

## S.G.C. E78 GROSSETO - FANO

Tratto Selci Lama (E45) - S. Stefano di Gaifa.

Adeguamento a 2 corsie del tratto della Variante di Urbania

### PROGETTO DEFINITIVO

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A25111</p> <p><i>Ing. Moreno Panfilì</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Claudio Müller</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15754</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p><b>GPI INGEGNERIA</b> GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p>(Mandante)</p> <p>cooprogetti cocoprogetti</p> <p>(Mandante)</p> <p><b>engeko</b></p> <p>(Mandante)</p> <p>AIM Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p>
<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i></p> <p>Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 2):</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri ROMA N° 14035</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Vincenzo Catone</i></p>		
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>		

### STUDI ED INDAGINI

Idrologia e idraulica

Relazione di compatibilità idraulica

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV.PROG.	ANNO	T00ID00IDRRE05_A		
DPAN247	D	22	CODICE ELAB. T00ID00IDRRE05	A	-
D					
C					
B					
A	Emissione		Ottobre '21	Capponi	Panfilì
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO
					APPROVATO

## INDICE

<b>1. <u>PREMESSA</u></b> .....	<b>2</b>
<b>2. <u>RIFERIMENTI NORMATIVI</u></b> .....	<b>2</b>
<b>3. <u>INQUADRAMENTO IDROGRAFICO</u></b> .....	<b>2</b>
3.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO IN RELAZIONE ALL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE .....	2
3.2. BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME METAURO.....	2
<b>4. <u>PIANIFICAZIONE DI ASSETTO IDROGEOLOGICO</u></b> .....	<b>4</b>
<b>5. <u>LA COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELL'INFRASTRUTTURA</u></b> .....	<b>6</b>
5.1. NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (NTC 2018 E SMI).....	6
5.2. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....	7
5.2.1. <i>Opere di attraversamento maggiori (ponti e viadotti)</i> .....	7
5.2.2. <i>Opere di attraversamento minori (Tombini)</i> .....	8

PROGETTAZIONE ATI:

## 1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta a supporto del contratto applicativo stipulato con Anas S.p.A. per la Progettazione Definitiva dell'intervento "E 78 Grosseto – Fano, Tratto Selci - Lama (E 45) - S. Stefano di Gaifa, Adeguamento a 2 corsie del tratto della variante di Urbania". Pertanto la c.d. Variante di Urbania si inquadra lungo la direttrice della Strada di Grande Comunicazione (S.G.C.) E78 Grosseto-Fano, Tronco Selci Lama - S. Stefano di Gaifa - Lotto 7.

Lo studio è mirato a fornire:

- l'inquadramento idrologico del territorio interessato dall'opera e le caratteristiche del reticolo idrografico da questa interferito;
- una valutazione della compatibilità idraulica della infrastruttura in progetto ed in particolare delle opere (viadotti, tombini) adottate per la risoluzione delle interferenze con i corpi idrici in attraversamento.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

L'infrastruttura stradale oggetto del presente studio idraulico deve soddisfare le prescrizioni previste dalle diverse normative vigenti; in particolare gli strumenti normativi a cui si fa riferimento sono:

- 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 Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico" (PAI) della Regione Marche\_ Norme di Attuazione;
- Linee Guida (Titolo I-Paragrafo 1.4) – "A" Sviluppo della Verifica di Compatibilità Idraulica \_DGR n.53 27/11/2014.

## 3. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

### 3.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO IN RELAZIONE ALL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Il principale bacino idrografico interessato dall'infrastruttura in studio è quello del Fiume Metauro che il tracciato in studio attraversa prima collegarsi alla S.P. Metaurese n.4 mediante un viadotto su quattro campate di lunghezza complessiva pari a 245 m.

### 3.2. BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME METAURO

Il Metauro è il principale fiume della regione Marche per lunghezza con 121 km totali di corso ed un'estensione di bacino idrografico pari a 1'325 km<sup>2</sup>.

PROGETTAZIONE ATI:

Origina da un ampio ventaglio di sorgenti e corsi d'acqua (molti caratterizzati da discreti deflussi idrici anche in estate) a Badia Tedalda, fra l'Alpe della Luna, il monte Nerone (1'526 m s.l.m.) e il monte Catria (1'702 m s.l.m.).

Il suo nome (in latino Metaurus o Mataurus) deriva dalla semplice fusione per concatenamento dei nomi dei due rami sorgentizi principali che lo originano: i torrenti Meta (che scende dal valico appenninico di Bocca Trabaria, 1'044 m s.l.m.) e Auro (che scende invece dal Monte Maggiore, 1'384 m s.l.m.).

Il Metauro, lungo il suo articolato tratto medio-alto, bagna svariati centri tra i quali Sant'Angelo in Vado, Urbania, Fermignano e Fossombrone dove, presso la selvaggia Forra di San Lazzaro, riceve da sinistra il Candigliano, suo principale tributario, che drena oltre metà dell'intero bacino dello stesso Metauro, fornendogli ben 13,6 m<sup>3</sup>/s di apporto medio, ovvero oltre 2/3 della sua portata media annua.

Il Metauro ha un regime marcatamente torrentizio di tipo appenninico, ma con portate minime estive che tuttavia nel medio corso non scendono quasi mai sotto i 2 m<sup>3</sup>/s, grazie ad una certa permeabilità del suo alto bacino.

I massimi valori di portata si registrano in autunno e in primavera con piene che, nel caso di precipitazioni eccezionali, possono sfiorare nel tratto basso valori di 2 200 m<sup>3</sup>/s, causando anche danni notevoli.

A valle di Urbania, alcuni impianti idroelettrici sfruttano le sue acque per la produzione di energia elettrica.

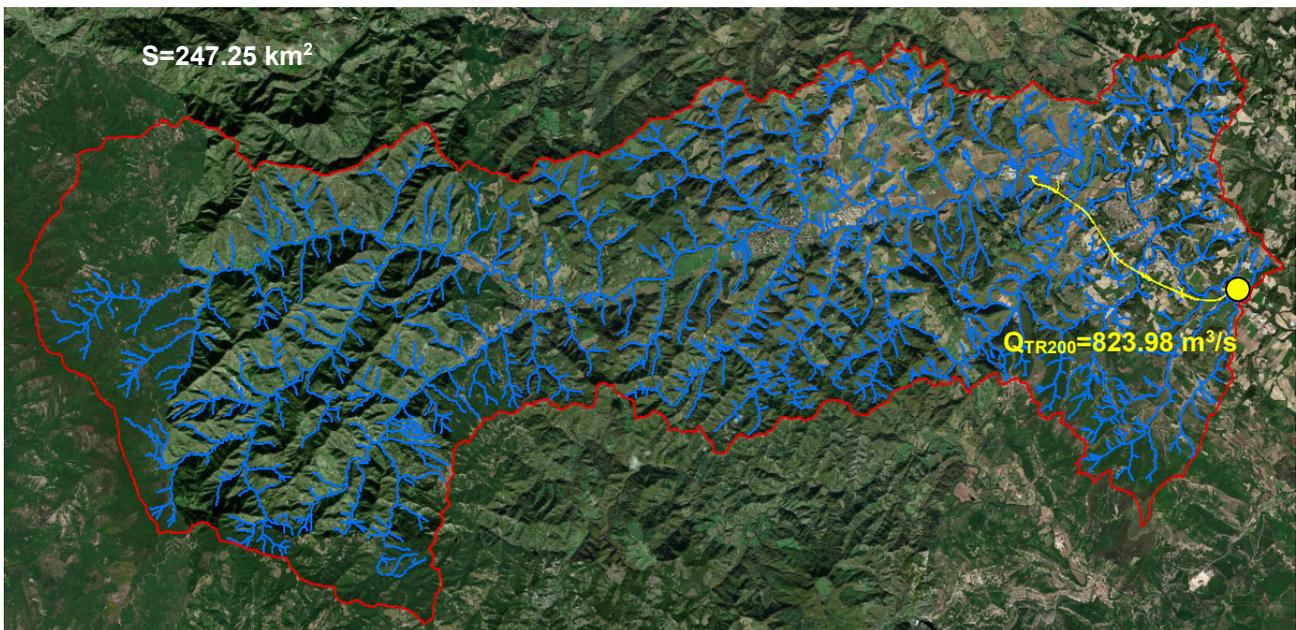


Figura 3-1: Mappa del bacino del Fiume Metauro con sezione di chiusura presso il viadotto di progetto con indicazione, in giallo, del tracciato stradale di progetto e dei valori di superficie e portata duecentennale desunti dallo studio "Regionalizzazione delle portate massime annuali al colmo di piena per la stima dei tempi di ritorno delle grandezze idrologiche." Rev. 1.1, CIMA Research Foundation, 2016).

PROGETTAZIONE ATI:

#### **4. PIANIFICAZIONE DI ASSETTO IDROGEOLOGICO**

Il bacino del Metauro, così come tutti i bacini minori interferiti, ricade nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'appennino Centrale subentrata come organo competente in data 17 febbraio 2017, con l'entrata in vigore del D.M. 25 ottobre 2016 che sopprime le Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali e che di fatto ai sensi di legge ha acquisito le funzioni dell'Autorità di Bacino Regionale nello specifico della Regione Marche.

Il documento di riferimento per la pianificazione degli interventi in ambito fluviale rimane comunque il Piano di Assetto Idrogeologico richiesto dalle LL. 267/98 e 365/00, che si configura come stralcio funzionale del settore della pericolosità idraulica ed idrogeologica del Piano generale di bacino previsto dalla L. 183/89 e dalla L.R. 13/99. Il progetto di piano è stato approvato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 13 del 30/04/2001. Il PAI è stato adottato, in prima adozione, con Delibera n. 15 del 28 giugno 2001. A seguito delle osservazioni alla prima adozione del piano e alle loro istruttorie, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato definitivamente il PAI, con Delibera n. 42 del 7 maggio 2003 (seconda e definitiva adozione). La Giunta Regionale con DGR n. 872 del 17/06/2003 ha trasmesso il Piano al Consiglio Regionale e con DGR n. 873 del 17/06/2003 ha approvato le "Misure di Salvaguardia", decorrenti dalla data di pubblicazione sul BURM (12 settembre 2003 - BUR n. 83) e vigenti fino all'entrata in vigore del Piano. Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dei bacini di rilievo regionale è stato approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 116 del 21/01/2004 pubblicata sul supplemento n. 5 al BUR n. 15 del 13/02/2004. Successivamente all'approvazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dei bacini di rilievo regionale sono stati approvati degli atti che modificano parte degli elaborati allegati al PAI di cui alla Deliberazione di Consiglio Regionale n. 116 del 21/01/2004. Con Delibera Comitato Istituzionale ex AdB Marche n. 68 del 08/08/2016 è stato approvato, in prima adozione, l'Aggiornamento 2016 al PAI, che deve essere considerato ad integrazione del PAI vigente.

Il PAI, oltre a contenere la delimitazione delle fasce fluviali e delle zone a rischio di inondazione, è corredato da norme di attuazione che dispongono una serie di prescrizioni e vincoli da considerare nella progettazione di tutte le opere destinate ad interagire con il corso d'acqua, tra le quali gli attraversamenti infrastrutturali.

Le finalità del Piano per l'assetto idraulico sono:

- la individuazione secondo la procedura definita nel Piano stesso, della fascia di territorio inondabile assimilabile a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni dei principali corsi d'acqua dei bacini regionali;
- la definizione, per le dette aree e per i restanti tratti della rete idrografica, di una strategia di gestione finalizzata a salvaguardare le dinamiche idrauliche naturali, con particolare riferimento alle esondazioni e alla evoluzione morfologica degli alvei, a favorire il mantenimento o il ripristino dei caratteri di naturalità del reticolo idrografico;
- la definizione di una politica di prevenzione e di mitigazione del rischio idraulico attraverso la formulazione di azioni e norme di piano e tramite la predisposizione di un assetto di progetto dei corsi d'acqua, definito nei tipi di intervento, nelle priorità di attuazione e nel fabbisogno economico di massima.

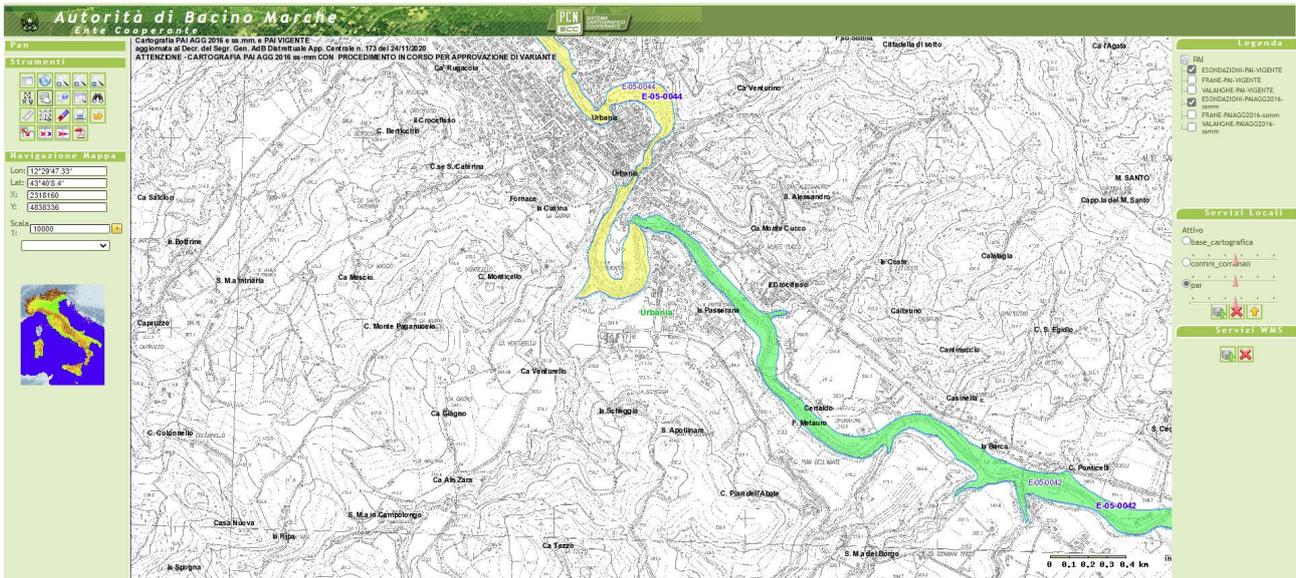
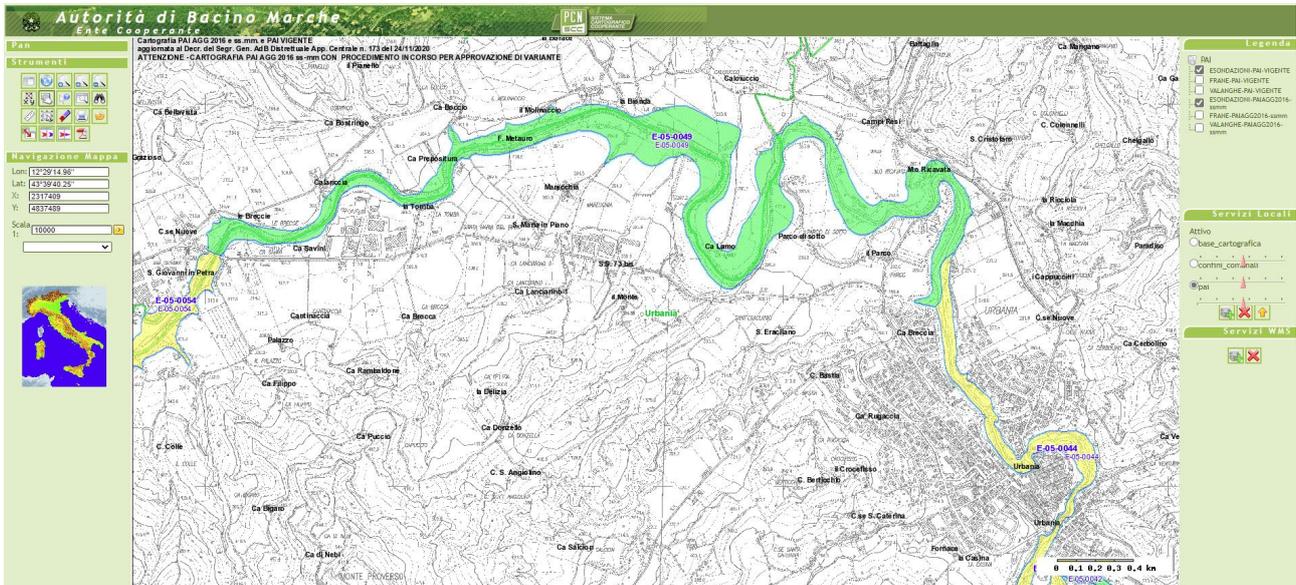
Nell'Art. 7 delle norme di attuazione (All. D) viene definita la fascia di territorio inondabile pertinente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni. La fascia di territorio inondabile assimilabile a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni comprende il relativo alveo di piena così come definito nell'allegato

PROGETTAZIONE ATI:

indicato all'Articolo 3, comma 2, lettera d), "Indirizzi d'uso del territorio per la salvaguardia dai fenomeni di esondazione".

La fascia di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni costituisce, nei territori non urbanizzati, l'ambito di riferimento naturale per il massimo deflusso idrico ed ha la funzione del contenimento e laminazione naturale delle piene nonché la funzione della salvaguardia della qualità ambientale dei corsi d'acqua.

Dall'analisi degli elaborati cartografici relativi alla definizione delle aree a Rischio Idraulico relativa al PAI aggiornamento 2016 risulta che in corrispondenza dell'attraversamento del Metauro le zone adiacenti sono classificate come area a rischio idraulico di categoria R1-rischio Moderato.



**Stralcio planimetrico PAI**

## 5. LA COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELL'INFRASTRUTTURA

Di seguito viene analizzata sia la compatibilità idraulica delle opere di attraversamento del territorio sia la sicurezza del corpo stradale identificando in termini di funzionalità e sicurezza.

La nuova infrastruttura che interferisce con il Fiume Metauro e con gli altri corpi idrici minori deve soddisfare le prescrizioni previste dalle diverse normative vigenti; in particolare gli strumenti normativi a cui si fa riferimento sono:

- *Norme di Attuazione Elaborato d – Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Regione Marche;*
- *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.*

### 5.1. **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  $T_r=200$  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  $T_r$  pari a 200 anni ( $T_r=200$ )”*

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 [...]*

PROGETTAZIONE ATI:

- 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.

## 5.2. 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.

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

Sono stati inoltre dimensionati gli attraversamenti minori posti lungo i fossi di guardia di progetto, questi ultimi con riferimento a portate di picco cinquantennali.

### 5.2.1. 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. Le principali interferenze del tracciato, per le quali si sono attenzionati questi aspetti specifici, sono:

1. ponte tra le progressive 0+500 e 0+520;
2. viadotto S. Eracliano sul fiume Bottrina;
3. viadotto S. Caterina;
4. viadotto Venturello sul fosso Isola
5. viadotto Cerreto
6. Viadotto Metauro sul fiume Metauro

Al fine di valutare le condizioni di sicurezza dal punto di vista idraulico delle predette opere di attraversamento, per ciascuna di esse è stata sviluppata una modellazione in moto permanente mediante l'utilizzo del codice di calcolo HEC-RAS (River Analysis System) versione 5.0.7.

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

Attraversamento	QTR200 [mc/s]	Livello idrico [m s.l.m.]	Quota intradosso [m s.l.m.]	Franco [m]
<i>ponte tra le progressive 0+500 e 0+520 – sez. 7.00</i>	6.07	309.79	313.00	3.21
<i>ponte sulla viabilità esistente a monte del ponte di progetto tra le progressive 0+500 e 0+520 – sez. 5.50</i>	6.07	307.99	312.00	4.01
<i>viadotto S. Eracliano sul fiume Bottrina – sez. 5.00</i>	29.00	287.78	304.27	16.49
<i>viadotto S. Eracliano sull'affluente di destra del fiume Bottrina – sez. 3.80</i>	0.83	297.09	305.19	8.10
<i>viadotto S. Caterina – sez. 6.00</i>	7.88	295.63	309.40	13.77
<i>viadotto Venturello sul fosso Isola sez. 5.00</i>	38.69	259.99	298.34	38.35

PROGETTAZIONE ATI:

Attraversamento	QTR200 [mc/s]	Livello idrico [m s.l.m.]	Quota intradosso [m s.l.m.]	Franco [m]
tombino scatolare 2m x 2m sull'affluente di sinistra del fosso Isola – sez.5.00	6.30	288.83	289.83	1.00
viadotto Venturello sull'affluente di sinistra del fosso Isola – sez.4.35	6.30	287.30	295.55	8.25
viadotto Cerreto – sez. 4.00	5.68	245.12	269.54	24.42
viadotto Metauro sul fiume Metauro – sez. 7.50	823.98	240.50	252.10	11.6

### 5.2.2. OPERE DI ATTRAVERSAMENTO MINORI (TOMBINI)

Le verifiche delle opere di risoluzione tra le interferenze idrauliche e l'infrastruttura stradale di progetto sono state condotte in funzione della finalità dell'opera di attraversamento.

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.

Sono stati inoltre dimensionati gli attraversamenti minori posti lungo i fossi di guardia di progetto, questi ultimi con riferimento a portate di picco cinquantennali.

Nello specifico, per i tombini atti a ripristinare il reticolo idraulico regionale esistente la verifica è stata eseguita sotto l'ipotesi di moto permanente mediante l'ausilio del software (Hec Ras v. 5.0.7.),

Opera	QTR200 [mc/s]	Livello idrico [m s.l.m.]	Quota intradosso [m s.l.m.]	Franco [m]
tombino scat. 2000mm x 2000mm progressiva 4+630	0.48	296.47	298.17	1.70
tombino scat. 2000mm x 2000mm progressiva 4+875	0.97	280.45	282.35	1.90
tombino scat. 2000mm x 2000mm su strada locale (a monte del tombino posto alla progr. 4+875)	0.97	288.83	290.76	1.93

Per gli attraversamenti minori posti lungo i fossi di guardia di progetto si è proceduto con un approccio in moto uniforme, basato sull'equazione di Chezy.

Con riferimento all'elaborato T00 ID 00 IDR PL 01-04 "Planimetria idraulica", si precisa tuttavia che, stante la modesta estensione dei bacini afferenti, la verifica idraulica per i tombini denominati RSP4\_EST\_T3 e RSP4\_EST\_T4, seppur ricadenti sul reticolo idraulico esistente, è stata condotta con riferimento a portate di picco duecentennali ma in moto uniforme.

La verifica è stata eseguita garantendo un riempimento massimo inferiore al 70% rispetto alla portata TR = 50 anni per gli attraversamenti minori posti lungo i fossi di guardia di progetto e un franco maggiore di 50 cm e/o di un terzo dell'altezza rispetto alla portata TR = 200 anni per i tombini RSP4\_EST\_T3 e RSP4\_EST\_T4 ricadenti sul reticolo idraulico esistente.

Ubicazione	Codice identificativo	Tipo	Ø (mm)	Pendenza (‰)	Lunghezza (m)	Portata (m³/s)	Tirante (m)	Velocità (m/s)	Riempimento (%)
Rotatoria SS73	RSS73_EST_T1	Circolare	1000	2‰	15	0.16	0.26	0.98	26.12%
Rotatoria SS73	RSS73_EST_T2	Circolare	1000	2‰	6	0.16	0.26	0.98	26.12%
Rotatoria SS73	RSS73_OVEST_T1	Circolare	800	2‰	11	0.33	0.43	1.21	53.45%
Rotatoria SS73	RSS73_OVEST_T2	Circolare	1500	2‰	22	0.88	0.54	1.53	36.16%
Rotatoria SP4	RSP4_OVEST_T1	Circolare	500	2‰	20	0.10	0.28	0.90	56.51%
Rotatoria SP4	RSP4_OVEST_T2	Circolare	800	2‰	17	0.34	0.43	1.22	54.29%
Rotatoria SP4	RSP4_OVEST_T3	Circolare	800	2‰	62	0.34	0.44	1.22	54.71%
Rotatoria SP4	RSP4_OVEST_T4	Circolare	800	2‰	10	0.45	0.42	1.29	64.94%
Rotatoria SP4	RSP4_EST_T1	Circolare	500	2‰	20	0.04	0.16	0.68	31.30%
Rotatoria SP4	RSP4_EST_T2	Circolare	500	2‰	18	0.04	0.16	0.72	34.41%
Rotatoria SP4	RSP4_EST_T3	Scatolare	2000x2000	1%	15	0.99	0.21	2.38	10.50%
Rotatoria SP4	RSP4_EST_T4	Scatolare	2000x2000	1%	47	0.99	0.21	2.38	10.50%
Strada laterale 1	SL1_T1	Circolare	500	2‰	14	0.11	0.3	0.92	59.64%
Strada laterale 1	SL1_T2	Circolare	1500	2‰	12	1.15	0.63	1.65	41.67%
Strada laterale 1	SL1_T3	Circolare	500	2‰	15	0.06	0.21	0.80	42.45%
Strada laterale 1	SL1_T4	Circolare	500	2‰	40	0.06	0.21	0.80	42.45%
Strada laterale 2	SL2_T1	Circolare	500	2‰	10	0.07	0.22	0.82	44.41%
Strada laterale 2	SL2_T2	Circolare	1000	2‰	17	0.37	0.41	1.24	40.65%
Strada laterale 3	SL3_T1	Scatolare	2000x2000	1%	11	0.48	0.13	1.83	6.50%
Strada laterale 3	SL3_T2	Circolare	1000	2‰	13	0.41	0.43	1.28	43.01%
Asse principale	AP_T_2+475	Circolare	500	2‰	11	0.07	0.23	0.83	45.82%
Asse principale	AP_T_3+450	Circolare	500	2‰	5	0.02	0.12	0.58	23.70%
Asse principale	AP_T_4+800	Scatolare	2000x2000	1%	22	0.24	0.08	1.40	4.20%
Asse principale	AP_T_5+025	Scatolare	2000x2000	1%	49	1.04	0.22	2.43	10.75%

PROGETTAZIONE ATI: