

Commissario Delegato Calamità naturali in Regione Toscana

D.Lgs. n. 1/2018 O.C.D.P.C. n. 611/2019

REGIONE
TOSCANA



Titolo intervento:

SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TORRENTE VINGONE
NEL TRATTO DI MONTE DELLA CONFLUENZA DEL TORRENTE VALTINA - STRALCIO 2

Intervento D2019EAR0005 - CUP J13H2000028000

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

ing. MARIANNA BIGIARINI

PROGETTISTI:

ing. LEONARDO MARINI

ing. LUCA ROSADINI

Geol. FRANCESCO VANNINI

FASE:

STUDIO DI FATTIBILITA'

CODICE ELABORATO

EL

NUMERO ELABORATO:

01

SCALA :

-

CONTENUTO:

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

DATA EMISSIONE: SETTEMBRE 2021

DATA VERIFICA: __ / __ / ____

REV: **00**

www.regione.toscana.it regionetoscana@postacert.toscana.it

PERCORSO ARCHIVIAZIONE:

SOMMARIO

PREMESSA	2
1. RIFERIMENTI NORMATIVI	3
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA	4
2.1 Inquadramento idraulico dell'area	6
2.1.1 Classificazione del PS del Comune di Arezzo.....	6
2.1.2 Classificazione ai sensi del PGRA	9
2.1.3 Reticolo idrografico	11
2.2 Rilievo fotografico.....	12
2.3 Descrizione generale	19
3. INTERVENTI DI PROGETTO	23
3.1 Considerazioni preliminari	23
3.2 Alternative progettuali	24
3.2.1 Interventi sul Vingone	24
3.2.2 Interventi su Abetina.....	25
3.3 Interventi di progetto	27
3.4 Interventi stralcio 1.....	39
3.5 Interventi stralcio 2.....	39
3.6 Analisi risultati e magnitudo idraulica interventi stralcio 1 e 2.....	41
4. ANALISI VINCOLISTICA	48
5. ASPETTI AMBIENTALI ED ECOLOGICI	50
6. GESTIONE DELLE TERRE	51
7. DISPONIBILITA' DELLE AREE	53
8. ACCESSIBILITA', UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE	54
9. GESTIONE DELLE INTERFERENZE	54
9.1 Tratto di intervento B	55
9.2 Tratto di intervento C	56

PREMESSA

La presente relazione tecnico-illustrativa è redatta a supporto dello studio di fattibilità (ex art.14 DPR 207/2010): "Intervento 6d Sistemazione idraulica del T. Vingone nel tratto a monte della confluenza del Torrente Valtina" codice intervento D2019EAR0005 relativamente all'attuazione degli interventi Stralcio 2.

Questo intervento fa parte degli INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO RESIDUO NELLE AREE COLPITE DALL'EVENTO DEL 27 E 28 LUGLIO 2019 - AREZZO E SIENA. ORDINANZA DEL COMMISSARIO N. 82 DEL 03-07-2020.

Questo progetto è un intervento di tipo D di cui all'Allegato A dell'ordinanza del Commissario delegato ex OCDPC n. 611/2019 di approvazione della rimodulazione e integrazione del 1° Stralcio del Piano degli interventi urgenti ai sensi del comma 5 dell'articolo 1 della O.C.D.P.C. 611/2019.

In seguito agli eventi meteorologici che hanno dato luogo ad esondazioni e danni, occorsi il 27-28 luglio 2019 nelle Province di Siena e Arezzo il Settore Protezione Civile della Regione Toscana ha affidato al Dipartimento di ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Firenze lo studio idrologico-idraulico dei suddetti eventi; in tale studio sono state eseguite le seguenti principali attività:

- valutazione speditiva degli interventi di messa in sicurezza idraulica;
- Caratterizzazione dell'evento e modellazione idrologica con ricostruzione dell'evento e predisposizione degli idrogrammi di input da utilizzare nella seguente modellazione idraulica funzionale alla progettazione degli interventi.

Tale studio, coordinato dal Prof. Ing. Fabio Castelli e consegnato in luglio 2020, contiene anche indicazioni di massima degli interventi da eseguire nei vari corsi d'acqua studiati per la riduzione del rischio idraulico.

Sulla base delle valutazioni svolte nello studio Castelli, Regione Toscana ha definito per l'intervento in oggetto, codificato Intervento 6D i seguenti obiettivi:

contenimento delle piene per eventi con tempo di ritorno almeno centennale, da attuarsi attraverso interventi come:

- riassetto planimetrico;
- ampliamento della sezione idraulica;
- consolidamento delle sistemazioni di spondali esistenti.

In questo progetto preliminare, sulla base delle indicazioni di Genio Civile Valdarno Superiore, sono stati eseguiti degli approfondimenti con rilievi topografici ed è stato allestito un modello idraulico dello stato attuale aggiornato per poi valutare nel dettaglio gli interventi da prevedere nel tratto di torrente Vingone a monte della confluenza del T. Valtina.

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il quadro normativo di riferimento vigente è il seguente:

- R. D. 8 maggio 1904 n. 368 "Regolamento sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi";
- R.D. 25 luglio 1904 n.523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie";
- Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49: "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni".
- DPGR N°53/R del 25/10/2011 (regolamento di attuazione dell'art.62 della LR 1/2005);
- L.R. n. 41 del 24/07/2018 "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";
- DPGR N°5/R del 30 gennaio 2020 (regolamento di attuazione dell'art.104 della LR 65/2014)

Gli studi e le verifiche idrauliche eseguite sono conformi al suddetto quadro normativo.

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

Il torrente Vingone nasce sui rilievi collinari posti a sud di Arezzo e scorre in direzione nord-ovest attraversando la pianura alluvionale e vari quartieri periferici di Arezzo sino a confluire sul Canale Maestro della Chiana circa 250 m a valle della Chiusa dei Monaci. L'inquadramento del tratto relativo a questo intervento è riportato in Figura 1.

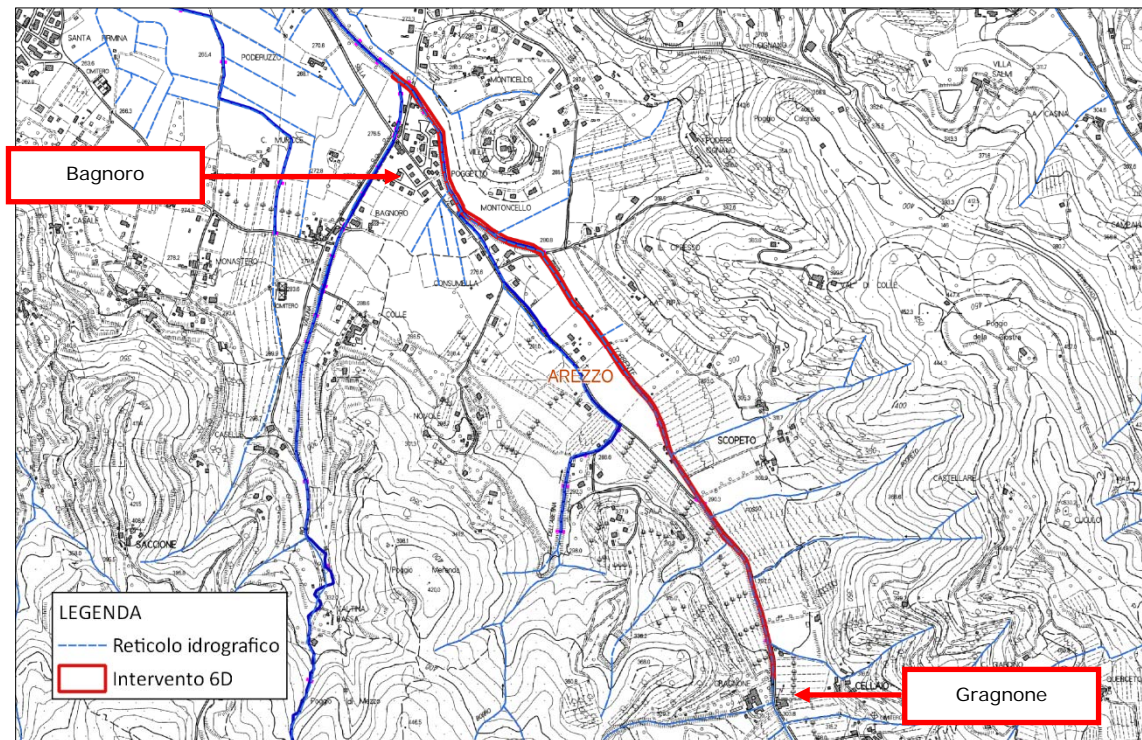


Figura 1. Inquadramento area di studio.

Il tratto di interesse diparte dalla località Gragnone e raggiunge la località Bagnoro dove il Vingone, circa 40 m a valle della strada comunale del Bagnoro riceve deflussi del torrente Valtina.

Nel tratto a valle di Bagnoro sino al ponte della SC della Sella la strada comunale è ubicata sul rilevato arginale dx del corso d'acqua mentre a valle del suddetto ponte la SC passa in sinistra idraulica ed il Vingone scorre in aperta campagna in alveo arginato.

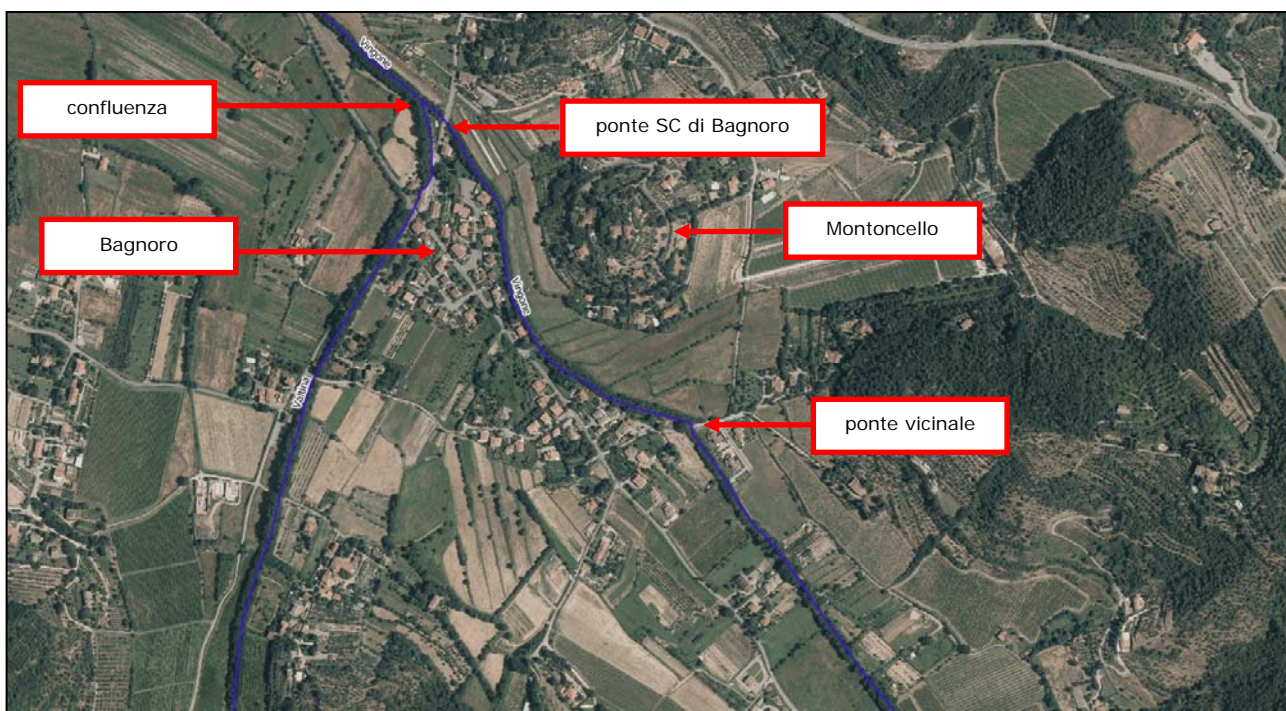


Figura 2. Inquadramento area di studio su ortofoto- quadro Nord.



Figura 3. Inquadramento area di studio su ortofoto- quadro Sud.

2.1 INQUADRAMENTO IDRAULICO DELL'AREA

2.1.1 CLASSIFICAZIONE DEL PS DEL COMUNE DI AREZZO

Di seguito si riporta un estratto dal Piano Strutturale del Comune di Arezzo elaborato "Aree a pericolosità idraulica" redatto nel 2019 ai sensi della LRT41/2018.

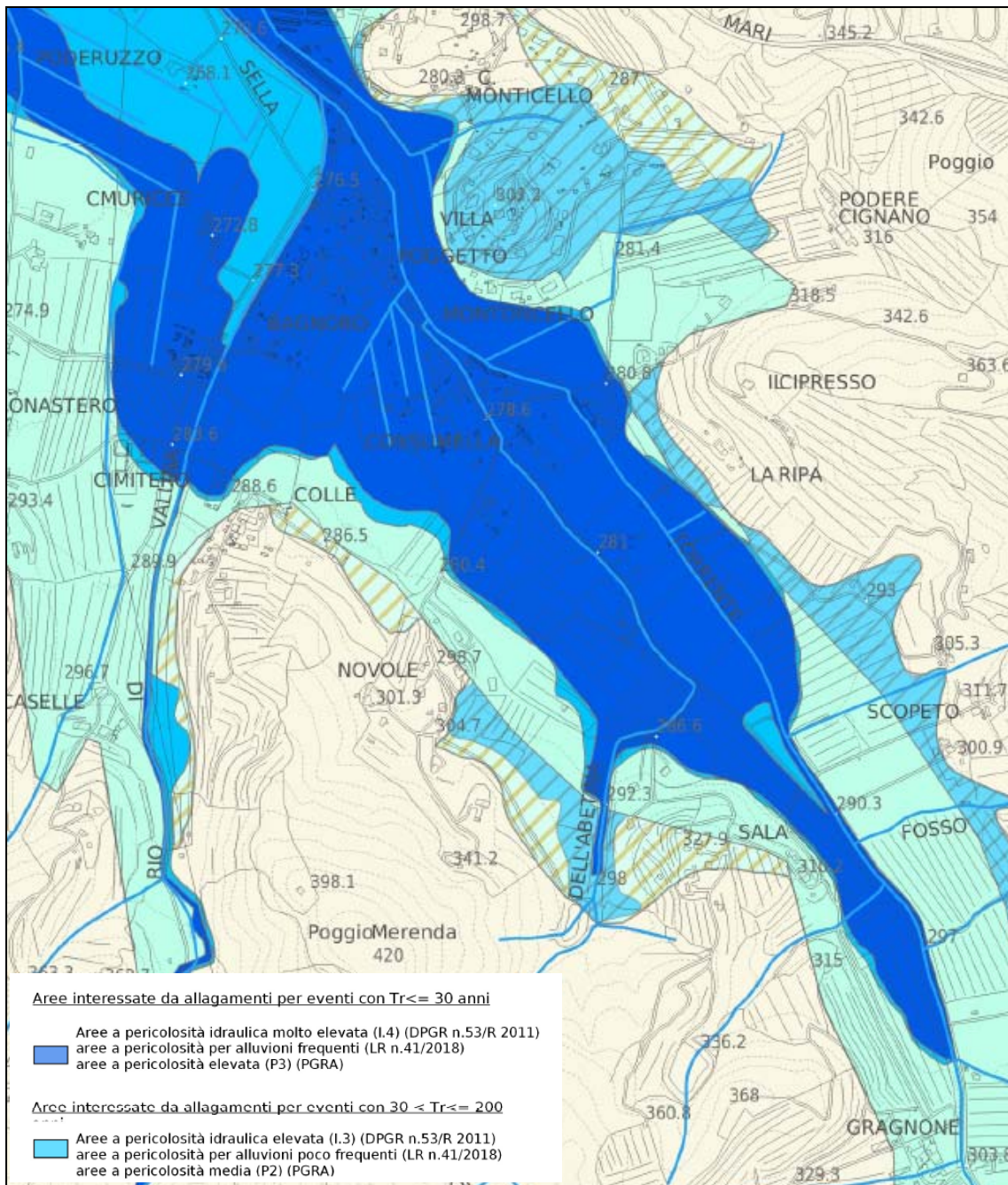


Figura 4. Estratto dal PS 2019 - pericolosità idraulica.

Si riportano alcune definizioni della normativa idraulica regionale attualmente in vigore (LRT41/2018 e Reg. 5/R del 30 gennaio 2020):

- ✓ "aree a pericolosità per alluvioni frequenti P3": lo scenario di allagamento con riferimento al tempo di ritorno non inferiore a trenta anni;
- ✓ "aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti P2": lo scenario con riferimento al tempo di ritorno non inferiore a duecento anni;
- ✓ Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1) corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.
- ✓ "battente": l'altezza della lama d'acqua in una determinata area associata allo scenario relativo alle alluvioni poco frequenti (Tr200);
- ✓ h) "magnitudo idraulica": la combinazione del battente e della velocità della corrente in una determinata area, associata allo scenario relativo alle alluvioni poco frequenti:
- ✓ h1) "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;
- ✓ h2) "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;
- ✓ h3) "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.
- ✓ m) "rischio medio R2", definito dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 29 settembre 1998 (Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del d.l. 11 giugno 1998, n. 180), come il rischio per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e delle infrastrutture e la funzionalità delle attività economiche;

In Figura 5 si riporta un estratto dal Piano Strutturale del Comune di Arezzo elaborato "usi del suolo e modalità di intervento".

In Figura 5 si riporta un estratto del Regolamento Urbanistico del Comune di Arezzo elaborato Tavola 05-Usi del suolo e modalità di intervento ed attuazione – Aree extraurbane" (Approvazione D.C.C. n.107 del 23/07/2013).

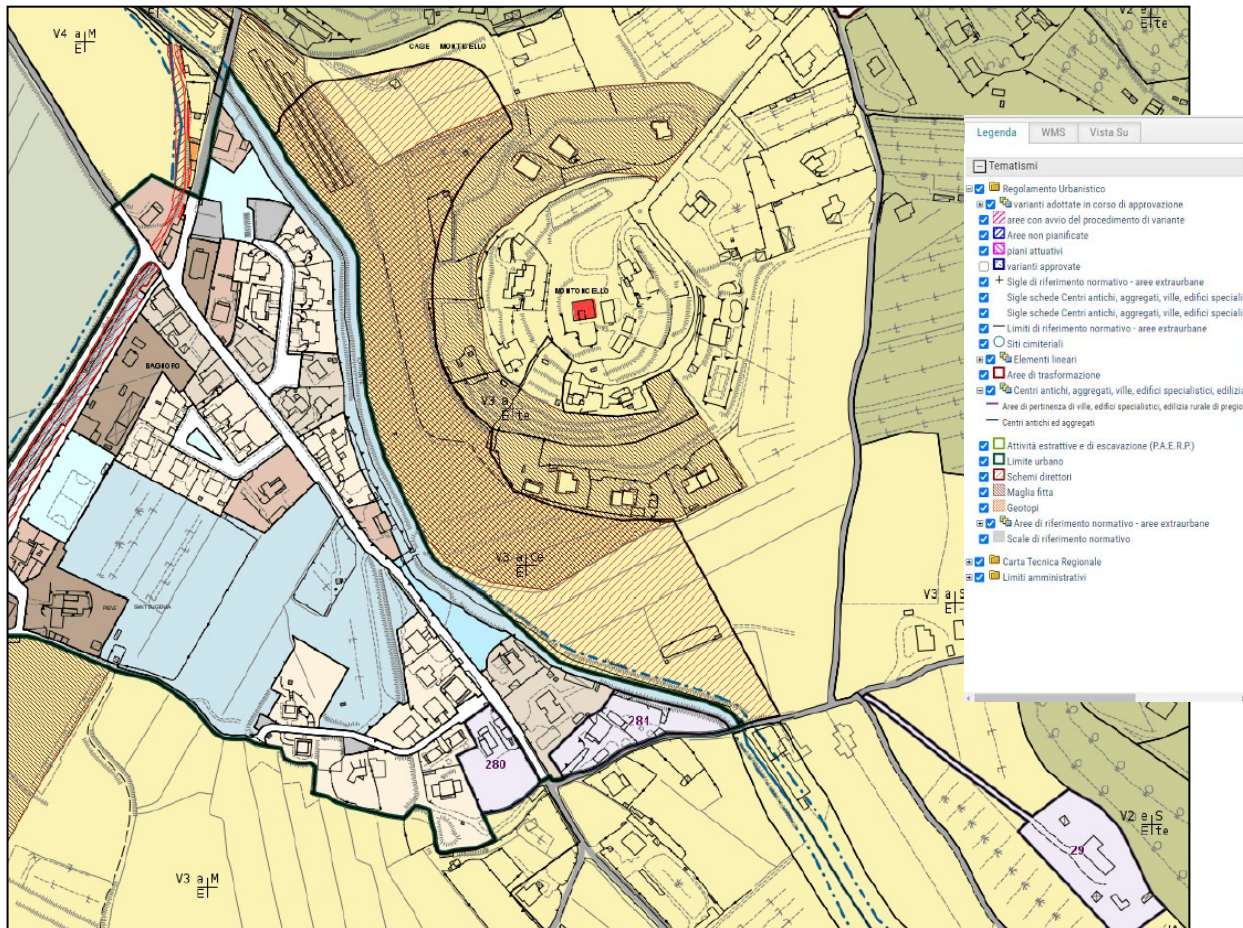


Figura 5. Estratto dal RU 2019 – usi del suolo e modalità di intervento.

Destinazioni d'uso esclusive	Ce - aree per la riduzione del rischio idraulico: casse di espansione
------------------------------	---

Art. 38 Aree per la riduzione del rischio idraulico

1. Le aree per la riduzione del rischio idraulico sono articolate in:

- Ce: casse di espansione;
- In: invasi;
- Cs: canali di salvaguardia.

L'area di fondovalle tra Vingone e Montocello risulta pianificata nel RU 2013 del Comune di Arezzo per la realizzazione di casse di espansione.

2.1.2 CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL PGRA

La figura seguente riporta un estratto del PGRA, Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, ed in particolare dalla "Mappa delle aree con pericolosità di alluvione".

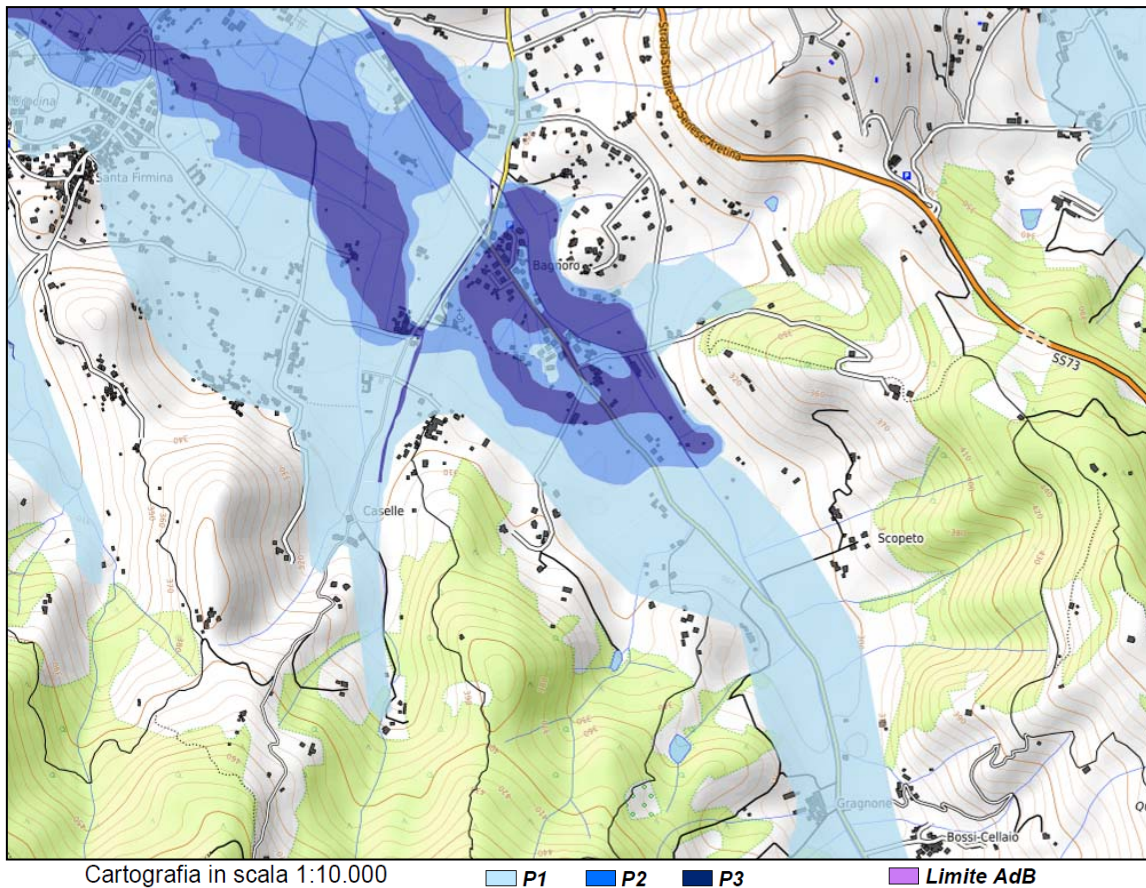


Figura 6. Estratto dal PGRA (non in scala).

Nel PGRA le aree con pericolosità da alluvione fluviale sono rappresentate su tre classi, secondo la seguente gradazione:

- pericolosità da alluvione elevata (P3), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni;
- pericolosità da alluvione media (P2), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 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.

Di seguito si riporta un estratto dalla "Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno" DPCM 5-11-1999 elaborata

dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno dove si può verificare che AdB Arno non ha pianificato previsioni di interventi di tipo A o B nell'area di interesse.

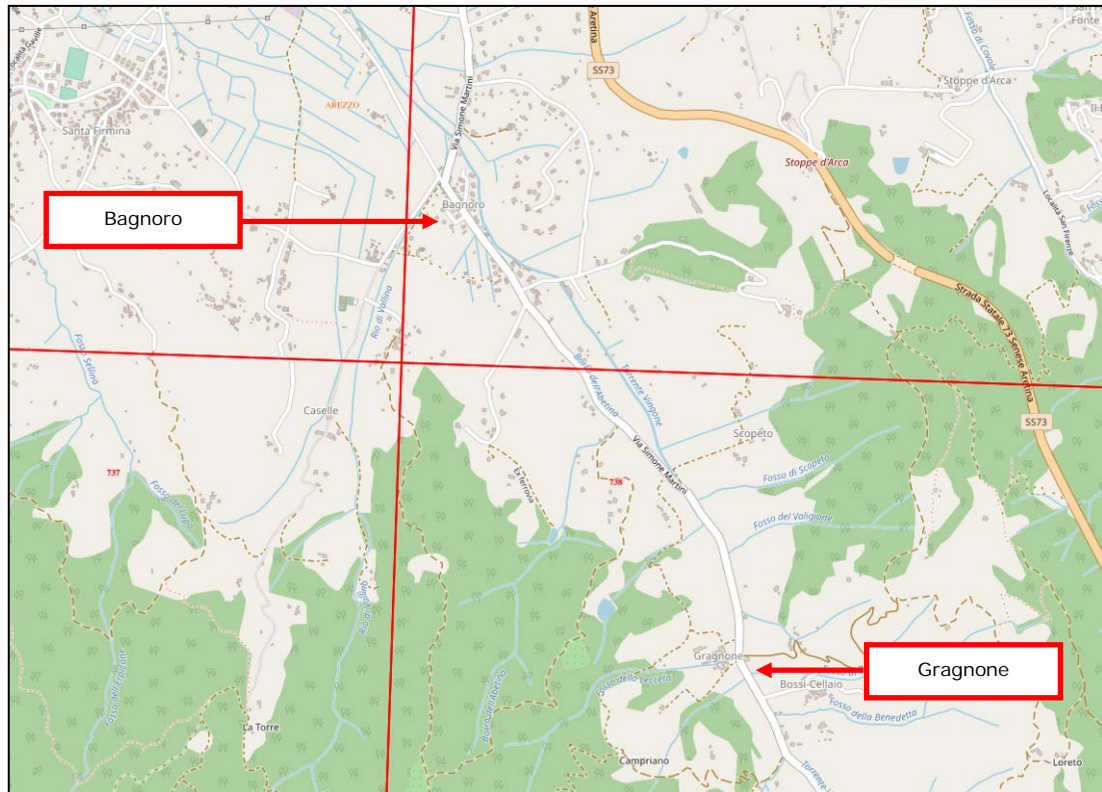


Figura 7. Estratto AdB Arno Carta degli interventi per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno.

2.1.3 RETICOLO IDROGRAFICO

Di seguito si riporta un estratto cartografico in ambiente QGis con il reticolo LRT 79/2012 aggiornato con DCR 28/2020.

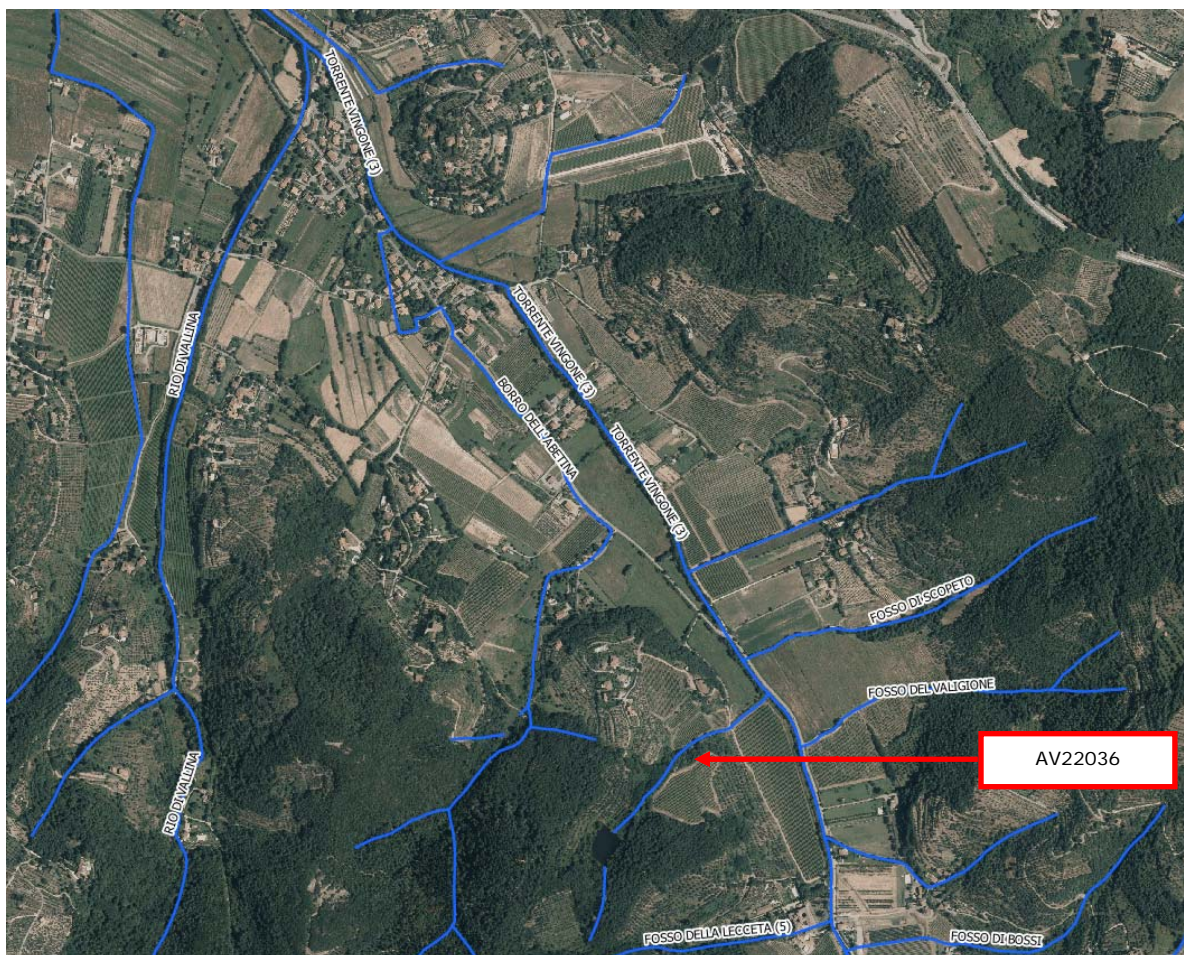


Figura 8. Reticolo LRT79_2012.

2.2 RILIEVO FOTOGRAFICO

Di seguito si riporta il rilievo fotografico dello stato attuale del tratto di Vingone oggetto di studio. Il rilievo è stato effettuato nei mesi di ottobre e novembre del 2020. Nota: vista verso monte VvM vista verso valle VvV.



Foto 1. Ponte SC di Bagnoro VvM.



Foto 2. Vingone a valle del ponte SC di Bagnoro VvV.



Foto 3. Vingone a monte del ponte SC di Bagnoro VvM.



Foto 4. Tombino sotto SC di Bagnoro VvV.



Foto 5. Area a monte ponte SC di Bagnoro VvM.



Foto 6. Vingone a monte del ponte SC di Bagnoro VvV.



Foto 7. Vingone tratto a monte di confluenza Abetina VvV.

Foto 8. Abetina e Vingone in tratto antistante Montoncello VVM.



Foto 9. Vingone tratto a valle sottoattraversamento Abetina VvV.

Foto 10. Abetina uscita sottoattraversamento VVM.



Foto 11. Vingone alveo in corrispondenza di sottoattraversamento Abetina VvV.

Foto 12. Abetina pozzetto ingresso sottoattraversamento VVM.



Foto 13. Ponte SC vicinale VVM.

Foto 14. Vingone tratto a valle ponte SC vicinale VvV.



Foto 15. Vingone tratto a monte di ponte SC vicinale VvV.



Foto 16. Area in sx Vingone tratto a monte di ponte SC vicinale VvV.



Foto 17. Vingone tratto a monte di ponte SC della Sella VvV.



Foto 18. Vingone tratto a valle di ponte SC della Sella VvV.



Foto 19. Vingone tratto a monte di ponte SC della Sella VvM.



Foto 20. Vingone tra ponte SC della Sella e Gragnone VvV.



Foto 21. Vingone tratto a monte di ponte SC della Sella VvM.



Foto 22. Vingone in loc. Gragnone VvM.

FOTO ABETINA



Foto 23. Abetina tratto a monte dell'ingresso in tratto tombato VvM.



Foto 24. Abetina tratto a monte dell'ingresso in tratto tombato VvM.



Foto 25. Abetina inizio tratto tombato con CLS DN800 VvV.



Foto 26. Abetina su strada Scopeto civico 16-18 VvM.



Foto 27. Abetina su strada Scopeto civico 16-18 VvV.



Foto 28. Incrocio strada Scopeto civico 16-18 e SC della Sella VvV.



Figura 9. Rilievo fotografico – punti di ripresa quadro A.



Figura 10. Rilievo fotografico – punti di ripresa quadro B.



Figura 11. Rilievo fotografico – punti di ripresa quadro C.

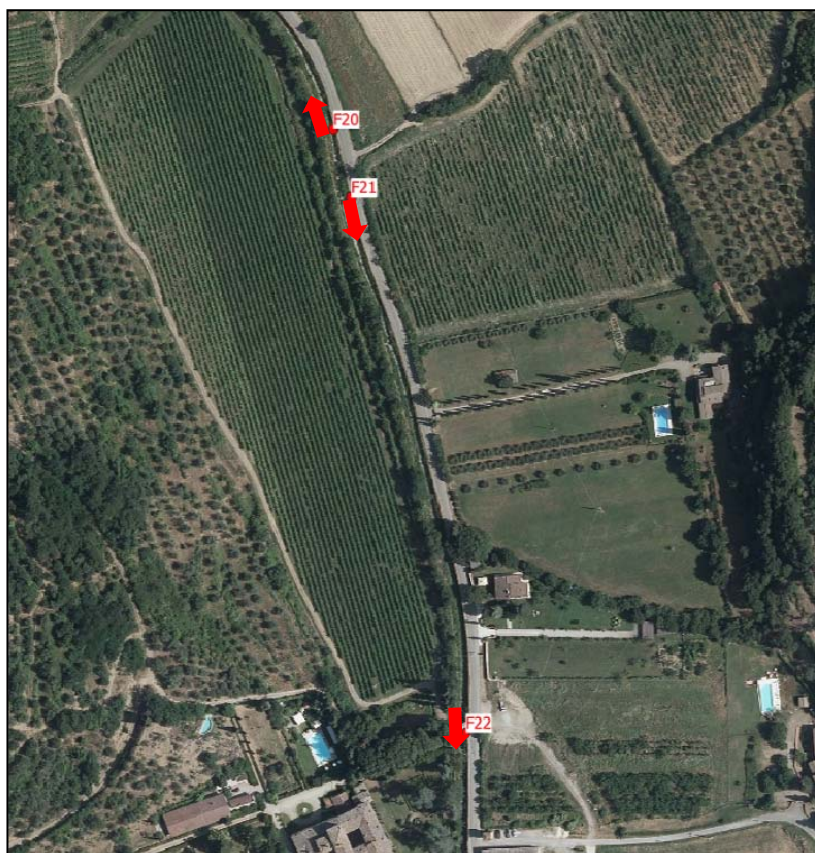


Figura 12. Rilievo fotografico – punti di ripresa quadro D.

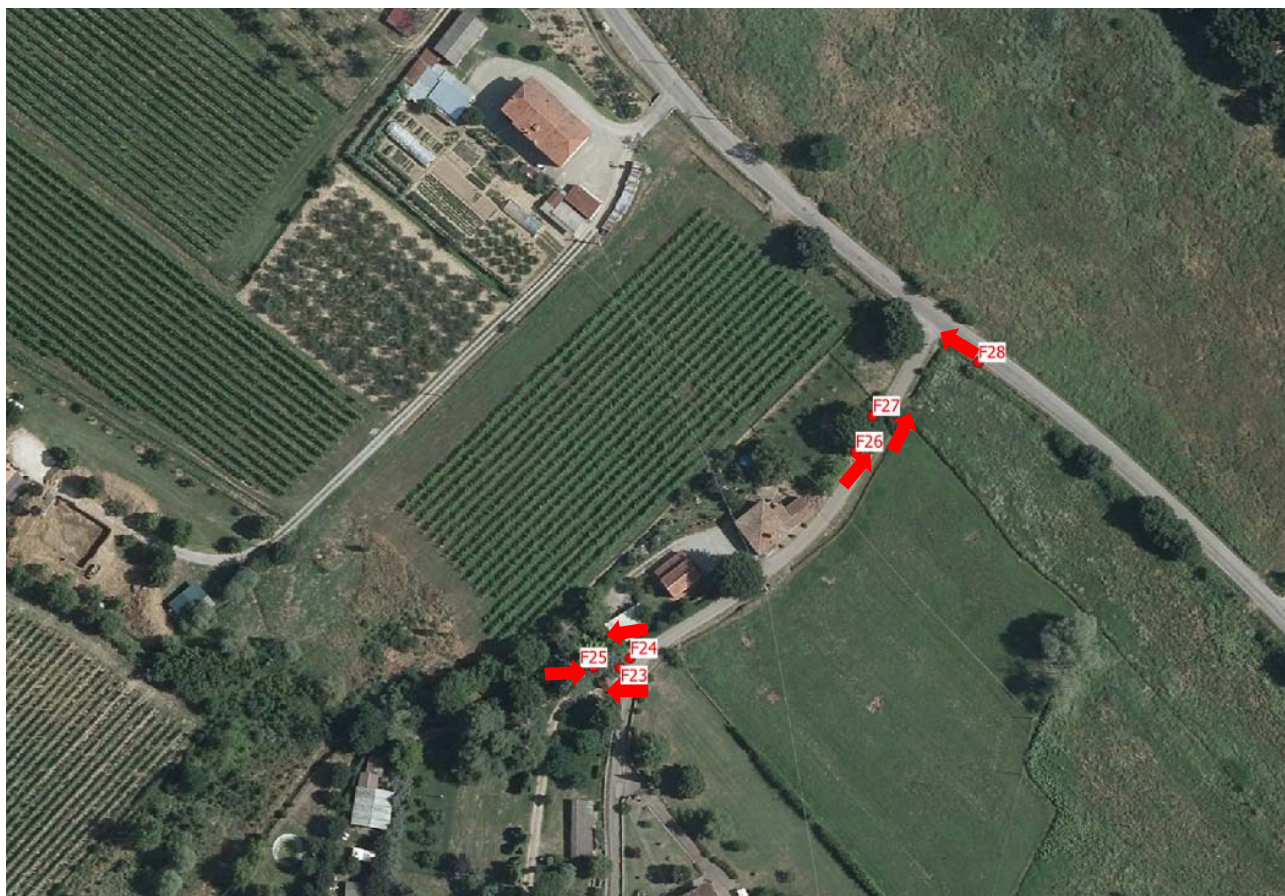


Figura 13. Rilievo fotografico – punti di ripresa quadro E.

2.3 DESCRIZIONE GENERALE

Il Vingone a valle della frazione Gragnone scorre in alveo arginato e fino al ponte della SC della Sella sezione 4350 la strada comunale è stata realizzata sul coronamento arginale dx. Gli argini sono realizzati con materiale lapideo di provenienza locale per la scarpata lato fiume. A tergo della struttura in massi è presente un riempimento in terra. Questa tipologia costruttiva è presente nell'intero tratto in esame sino al ponte della SC di Bagnoro.

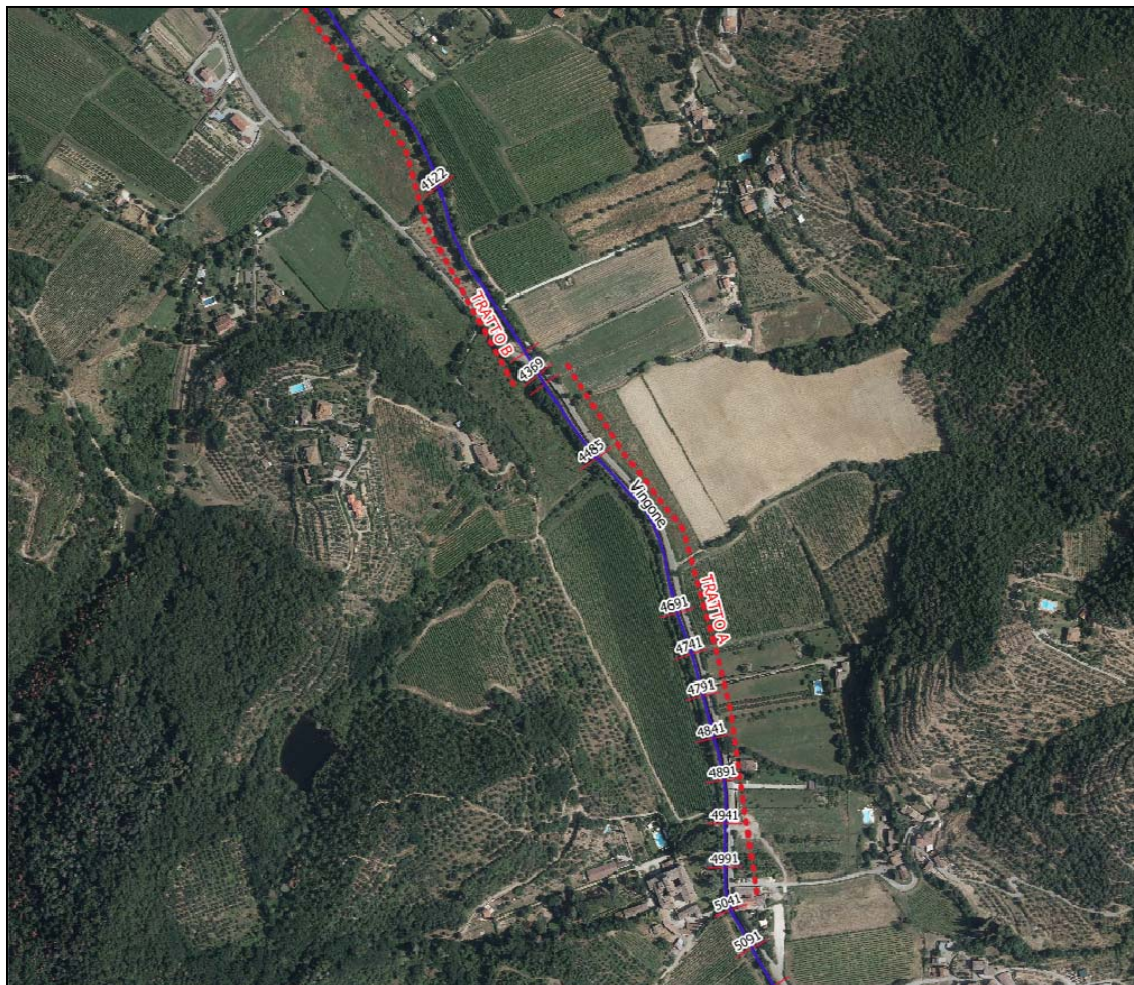


Figura 14. Planimetria Vingone con ubicazione sezioni tratto di monte sovrapposta ad ortofoto.

A valle della sezione 4350 l'alveo è sempre arginato ma lo stato delle strutture esistenti è più degradato rispetto al tratto a monte, con presenza di un coronamento molto irregolare e punti in cui i muri di sponda in pietra sono rovinati. La strada comunale della Sella passa in sx idraulica ed il corso d'acqua scorre in zona agricola.

A valle della sezione 3822 troviamo insediamenti abitativi di case sparse in sx idraulica mentre dalla sezione 3586, posta circa 150 m a monte del ponte strada vicinale, si trova una recente lottizzazione in dx idraulica.

A valle di tale attraversamento l'alveo scorre al margine del centro abitato di Bagnoro la sponda sx del corso d'acqua è costituita da molteplici tipologie, in alcuni tratti è in pietraeme, ma sono presenti anche muri di sponda in cemento armato e tratti di scarpate naturali in terra. L'argine dx, che in questo tratto è costituito da materiale lapideo sul lato fiume e riempimento a tergo in terra, ha un coronamento irregolare ed una struttura esile con scarpa a campagna molto ripida, In alcuni tratti sono presenti erosioni e franamenti.

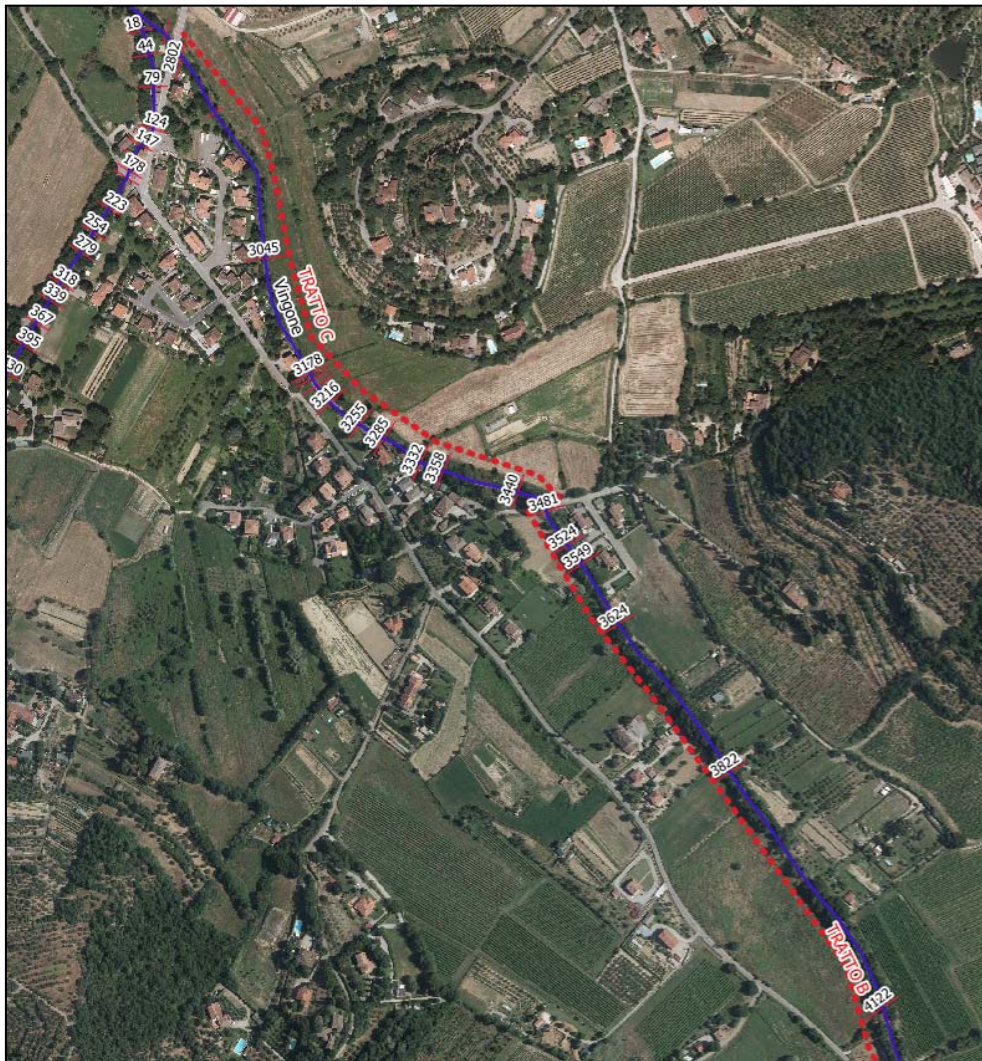


Figura 15. Planimetria Vingone con ubicazione sezioni tratto di valle sovrapposta ad ortofoto.

Possiamo distinguere tre tratti identificati in Figura 14e Figura 15:

- ✓ **tratto A:** tra Gragnone e ponte SC della Sella;
- ✓ **tratto B:** tra ponte SC della Sella e ponte strada vicinale;
- ✓ **tratto C:** tra ponte strada vicinale e ponte SC di Bagnoro.

Nel tratto A e B il deflusso delle acque delle zone campestri limitrofe avviene con fossi che confluiscono nel Vingone. Nel tratto C le zone poste in dx idraulica sono drenate da fossi che sono a quota più bassa rispetto al thalweg del Vingone e defluiscono verso un tombino posto sotto al strada comunale del Bagnoro mentre

l'area abitata di Bagnoro è drenata da una fognatura meteorica che confluisce sul Vingone a monte del ponte della strada comunale.

Il borro Abetina riceve i deflussi di un'area collinare posta ad est del Vingone tratto A e raggiunge il toponimo "Scopeto civico 16-18" dove è stato intubato per circa 110 m su una condotta in CLS DN800 sino alla strada comunale della Sella dove torna a cielo aperto e scorre in fregio alla strada comunale sino a Bagnoro raccogliendo ulteriori contributi dalle zone che attraversa.



Figura 16. Planimetria tracciato rilevato del borro Abetina in zona Bagnoro

Proseguendo verso valle raggiunge un pozzetto di spezione da dove attraverso un tombino sottoattraversa il Vingone per tornare a cielo aperto in dx rispetto all'argine destro del Vingone. Prosegue verso valle scorrendo per circa 300 m al piede del rilevato arginale dx del Vingone ove vi confluisce quando per una minore pendenza del thalweg recupera la quota per poter defluire sul corso d'acqua sottoattraversato. La confluenza è posta circa 30 m a monte della sezione 2875.

Il tracciato planimetrico del borro Abetina censito nel reticolo regionale LR79/2012, di cui in Figura 8 viene riportato un estratto, nella parte terminale differisce dal tracciato reale riportato in Figura 16. Il borro Abetina difatti non confluisce sul Vingone come appare in reticolo regionale ma lo sottoattraversa con uno scatolare in

CAV 1600x1000h (Foto 10, 11 e 12) per poi scorrere al piede dell'argine destro del Vingone ove vi confluisce circa 220 m più a valle.

Anche in merito al fosso AV22036 si segnala un tracciato reale diverso da quello riportato in reticolo regionale dove appare che questo fosso vada a confluire sul Vingone. In realtà il fosso scorre tra un vigneto ed un campo fino a raggiungere il piede dell'argine sx del Vingone; qui devia verso nord-ovest scorrendo al piede a campagna del rilevato arginale sino a confluire sul borro Abetina come riportato in figura seguente. Nel tratto in adiacenza alla SC della Sella su questo fosso defluiscono anche le acque della piattaforma stadale.

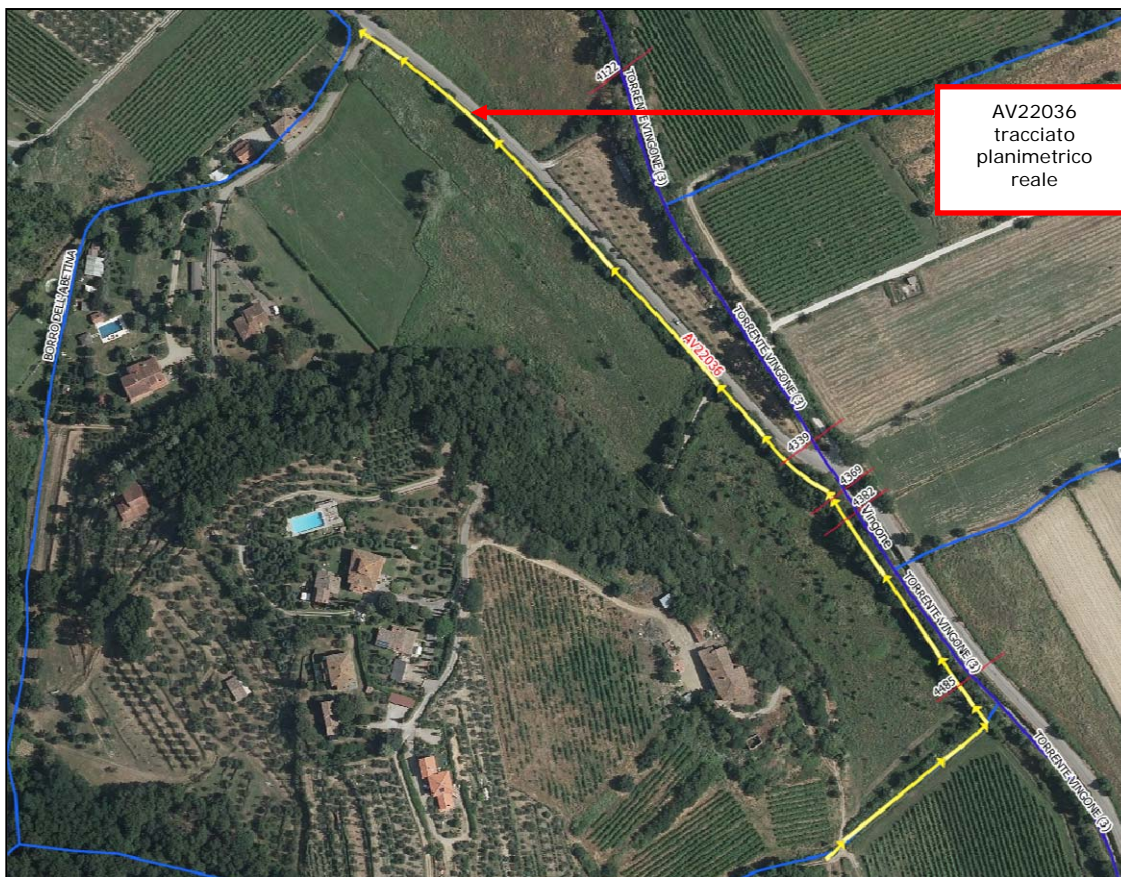


Figura 17. Planimetria tracciato rilevato del fosso AV22036.

3. INTERVENTI DI PROGETTO

3.1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Le simulazioni idrauliche dello stato attuale mostrano che l'evento Tr200 genera sormonti arginali su molteplici tratti del torrente Vingone. I deflussi extra-alveo non incontrano rilievi morfologici significativi in grado di impedire il propagarsi delle esondazioni verso valle.

In particolare il principale fonte di esondazione che raggiunge il centro abitato di Bagnoro è quello che si verifica in sx idraulica e che induce battenti anche superiori ad un metro nell'area abitata.

Nell'ambito della definizione degli interventi di sistemazione idraulica nel tratto del Vingone a monte della confluenza del Valtina sono stati adottati i seguenti criteri:

- Impedire o comunque ridurre il fenomeno di transito dei deflussi extra-alveo verso il centro abitato utilizzando in modo controllato le aree pianeggianti limitrofe al corso d'acqua che anche attualmente sono interessate da esondazioni;
- Prevedere un adeguamento di alveo nel tratto più adiacente al centro abitato di Bagnoro;
- Dimensionare gli interventi per massimizzare la riduzione dei colmi di piena rilasciati a valle della strada comunale del Bagnoro, verificando che non vi sia incremento di pericolosità idraulica per le aree a valle.

Il tratto del Vingone in esame scorre in area valliva con limitate estensioni di zone pianeggianti in adiacenza, inoltre sono presenti centri abitati (Bagnoro) ed abitazioni sparse lungo la strada comunale della Sella per cui non è possibile prevedere interventi con notevole utilizzo di territorio.

Il criterio progettuale adottato è pertanto l'utilizzo delle aree disponibili come zone di esondazione controllata, realizzando pennelli repellenti e arginature di contenimento.

Risulta inoltre necessario prevedere un ampliamento della sezione idraulica con un riassetto planimetrico nel tratto in adiacenza al centro abitato di Bagnoro.

Nell'ambito di questo progetto è stato richiesto di intervenire anche sul borro dell'Abetina (AV44020) individuando una soluzione progettuale che consenta di diminuire la portata che raggiunge il centro abitato di Bagnoro.

3.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI

La definizione degli interventi strutturali è stata eseguita attraverso l'analisi di molteplici scenari, anche attraverso l'ausilio di simulazioni idrauliche.

3.2.1 INTERVENTI SUL VINGONE

Alternativa progettuale 1: Demolizione e ricostruzione degli argini con adeguamento della sezione idraulica e contenimento della piena duecentenaria.

Vantaggi:

1. Occupazione di suolo minima per la realizzazione delle strutture di contenimento arginale;
2. Eliminazione degli allagamenti su tutto il tratto di intervento.

Svantaggi:

1. La realizzazione delle sole opere di contenimento porta un aumento della portata trasferita a valle della SC di Bagnoro con conseguente aggravio del rischio a valle;
2. Costi elevati in relazione alla gestione del notevole quantitativo del materiale lapideo esistente su gli argini attuali.

Alternativa progettuale 2: Realizzazione di casse di espansione in linea e/o in derivazione ed interventi di adeguamento arginale e della sezione idraulica.

Vantaggi:

1. Massima riduzione dei colmi di piena rilasciati a valle;
2. Eliminazione degli allagamenti sui nuclei abitati esistenti.

Svantaggi:

1. Elevati costi di intervento;
2. Notevole occupazione di aree per le casse di espansione e dei dispositivi di alimentazione/scarico;
3. Impatto paesaggistico delle casse di espansione significativo.

Alternativa progettuale 3: Realizzazione di interventi di adeguamento della sezione idraulica limitati in specifici tratti con realizzazione di argini di contenimento e pennelli repellenti per consentire l'utilizzo delle aree già attualmente allagate come aree di esondazione controllata.

Vantaggi:

1. Riduzione dei colmi di piena rilasciati a valle;
2. Eliminazione degli allagamenti sui nuclei abitati esistenti;
3. Contenimento dei costi anche grazie alla riduzione dei tratti dove si prevede demolizione arginature esistenti;
4. Mitigazione dell'impatto paesaggistico delle opere.

Svantaggi:

1. Non è possibile ottenere la massima riduzione dei colmi di piena rilasciati a valle.

Da quanto riportato nei punti precedenti si ritiene che l'ipotesi progettuale più adeguata agli obiettivi di mitigazione del rischio idraulico derivante dal Vingone, tra quelle analizzate, sia l'Alternativa progettuale 3.

3.2.2 INTERVENTI SU ABETINA

Alternativa progettuale 1: Adeguamento della sezione idraulica e contenimento della piena duecentenaria mantenendo l'attuale assetto planimetrico.

Vantaggi:

1. Eliminazione degli allagamenti su tutto il tratto di intervento.

Svantaggi:

1. L'adeguamento della sezione idraulica ha problemi in relazione alle superfici necessarie su zone antropizzate;
2. Costi elevati per il notevole sviluppo lineare dell'intervento (circa 1 km).

Alternativa progettuale 2: Adeguamento della sezione idraulica e contenimento della piena duecentenaria per un tratto limitato e modifica all'assetto planimetrico con confluenza sul Vingone ricollocata a monte (sul tratto B).

Vantaggi:

1. Eliminazione degli allagamenti su tutto il tratto di intervento;
2. La confluenza sul Vingone spostata a monte consente di lasciare l'alveo attuale in fregio alla strada comunale come recapito delle sole acque meteoriche basse;
3. Questo intervento su Abetina viene integrato in un più ampio progetto di contenimento dei deflussi extra-alveo e di utilizzo di aree di esondazione controllata;
4. Contenimento dei costi di intervento

Svantaggi:

1. Nessuno

Da quanto riportato nei punti precedenti si ritiene che l'ipotesi progettuale più adeguata agli obiettivi di mitigazione del rischio idraulico derivante dall'Abetina, tra quelle analizzate, sia l'Alternativa progettuale 2.

3.3 INTERVENTI DI PROGETTO

I principali interventi strutturali di progetto sono:

1. Realizzazione di argine di contenimento in sx idraulica all'altezza del ponte di SC della Sella (ARG-A);
2. Realizzazione di pennelli repellenti a campagna BK-B e BK-D in dx idraulica e BK-C in sx idraulica;
3. Intervento di sistemazione idraulica del borro Abetina e realizzazione di argine di contenimento ARG-C;
4. Realizzazione di una arginatura denominata: "ARG-B" a difesa di una lottizzazione posta in dx idraulica a monte del ponte strada vicinale;
5. Riassetto planimetrico ed ampliamento della sezione idraulica del torrente Vingone nel tratto compreso tra la sez 3822 e il ponte sulla strada comunale di Gagnone;
6. Realizzazione di uno sfioratore (SF3400) in dx idraulica tra la sezione 3440 e 3332 per l'alimentazione delle zone di esondazione controllata in loc. Montoncello;
7. Realizzazione di sfioratore (SF4150) in dx idraulica alla sezione 4150;
8. Realizzazione di pennelli repellenti in area Montoncello BK-E e BK-F;
9. Realizzazione di un argine di contenimento a monte della strada comunale del Gagnone ARG-D;
10. Interventi minori per regimazione deflussi acque meteoriche.

Punto 1:

L'argine denominato ARG-A assolve un ruolo fondamentale di contenimento dell'esondazione che si verifica in sx idraulica nelle aree poste a monte del ponte di SC della Sella. Questo asse di propagazione dei deflussi extra alveo è il principale fattore che determina l'allagamento del centro abitato di Bagnoro. Questo intervento prevede la realizzazione di un argine in terra che dal ponte sulla strada SC della Sella si affianca prima alla strada comunale poi alla strada campestre esistente per raccordarsi all'adiacente rilievo collinare. Il deflusso di rientro in alveo sarà attuato attraverso un manufatto di scarico (tombino scatolare) con restituzione delle acque presidiato da dispositivo antiriflusso circa 25 m a valle del ponte. La quota di coronamento di ARG-A sarà di 294.00 m slm mentre l'altezza massima rispetto al piano campagna attuale sarà di circa 3.5m. In questo intervento rientra anche la realizzazione di un adeguamento spondale, codificato ADG-SPN-SX, ubicato in sx idraulica nel tratto tra sez. 4339 e 4225 a valle del ponte SC della Sella.

Punto 2:

Il pennello repellente a campagna BK-C realizzato in terra ha lo scopo di rallentare il deflusso delle acque di esondazione extra alveo così come i pennelli BK-B e BK-D previsti in dx idraulica.

Il pennello BK-C viene previsto sul confine tra un vigneto e un'area campestre ed avrà un'altezza massima rispetto al piano campagna attuale di circa 1.6m. Questo intervento prevede anche la realizzazione di un canale in terra per il deflusso delle acque del fosso esistente codificato AV22036.

Il pennello BK-B sarà realizzato con un sovralzato di circa 80 cm della strada campestre esistente che dal ponte SC della Sella raggiunge un nucleo abitativo.

Il pennello BK-D viene previsto in destra idraulica con uno sviluppo planimetrico che diparte dall'argine Vingone esistente presso la sezione 3822 e raggiunge una strada campestre esistente posta in quota rispetto al fondovalle. In questo caso l'altezza massima del pennello rispetto al PC attuale è di circa 1.0m.

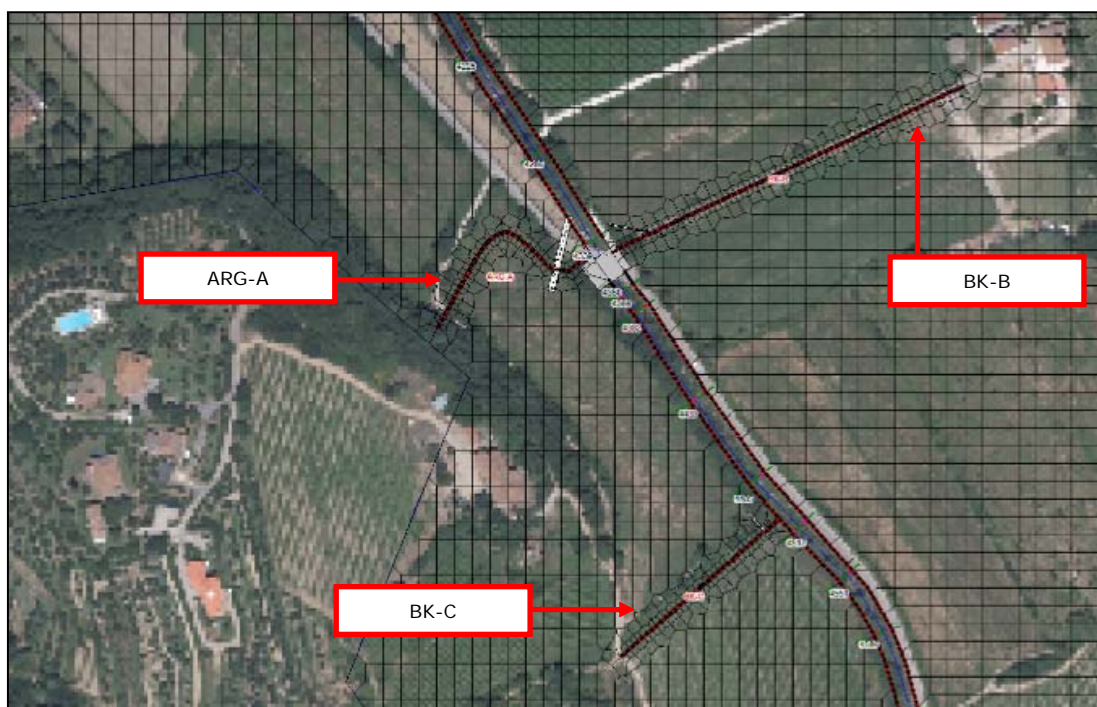


Figura 18. Estratto Hec-Ras - Interventi ARG-A e pennello BK-B e BK-C.

Punto 3:

L'intervento sul borro dell'Abetina prevede di realizzare un riassetto planimetrico ed un adeguamento delle sezioni idrauliche con l'obiettivo di inviare i deflussi di piena sul Vingone all'altezza della sezione 3822 lasciando che il fosso esistente parallelo alla strada comunale raccolga esclusivamente le acque di pioggia del fondovalle.

L'intervento si sviluppa principalmente in adiacenza alla strada con cui si raggiunge il civico 16 e 19 di loc. Scopeto. Attualmente l'Abetina viene intubato con una condotta in CLS DN800 sino a raggiungere la strada comunale della Sella.

Si prevede di intercettare il corso d'acqua all'altezza dell'ingresso della tubazione esistente con una condotta scatolare per portarlo a scorrere a cielo aperto a lato della strada locale per poi sottoattraversare la SC della Sella realizzando un argine di contenimento in sx idraulica del nuovo inalveamento codificato ARG-C. Tale argine assolverà anche alla funzione di contenimento delle acque di esondazione provenienti dallo sfioro sopra l'attuale argine sx del Vingone nel tratto compreso tra ponte SC della Sella e sez 3822. Nell'ambito degli interventi Abetina viene prevista una modellazione morfologica dell'area denominata SX compresa tra ARG-C e Vingone. Questa misura, che prevede operazioni di scavo superficiale e riporto, è necessaria per consentire il deflusso delle acque meteoriche dell'area sul nuovo alveo di Abetina.

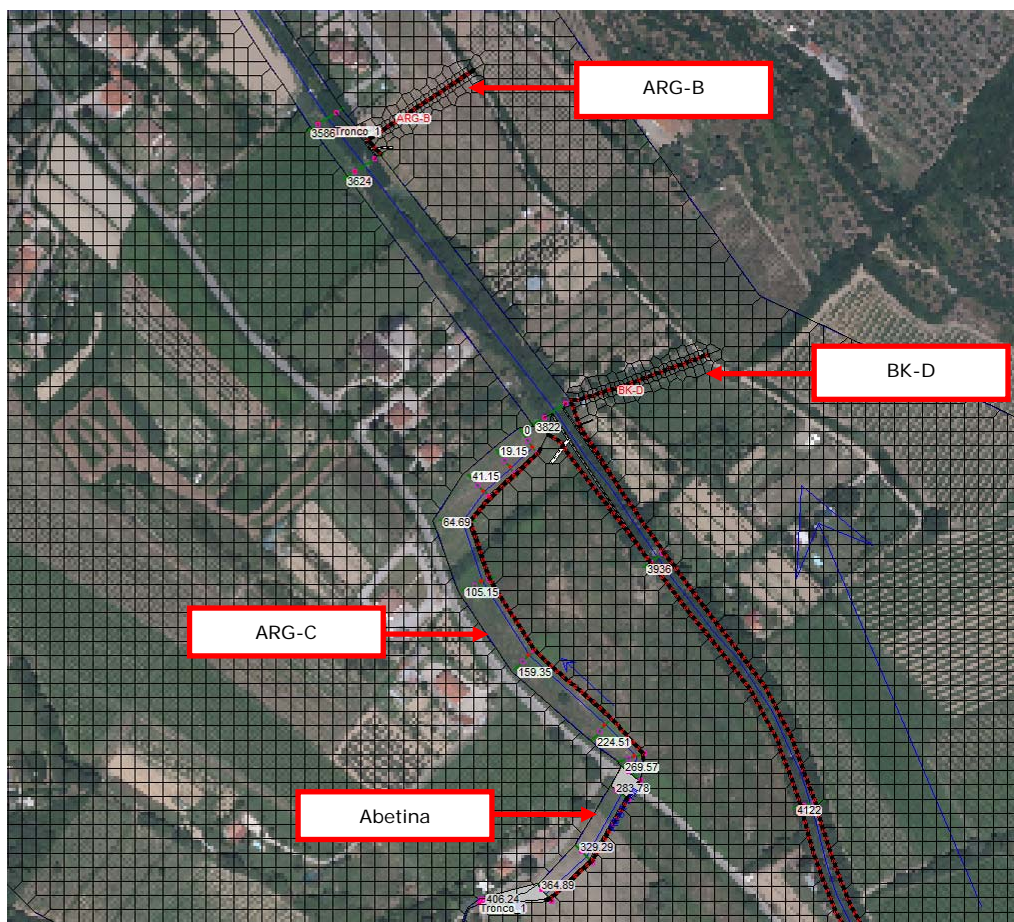


Figura 19. Estratto Hec-Ras - Interventi Abetina, ARG-C in sx idraulica e pennello BK-D e ARG-B in dx idraulica Vingone.

Punto 4:

L'argine ARG-B viene previsto come presidio per impedire che il deflusso delle acque extra alveo vadano ad interessare la lottizzazione esistente posta in dx idraulica;

Punto 5:

A valle della sezione 3822 si prevede di adeguare la sezione idraulica con un riassetto planimetrico del Vingone che, nel tratto a monte della sezione 3481, sarà eseguito con uno spostamento del corso d'acqua sulla sx idraulica (in destra non è possibile per la presenza di edifici) mentre nel tratto a valle della sezione 3481 sino alla 2842 sarà eseguito in dx idraulica (in sinistra non è possibile per la presenza del centro abitato di Bagnoro). Questo intervento prevede la demolizione degli attraversamenti esistenti.

Punto 6

L'area pianeggiante posta tra Vingone e la collina di Montoncello è una zona che attualmente è interessata da esondazione del corso d'acqua e che può essere utilizzata come area di esondazione controllata nello stato di progetto. Si prevede di realizzare uno sfioratore (SF3400) in dx idraulica tra le sezioni 3440 e 3332 che sarà l'organo di alimentazione della zona di esondazione controllata .

Punto 7

Realizzazione di uno sfioratore laterale (SF4150) tra le sezioni 4122 e 4225 con lo scopo di contribuire ad una laminazione delle piene in alveo ed una regolazione dello sfioro sull'argine in dx idraulica, che anche nello stato attuale viene tracimato, consentendo un allagamento dell'area campestre posta in dx idraulica a monte della sezione 3822.

Punto 8

Per ottimizzare gli effetti di laminazione nella zona di Montoncello si prevede di realizzare i pennelli BK-E e BK-F. Questi pennelli svolgono la funzionalità di regolare il deflusso delle acque di esondazione consentendo di ottimizzare l'invaso temporaneo e rallentare il deflusso delle acque.

Punto 9

A monte della strada comunale di Gragnone si rende necessaria la realizzazione di un argine di contenimento, codificato ARG-D, che sarà dotato di una tubazione di scarico di fondo che avrà come recettore la condotta esistente sotto la strada comunale. Questo intervento consente di ottimizzare la regimazione delle acque dell'area di esondazione controllata di Montoncello.

Punto 10

Interventi minori per regimazione deflussi acque meteoriche consistenti essenzialmente nella realizzazione di fossi in terra a sezione trapezia.

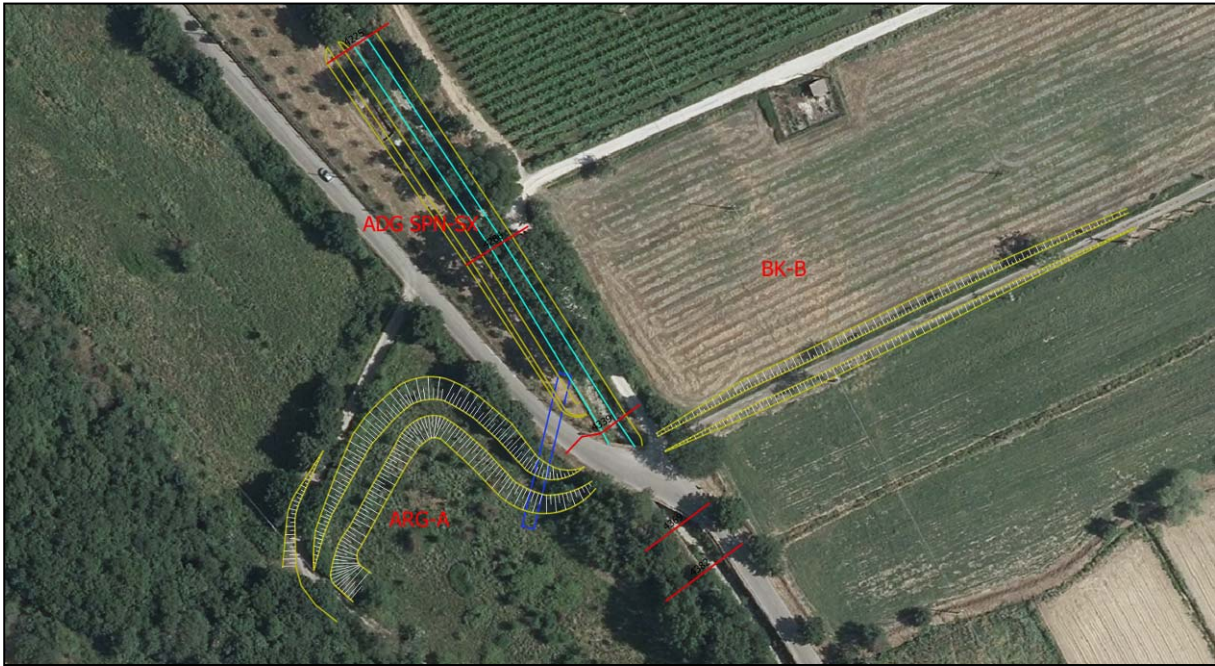


Figura 20. Interventi ARG-A e pennello BK-B e adeguamento spondale in SX – sovrapposto su ortofoto.

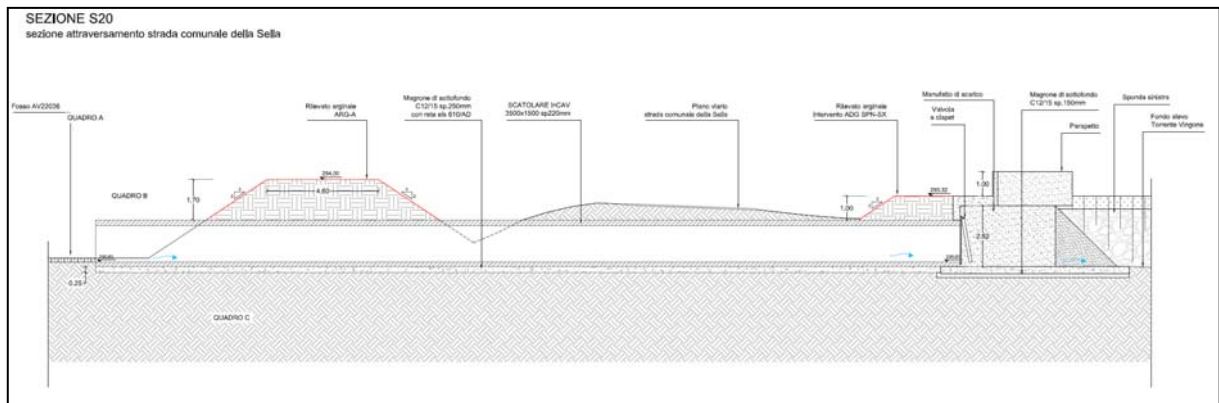


Figura 21. Sezione ARG-A-S20 su strada comunale della Sella.

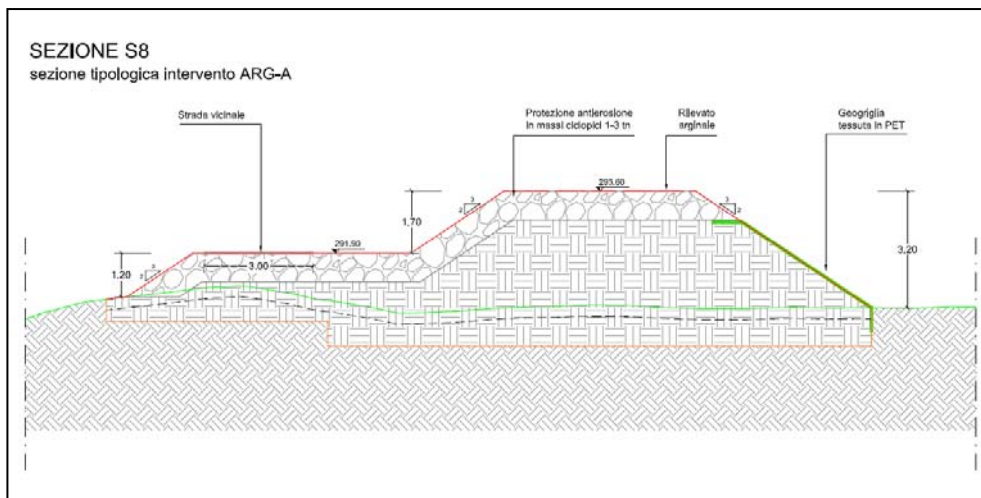


Figura 22. Sezione ARG-A-S8.



Figura 23. Intervento pennello BK-C – sovrapposto su ortofoto.

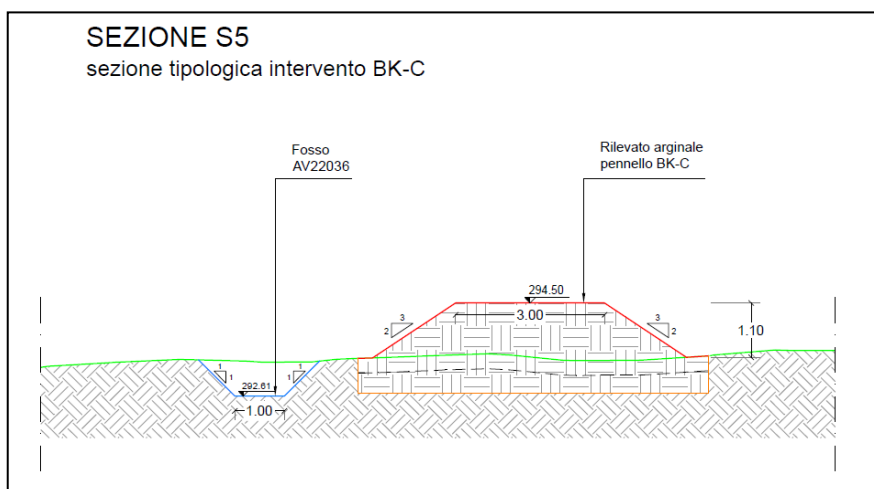


Figura 24. Sezione pennello BK-C.

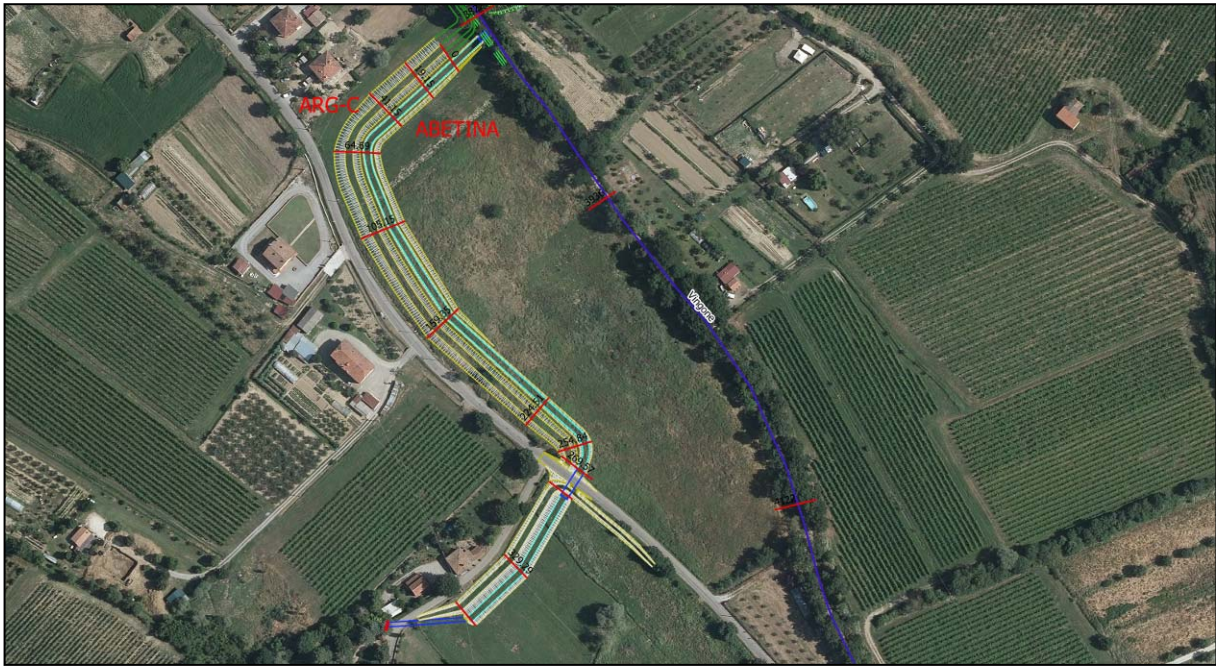


Figura 25. Intervento sistemazione Abetina e ARG-C – sovrapposto su ortofoto.

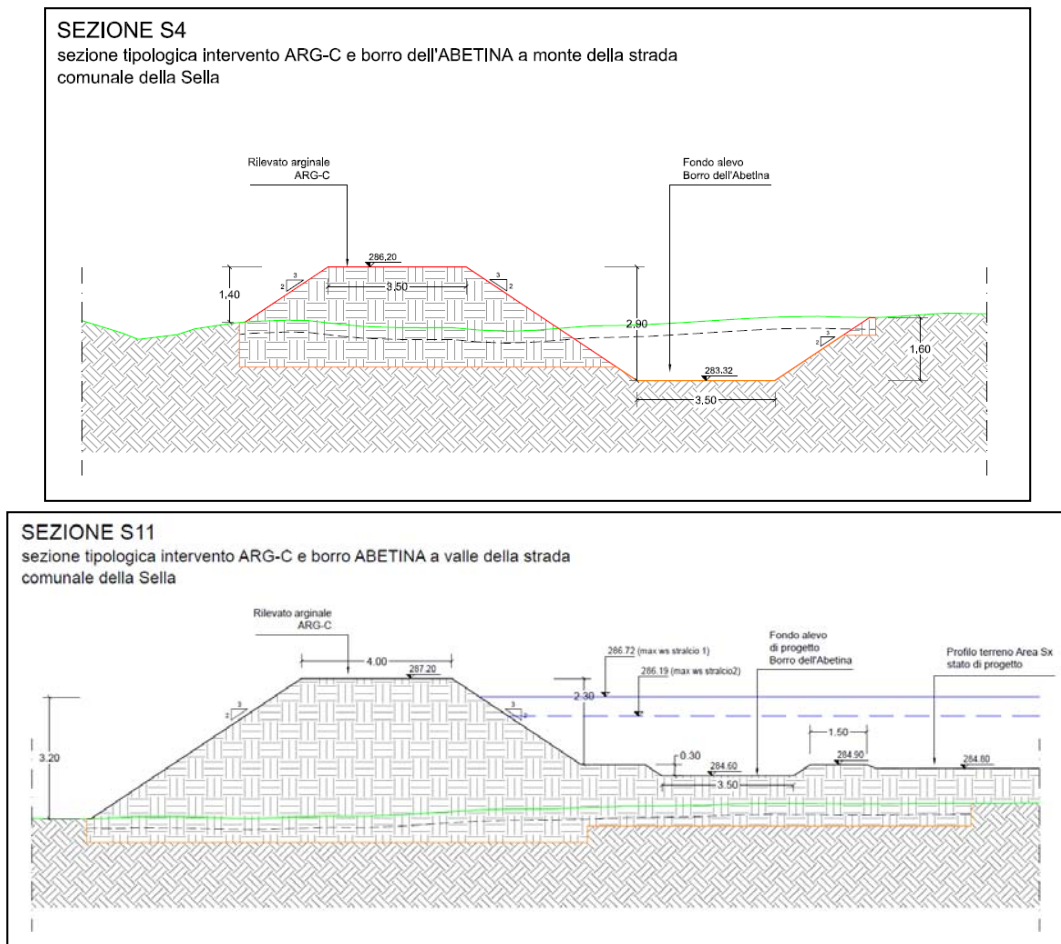


Figura 26. Sezioni tipologiche ARG-C e alveo progetto borro Abetina a valle di SC della Sella.



Figura 27. Intervento ARG-B pennello BK-D e ringrosso ARG-SX – sovrapposto su ortofoto.

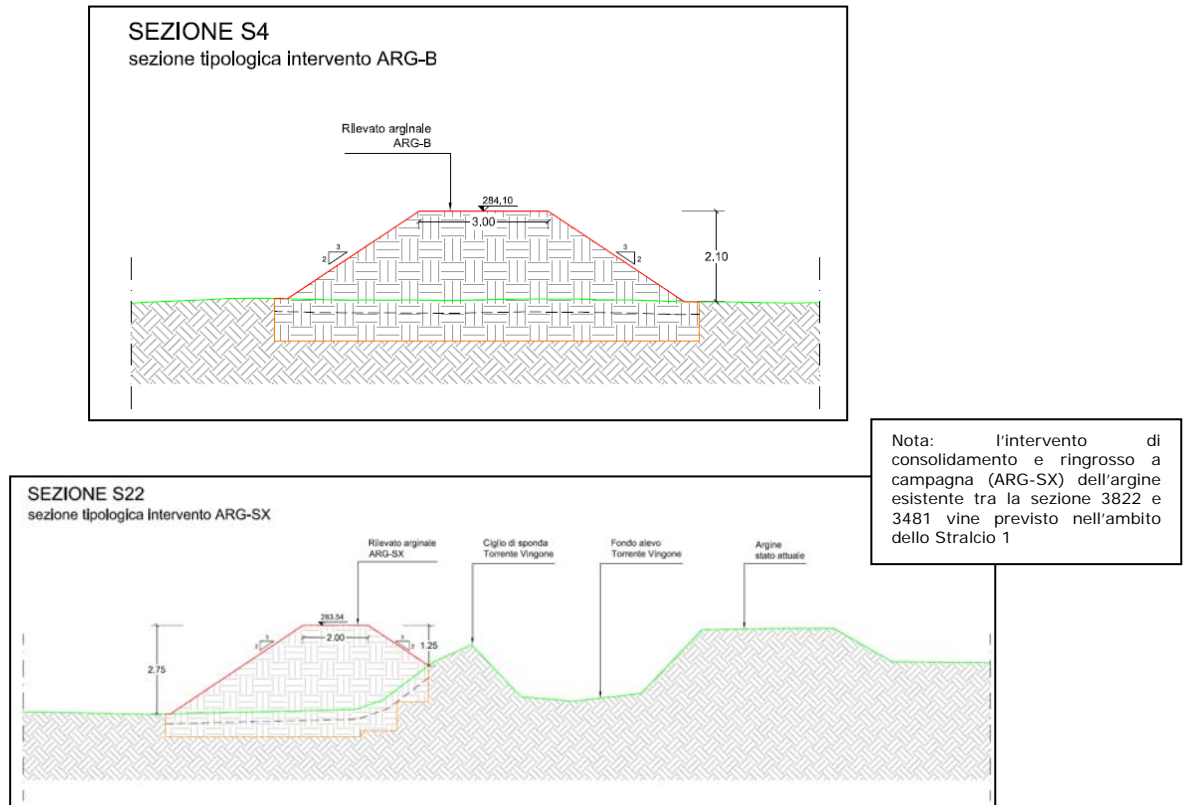


Figura 28. Sezioni tipologiche ARG-B e adeguamento spondale in sx codificato ARG-SX.

In Figura 29 e Figura 30 si riportano gli interventi di riassetto del Vingone a valle della sezione 3822 descritti nei punti 5-6-7-8 e 9.



Figura 29. Intervento riassetto Vingone in tratto adiacente a Bagnoro ed interventi pennelli Montoncello.



Figura 30. Intervento riassetto Vingone nel tratto tra sez. 3822 e Bagnoro.

Nelle figure seguenti si riportano alcune sezioni tipo esplicative degli interventi previsti in Stralcio 2

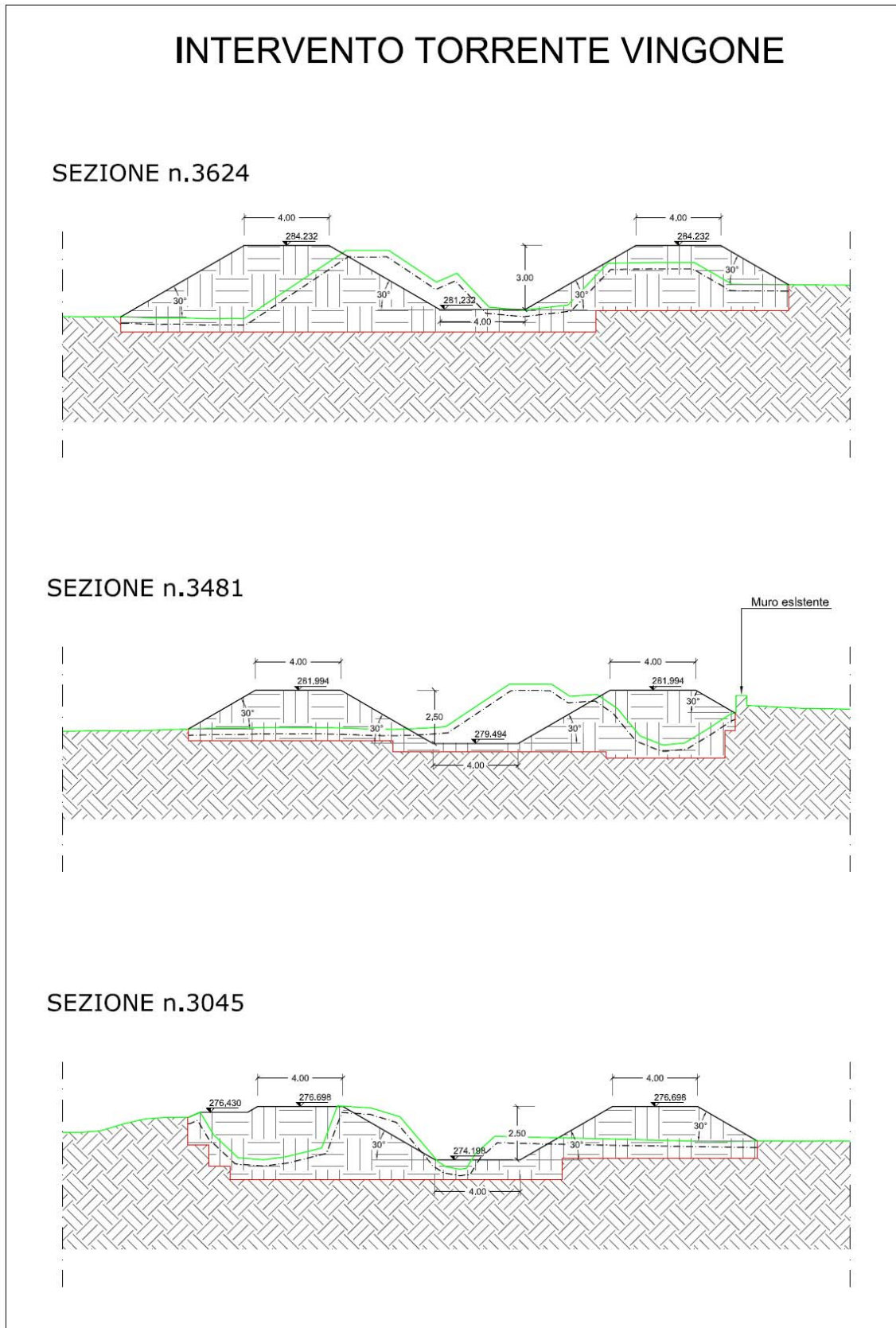


Figura 31. Sezioni tipologiche relative all'intervento in alveo Vingone stralcio 2.

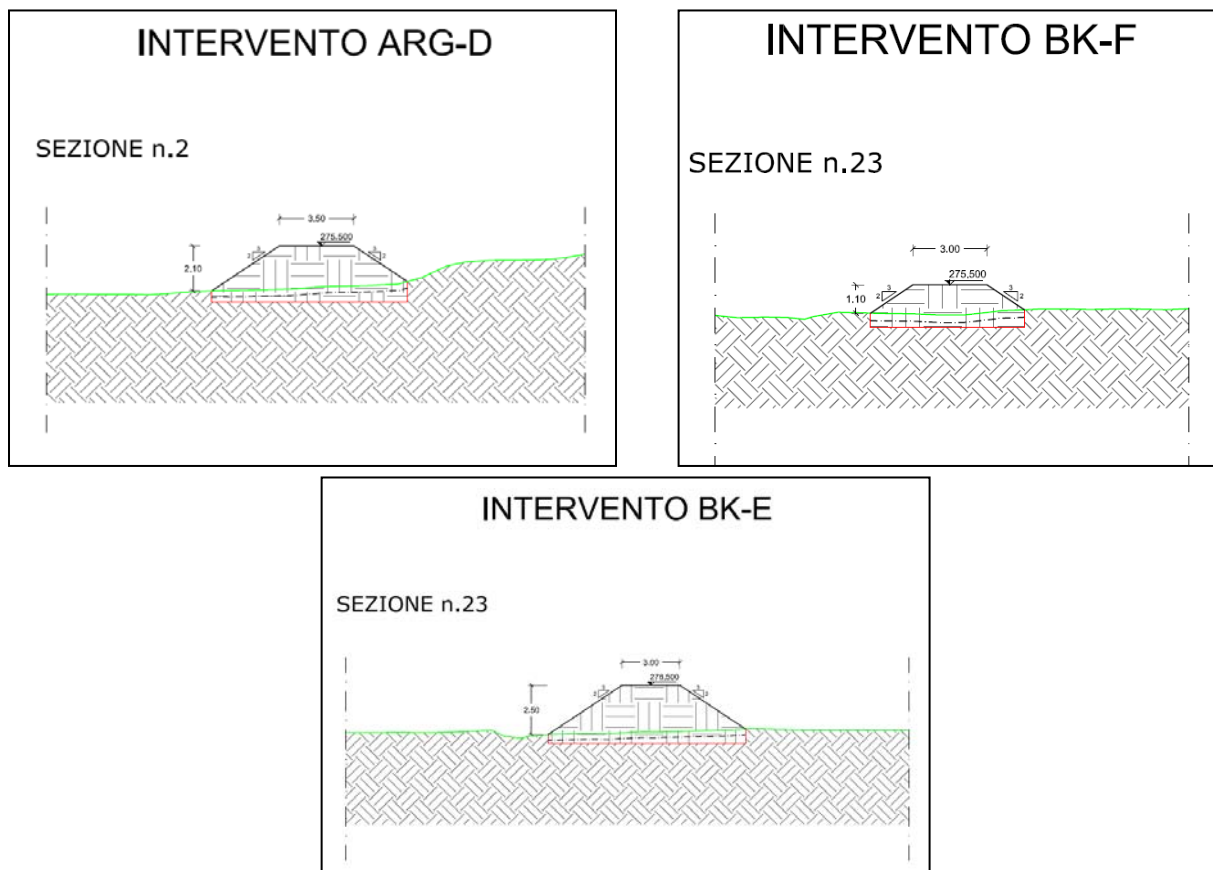


Figura 32. Sezioni tipologiche relative ad ARG-D e pennelli Montoncello BK-E e BK-F.

La definizione dei suddetti interventi è stata implementata in ambiente Hec-Ras ove sono state eseguite simulazioni per verificare gli effetti in termini di riduzione del rischio idraulico.

L'attuazione degli interventi strutturali descritti ha un impegno economico significativo e non compatibile con il finanziamento attualmente a disposizione (ordinanza Commissario delegato ex OCDPC n. 611/2019) per cui risulta necessario prevedere una attuazione suddivisa in stralci funzionali.

Gli interventi sono stati suddivisi in due stralci funzionali e le modellazioni idrauliche eseguite hanno consentito di accertare che l'esecuzione dello stralcio 1 permetterà di raggiungere obiettivi significativi senza aggravio del rischio per le aree a valle. Gli interventi relativi allo stralcio 1 sono stati sviluppati a livello di progetto preliminare in Maggio 2021 ed è previsto di portare il progetto a livello esecutivo entro breve tempo.

Gli interventi stralcio 2, oggetto di questo studio di fattibilità, porteranno al completamento degli interventi che consentiranno di eliminare gli allagamenti che interessano Bagnoro per lo scenario TR200.

3.4 INTERVENTI STRALCIO 1

Sulla base della dinamica dell'esondazione nello stato attuale risulta prioritario attuare interventi che siano in grado di contenere il deflusso delle acque extra-alveo verso le aree poste a valle dove insistono edifici e centro abitato di Bagnoro.

Nell'ambito dello stralcio 1 viene prevista l'attuazione dei seguenti interventi:

- ✓ Punto 1: argine denominato ARG-A in sx idraulica;
- ✓ Punto 2: pennelli BK-B, BK-C e BK-D;
- ✓ Punto 3: intercettazione borro Abetina con riassetto planimetrico del corso d'acqua, realizzazione di argine ARG-C e modellazione morfologica area SX;
- ✓ Punto 4: argine ARG-B a monte delle abitazioni poste in dx a idraulica.

Oltre a tali misure, sulla base dei dati ottenuti con le simulazioni idrauliche dello stato di progetto stralcio 1 risulta necessario prevedere anche i seguenti interventi:

- ✓ Demolizione dell'impalcato della strada vicinale tra sez. 3481 e 3468;
- ✓ Demolizione implacato attraversamento esistente alla sezione progressiva 3770;
- ✓ Consolidamento e ringrosso a campagna (ARG-SX) dell'argine esistente tra la sezione 3822 e 3481 (posta all'altezza del ponte della strada vicinale).
- ✓ La demolizione dei suddetti impalcati risulta necessaria per eliminare ostacoli al deflusso delle acque nell'alveo attuale che ha una officiosità idraulica limitata.
- ✓ L'intervento ARG-SX risulta invece necessario per il contenimento dei tiranti idrici nel tratto di alveo attuale compreso tra la sezione 3822 e 3481.

Sono inoltre previsti interventi minori per regimazione dei deflussi acque meteoriche che consistono in adeguamento del fosso AV22036 sino al suo recapito finale presso il tombino di deflusso sotto ARG-A e la realizzazione di fossette di scolo al piede di alcuni rilevati di progetto: fossetta "A" a tergo di ARG-SX, fossetta "B" a monte di ARG-B, fossetta "C" a monte di pennello BK-, fossetta "D" a monte di ARG-A.

3.5 INTERVENTI STRALCIO 2

Nell'ambito dello stralcio 2, oggetto di questo studio di fattibilità, viene previsto il completamento degli interventi di sistemazione idraulica del Vingone nel tratto a monte della confluenza del torrente Valtina; nel dettaglio:

- ✓ Punto 5: adeguamento della sezione idraulica del Vingone nel tratto tra la sezione 3822 e 2842 con demolizione degli attraversamenti esistenti;

- ✓ Punto 6: interventi sull'area di esondazione controllata posta tra Vingone e la collina di Montoncello con realizzazione di sfioratore SF3400 in dx idraulica tra le sezioni 3440 e 3332.
- ✓ Punto 7: realizzazione di sfioratore SF4150 tra le sezioni 4122 e 4225;
- ✓ Punto 8: ottimizzazione degli effetti di laminazione nella zona di Montoncello con la realizzazione dei pennelli BK-E e BK-F.
- ✓ Punto 9: realizzazione di un argine di contenimento ARG-D a monte della strada comunale di Bagnoro;
- ✓ Punto 10: interventi minori per la regimazione delle acque meteoriche.

Gli interventi stralcio 2 si sviluppano nel tratto di Vingone compreso tra la sezione 3822, ubicata all'altezza dell'immissione dell'Abetina prevista nello stralcio 1 e il ponte della strada comunale di Bagnoro (sezione 2780).

3.6 ANALISI RISULTATI E MAGNITUDO IDRAULICA INTERVENTI STRALCIO 1 E 2

In termini di analisi di rischio è stata valutata la magnitudo idraulica dell'area sia nello stato attuale che nello stato di progetto Stralcio 1 e Stralcio 2.

L'analisi della magnitudo mostra che nelle aree abitate poste a valle si verifica un miglioramento con una riduzione generalizzata di tutte le classi di magnitudo su entrambi gli stralci funzionali.

Di seguito si riportano le mappe di magnitudo relative allo stato attuale ed allo stato di progetto stralcio 1 e stralcio 2.

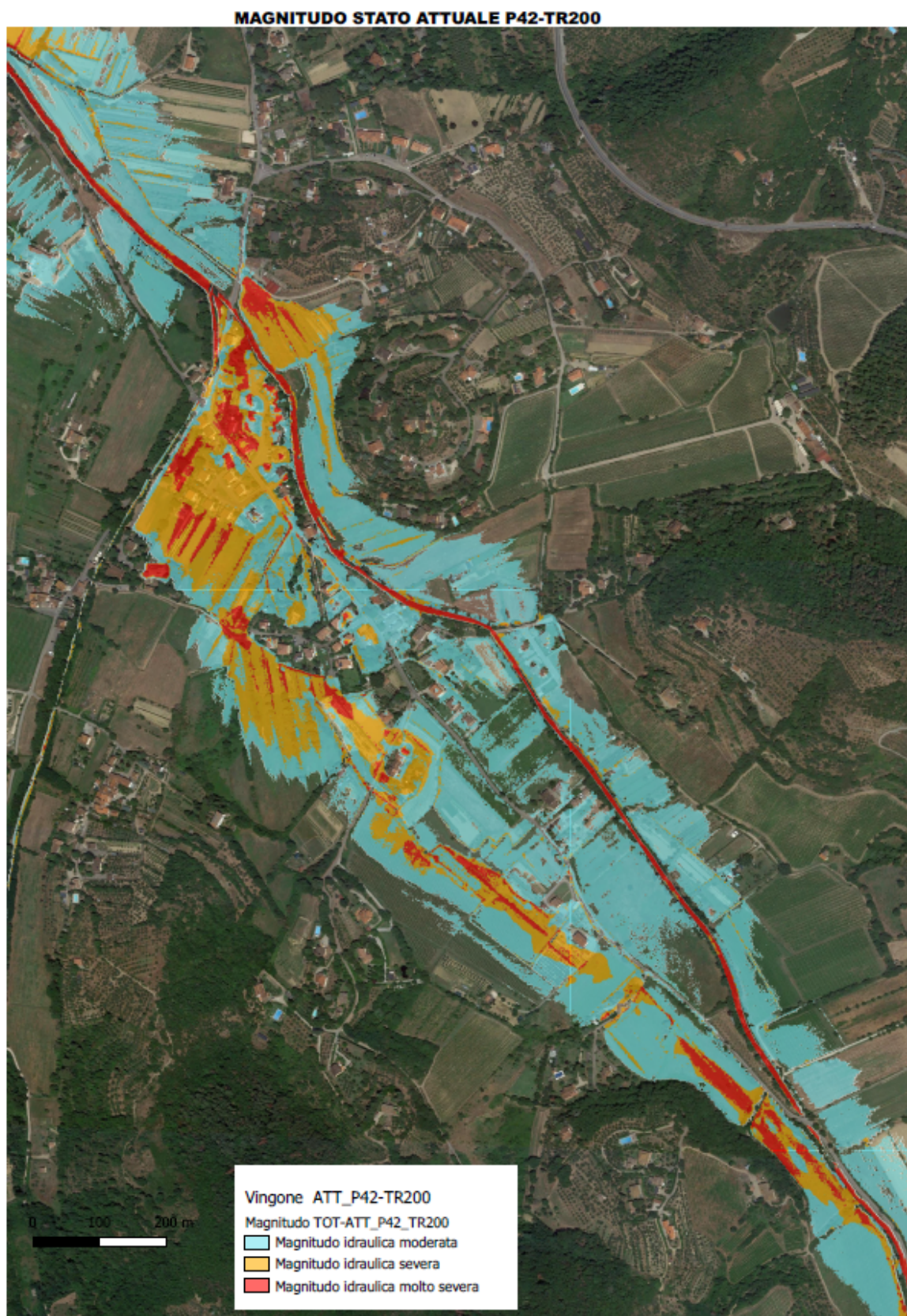


Figura 33. Mappa magnitudo idraulica – stato attuale

MAGNITUDO STATO PRGT PM S25 SX-TR200

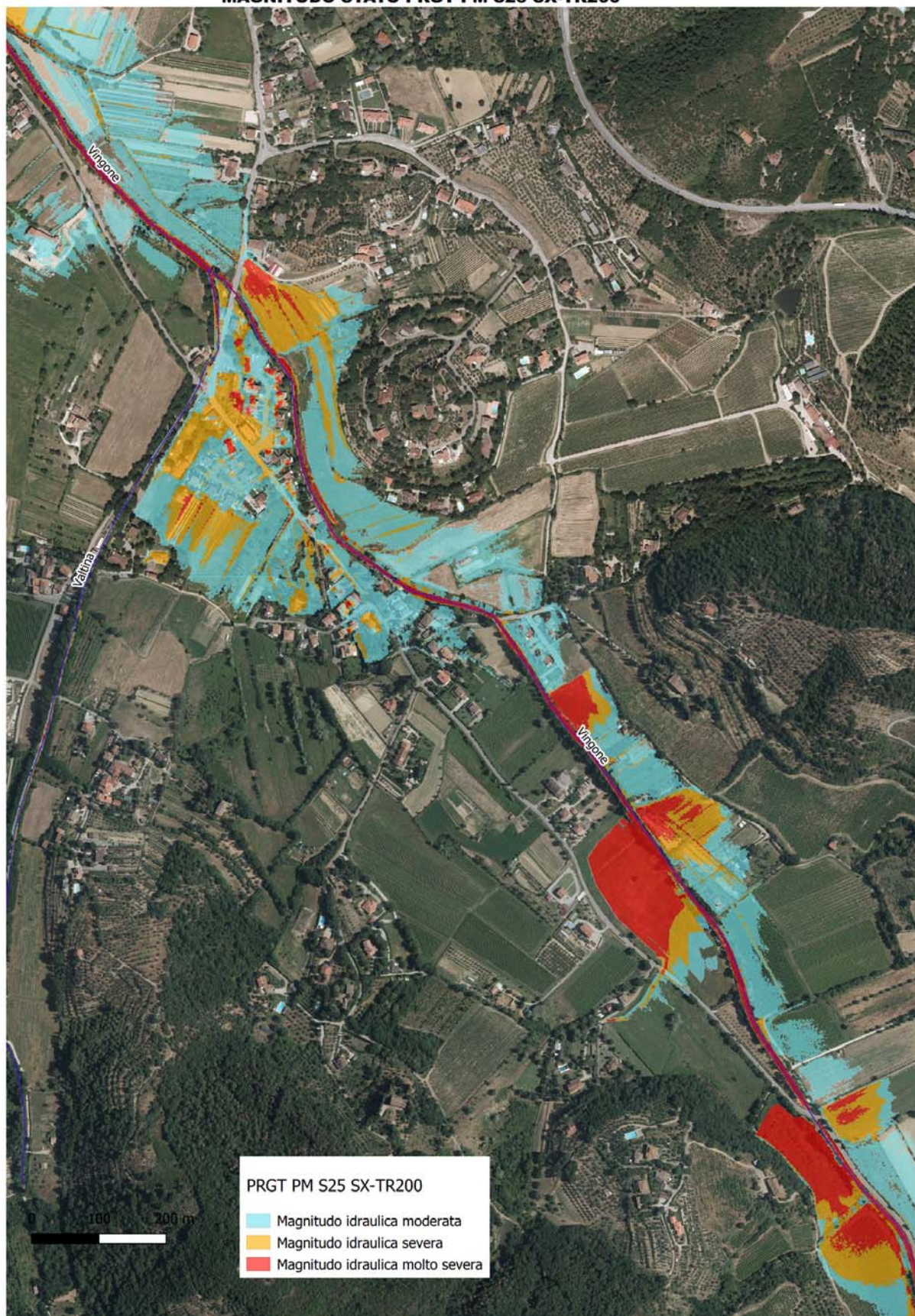


Figura 34. Mappa magnitudo idraulica – stato di progetto Stralcio 1.

MAGNITUDO STATO PRGT P40B PRGT1 R50 SX-Tr200

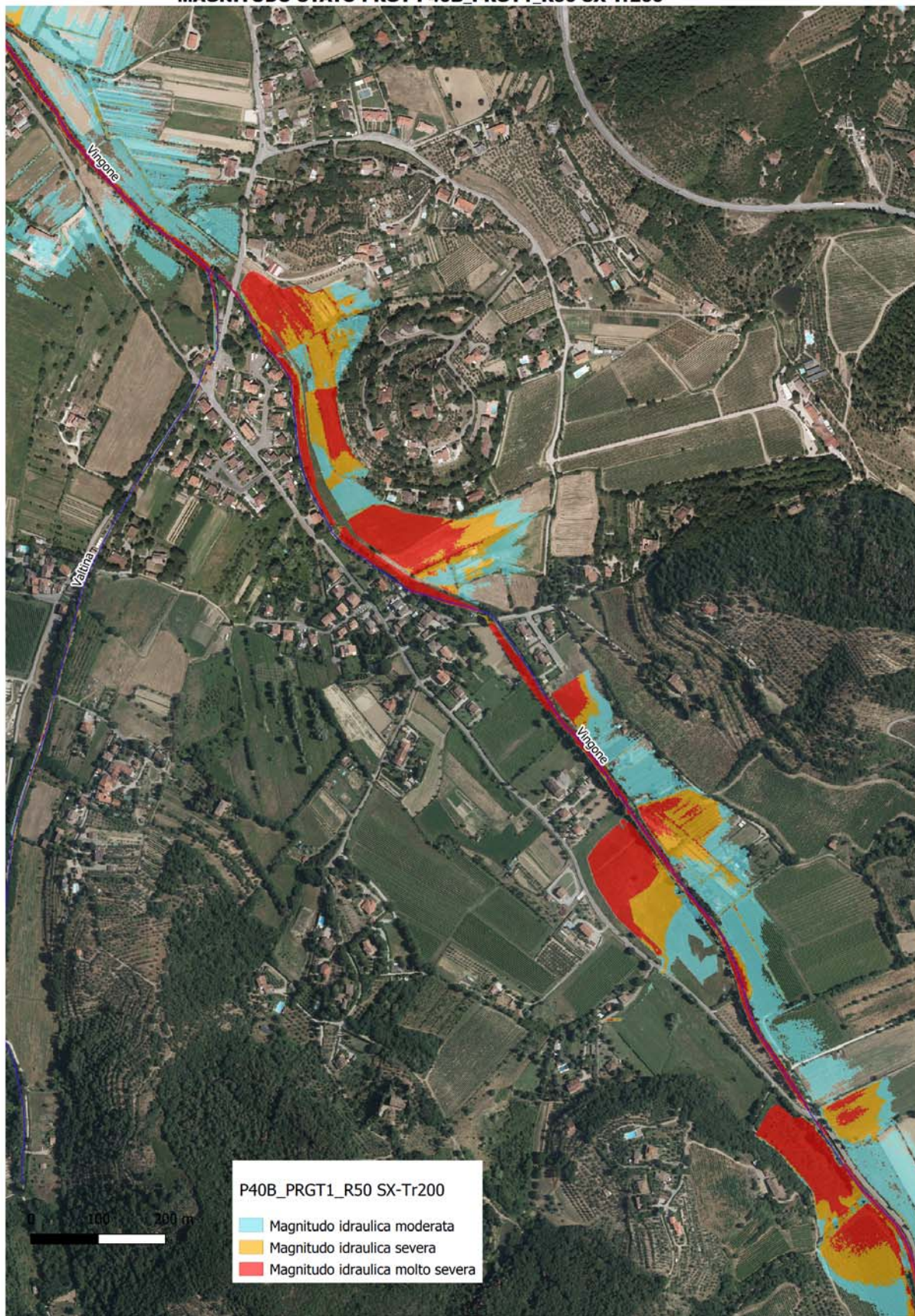


Figura 35. Mappa magnitudo idraulica – stato di progetto Stralcio 2.

Gli interventi di Stralcio 2 consentono una riduzione del colmo di piena rilasciato a valle della SC di Bagnoro. In figura seguente si riporta, per lo scenario duecentennale, il confronto tra gli idrogrammi complessivi rilasciati a valle nello stato attuale, nello stato di progetto Stralcio 1 (modello PM-S25 SX) e stato di progetto Stralcio 2 (modello P40B_PRGT1_R50 SX) ove si può verificare una riduzione significativa da circa 70 m³/s dello stato attuale ai circa 50 m³/s dello stato PRGT Stralcio 1 mentre in stralcio 2 si ha un ulteriore abbattimento del colmo di piena sino a circa 46 m³/s.

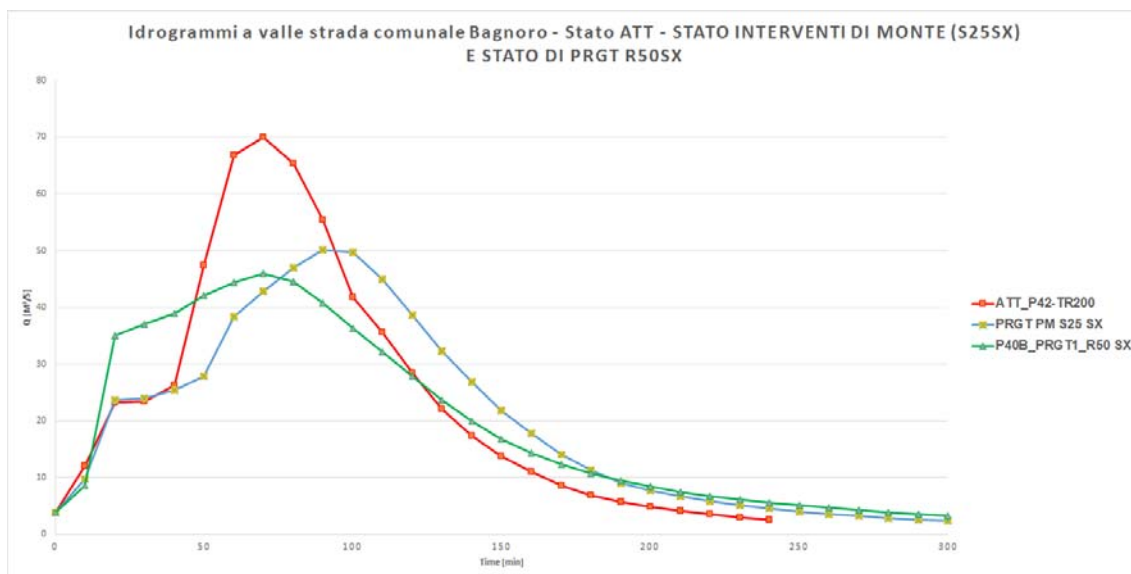


Figura 36. Idrogrammi defluenti a valle della strada comunale di Bagnoro. Confronto tra stato attuale, stato di progetto Stralcio 1 e PRGT Stralcio 2 - Tr=200

Gli interventi di Stralcio 2, nello scenario TR30, consentono una sostanziale invarianza del colmo di piena rilasciato a valle della SC di Bagnoro rispetto allo stato stralcio 1 ed una diminuzione rispetto allo stato attuale. In figura precedente si riporta il confronto tra gli idrogrammi complessivi rilasciati a valle nello stato attuale, nello stato di progetto Stralcio 1 (modello PM-S25 SX) e stato di progetto Stralcio 2 (modello P40B_PRGT1_R50 SX) dove si può verificare una riduzione da circa 35.5 m³/s dello stato attuale ai circa 32 m³/s dello stato PRGT Stralcio 1 mentre in stralcio 2 si ha una sostanziale invarianza rispetto ai risultati raggiunti con lo stralcio 1 in quanto la portata massima defluente è di circa 33 m³/s.

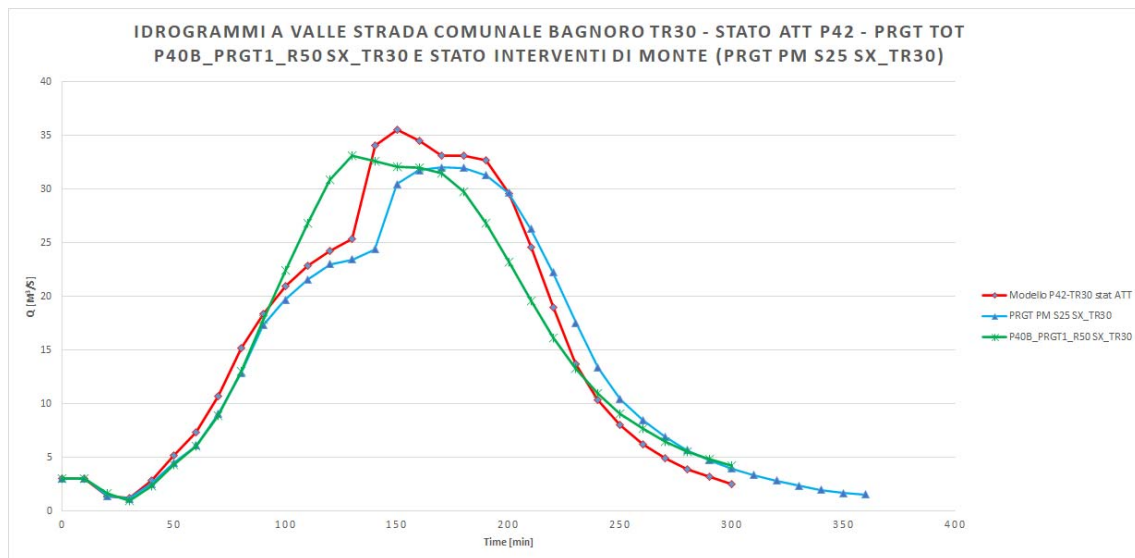


Figura 37. Idrogrammi defluenti a valle della strada comunale di Bagnoro. Confronto tra stato attuale, stato di progetto Stralcio 1 e PRGT Stralcio 2 - $T_r=30$

Gli interventi di sistemazione idraulica del T. Vingone previsti sono stati determinati adottando il criterio progettuale di utilizzare le aree non già edificate e sottoposte anche nello stato attuale ad allagamenti come zone di esondazione controllata realizzando pennelli repellenti e arginature di contenimento.

Per esigenze di finanziamento è stato valutato di suddividere gli interventi in due stralci funzionali che attraverso la loro progressiva attuazione porteranno ad una riduzione del rischio idraulico per le aree edificate, in particolare per il centro abitato di Bagnoro, senza aggravare il rischio a valle.

Attraverso numerose ipotesi progettuali schematizzate con relativi modelli idraulici sono stati individuati gli interventi che massimizzano i benefici in termini di riduzione delle aree allagate e abbattimento dei colmi di piena trasferiti a valle tenendo in considerazione la morfologia del territorio che ha una configurazione di stretta valle per cui non è possibile prevedere interventi con notevole utilizzo di territorio.

Nella definizione degli interventi strutturali si è cercato di limitarne l'impatto paesaggistico ed ambientale adottando soluzioni che prevedono argini di contenimento di limitata altezza rispetto al piano campagna e prevedendo di intervenire con l'adeguamento dell'alveo del Vingone solo sul tratto dove non è possibile evitarlo per esigenze idrauliche (in adiacenza al centro abitato di Bagnoro sino alla confluenza del borro Abetina). Nel tratto a monte della confluenza Abetina non sono previsti interventi sull'alveo del Vingone a meno di opere puntuali di limitata entità.

L'attuazione degli interventi stralcio 1 consente di ottenere immediati benefici in termini di riduzione di aree allagate con contestuale diminuzione delle portate trasferite a valle senza aggravare il livello di rischio delle aree adiacenti.

La successiva attuazione del completamento dell'intervento in relazione all'attuazione dello stralcio 2 consentirà di eliminare gli allagamenti che interessano Bagnoro per lo scenario TR200.

I risultati dei modelli idraulici mostrano che anche per lo scenario TR30 si ottengono significative riduzioni delle aree allagate e contestuali diminuzioni dei colmi di piena trasferiti a valle della strada comunale di Bagnoro su entrambi gli stralci funzionali.

4. ANALISI VINCOLISTICA

Di seguito si riportano i principali risultati dell'analisi vincolistica dell'area di intervento, analisi che sarà avviluppata nelle successive fasi di progettazione.

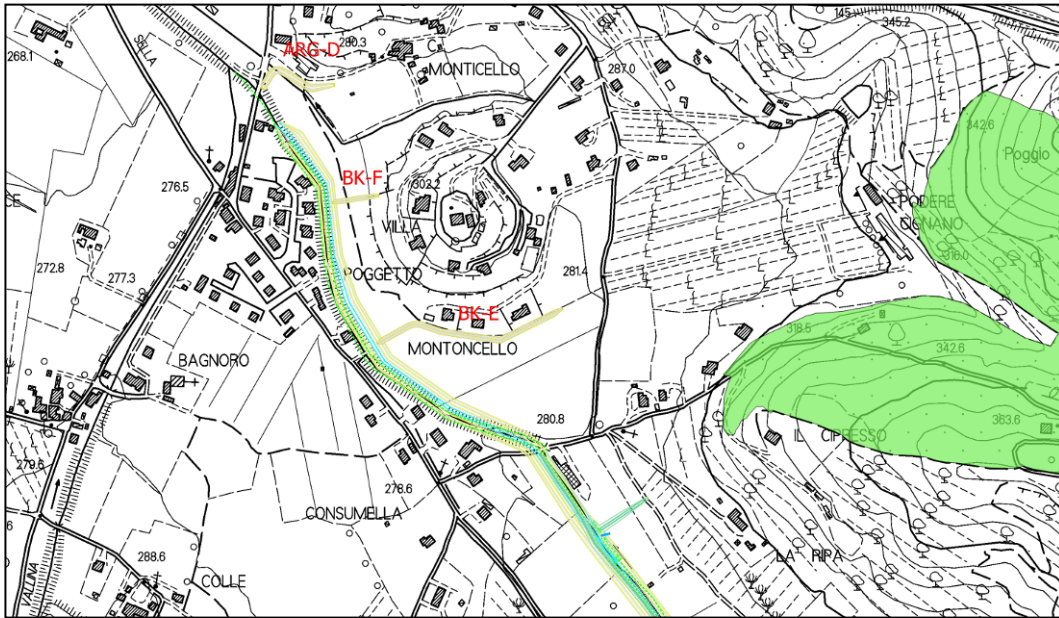


Figura 38. Aree vincolo idrogeologico R.D. 3268/1923.

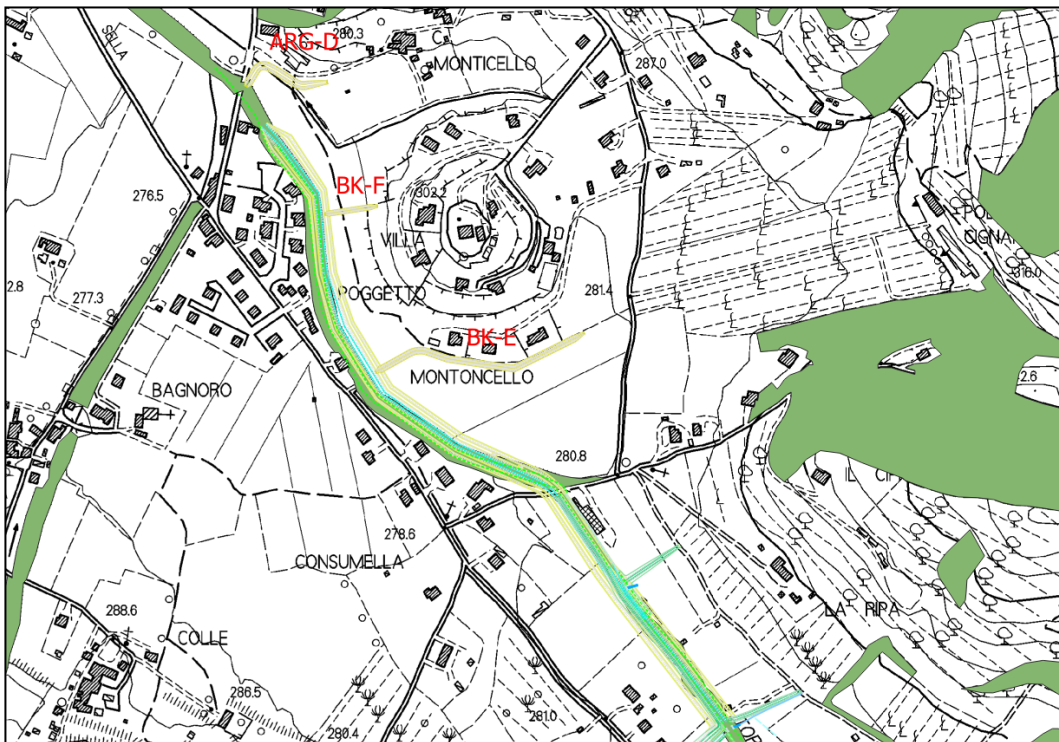


Figura 39. Aree boscate art. 142 lett. c - fonte uso del suolo RT anno 2017 – estratto da SITA.

In sx idraulica del Vingone nel tratto in adiacenza a Bagnoro è presente il vincolo archeologico codificato AR16 "Zona comprendente il complesso culturale e termale di età etrusca e romana del Bagnoro". Gli interventi stralcio 2 sono esterni a tale perimetrazione.

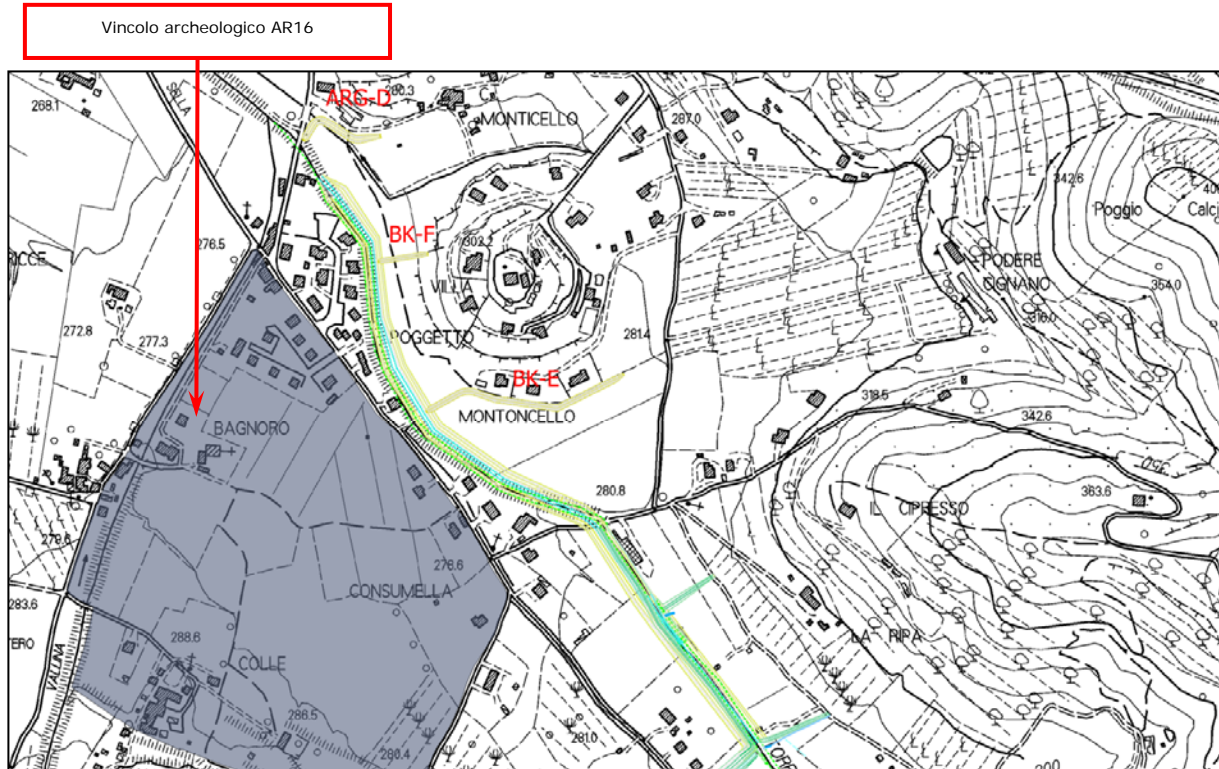


Figura 40. Aree vincolo archeologico parte II D. Lgs 42/2004.

5. ASPETTI AMBIENTALI ED ECOLOGICI

Le scelte adottate in fase di definizione degli interventi strutturali oltre che tenere in considerazione necessità di tipo idraulico seguono un percorso che prende in considerazione l'impatto ambientale ed in particolare paesaggistico delle opere.

Il progetto prevede che in estesi tratti di Vingone l'alveo rimanga inalterato mantenendo le attuali caratteristiche: arginature in terra e paramenti interni in pietrame.

L'ubicazione dei pennelli repellenti e delle arginature di contenimento è stata valutata tenendo in considerazione l'attuale assetto morfologico delle aree seguendo ove possibile le tracce antropiche esistenti come ad esempio viabilità e stradelle campestri.

Gli interventi di adeguamento di sezione idraulica del Vingone, che sono previsti nell'ambito della fase di stralcio 2, vengono limitati nella loro estensione solo sui tratti dove è strettamente necessario per esigenze di officiosità idraulica ed in particolare dalla sezione 3822 sino al ponte di SC di Bagnoro. Questo tratto dovrà infatti consentire il deflusso dei colmi di piena Tra sez. 3822 e 3624 avviene il completo rientro in alveo dei deflussi di piena pertanto a valle della sezione 3822 è necessario adeguare l'alveo del Vingone per consentire un regolare deflusso delle acque.

I pennelli repellenti previsti nel progetto saranno realizzati in terra ed avranno un'altezza limitata rispetto al piano campagna, altezza che sarà massima in prossimità del Vingone con sezione rastremata allontanandosi verso la campagna sino a raccordarsi al piano campagna esistente.

I pennelli BE-C e BK-F saranno in terra con un coronamento sopraelevato rispetto al piano campagna attuale. Nel primo caso il sopralzo è compreso tra 0.5 e 2.5 m e nel secondo caso tra 0.5 e 1.1 m.

L'argine di contenimento ARG-D avrà una quota di coronamento sopraelevata rispetto al piano campagna attuale compresa tra 0.5 e 2.5 m.

6. GESTIONE DELLE TERRE

Gli interventi previsti in ambito di Stralcio 2 sono costituiti essenzialmente da opere in terra: arginature e pennelli repellenti ubicati in aree di campagna extra-alveo. Le principali lavorazioni necessarie alla realizzazione delle opere, che interessano la gestione delle terre, sono:

- ✓ operazioni scotico superficiale;
- ✓ scavi di sbancamento e scavi a sezione obbligata;
- ✓ formazione di rilevati arginali e pennelli repellenti in terra in parte proveniente dagli scavi effettuati nell'area di cantiere e in parte proveniente da cave di prestito;
- ✓ realizzazione di scogliere a protezione degli sfioratori di progetto.

Il progetto prevede che i rilevati arginali siano realizzati con terre limose e argillose comprese tra il tipo A6 della classificazione ex-CNR UNI 10006, con contenuto minimo in sabbia del 15% ed il tipo A4 con contenuto massimo in sabbia del 50%, disposti a strati orizzontali fino a 30 cm costipati con mezzi idonei, previo spianamento e rullatura della zona di impianto fino al raggiungimento di una densità non inferiore al 85% della densità massima secondo la prova AASHO modificata. Dal punto di vista ambientale le terre da scavo e approvvigionate da cava dovranno rispettare i limiti di cui di cui alla Colonna A, Tabella 1 dell'Allegato V Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Lo scotico superficiale di spessore 30 cm sarà riutilizzato in parte nell'ambito del cantiere per la maggior parte per la formazione di coltre vegetale e riprofilatura dei cigli delle scarpate di argini e pennelli di progetto ed in parte smaltito a sito od impianto autorizzato.

Per quanto riguarda l'utilizzo di terre per la realizzazione dei rilevati arginali di progetto viene previsto di riutilizzare il materiale proveniente dagli scavi epurato dal terreno vegetale (scotico superficiale). L'approvvigionamento del materiale terroso dall'esterno (cava di prestito) sarà così ridotto al minimo. Sulla base delle caratteristiche dei terreni adiacenti al corso d'acqua è possibile prevedere di poter riutilizzare il materiale provenienti dagli scavi per la realizzazione delle arginature di progetto. Questa impostazione dovrà comunque essere verificata nelle fasi successive di progettazione eseguendo una campagna geognostica e prove di laboratorio sui terreni in situ per verificarne l'idoneità. In questa fase progettuale per i rilevati più significativi viene previsto di riutilizzare il materiale proveniente da scavo miscelato

con il materiale proveniente da esterno così da rendere omogeneo il rilevato di progetto.

La tabella seguente riporta il bilancio delle terre degli interventi di progetto.

TABELLA RIEPILOGATIVA SCAVI-RILEVATI											
	VOLUME TOTALE SCOTICO	VOLUME TOTALE SCAVO	VOLUME MASSI	VOLUME TERRE DA SCAVO UTILE PER RILEVATO	VOLUME RILEVATO DI PRGT	VOLUME RILEVATO CON TERRE DA SCAVO	VOLUME RILEVATO CON MATERIALE DA EXT	VOLUME RILEVATO CON MISCLAZIONE TERRE	VOLUME RILEVATO MONOCOMPONENTE	RIUTILIZZO SCOTICO SU SCARPATE CON RIFILATURA DEI CIGU	SMALTIMENTO SCOTICO
	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Interventi su Vingone tra 3822 e 2842	7938	27163	5000	18838	59898	18838	41060	37677	22221	1568	6370
Pennello BK E	701	798		679	4371	679	3693	1357	3014	330	371
Pennello BK F	210	127		108	673	108	565	216	457	120	90
Argine ARG-D monte strada comunale	342	488		415	2381	415	1966	829	1552	288	54
TOT=	9191	28576	5000	20040	67324	20040	47284	40079	27244	2306	6885

Tabella 1. Interventi di progetto Stralcio 2 – Tabella riepilogativa volumi scavi-rilevati.

Il bilancio tra scavi e rilevati è negativo per cui risulta necessario eseguire l'approvvigionamento di materiale terroso per rilevati dall'esterno; il fabbisogno è stimato in circa 47000mc. I volumi complessivi degli scavi risultano 28576 mc.

Al fine di eseguire una accurata valutazione delle qualità ambientali delle terre di scavo che saranno prodotte, nella predisposizione della campagna geognostica viene prevista l'esecuzione di analisi di laboratorio in conformità alla normativa vigente D.Lgs 152/06 e DPR120/2017. Le analisi consentiranno di classificare i terreni di scavo rispetto ai limiti di legge e potrà essere eseguita la valutazione per il loro riutilizzo in sito.

Su questo progetto sarà attivata la procedura di "verifica di assoggettabilità" ai sensi della normativa vigente (D. Lgs 152/2006, LRT 17/2016). La LRT 17/2016 ha ridefinito il quadro normativo regionale di riferimento in merito alle procedure di VIA e di assoggettabilità a VIA. In particolare sono stati abrogati gli allegati da A1 a B3, C e D della legge 10/2010; a tal proposito viene fatto diretto riferimento agli allegati alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006.

L'art 15 punto a della LRT 47/2016 dichiara che sono di competenza regionale,omissis...relative ai progetti compresi negli allegati III e IV alla parte seconda del d.lgs. 152/2006.

In parte seconda, allegato 4, del D. Lgs 152/2006 tra i progetti di infrastrutture al punto o) viene citato che le "opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale", sono progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza regionale;

Per la natura del progetto in esame si ritiene necessario attivare la procedura di verifica di assoggettabilità.

In merito alla gestione delle terre e rocce da scavo risulta applicabile il DPR120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo". Le disposizioni del DPR120/2017 saranno attuate nelle successive fasi di progettazione anche sulla base dei risultati della procedura di assoggettabilità.

Ai sensi del D.P.G.R.T. n. 46/R del 08/09/2008, come modificato con D.P.G.R.T. n. 76/R del 17/12/2012 art. 40ter commi 4) e 5), le presenti lavorazioni sono esenti dalle disposizioni contenute nella tabella 5 dell'allegato 5 del D.P.G.R.T. n. 46/R del 08/09/2008 "Piano di Gestione delle acque meteoriche" in quanto la postazione fissa di cantiere ha un'area inferiore a 5000 mq e le aree operative sono permeabili utilizzate limitatamente al tempo necessario alla realizzazione di manufatti (argini).

7. DISPONIBILITA' DELLE AREE

Il progetto prevede l'acquisizione al demanio pubblico dell'impronta degli argini di progetto.

Il progetto, ai fini della cantierizzazione delle opere, prevede l'occupazione temporanea delle aree adiacenti alle zone di intervento.

Si precisa che le aree di esondazione controllata al termine di lavori potranno continuare ad essere utilizzate a fine agricoli. Tali aree risultano difatti allagate anche nello stato attuale per cui la condizione di utilizzo delle aree permane essenzialmente inalterata rispetto allo stato attuale.

8. ACCESSIBILITA', UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE

Le aree di intervento sono ubicate a sud-est della strada statale n.73 Senese Aretina. Bagnoro è a circa 1 km dallo svincolo Arezzo sud della SS73 ed è pertanto facilmente raggiungibile tramite questa viabilità.

Gli interventi in questa progettazione prevedono coronamenti arginali di larghezza adeguata al transito di mezzi di servizio per manutenzione e di servizio di piena da parte dell'Autorità Idraulica.

Le opere di progetto sono essenzialmente argini in terra, per cui la manutenzione ordinaria sarà costituita da periodici sfalci della vegetazione e al mantenimento in efficienza del reticolo di raccolta delle acque meteoriche e dei dispositivi antiriflusso.

9. GESTIONE DELLE INTERFERENZE

Gli interventi strutturali previsti in questo studio di fattibilità relativo allo stralcio 2 interessano essenzialmente il tratto di Vingone in adiacenza al centro abitato di Bagnoro.

In relazione ai tre tratti di Vingone identificati in Figura 14 e Figura 15 di seguito esplicitati:

- ✓ **tratto A:** tra Gragnone e ponte SC della Sella;
- ✓ **tratto B:** tra ponte SC della Sella e ponte strada vicinale;
- ✓ **tratto C:** tra ponte strada vicinale e ponte SC di Bagnoro;

si precisa che nel tratto A non sono previsti interventi nell'ambito dello stralcio 2 mentre nel tratto B è prevista la realizzazione dello sfioratore SF 4150 in DX idraulica e l'adeguamento dell'aveo del Vingone a valle della sezione 3822. Sul tratto C è previsto l'adeguamento della sezione idraulica del Vingone sino alla sezione 2842 posta a monte del ponte strada comunale di Bagnoro, la realizzazione dello sfioratore idraulica tra le sezioni 3440 e 3332. In dx idraulica del tratto C, zona pianeggiante compresa tra Vingone e collina di Montoncello, è prevista la realizzazione dei pennelli BK-E e BK-F e dell'argine di contentimento ARG-D ubicato in adiacenza e a monte alla strada comunale di Bagnoro.

9.1 TRATTO DI INTERVENTO B

Sul tratto di intervento B, compreso tra ponte SC della Sella e ponte strada vicinale, l'intervento relativo allo sfioratore SF4150 non ha interferenze con servizi a rete da segnare. L'area di lavoro potrà essere raggiunta attraverso strade campestri esistenti posta in DX idraulica del Vingone.

Per quanto riguarda l'adeguamento della sezione idraulica del Vingone nel tratto compreso tra la sezione 3822 e 3481 si segnala la presenza di una linea metanodotto ed di una condotta acquedotto che sottoattraversa l'alveo in corrispondenza del ponticello esistente tra 3481 e 3468. Dai rilievi eseguiti con i gestori risulta che tali servizi sottoattraversano l'aveo esistente per cui poiché è prevista l'allagamento della sezione idraulica sarà necessario provvedere alla gestione di queste due interferenze. Si segnala inoltre la presenza di una linea elettrica aerea interferente visibile in foto seguente.



Foto 29. Ponte strada vicinale esistente tra sez. 3481 e 3468.

Nel tratto compreso tra le sezioni 3624 e 3481 in dx idraulica del Vingone è presente una lottizzazione residenziale dove, in corrispondenza della sponda DX del Vingone, è stato realizzato un muro di sostegno in pietrame e muratura. In questo

tratto il progetto prevede di traslare l'alveo del Vingone in sx idraulica considerando di prevedere il piede esterno dell'argine di progetto SC in corrispondenza dell'attuale muro (vedere sezione tipo 3481).

9.2 TRATTO DI INTERVENTO C

Sul tratto di intervento C si prevede l'adeguamento della sezione idraulica del Vingone dalla sezione 3468 sino alla sezione 2842 posta a monte del ponte strada comunale di Bagnoro attraverso una traslazione del corso d'acqua in dx idraulica con la realizzazione dell'argine sx in prossimità delle strutture esistenti (muretti in pietrame, muri in c.a. etc) che attualmente costituiscono la sponda sx del corso d'acqua (vedere sezione tipo 3481).

In relazione a questo intervento è necessario eseguire delle modifiche al tombino con il quale il borro Abetina attualmente sottoattraversa l'alveo del Vingone (foto 10). In seguito alla realizzazione degli interventi Stralcio 1 l'Abetina andrà a confluire sul Vingone all'altezza della sezione 3822 ma l'attuale fosso Abetina sarà mantenuto per il deflusso delle acque meteoriche e di piattaforma della strada comunale della Sella. Pertanto si prevede di prolungare il tombino sotto il Vingone e recapitare del acque del fosso ex-Abetina sul fosso di drenaggio dell'area Montoncello che avrà come recapito finale il tombino sotto ARG-D.

La realizzazione dei pennelli BK-E e BK-F ha interferenze con alcune linee elettriche aeree esistenti per cui si renderà necessario provvedere allo spostamento e/o adeguamento in quota di pali e linee aeree.

Per quanto riguarda ARG-D si segnala la presenza di una interferenza con una linea elettrica aerea parallela alla strada comunale e la presenza di un pozzo. Tali interferenze dovranno essere gestite nelle successive fasi di progettazione.

Ad esclusione delle interferenze di cui sopra l'intervento sul tratto C, che sarà cantierizzato dall'area pianeggiante di Montoncello che attualmente è area agricola ed in parte incolta, avrà impatto minimale sull'area abitata. L'adozione della sezione tipo di nuovo alveo di Vingone evita interferenze con il tessuto residenziale esistente di Bagnoro in quanto si prevede di realizzare l'argine sinistro del corso d'acqua in adiacenza all'attuale sponda sx senza intervenire sui muri di sponda esistenti di cui nella foto seguente si riporta un esempio.



Foto 30. Alveo Vingone all'altezza della sezione 3178 vista verso valle.