

**ASSE VIARIO MARCHE - UMBRIA E QUADRILATERO DI
PENETRAZIONE INTERNA**
Sublotto 2.2: Intervalliva Macerata - allaccio funzionale della SS77
alla città di Macerata alle località "La Pieve" e "Mattei"

PROGETTO DEFINITIVO

<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14580 n. A35111 artitore a-b-c</p> <p><i>Ing. Moreno Panfilii</i> Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Claudio Muller</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15754</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p>GPI INGEGNERIA GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p>cooprogetti cocoprogetti</p> <p>engeko Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p> <p>AIM Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p> <p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> ORDINE INGEGNERI ROMA Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 140354035</p>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Valerio Guidobaldi</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A30025</p>		
<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Iginio Farotti</i></p>		

IDROLOGIA E IDRAULICA

Relazione di compatibilità idraulica

CODICE PROGETTO				NOME FILE				REVISIONE	SCALA
OPERA	LOTTO	STATO	SETTORE	L0703.MC.D.P.GENER.00.IDR.REL.005.B					
WBS	DISCIPLINA	TIPO DOC.	N° PROGRESS.						
LO703	MC	D	P	GENER00	IDR	REL	005	B	-
B	Revisione a seguito alle istruttorie Prot. QMU 0002937				Ott. 2020	Koch	Signorelli	Guiducci	
A	Emissione				Marzo 2020	Koch	Signorelli	Guiducci	
REV.	DESCRIZIONE				DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

INDICE

INDICE.....	1
<u>1. PREMESSA.....</u>	<u>2</u>
<u>2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....</u>	<u>3</u>
<u>3. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO.....</u>	<u>3</u>
3.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO IN RELAZIONE ALL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE	3
3.2. BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME CHIENZI.....	3
<u>4. PIANIFICAZIONE DI ASSETTO IDROGEOLOGICO.....</u>	<u>4</u>
<u>5. LA COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELL'INFRASTRUTTURA.....</u>	<u>6</u>
5.1. NORME DI ATTUAZIONE_PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO REGIONE MARCHE	6
5.2. NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (NTC 2018 E SMI)	7
5.3. PARERE DI COMPETENZA_ UFFICIO TECNICO_GENIO CIVILE PROVINCIA DI MACERATA.....	7
5.4. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	8

PROGETTAZIONE ATI:

1. PREMESSA

Il presente studio ricade nell'ambito dell'asse viario Marche – Umbria e quadrilatero di penetrazione interna Maxilotto 1 e precisamente a quello relativa al sub lotto 2.2 "Interventi di completamento intervalliva di Macerata".

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, in termini di variazione locale delle caratteristiche idrodinamiche e morfologiche.

L'infrastruttura in progetto prevede l'attraversamento dei corsi d'acqua interferiti mediante viadotti, ponti, tombini scatolari e tombini circolari.

Le verifiche idrauliche sono state condotte in tutti i casi, con riferimento alla piena con tempo di ritorno duecentennale secondo quanto previsto:

- dal "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico" (PAI) della Regione Marche - Norme di Attuazione,
- dalle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 DM 17 gennaio 2018 e dalla Circolare n.7 del 21 gennaio 2019 Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento NTC 2018 DM 17 gennaio 2018.

Per quello che concerne le opere di attraversamento minori (tombini) si è proceduto ad una verifica a moto uniforme.

In particolare, è stato condotto uno studio idraulico teso a fornire un'analisi delle interazioni tra l'infrastruttura viaria in progetto ed i seguenti corsi d'acqua :

- Fiume Chienti,
- Fosso Bacino 4,

valutando l'adeguatezza dei manufatti di attraversamento esistenti e in progetto, sia in termini di sezione idraulica sia di franco di sicurezza rispetto all'intradosso del manufatto, nel rispetto delle prescrizioni fornite dagli strumenti normativi vigenti.

Lo studio dell'interazione tra i corsi d'acqua interferiti e le opere di attraversamento maggiori (viadotti) e il normale deflusso delle acque è stato eseguito in relazione a due differenti scenari:

- Ante Operam (stato attuale dell'area in studio);
- Post Operam (inserimento dell'infrastruttura in progetto)

attraverso una modellazione idraulica a moto permanente di tipo monodimensionale del corso d'acqua in studio, grazie all'ausilio del codice di calcolo HEC-RAS (River Analysis System) versione 5.07 del 2019, sviluppato presso l'Hydrologic Engineering Center, dall'United States Army Corps of Engineers. Per una descrizione di tale modello si rimanda alla "Relazione idraulica attraversamenti maggiori (viadotto) con codifica LO709.MC.D.P.GENER.00.IDR.REL.004.A.

PROGETTAZIONE ATI:

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.

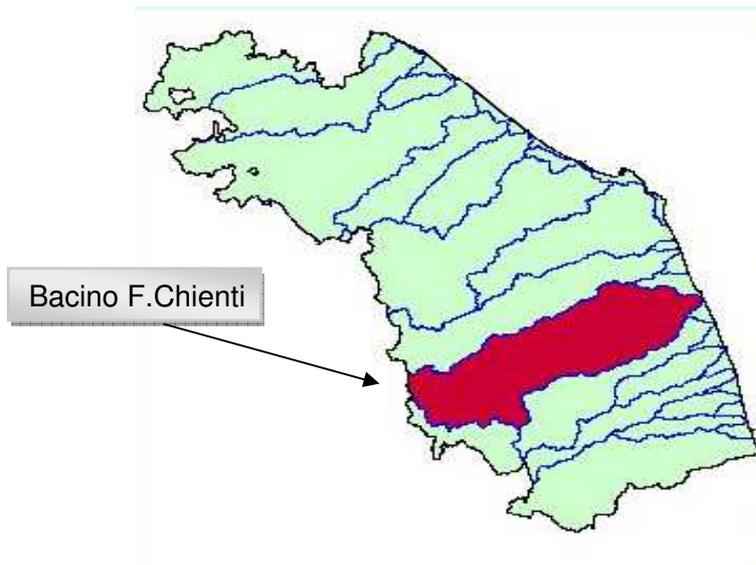
3. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

3.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO IN RELAZIONE ALL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE

L'infrastruttura stradale in progetto consiste nella realizzazione del tratto di collegamento da Macerata alla SS. 70. Nel suo sviluppo planimetrico il nastro stradale in studio, interferisce con una serie di corpi idrici di cui il principale è quello rappresentato dal Fiume Chienti che il tracciato attraversa prima collegarsi alla SS. 70 mediante un viadotto su due campate con luce 68 m ed una di 50 m di lunghezza pari a 118 m.

3.2. BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME CHIEN TI

Il fiume Chienti si estende su una superficie di 1.298 km² per una lunghezza dell'asta principale di circa 91 km. Nasce dalla catena degli Appennini presso il Parco Nazionale dei Monti Sibillini. È formato da due rami detti Chienti Gelagna (considerato il ramo principale) con sorgente ad altezza 1100 metri sotto la Bocchetta della Scurosa e il Chienti Pievevitorina con sorgente alle pendici del Monte Fema. Questi due rami confluiscono presso la frazione della Maddalena nel comune di Muccia (Km 45 della SS 485) e da lì in poi il fiume prosegue unico dirigendosi ad oriente verso il Mare Adriatico dove sfocia tra i comuni di Civitanova Marche e Porto Sant'Elpidio. Lungo il suo tragitto incontra molti piccoli affluenti tra cui i maggiori sono il Fiastra, il Fiastrone, il Cremone e l'Ete

**Bacino idrografico Fiume Chienti**

morto tutti di destra. L'intero bacino del Chienti è sfruttato intensivamente per la produzione di energia elettrica tant'è che solo lungo il corso dello stesso fiume vi sono ben quattro laghi artificiali: il Lago di Polverina, il Lago Borgiano (o Caccamo), il Lago S. Maria e Lago Le Grazie; un altro bacino artificiale interessa anche il suo affluente Fiastrone. Il Chienti è un corso d'acqua dal regime tipicamente appenninico con forti piene nella stagione autunnale (anche di 1.500 m³/sec) e magre fortissime in estate. Da sottolineare la forte influenza esercitata dai bacini artificiali sul regime del fiume che mostra a volte anomale variazioni di portata e una certa copiosità "artificiale" delle portate estive in alcuni tratti.

4. PIANIFICAZIONE DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il bacino del Chienti, 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

PROGETTAZIONE ATI:

Istituzionale ex AdB Marche n. 68 del 08/08/2016 e' 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:

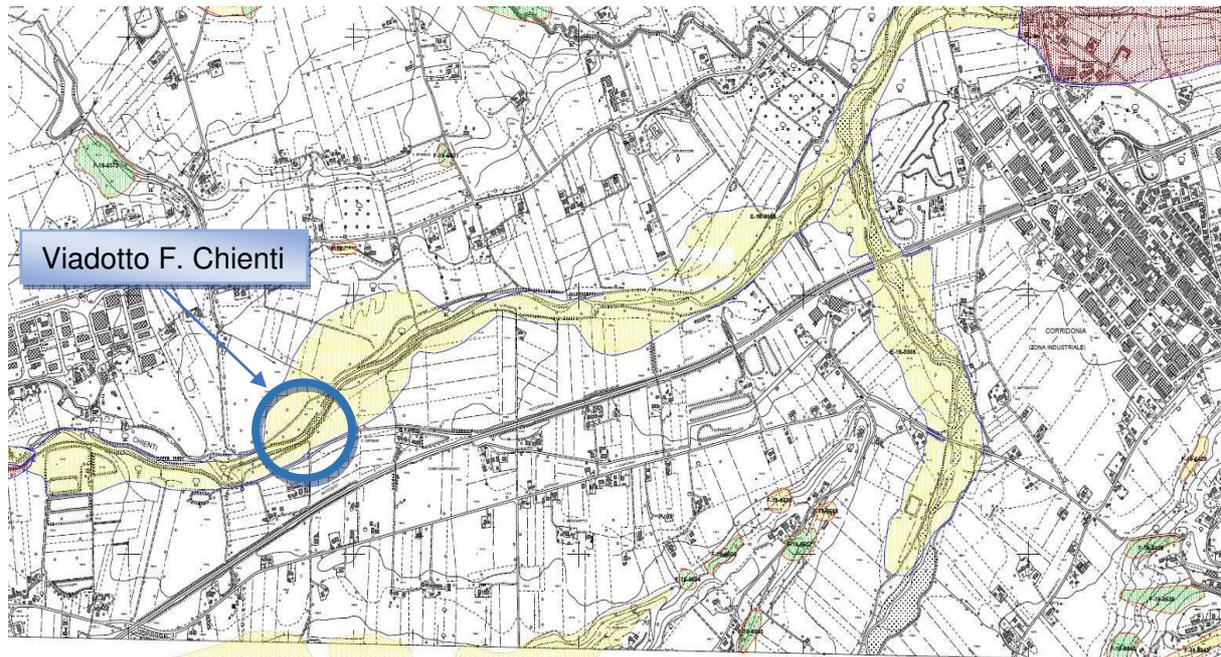
- la individuazione secondo la procedura definita nel Piano stesso, della fascia di territorio inondabile assimilabile a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni dei principali corsi d'acqua dei bacini regionali;
- la definizione, per le dette aree e per i restanti tratti della rete idrografica, di 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 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.

La fascia che, anche successivamente alla realizzazione degli interventi per la mitigazione del rischio idraulico previsti dal presente Piano, risulta inondabile per piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, costituisce l'ambito territoriale definitivo di deflusso delle piene.

Dall'analisi degli elaborati cartografici (SABFEV20160718_Tavola_RI52a) relativi alla definizione delle aree a Rischio Idraulico relativa al PAI aggiornamento 2016 risulta che in corrispondenza dell'attraversamento del Chienti le zone adiacenti sono classificate come area a rischio idraulico di categoria R2 rischio Moderato per insufficienza dell'alveo in occasione delle piene.



Stralcio planimetrico PAI_elab. SABFEV20160718_Tavola_RI52a

5. LA COMPATIBILITA' 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 Chienti 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 DI ATTUAZIONE_PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO REGIONE MARCHE

La normativa che va adottata per la verifica del Fiume Chienti è contenuta nelle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Elaborato d in particolare ai seguenti titoli e corrispondenti articoli:

- Titolo I - Art.2 *Ambito di applicazione;*
- Titolo II Piano per l'assetto idraulico- Art.6 *Finalità;*
- Titolo II Piano per l'assetto idraulico - Art.7 *Fascia di territorio assimilabile a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni;*
- Titolo II Piano per l'assetto idraulico - Art.9 *Disciplina delle aree inondabili.*

PROGETTAZIONE ATI:

Essa regola gli interventi attuabili all'interno delle diverse aree con pericolosità e rischio idraulico associato.

5.2. 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 [...]

- 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.

5.3. PARERE DI COMPETENZA_ UFFICIO TECNICO_GENIO CIVILE PROVINCIA DI MACERATA

L'Ufficio Tecnico del Genio civile della Provincia di Macerata in qualità di Autorità Idraulica competente per il territorio interessato dal attraverso del fiume Chienti in studio, con parere N.5554223 del 04/04/2015

prescrive che:...il progetto deve prevedere la realizzazione di opere di difesa spondale sia in destra che in sinistra idraulica, estese in modo adeguato a monte e a valle in considerazione della posizione delle spalle e delle pile del ponte, oltre a prevedere il consolidamento delle strutture esistenti.

Le spalle del ponte dovranno essere collocate ad una distanza di 10 m come minimo dal ciglio superiore della scarpata fluviale e comunque dovranno essere esterne all'alveo fluviale.

PROGETTAZIONE ATI:

Il ponte dovrà preferibilmente evitare pile in alveo ma in caso ciò non sia evitabile la luce libera tra le stesse dovrà essere minimo di 40m.

Per le parti interferenti con l'area esondabile, sia in destra che in sinistra idraulica, è necessario evitare la realizzazione di rilevati stradali mentre è opportuno realizzare l'infrastruttura in viadotto o comunque con soluzioni tali da garantire la permeabilità dell'opera in caso di evento di piena.

5.4. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Il presente studio idraulico è mirato a fornire 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, al fine di determinarne le possibili modifiche sulle modalità di deflusso della portata di progetto duecentennale in termini:

- di variazione dei livelli idrici in condizione di deflusso della Q_{TR200} negli scenari ante e post operam;
- di rispetto del franco idraulico.

Si riporta di seguito in forma tabellare l'elenco degli attraversamenti maggiori (Viadotti), con l'indicazione della tipologia d'opera e della porta di progetto duecentennale:

Corso d'acqua	Pk (Km)	Tipologia di Attraversamento	Q_{TR200} (m ³ /s)
Fiume Chienti	0+550	Ponte Chienti: L= 118.50 m 2 campate: 68.5m + 50m	750.50
Fosso Bacino 4	3+348	Viadotto Pieve: L =258 m 5 campate: 2x45 m + 3x56 m	2.61

Lo studio dell'interazione tra gli attraversamenti sopra elencati ed il normale deflusso delle acque è stato eseguito in relazione a due differenti scenari:

- Ante Operam (stato attuale dell'area in studio);
- Post Operam (inserimento dell'infrastruttura in progetto)

attraverso una modellazione idraulica in moto permanente di tipo monodimensionale.

Come evidente dalle tabelle sotto riportate è garantito il franco idraulico rispetto all'intradosso della struttura di attraversamento.

Corso d'acqua	Q_{TR200}	Quota minima livello idrico	Quota minima intradosso	Franco idraulico
	(m ³ /s)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)
Fiume Chienti	750.50	113.10	115.40	2.30
Fosso Bacino 4	2.61	163.08	174.72	11.64

Nella tabella seguente si evidenzia inoltre, per quanto riguarda il tratto indagato, che l'inserimento del Viadotto non comporta variazioni (Δ) dei livelli idrici (Water Station Elevation) tra le condizioni ante operam e post operam. Pur prevedendo il ponte Chienti una pila nell'area golenale in sinistra del corso d'acqua, ed il viadotto Pieve una pila in golena destra, si evidenzia nella tabella seguente per quanto riguarda il tratto indagato, che l'inserimento delle opere di attraversamento non

PROGETTAZIONE ATI:

comportano variazioni (Δ) dei livelli idrici (Water Station Elevation) tra le condizioni ante operam e post operam .

Corso d'acqua	Q _{TR 200}	Sezione calcolo	Water Station Elevation AO	Water Station Elevation PO	Variazione Livelli idrici Δ
	(m ³ /s)	(-)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(m)
Fiume Chienti	750.50	5	113.10	113.10	0.01
Fosso Bacino 4	4.00	4	163.08	163.08	0.00

Per maggior dettagli si rimanda all'elaborato Relazione idraulica attraversamenti maggiori (viadotto) con codifica LO709.MC.D.P.GENER.00.IDR.REL.004.A.

Tutti i viadotti in progetto soddisfano appieno le prescrizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 DM 17 gennaio 2018.

Per quello che concerne le interferenze risolte mediante l'inserimento di tombinature, la verifica idraulica è svolta in condizioni di moto uniforme

Al fine di evitare che fenomeni di trasporto solido o di corpi galleggianti, possano ridurre l'efficienza idraulica dell'opera in termini di riduzione della capacità di deflusso della Q_{TR200}, si fa riferimento ad un riempimento massimo pari al 70% della sezione utile al deflusso.

Come evidente dalle tabelle sottostanti, in cui vengono riportate i risultati delle verifiche idrauliche viene sempre garantito un riempimento massimo pari al 70%.

Bacino	Ubicazione	pk	Dimensioni	Pendenza (%)	Lunghezza (m)	Portata (m ³ /s)	Tirante (m)	Velocità (m/s)	Riempimento (%)
1	Asse principale	0+879,680	3,00x3,00	0,50	30,00	10,51	1,83	3,53	61%
2	Asse principale	1+370,000	Ø1500	0,20	32,51	0,49	0,48	1,56	16%
3	Asse principale	1+602,720	Ø1500	0,52	16,90	0,71	0,58	1,94	19%
-	Viabilità secondaria*	0+280,705	Ø1000	0,20	14,20	0,22	0,36	0,90	32%
-	Rot. Corneto* Ramo ovest	0+028,920	Ø1000	0,20	17,00	0,32	0,43	1,00	41%
-	Rot. Corneto* Ramo est	0+129,065	Ø1000	0,20	11,00	0,22	0,35	0,90	31%
5	Asse principale	3+709,985	Ø1500	5,00	28,44	0,96	0,66	4,41	22%
6	Asse principale	3+845,000	Ø1500	3,16	20,61	0,95	0,66	3,61	22%
7	Asse principale	4+083,590	Ø1500	5,02	26,73	1,82	0,95	5,02	20%
-	via Fontescodella	0+213,300	Ø1500	0,70	14,00	1,82	0,97	2,68	35%
8	Asse principale	4+504,00	Ø1500	5,25	20,03	0,52	0,47	3,72	16%
9	Asse principale	4+631,594	Ø1500	3,69	35,52	0,84	0,62	3,87	21%

PROGETTAZIONE ATI:

IDROLOGIA E IDRAULICA – RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Bacino	Ubicazione	pk	Dimensioni	Pendenza (%)	Lunghezza (m)	Portata (m ³ /s)	Tirante (m)	Velocità (m/s)	Riempimento (%)
9	Parallelo Asse principale lato sud	-	Ø1500	1,59	104,50	0,84	0,63	3,02	21%
10	Asse principale	4+725,000	Ø1500	3,01	14,96	1,69	0,94	3,86	31%
10	via Fontescodella Rot. Mattei	4+725,000	Ø1500	3,00	12,01	1,69	0,94	3,86	31%
-	Svincolo SS77 Ramo D*	0+153,745	Ø600	0,43	11,70	0,23	0,38	1,21	67%
-	Svincolo SS77 Ramo E*	0+209,284	Ø600	1,00	11,70	0,31	0,35	1,80	61%
-	Svincolo SS77 Ramo B*	0+215,621	Ø1000	0,20	16,70	0,03	0,12	0,48	7%
-	Svincolo SS77 Ramo C*	0+036,142	Ø1000	0,20	20,60	0,51	0,56	1,12	57%
-	Spingitubo* Ovest rotatoria Campoggiano	-	Ø1000	0,20	8,00	0,33	0,44	1,00	42%
-	Collettore* Ovest rotatoria Campoggiano	-	Ø1000	2,50	30,00	0,33	0,22	2,48	17%
-	Collettore* Ovest rotatoria Campoggiano	-	Ø1000	2,50	30,00	0,33	0,22	2,48	17%
-	Spingitubo* Est rotatoria Campoggiano	-	Ø1000	0,20	8,00	0,59	0,62	1,15	65%
-	Collettore* Est rotatoria Campoggiano	-	Ø1000	2,50	41,00	0,58	0,30	2,93	25%
-	Collettore* Est rotatoria Campoggiano	-	Ø1000	1,00	40,00	0,58	0,38	2,10	35%
-	Rot. Campoggiano Ramo sud*	0+142,596	Ø1000	0,20	15,50	0,33	0,44	1,00	42%
-	Rot. Campoggiano Ramo nord*	0+254,6663	Ø1000	0,20	11,00	0,20	0,33	0,87	29%

*tombini drenanti aree intercluse e non bacini imbriferi

PROGETTAZIONE ATI:

Per quello che concerne l'interferenza dell'infrastruttura in progetto con il canale di derivazione sul fiume Chienti in Contrada Campoggiano questa viene risolta con l'inserimento di un ponticello di lunghezza pari a 12 m.

Alla luce di quanto sopra esposto, le condizioni di rischio idraulico relative alla configurazione finale di progetto risultano ammissibili in relazione all'attuale assetto idraulico dei corpi idrici interferiti. L'inserimento dell'infrastruttura di trasporto sul territorio non genera un aggravio di rischio idraulico rispetto a quello esistente per le zone interessate dall'area di progetto.

Il progetto in esame è dunque compatibile con la configurazione attuale dei luoghi e rispetta le norme della legislazione vigente in merito alla protezione dai rischi idraulici.

PROGETTAZIONE ATI: