

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.1.	REGIO DECRETO N. 523/1904	4
2.2.	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE	5
2.3.	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO CENTRALE E PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) DELL'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE	8
2.4.	L.R. 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)	11
2.5.	NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (NTC 2018 E SMI)	12
2.6.	STRUMENTI URBANISTICI DEL COMUNE DI AREZZO	13
3.	VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....	15
3.1.	COMPATIBILITÀ AI SENSI DEL CAP. 5.1.2.3 DM 17/01/2018 E CIRCOLARE N.7 DEL 21/01/2019 IN TERMINI DI RISPETTO DEL FRANCO IDRAULICO	15
4.3.1	<i>Opere di attraversamento maggiori (ponti e viadotti)</i>	<i>15</i>
4.3.2	<i>Opere di attraversamento minori (Tombini)</i>	<i>16</i>
3.2.	COMPATIBILITÀ AI SENSI ALL'ART. 3 COMMA 5 DELLA LR 41/2018.....	18

1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta a supporto del progetto definitivo relativo all'intervento "E 78 Grosseto – Fano, Tratto Nodo di Arezzo - Selci - Lama (E 45) – Adeguamento a quattro corsie del tratto San Zeno – Arezzo - Palazzo del Pero, 1°Lotto".

Lo studio è mirato a fornire una valutazione della compatibilità idraulica della infrastruttura in progetto ed in particolare delle opere (viadotti, tombini e modificazioni e/o regimazioni dei corsi d'acqua) adottate per la risoluzione delle interferenze con i corpi idrici in attraversamento.

Oltre ai viadotti "VI.09 - Fiumicello" e "VI.10 – Scopetone", i tombini previsti in progetto sono riassunti nella seguente tabella, in cui è indicata per ciascuno la finalità di attraversamento idraulico (con nome o codice del corso d'acqua interferito) o di trasparenza idraulica. Per l'individuazione in planimetria di ciascuna opera si rimanda alla tavola T01 ID 00 IDR PL10 "Reticolo idrografico L.R. 79/2012 e Tombini di progetto".

Le opere di trasparenza idraulica sono state previste al fine di consentire il transito delle portate TR = 200 anni al fine di non determinare un aggravio di rischio idraulico in altre aree nel passaggio dalla configurazione ante operam a quella post operam.

PROGETTAZIONE ATI:

Nome Tombino	Bacini afferenti	Superficie (kmq)	Tratto stradale	Progressive	Attraversamento idraulico corso d'acqua del reticolo o trasparenza
TM01	AV20698+I1+I2	0.16	asse principale	Progr. 1+700 GRO	Reticolo idrografico regionale Fosso AV20698
TM02	AV20727+0.5*I3	0.06	asse principale	Progr. 1+825 GRO	Reticolo idrografico regionale Fosso AV20727
TM03	AV20921+0.5*I3	0.09	asse principale	Imbocco Progr. 2+050 GRO Sbocco Progr. 2+025 FANO	Reticolo idrografico regionale Fosso AV20921
TM04	I4a	0.03	asse principale	Progr. 2+325 GRO	trasparenza idraulica
TM05	I5a	0.09	asse principale	Progr. 3+100 FANO	trasparenza idraulica
TM06	I5b	0.09	asse principale	Progr. 3+400 GRO	trasparenza idraulica
TM07	I5c	0.04	asse principale	Progr. 3+825 GRO	trasparenza idraulica
TM08	I5d	0.07	asse principale	Progr. 4+100 GRO	trasparenza idraulica + attraversamento faunistico
TM09	AV21693+I6	0.05	asse principale	Imbocco Progr. 4+325 GRO Sbocco Progr. 4+300 FANO	Reticolo idrografico regionale Fosso AV21693
TM10	AV21787+I7	0.06	asse principale	Progr. 4+600 GRO	Reticolo idrografico regionale Fosso AV21787
TM11	AV21861+0.5*I8	0.03	asse principale	Imbocco Progr. 4+675 FANO Sbocco Progr. 4+675 GRO	Reticolo idrografico regionale Fosso AV21861
TM12	AV21950+0.5*I8+0.5*I9	0.03	asse principale	Progr. 4+825 GRO	Reticolo idrografico regionale Fosso AV21950
TM13	FOSSO SCASSI+0.5*I10+I11a	0.08	asse principale	Progr. 5+400 GRO	Reticolo idrografico regionale Fosso Scassi
TM16	I11d	0.03	asse principale	Imbocco Progr. 5+790 GRO Sbocco Progr. 5+825 FANO	trasparenza idraulica
TM17	AV22163+HRF1	0.12	asse principale	Progr. 6+325 FANO	Reticolo idrografico regionale Fosso AV22163 + attraversamento faunistico
TM18	AV21797+HRF2+HRF3	0.19	asse principale	Progr. 7+050 FANO	Reticolo idrografico regionale Fosso AV21797
TM19	AV21654	0.13	asse principale+viab. secondarie	Progr. 7+225 GRO	Reticolo idrografico regionale Fosso AV21654
TM20	FOSSO DELLO SCOPETONE+HRF4	0.38	asse principale+viab. secondarie	Progr. 7+300 GRO	Reticolo idrografico regionale Fosso dello Scopetone
TM21	FOSSO DELLE BOLZE+I12	0.21	asse principale+viab. secondaria	Progr. 7+600 FANO	Reticolo idrografico regionale Fosso delle Bolze
TM22	FOSSO DELLA FONTE	0.45	asse principale	Progr. 7+660 FANO	Reticolo idrografico regionale Fosso della Fonte
TM23	FOSSO DEL CILIEGINO+I15	0.11	asse principale	Imbocco Progr. 7+900 GRO Sbocco Progr. 7+950 FANO	Reticolo idrografico regionale Fosso del ciliegino
TM24	FOSSO DI CALDESE	0.16	Asse colleg Palazzo del Pero	Progr. 800	Reticolo idrografico regionale Fosso di Caldese
TM25	RIO FIUMICELLO	4.55	asse principale	Imbocco Progr. 8+125 FANO Sbocco Progr. 8+175 GRO	Reticolo idrografico regionale Rio Fiumicello

PROGETTAZIONE ATI:

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

L'infrastruttura stradale in progetto, sotto il profilo idraulico, deve soddisfare le prescrizioni previste dal seguente quadro normativo vigente:

- Regio Decreto 25 luglio 1904, n°523 “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie”
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 DM 17 gennaio 2018_5.1 Ponti_5.1.2.3. Compatibilità idraulica;
- Circolare n.7 del 21 gennaio 2019_ Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018_C 5.1.2.3 Compatibilità Idraulica;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale di cui alla Direttiva 2007/60/CE, recepita con D.Lgs. 49/2010, approvato con delibera del Comitato Istituzionale n. 235 del 3 marzo 2016;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale e Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere;
- L.R. n.41 24/07/2018.

2.1. REGIO DECRETO N. 523/1904

Ai sensi dell'art.93 e dell'art. 98 del R.D. 523/1904, le opere di attraversamento previste o comunque interferenti con il reticolo idrografico regionale (di cui alla L.R. 79/2012 e ss.mm.ii. e rappresentato nella tavola T01 ID 00 IDR PL10) è soggetto al rilascio dell'autorizzazione idraulica da parte del Genio Civile Valdarno Inferiore:

“93. Nessuno può fare opere nell'alveo dei fiumi, torrenti, rivi, scolatoi pubblici e canali di proprietà demaniale, cioè nello spazio compreso fra le sponde fisse dei medesimi, senza il permesso dell'autorità amministrativa. Formano parte degli alvei i rami o canali, o diversivi dei fiumi, torrenti, rivi e scolatoi pubblici, ancorché in alcuni tempi dell'anno rimangono asciutti.”

“98. Non si possono eseguire, se non con speciale autorizzazione del ministero dei lavori pubblici, e sotto la osservanza delle condizioni dal medesimo imposte, le opere che seguono:

... omissis...

d) le nuove costruzioni nell'alveo dei fiumi, torrenti, rivi, scolatoi pubblici o canali demaniali, di chiuse, ed altra opera stabile per le derivazioni di ponti, ponti canali e botti sotterranee, non che le innovazioni intorno alle opere di questo genere già esistenti (28);”

2.2. PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

I bacini minori interferiti dalle opere in progetto nel tratto Ovest dell'infrastruttura stradale ricadono nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

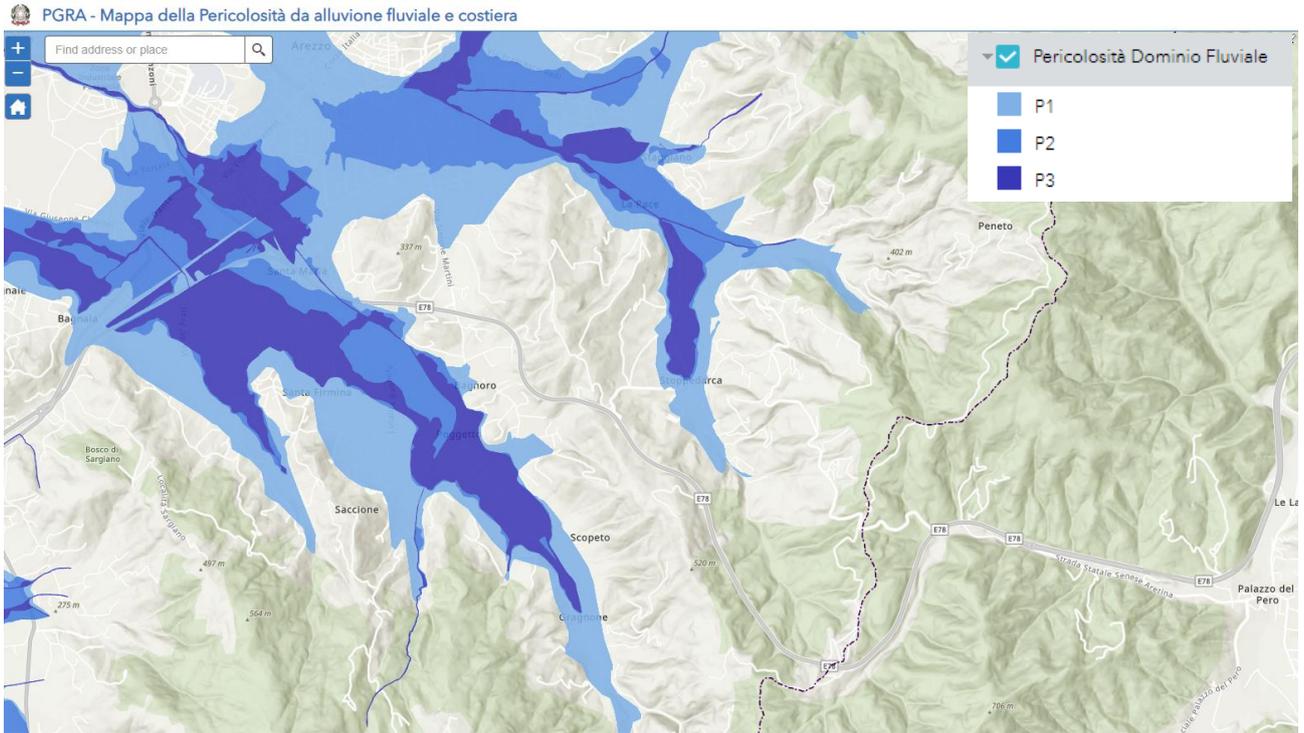
Il documento di riferimento per la pianificazione degli interventi in ambito fluviale è costituito dal Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA). Detto piano è previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') e mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

Nell'ordinamento italiano la Direttiva è stata recepita con il D.Lgs. n. 49/2010, che ha individuato nelle Autorità di bacino distrettuali le autorità competenti per gli adempimenti legati alla Direttiva stessa e nelle Regioni, in coordinamento tra loro e col Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, gli enti incaricati di predisporre ed attuare, per il territorio del distretto a cui afferiscono, il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

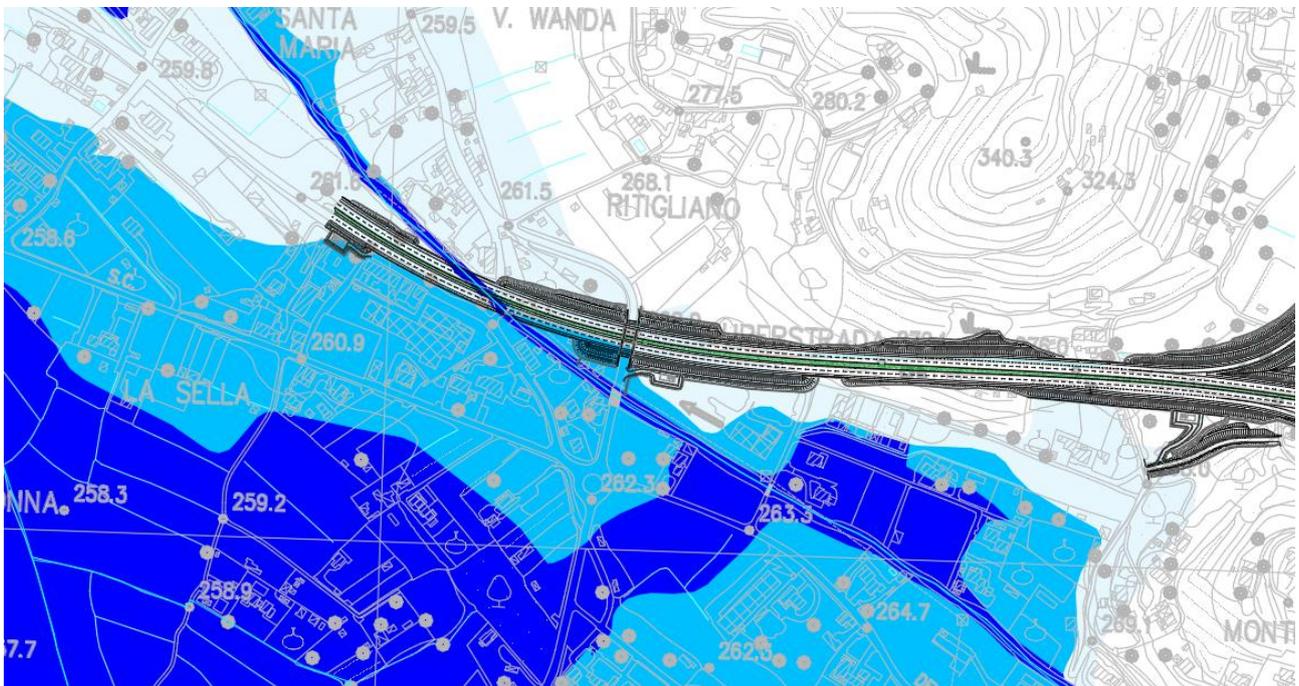
L'elaborazione dei PGRA è temporalmente organizzata secondo cicli di pianificazione in quanto la Direttiva prevede che i Piani siano riesaminati e, se del caso, aggiornati ogni sei anni. Il primo ciclo ha avuto validità per il periodo 2015-2021.

Attualmente è in corso il secondo ciclo. La Conferenza Istituzionale Permanente (CIP), con delibera n. 26 del 20 dicembre 2021, ha infatti adottato il primo aggiornamento del PGRA (2021-2027). Con l'adozione del primo aggiornamento, le mappe del PGRA sono vigenti su tutto il territorio distrettuale. Per il bacino del fiume Arno la Disciplina di Piano e le mappe sono adottate quale misura di salvaguardia immediatamente vincolante. Ai fini dell'applicazione delle discipline di Piano vigenti in materia di rischio idraulico, le mappe di pericolosità a cui fare riferimento sono quelle contenute nel PGRA, che vengono costantemente aggiornate insieme al quadro conoscitivo. Nella figura seguente si riporta uno stralcio delle mappe di pericolosità idraulica nell'ambito territoriale interessato dal progetto in esame.

Nella tavola T01 ID 00 IDR PL11 "*Pericolosità idraulica di PGRA*" è riportato l'inquadramento degli interventi di progetto su base PGRA: si osserva che le uniche opere parzialmente interferenti con aree a pericolosità da alluvione MEDIA (P2) di PGRA riguardano il primo tratto all'estremità Ovest dell'asse principale.



Stralcio planimetrico PGRA (Appennino Settentrionale) nell'ambito territoriale di interesse



Estratto tavola T01 ID 00 IDR PL11 "Pericolosità idraulica di PGRA"

PROGETTAZIONE ATI:

La Disciplina di Piano di PGRA, con riferimento alla “Rete infrastrutturale primaria”, definita all’art.5 come il sistema di infrastrutture costituito da ferrovie, autostrade, strade di grande comunicazione, strade regionali, strade provinciali e le opere ad esse connesse, stabilisce quanto segue.

Art. 7. Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Norme

1. Nelle aree P3, per le finalità di cui all’art. 1 sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio idraulico, con riferimento agli obiettivi di cui all’art. 1 comma 4, fatto salvo quanto previsto ai commi 2 e 3.

2. Nelle aree P3 per le finalità di cui all’art. 1, l’Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con il raggiungimento degli obiettivi di PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone:

...

c) interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico esistenti, riferite ai servizi essenziali, e della rete infrastrutturale primaria, nonché degli impianti di cui all’allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 dichiarati di interesse pubblico;

d) nuovi interventi relativi alla rete infrastrutturale primaria, se non diversamente localizzabili;

...

3. Fatto salvo quanto previsto all’art. 14 comma 8, nelle aree P3 non sono consentite:

...

c) previsioni che comportano la realizzazione di sottopassi e volumi interrati;

4. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P3.

Art. 9 – Aree a pericolosità da alluvione media (P 2) – Norme

1. Nelle aree P2 per le finalità di cui all’art. 1 sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio idraulico, con riferimento agli obiettivi di cui all’art. 1 comma 4, fatto salvo quanto previsto ai commi seguenti del presente articolo e al successivo art. 10.

2. Nelle aree P2 per le finalità di cui all’art. 1, l’Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con il raggiungimento degli obiettivi di PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone:

...

c) interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico esistenti, riferite ai servizi essenziali, e della rete infrastrutturale primaria, nonché degli impianti di cui all’allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 dichiarati di interesse pubblico;

d) nuovi interventi relativi alle opere pubbliche o di interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e alla rete infrastrutturale primaria;

...

3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P2.

Ai sensi della disciplina di piano gli interventi di progetto sono compatibili, pur richiedendo il parere dell’Autorità di Bacino Distrettuale.

2.3 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) DELL'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO CENTRALE E PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) DELL'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE

I bacini minori interferiti dalle opere in progetto nel tratto Est dell'infrastruttura stradale ricadono nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale.

Nel territorio di competenza di detta Autorità di Bacino sono vigenti sia il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) che il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) della precedente Autorità di Bacino del Fiume Tevere, oggi Autorità distrettuale.

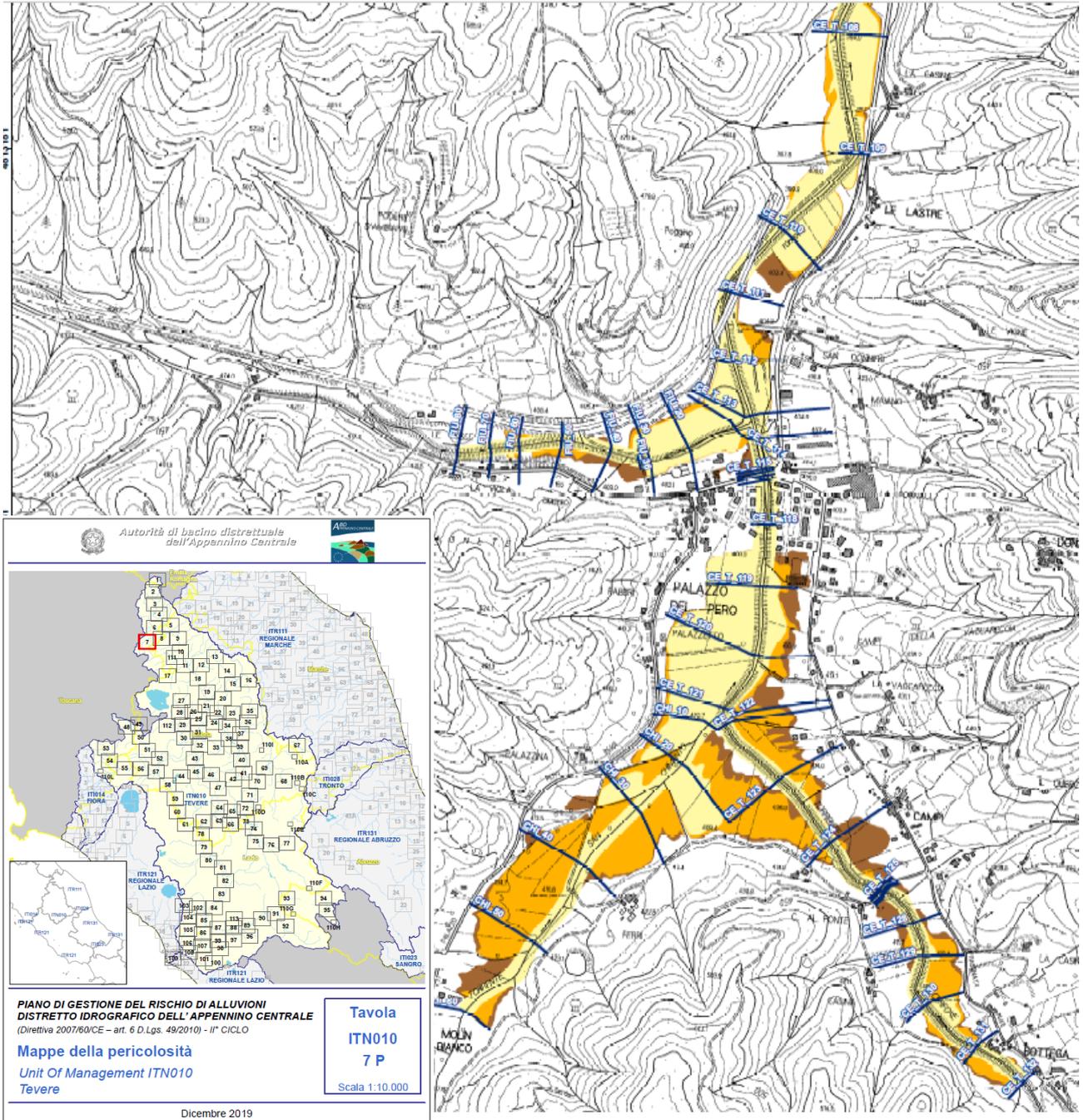
Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale è stato adottato il 17 dicembre 2015 con deliberazione n. 6 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere.

Il Piano è stato successivamente approvato il 3 marzo 2016, con deliberazione n. 9, dal Comitato istituzionale ed il 27 ottobre 2016 dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017 recante "approvazione del piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Centrale".

Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) vigente è stato invece approvato con D.P.C.M. del 10 novembre 2006 e successivamente aggiornato con D.P.C.M. del 10 aprile 2013.

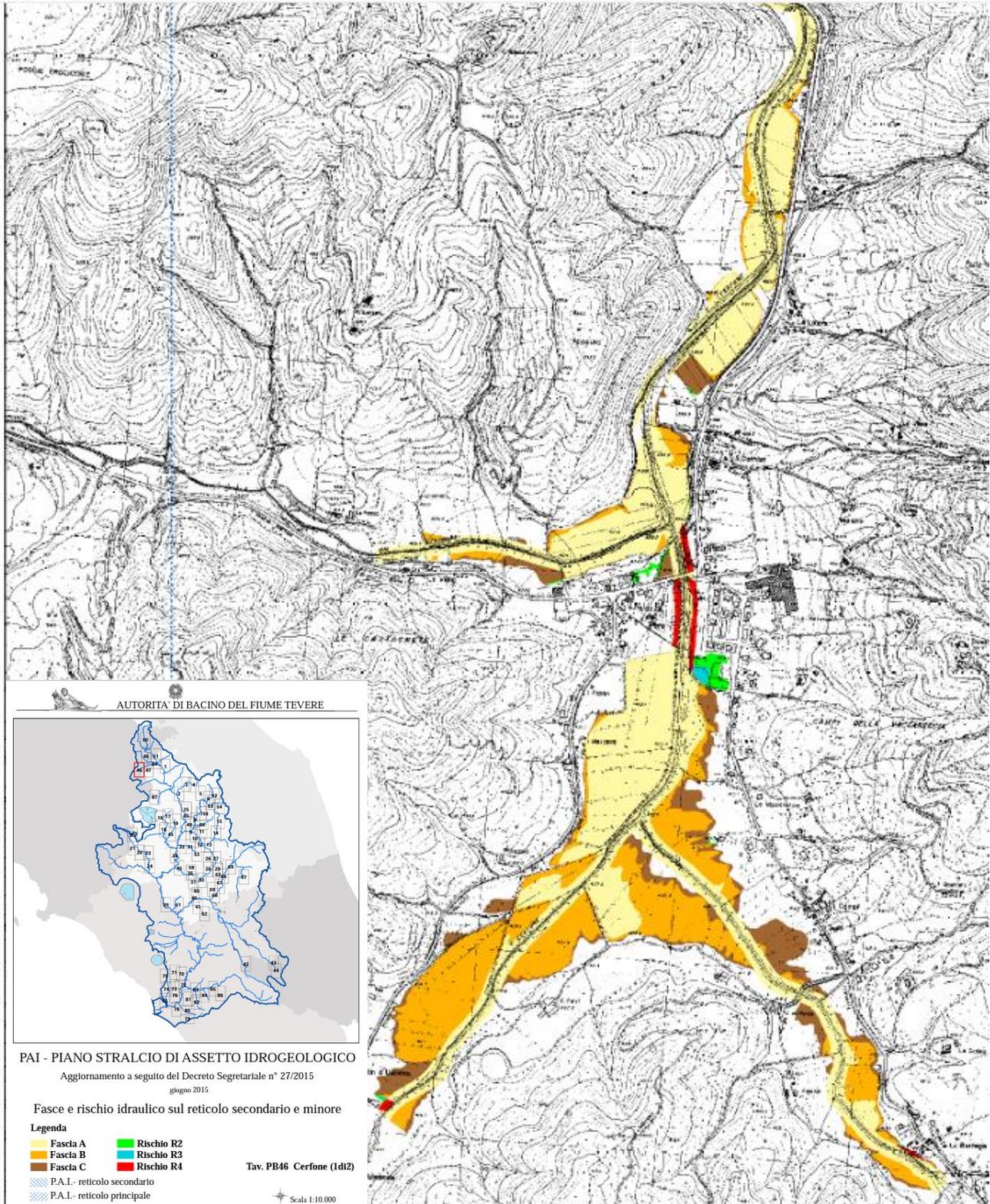
Come è possibile evincere dalle planimetrie seguenti, l'area di intervento non ricade nelle aree perimetrate dai due piani.

PROGETTAZIONE ATI:



Stralcio planimetrico PGRA (Appennino Settentrionale) nell'ambito territoriale di interesse (Tav. ITN010 7 P).

PROGETTAZIONE ATI:



Stralcio planimetrico PAI (AdB Fiume Tevere) nell'ambito territoriale di interesse (Tav. PB46 Cerfone)

PROGETTAZIONE ATI:

2.4 L.R. 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)

L'art. 3 "Tutela dei corsi d'acqua" della L.R. 41/2018 indica quanto segue:

"2. Negli alvei, nelle golene, sugli argini e nelle aree comprendenti le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico di cui all'articolo 22, comma 2, lettera e), della l.r. 79/2012, nel rispetto della normativa statale e regionale di riferimento e delle condizioni di cui al comma 5, sono consentiti i seguenti interventi:

- a) interventi di natura idraulica, quali in particolare:
 - 1) trasformazioni morfologiche degli alvei e delle golene;
 - 2) impermeabilizzazione del fondo degli alvei;
 - 3) rimodellazione della sezione dell'alveo;
 - 4) nuove inalveazioni o rettificazioni dell'alveo.*
- b) reti dei servizi essenziali e opere sovrapassanti o sottopassanti il corso d'acqua;*
- c) opere finalizzate alla tutela del corso d'acqua e dei corpi idrici sottesi;*
- d) opere connesse alle concessioni rilasciate ai sensi del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 (Approvazione del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici);*
- e) interventi volti a garantire la fruibilità pubblica;*
- f) itinerari ciclopedonali;*
- g) opere di adduzione e restituzione idrica;*
- h) interventi di riqualificazione ambientale."*

...

5. Gli interventi di cui ai commi 2, 3 e 4 sono consentiti, previa autorizzazione della struttura regionale competente, che verifica la compatibilità idraulica nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) sia assicurato il miglioramento o la non alterazione del buon regime delle acque;*
- b) non interferiscano con esigenze di regimazione idraulica, accessibilità e manutenzione del corso d'acqua e siano compatibili con la presenza di opere idrauliche;*
- c) non interferiscano con la stabilità del fondo e delle sponde;*
- d) non vi sia aggravio del rischio in altre aree derivante dalla realizzazione dell'intervento;*
- e) non vi sia aggravio del rischio per le persone e per l'immobile oggetto dell'intervento;*
- f) il patrimonio edilizio esistente di cui al comma 3 sia inserito nel piano di protezione civile comunale al fine di prevenire i danni in caso di evento alluvionale.*

6. Il rispetto delle condizioni di cui al comma 5 costituisce elemento di verifica della compatibilità idraulica ai fini del rilascio dell'autorizzazione di cui al medesimo comma 5. L'autorizzazione idraulica è rilasciata dalla struttura regionale competente con le modalità definite nel regolamento di cui all'articolo 5, comma 1, lettera e), della legge regionale 28 dicembre 2015, n. 80 (Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri). L'autorizzazione è rilasciata entro quarantacinque giorni dal ricevimento della domanda.

L'art. 13 "Infrastrutture lineari o a rete" della L.R. 41/2018 prescrive quanto segue:

PROGETTAZIONE ATI:

1. Nuove infrastrutture a sviluppo lineare e relative pertinenze possono essere realizzate nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c).

2. Nuove infrastrutture a sviluppo lineare e relative pertinenze possono essere realizzate nelle aree a pericolosità per alluvioni 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.

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. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati sottopassi a condizione che siano realizzate le opere idrauliche di cui all'articolo 8, comma 1, lettera a).

6. Nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati sottopassi, solo se non diversamente localizzabili, 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.

Nella tavola T01 ID 00 IDR PL 10 "Reticolo idrografico L.R. 79/2012 e tombini di progetto" sono riportate le interferenze del reticolo idrografico con gli interventi di progetto.

Nelle tavole T01 ID 00 IDR PL 08 e T01 ID 00 IDR PL 09 sono rappresentate le aree allagabili TR = 200 anni da modellazioni idrologico-idrauliche svolte a supporto del presente progetto, rispettivamente nelle configurazioni ante e post-operam.

Nella tavola T01 ID 00 IDR PL11 "Pericolosità idraulica di PGRA" è riportato l'inquadramento degli interventi di progetto su base PGRA.

Infine, nella tavola T01 ID 00 IDR PL12 "Pericolosità idraulica di PS Comune di Arezzo" e T01 ID 00 IDR PL13 "Carte del battente idraulico di PS Comune di Arezzo" è riportato l'inquadramento degli interventi di progetto su base tematismi dello strumento urbanistico comunale vigente.

Circa la compatibilità degli interventi nei confronti della L.R. 41/2018 si rimanda ai successivi paragrafi, con particolare riferimento al § 3.2.

2.5 NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (NTC 2018 E SMI)

Le Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 Costruzioni 2018 DM 17 gennaio 2018_5.1 Ponti al punto 5.1.2.3. Compatibilità idraulica prescrivono che la nuova struttura di attraversamento deve essere rapportata ad un evento di progetto con $Tr=200$ anni.

"...Quando il ponte interessa un corso d'acqua naturale o artificiale [...] deve in ogni caso essere definita una piena di progetto caratterizzata da un tempo di ritorno Tr pari a 200 anni ($Tr=200$)"

PROGETTAZIONE ATI:

Per quanto riguarda il deflusso della portata di piena si prescrive che: *“...Il franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l'intradosso delle strutture, è da assumersi non inferiore a 1,50 m, e comunque dovrà essere scelto tenendo conto di considerazioni e previsioni sul trasporto solido di fondo e sul trasporto di materiale galleggiante, garantendo una adeguata distanza fra l'intradosso delle strutture e il fondo alveo. Quando l'intradosso delle strutture non sia costituito da un'unica linea orizzontale tra gli appoggi, il franco idraulico deve essere assicurato per una ampiezza centrale di 2/3 della luce, e comunque non inferiore a 40 m...”*

In particolare, per i tombini si fa riferimento alla Circolare n.7 del 21 gennaio 2019 Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento NTC 2018 DM 17 gennaio 2018 ove si specifica che:

“ - nel caso di funzionamento a superficie libera, il tirante idrico non dovrà superare i 2/3 dell'altezza della sezione garantendo comunque un franco minimo di 0,50 m;

[...] - il calcolo idraulico è da sviluppare prendendo in considerazione le condizioni che si realizzano nel tratto del corso a d'acqua valle del tombino;

[...] - il massimo rigurgito previsto a monte del tombino deve garantire il rispetto del franco idraulico nel tratto del corso a d'acqua a monte;

- nel caso sia da temersi l'ostruzione anche parziale del manufatto da parte dei detriti galleggianti trasportati dalla corrente, è da disporre immediatamente a monte una varice presidiata da una griglia che consenta il passaggio di elementi caratterizzati da dimensioni non superiori alla metà della larghezza del tombino; in alternativa il tombino è da dimensionare assumendo che la sezione efficace ai fini del deflusso delle acque sia ridotta almeno alla metà di quella effettiva [...]

- i tratti del corso d'acqua immediatamente prospicienti l'imbocco e lo sbocco del manufatto devono essere protetti da fenomeni di scalzamento e/o erosione, e opportune soluzioni tecniche sono da adottare per evitare i fenomeni di sifonamento.

Nel paragrafo seguente sono riportate le verifiche condotte in merito al rispetto del franco idraulico prescritto relativamente alle portate di piena duecentennali di progetto.

Le verifiche condotte sono in regime di moto vario o permanente prendendo in considerazione le condizioni che si realizzano nel tratto del corso a d'acqua valle del manufatto di attraversamento.

Come desumibile dagli elaborati grafici di progetto, i tratti dei corsi d'acqua immediatamente prospicienti l'imbocco e lo sbocco del manufatto sono stati protetti da fenomeni di scalzamento e/o erosione mediante l'impiego di gabbioni.

2.6 STRUMENTI URBANISTICI DEL COMUNE DI AREZZO

Nella tavola T01 ID 00 IDR PL12 *“Pericolosità idraulica di PS Comune di Arezzo”* e T01 ID 00 IDR PL13 *“Carte del battente idraulico di PS Comune di Arezzo”* è riportato l'inquadramento degli interventi di progetto su base tematismi dello strumento urbanistico comunale vigente.

PROGETTAZIONE ATI:

Per quanto riguarda la fattibilità degli interventi in progetto si riporta il contenuto dell'art.125 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Operativo vigente, che di fatto rimandano all'applicazione della L.R. 41/2018, già trattato al § 2.4:

“ Articolo 125 Fattibilità Idraulica

1. La fattibilità idraulica è attribuita nel rispetto dei seguenti criteri:

FI1 - Fattibilità Idraulica senza particolari limitazioni.

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità idraulica bassa (I.1) che viene assegnata alle aree non ricomprese nelle altre classi. Per tali previsioni non sono previste specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

FI2 - Fattibilità Idraulica con normali vincoli.

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità idraulica media [(I.2 di cui al D.P.G.R. 53/R/2011)], con pericolosità idraulica bassa (P1 di P.G.R.A.); individuabili pertanto come zone con possibilità di verificarsi di eventi sondativi per tempo di ritorno $Tr=500$ anni. Per interventi che implicano nuova edificazione e per le nuove infrastrutture possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

FI3 - Fattibilità Idraulica condizionata.

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità idraulica elevata (I.3 di cui al D.P.G.R. 53/R/2011), con pericolosità idraulica media (P2 di P.G.R.A.) e per alluvioni poco frequenti (L.R. 41/2018) individuabili pertanto come zone con possibilità di verificarsi di eventi alluvionali per tempo di ritorno $Tr=200$ anni. Gli interventi di trasformazione sono ammessi alle condizioni espresse dalla L.R. 41 del 24.07.2018 e dalla L.R. 7 del 17.02.2020 per quanto concerne lo scenario per alluvioni poco frequenti. Per tali previsioni l'individuazione delle quote di messa in sicurezza (Tr 200 anni) e degli eventuali volumi di compensazione è effettuata secondo le indicazioni contenute negli studi idrologici-idraulici e relative Tavole del Battente e di Magnitudo Idraulica, di corredo al Piano Operativo; nel caso non dovessero risultare disponibili, sulla base di studi idraulici quantitativi da redigersi, a cura del proponente/richiedente, secondo le indicazioni, i dati di portate e le condizioni a contorno stabilite dai competenti Enti sovracomunali (Regione Toscana/Genio Civile di Arezzo e Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale e Centrale).

FI4 - Fattibilità idraulica limitata.

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità idraulica molto elevata [(I.4 di cui al D.P.G.R. n. 53/R/2011)], con pericolosità idraulica elevata (P3 del P.G.R.A.) e per alluvioni frequenti (L.R. 41/2018); individuabili pertanto come zone con possibilità di verificarsi di eventi alluvionali per tempo di ritorno $Tr=30$ anni. Per le previsioni che ricadano in tali perimetrazione, se ammesse e dichiarate autorizzabili dalle regolamentazioni di cui alla L.R. n. 41/2018 e dalla L.R. 7 del 17.02.2020. In ogni caso l'attuazione delle previsioni urbanistiche è subordinata alla realizzazione degli interventi di messa in sicurezza definiti dal Piano Operativo e alle condizioni espresse dalla L.R. 41 del 24.07.2018 e dalla L.R. 7 del 17.02.2020 per quanto concerne lo scenario per alluvioni frequenti.”

3. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Il presente studio idraulico fornisce una valutazione della compatibilità idraulica della infrastruttura in progetto ed in particolare delle opere (viadotti, ponti e tombini) adottate per la risoluzione delle interferenze con i corpi idrici in attraversamento.

3.1 COMPATIBILITÀ AI SENSI DEL CAP. 5.1.2.3 DM 17/01/2018 E CIRCOLARE N.7 DEL 21/01/2019 IN TERMINI DI RISPETTO DEL FRANCO IDRAULICO

L'infrastruttura in progetto prevede l'attraversamento del reticolo idrografico interferente mediante ponti, viadotti e tombini scatolari che sono stati dimensionati ai sensi delle NTC2018 con riferimento a portate di picco duecentennali.

4.3.1 Opere di attraversamento maggiori (ponti e viadotti)

Il presente studio contiene le verifiche idrauliche finalizzate alla valutazione delle possibili interferenze tra le correnti di piena e le opere di attraversamento maggiori per scenari caratterizzati da tempo di ritorno pari a 200 anni. L'analisi è stata condotta con lo scopo di verificare il franco idraulico in corrispondenza delle principali interferenze del tracciato costituite dai viadotti "Fiumicello" (VI_09) e "Scopetone" (VI_10), entrambi sul Rio Fiumicello.

Al fine di valutare le condizioni di sicurezza dal punto di vista idraulico delle predette opere di attraversamento, è stato implementato un modello numerico in moto vario mediante l'utilizzo del codice di calcolo HEC-RAS (River Analysis System) versione 6.4.1.

Nella tabella seguente, con riferimento alla sezione posta immediatamente a monte dell'attraversamento oggetto di analisi, si indica: la sezione del modello numerico, la portata duecentennale di riferimento (in mc/s), il livello idrico (m.s.l.m.), la quota minima di intradosso del manufatto di progetto (m.s.l.m.) e il franco (in m).

Di seguito si riporta la sintesi delle verifiche svolte. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato T01 ID 00 IDR RE 04 "Relazione idraulica attraversamenti maggiori (viadotto)" e alla relativa Appendice 1.

Attraversamento	Sezione HEC_RAS	QTR200 [mc/s]	Livello idrico [m s.l.m.]	Quota min intradosso [m s.l.m.]	Franco [m]
Viadotto VI_09 "Fiumicello"	3140.75	32.33	452.92	456.23	3.31>1.5
Viadotto VI_10 "Scopetone" (Rampa L)	3029.38	33.77	451.81	459.80	7.99>1.5
Viadotto VI_10 "Scopetone" (Rampa L)	2869.50	33.73	449.92	461.85	11.93>1.5

Sempre sul Rio Fiumicello, nell'elaborato T01 ID 00 IDR RE 03 sono riportati i risultati delle verifiche relative ad altri 3 attraversamenti, di cui solo uno di progetto:

PROGETTAZIONE ATI:

Tipologia opera trasversale	Nome tombino / sez Hec-Ras	Dimensioni		Quota minima intradosso (m s.l.m.)	Tirante TR200 (m s.l.m.)	Franco (m)	Franco min richiesto (m)
		B (m)	H (m)				
<i>Ponte esistente viabilità locale non oggetto di intervento</i>	BR_2300 Sez. 2323-Sez.2226	5.62 (arco)	6.20 (centro arco)	450.05	446.65	3.40	-
TM25	TM25 sez.1631-sez.1334	6	4.5	Monte 438.64 Valle 436.60	M: 436.10 V: 434.33	M: 2.54 V: 2.23	1.50
<i>Ponte esistente SS73 non oggetto di intervento</i>	BR_800 Sez.838-Sez.741	≈17.08	≈2.35	430.91	430.57	0.34	-

Sul Torrente Vingone, interessato dal rifacimento di un manufatto di attraversamento esistente (intervento presente sia nel presente lotto FI508 che nel Lotto Completamento FI509), nell'elaborato T01 ID 00 IDR RE 03 sono riportati i risultati delle verifiche effettuate:

Corso d'acqua	Tombino / sez Hec-Ras	dimensioni		Quota intradosso (m s.l.m.)	Tirante TR200 (m s.l.m.)	Franco (m)	Franco min richiesto (m)
		B (m)	H (m)				
Vingone	TM15 5646.00-5556.56	6.0	4.0	262.50	261.09	1.41	1.33

4.3.2 Opere di attraversamento minori (Tombini)

L'infrastruttura in progetto prevede l'attraversamento del reticolo idrografico interferente mediante tombini scatolari che sono stati dimensionati ai sensi delle NTC2018 con riferimento a portate di picco duecentennali.

Per l'individuazione in planimetria di ciascuna opera si rimanda alla tavola T01 ID 00 IDR PL 10 "Reticolo idrografico L.R. 79/2012 e tombini di progetto".

PROGETTAZIONE ATI:

Nello specifico, ad eccezione del tombino TM25 sul Rio Fiumicello per cui è stata eseguita la verifica idraulica in moto vario allestendo un modello numerico 1D con l'ausilio del software Hec Ras, per tutti gli altri tombini, che sottendono ciascuno superfici inferiori a 50 ha, sono state svolte verifiche in regime di moto permanente con l'ausilio del software HY-8.

Di seguito si riporta la sintesi delle verifiche svolte. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato T01 ID 00 IDR RE 03 "Relazione idraulica attraversamenti minori (tombini)" e alla relativa Appendice 2.

La tabella seguente riporta le verifiche idrauliche relative ai tombini posti lungo il reticolo idrografico regionale ai sensi individuato con L.R. 79/2012 e ss.mm.ii.

Codice identificativo	Tipo	b (m)	h (m)	Superficie Bacini afferenti (ha)	Pendenza (%)	Lunghezza (m)	Portata (m ³ /s)	Tirante (control depth) (m)	Velocità massima (m/s)	Franco (m)
TM01	scatolare	2.0	2.0	16	0.5	42.0	3.68	1.07	3.07	0.93 > 0.67
TM02	scatolare	2.0	2.0	6	1.0	36.3	1.36	0.54	2.80	1.46 > 0.67
TM03	scatolare	2.0	2.0	9	1.0	74.5	2.07	0.72	3.24	1.28 > 0.67
TM09	scatolare	2.0	2.0	5	2.0	26.4	1.12	0.47	3.23	1.53 > 0.67
TM10	scatolare	2.0	2.0	6	1.0	55.0	1.31	0.53	2.77	1.47 > 0.67
TM11	scatolare	2.0	2.0	3	1.0	47.4	0.71	0.35	2.22	1.65 > 0.67
TM12	scatolare	2.0	2.0	3	5.0	42.3	0.61	0.31	3.48	1.69 > 0.67
TM13	scatolare	2.0	2.0	8	1.0	55.0	1.66	0.62	2.94	1.38 > 0.67
TM17*	scatolare	7.0	3.0	12	7.0	52.0	2.42	0.33	3.82	2.67 > 1.00
TM18	scatolare	3.0	3.0	19	1.0	58.0	4.04	0.86	3.68	2.14 > 1.00
TM19	scatolare	2.0	2.0	13	1.0	80.8	2.58	0.84	3.48	1.16 > 0.67
TM20	scatolare	6.0	4.0	38	1.0	81.8	6.14	0.72	3.47	3.28 > 1.33
TM21	scatolare	3.0	3.0	21	1.0	61.1	3.94	0.85	3.65	2.15 > 1.00
TM22	scatolare	3.0	3.0	45	1.0	46.5	5.40	1.04	4.07	1.96 > 1.00
TM23	scatolare	3.0	3.0	11	1.0	44.9	2.22	0.58	2.98	2.42 > 1.00
TM24	scatolare	3.0	3.0	16	1.0	21.0	3.17	0.73	3.03	2.27 > 1.00

Nota * = attraversamento faunistico

La tabella seguente riporta invece le verifiche relative ai tombini che non sono posti lungo il reticolo idrografico regionale.

Codice identificativo	Tipo	b (m)	h (m)	Superficie Bacini afferenti (ha)	Pendenza (%)	Lunghezza (m)	Portata (m ³ /s)	Tirante (control depth) (m)	Velocità massima (m/s)	Franco (m)
TM04	scatolare	2.0	2.0	3	2.5	62.0	0.81	0.38	3.12	1.19 > 0.67
TM05	scatolare	2.0	2.0	9	1.0	29.1	2.40	0.80	3.40	1.20 > 0.67
TM06	scatolare	2.0	2.0	9	2.0	41.0	1.88	0.67	3.76	1.33 > 0.67
TM07*	scatolare	7.0	3.0	4	5.0	40.8	0.87	0.17	2.47	1.83 > 1.00
TM08	scatolare	2.0	2.0	7	2.0	37.0	1.52	0.58	3.46	1.42 > 0.67
TM16	scatolare	2.0	2.0	3	5.0	63.3	0.66	0.32	3.63	1.68 > 0.67

Nota * = attraversamento faunistico

PROGETTAZIONE ATI:

3.2 COMPATIBILITÀ AI SENSI ALL'ART. 3 COMMA 5 DELLA LR 41/2018

Per quanto descritto nella presente relazione, negli elaborati T01 ID 00 IDR RE 03 e T01 ID 00 IDR RE 04, nonché per quanto rappresentato negli elaborati grafici relativi al settore dell'idrologia e idraulica, emerge come gli interventi di progetto risultino compatibili anche ai sensi dell'art. 3 comma 5 della L.R. 41/2018.

In particolare, sia i nuovi attraversamenti del reticolo idrografico interferente che gli interventi di modificazione e/o regimazione di circa 400 m di Rio Fiumicello rispettano le seguenti condizioni:

- a) non altereranno il buon regime delle acque;
- b) non interferiranno con le esigenze di regimazione idraulica, accessibilità e manutenzione dei corsi d'acqua e saranno compatibili con la presenza di opere idrauliche;
- c) non interferiranno con la stabilità del fondo e delle sponde;
- d) non determineranno aggravii del rischio in altre aree derivanti dalla realizzazione dell'intervento.

PROGETTAZIONE ATI: