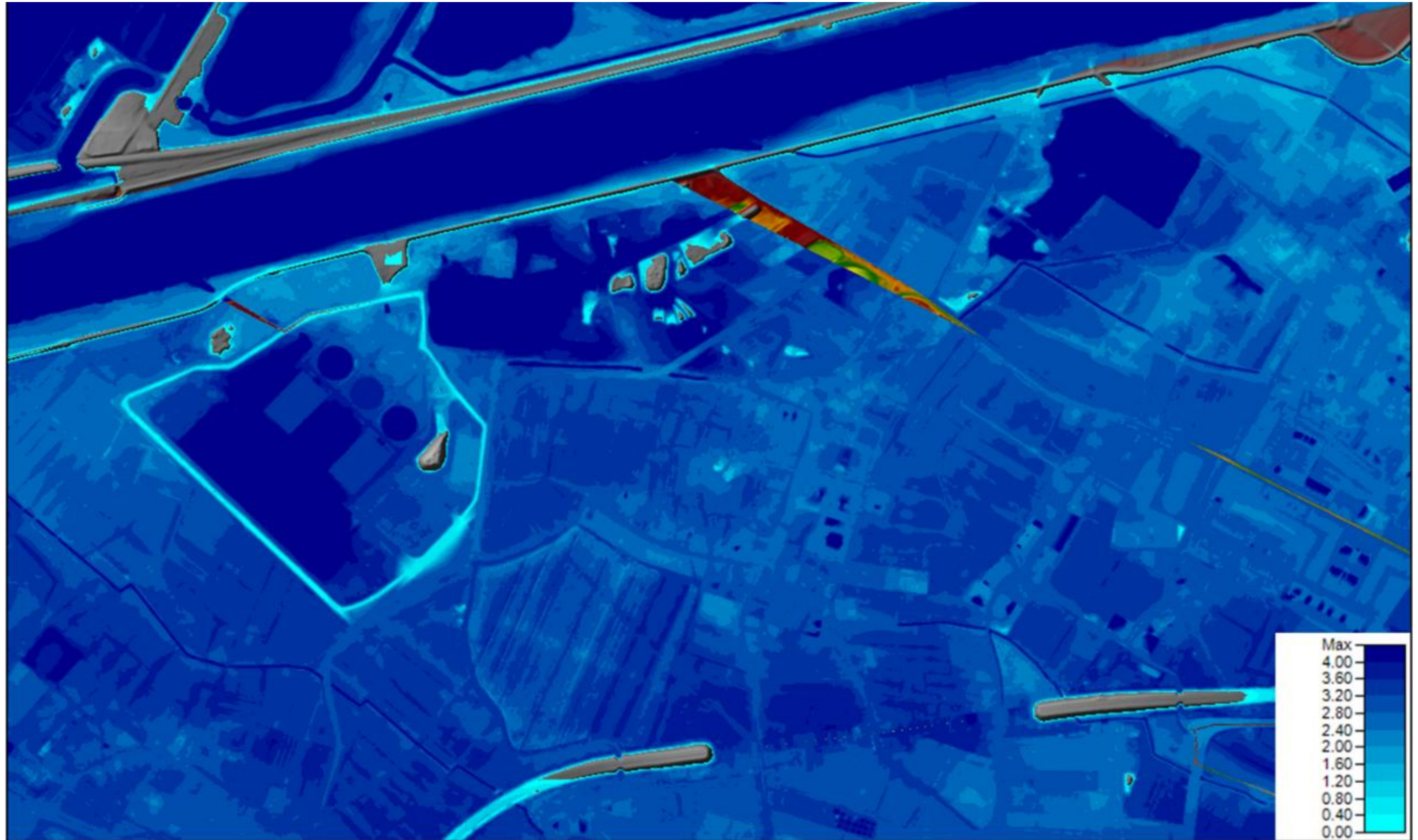


Figura 5-3: MODELLO ARNO - Battenti idrometrici massimi TR200 nella configurazione stato attuale

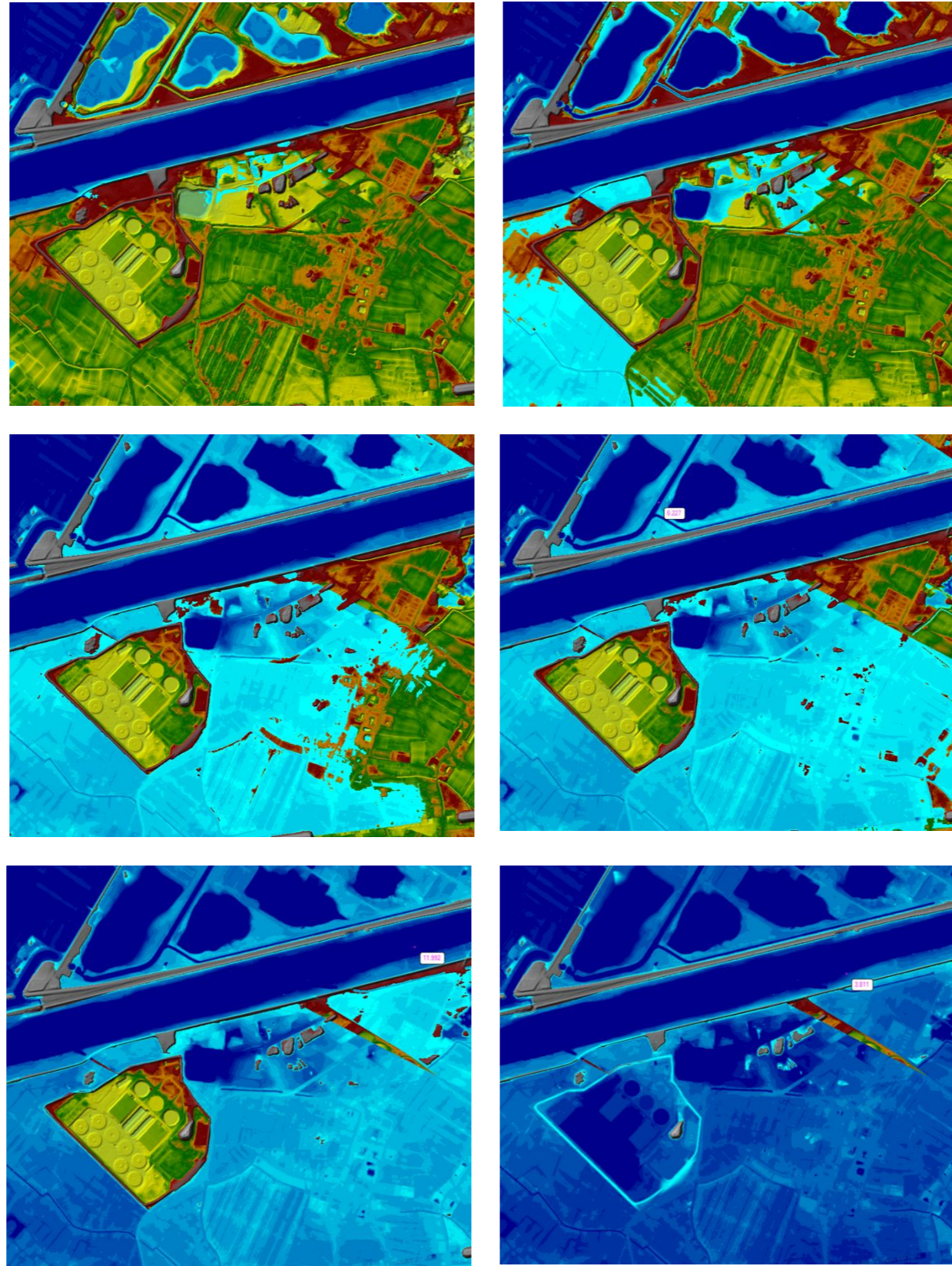
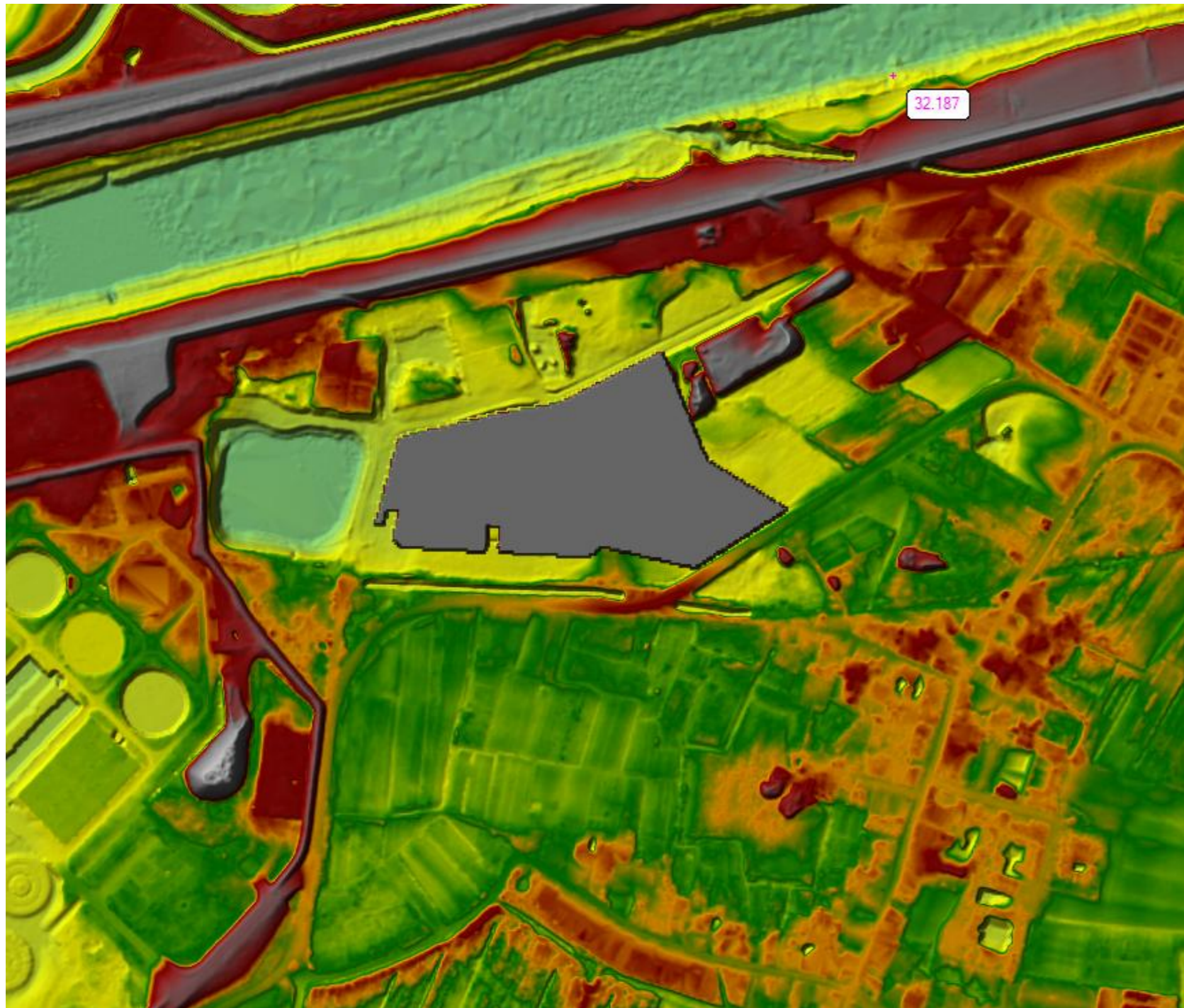


Figura 5-4: MODELLO ARNO - evoluzione della dinamica di esondazione in corrispondenza dell'area in studio nella configurazione stato attuale.

5.3.3 Stato di Progetto

La soluzione progettuale, con la previsione dell'ipotesi di messa in sicurezza idraulica dell'area, è stata inserita nella modellazione idraulica, modificando opportunamente le quote del modello digitale del terreno.



La configurazione di progetto è stata cimentata nello Scenario idrologico Arno con durata 36h e tempo di ritorno pari a 200 anni in quanto tale evento massimizza le esondazioni in prossimità dell'area di studio. La modellazione delle aste fluviali rimane analoga allo stato attuale.

Dai risultati della modellazione si evidenzia come l'intervento proposto non modifica la dinamica di esondazione, mostrando sempre una dinamica di allagamento dell'area concentrica con flusso prevalente da ovest-est.

L'andamento dei livelli nel tempo rimane invariato, e risulta come per lo stato attuale, un massimo livello idrometrico TR200 pari a 38.26 m s.l.m. come si evince dalla Figura 5-6 che mostra la sostanziale equivalenza dei livelli idrici nel tempo in corrispondenza dei 4 fronti del comparto.

Quanto sopra esposto porta ad evidenziare come **non sussista un aggravio del rischio idraulico nelle aree contermini a seguito della realizzazione dell'intervento.**

Figura 5-5: Estratto del modello digitale del terreno modificato allo stato di progetto

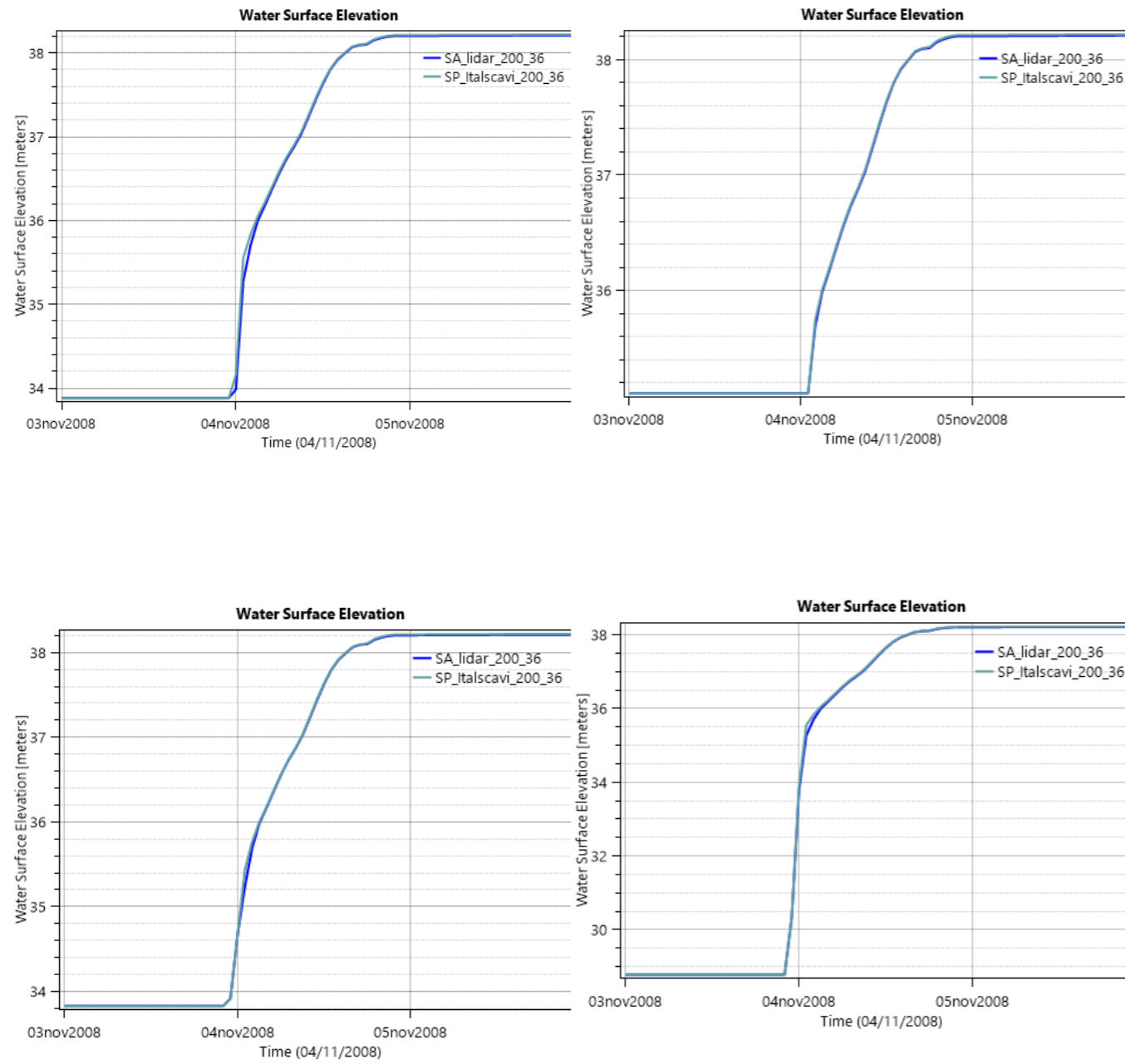


Figura 5-6: Confronto idrogramma dei livelli (TR200; d=36h) nello Stato Attuale e Stato di Progetto

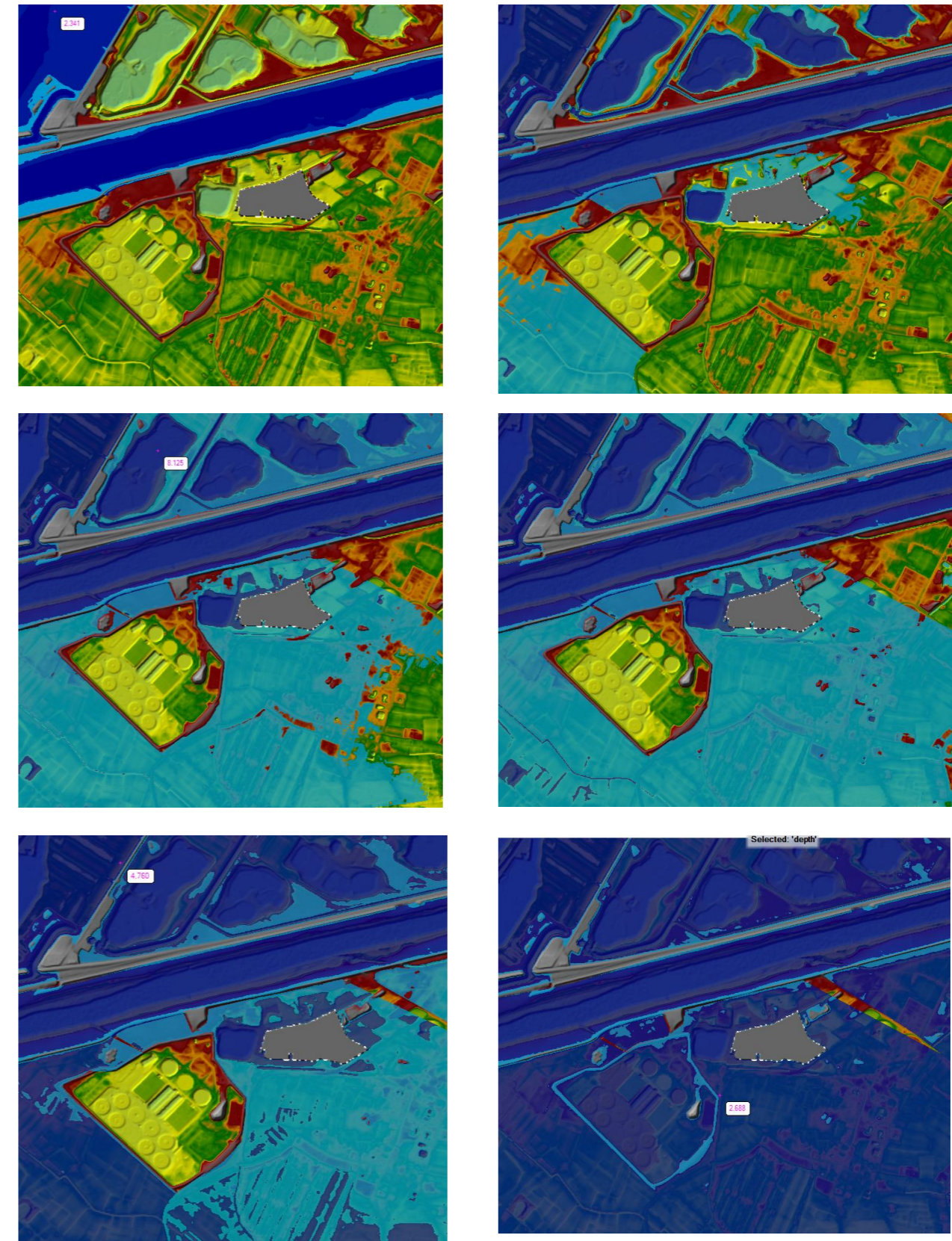


Figura 5-7: MODELLO ARNO - evoluzione della dinamica di esondazione in corrispondenza dell'area in studio nella configurazione stato di progetto