

Regione dell'Umbria

Provincia di Perugia

COMUNE DI VALFABBRICA



NUOVO PIANO REGOLATORE GENERALE

PARTE STRUTTURALE

Coordinamento

arch. Paolo Ghirelli

Cooprogetti soc. coop.

Geologia

dott. Mauro Visconti

dott. Maurizio Vagni

Globo Geologia Ambiente Territorio s.r.l.

Studio Associato Geo-Mar

Oggetto

Studio idraulico

RELAZIONE IDRAULICA

Elaborato n.

PS.i.01

3

2

1

0

Giugno 2016

Emissione per Adozione

REV.

DATA

DESCRIZIONE MODIFICA

REDATTO

APPROVATO

AUTORIZZATO

COD. DOCUMENTO

0 | 4 | 0 | 4 | 2 | W | H | U | 2 | 0 | 1

FOGLIO

1 di 1

SCALA

Sommario

1. PREMESSA	3
2. AREA OGGETTO DI STUDIO	4
• CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA TERRITORIO	4
• PIANO DI STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO	5
• STUDIO UNIVERSITÀ DI PERUGIA	7
• STUDIO PER REALIZZAZIONE QUADRILATERO.....	11
• CORSI D'ACQUA SECONDARI.....	14
2.1.1 ANALISI ELLE INTERFERENZE	17

GRUPPO DI LAVORO

ARCH. PAOLO GHIRELLI - COORDINAMENTO

ING. LUIGINO CAPPONI - SPECIALISTA RESPONSABILE

ING. AMB. MONIA ANGELONI - COLLABORATORE

1. PREMESSA

Lo studio idraulico di cui al presente documento prende in considerazione il rapporto esistente tra alcuni corsi d'acqua presenti sul territorio comunale, e le Zone Agricole Insediate, così come individuate dal PRG Parte Strutturale del Comune di Valfabbrica.

I principali corsi d'acqua sono stati studiati dall'Università degli studi di Perugia e dall' Autorità di bacino del fiume Tevere "PAI" e da studi di progettazione nell'ambito dei Lavori di completamento della direttrice Perugia - Ancona: ss. 318 di "Valfabbrica", tratto Pianello - Valfabbrica. Sono riportati i risultati di questi per i tratti riguardanti il territorio comunale, per approfondimenti si rimanda agli studi stessi

2. AREA OGGETTO DI STUDIO

● **Caratterizzazione idrogeologica territorio**

Il territorio di Valfabbrica ricade nell'Alta Valle del Tevere, che presenta una storia geologica comune a quella dell'Umbria e della Toscana e, quindi, di tutto l'Appennino settentrionale.

Gli elementi più antichi sono rappresentati dalle rocce calcaree (pietra corniola, detta comunemente focaia) che si sono formate a parte inferiore del Periodo Giurassico (circa cento milioni di anni fa).

Il mare in cui esse si formarono aveva il carattere di oceano e si era instaurato in tutta l'area alpino-appenninica e himalaiana, a seguito della separazione del continente africano da quello europeo. Questo tipo di sedimentazione ha continuato a svolgersi per tutta la restante parte dell'Era mesozoica e per circa la metà di quella terziaria (rocce calcaree: rosso ammonitico, diaspri, maiolica, scaglia cinerea) Durante il Miocene (circa quindici milioni di anni fa) nel territorio in esame le condizioni di sedimentazione cambiarono e si assistette alla deposizione di materiali sempre sedimentari, ma di natura arenacea, argillosa e marnosa, provenienti dal disfacimento della catena alpina, che si era formata nell'Eocene-Oligocene (circa trenta milioni di anni fa).

La formazione delle Alpi è il risultato di un cambiamento di direzione dei blocchi africano ed europeo, che, dopo un allontanamento durato circa cento milioni di anni, iniziarono a riavvicinarsi fino a collidere; da tale collisione si formò quell'edificio alpino che, disfacendosi in parte, fornì i materiali terrigeni, cosiddetti flysciodi, a tutto l'Appennino.

Con il Miocene superiore (circa dieci milioni di anni fa) i movimenti orogenetici responsabili delle formazioni dei rilievi alpini raggiunsero anche l'Appennino per cui forti spinte compressive orizzontali provocarono il corrugamento ed il raccorciamento di tutti i materiali precedentemente depositati, fino a formare un edificio orogenetico.

A seguito di queste compressioni, anche materiali del tutto estranei alla serie dei terreni che caratterizzano la sedimentazione avvenuta nella Val Tiberina, poterono essere messi in posto e sovrapposti a quelli autoctoni (es. materiali argillosi varicolori e arenarie).

In tempi ancora più recenti, da ascrivere all'Era quaternaria antica (circa due milioni di anni fa), a seguito di movimenti di sollevamento dell'edificio appenninico e per sbarramento dei fiumi allora esistenti, nelle valli principali si instaurarono conche lacustri di estensione variabile, che dalla zona di Pieve Santo Stefano arrivavano ad interessare il territorio ternano.

Testimonianze di questi episodi nella Val Tiberina sono i depositi così detti villafranchiani costituiti da argille (talvolta lignitifere) e conglomerati, che affiorano prevalentemente alla sinistra del Tevere.

L'attuale assetto morfologico del territorio è conseguente all'estinzione di queste conche lacustri e ad una successiva fase di innalzamento dell'intera regione appenninica, che ha consentito al Tevere e ai suoi affluenti di incidere le valli sulle quali si trovano e di costruire le pianure alluvionali.

L'elemento idrico di maggior rilevanza nel Comune di Valfabbrica è il fiume Chiascio. In relazione alle caratteristiche topografiche dell'area, il Chiascio presenta, a valle della diga, una morfologia piuttosto complessa.

Il primo tratto della valle, compreso fra il paramento della diga e l'area di Pianello è caratterizzato da una morfologia accidentata e da dimensioni trasversali molto contenute e variabili nell'ordine delle centinaia di metri. L'alveo si presenta inciso ed incassato fra i rilievi circostanti; le aree golenali poco sviluppate sono coperte da

una fitta vegetazione ripariale; il regime fluviale è prossimo al carattere torrentizio. Ma essendo l'abitato di Valfabbrica situato nelle immediate vicinanze della diga, si trova ad una quota media di poco inferiore a quella del coronamento della diga e non risente quindi della dinamica d'alveo.

● **Piano di Stralcio Assetto Idrogeologico**

L'autorità di Bacino competente per il territorio in oggetto è l'Autorità di Bacino (AdB) del Fiume Tevere che ha redatto il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI). L'esigenza del P.A.I. si può desumere dall'esame seguente di dispositivi normativi.

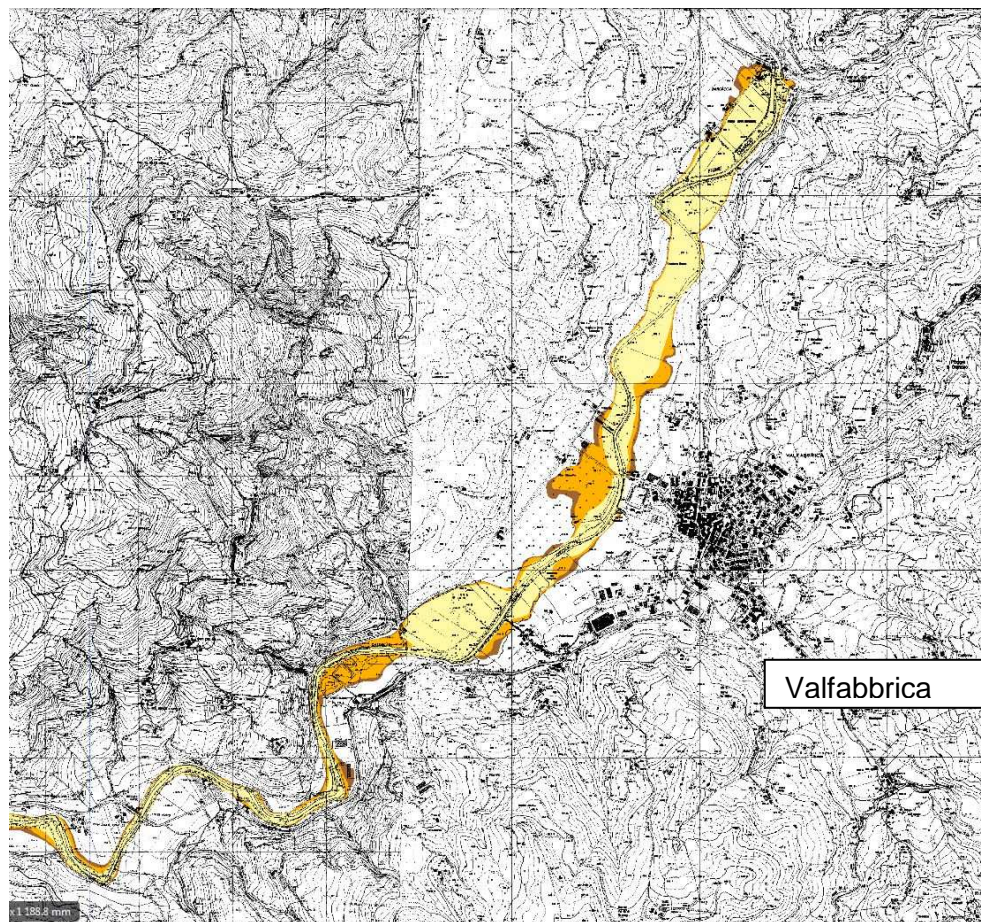
La legge 18.05 1989 n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale per la difesa del suolo", è il cardine degli attuali strumenti pianificatori di gestione del territorio ed è nata a valle di un percorso normativo piuttosto complesso e di modesta attuazione a causa delle diverse fonti statali, regionali e provinciali che ne fanno parte.

La suddetta Legge si propone di perseguire i seguenti principali scopi ed obiettivi:

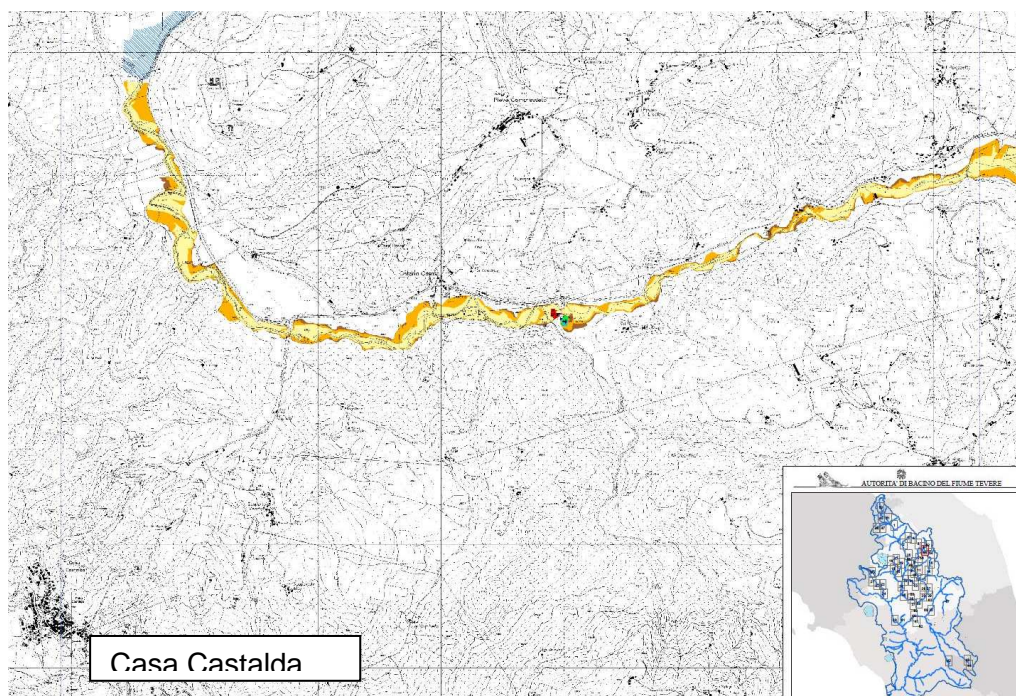
- Difesa da alluvioni;
- Tutela della risorsa idrica come alimento e strumento di igiene;
- Uso dell'acqua visto nell'insieme delle diverse utilizzazioni fondamentali per attività economiche: agricoltura, industria, energia e trasporto;
- Tutela dell'acqua come strumento di tutela ambientale;
- Tutela dal rischio idrogeologico in generale.

L'attuazione degli scopi della Legge 183/89 è stata affidata principalmente, dopo una serie ampia e ramificata di indagini conoscitive, al Piano di Bacino Idrografico la cui caratteristica deve essere quella di far prevalere la nuova filosofia di difesa del suolo rispetto a qualunque altro piano o programma di settore con contenuti di tutela ambientale.

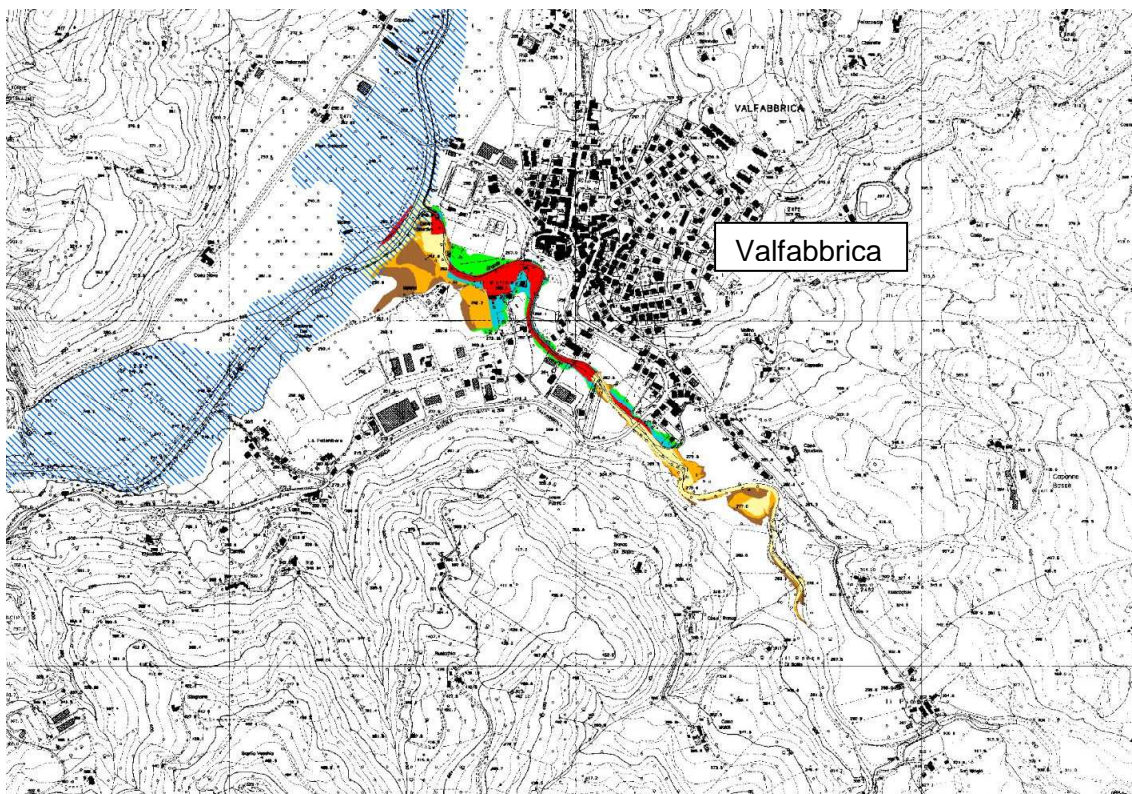
Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere (adottato con modifiche ed integrazioni dal Comitato Istituzionale con delibera n. 114 del 5 aprile 2006 e approvato con DPCM del 10 novembre 2006) ha effettuato la perimetrazione delle fasce di assetto idraulico (A,B,C) per il tracciato del Fiume Chiascio. Di seguito si lo stralcio della cartografia di piano riguardante il tratto di fiume attraversante il Comune di Valfabbrica



Estratto Tav PB7 Chiascio: Fasce idrauliche sul reticolo secondario minore - Progetto di primo aggiornamento PAI (marzo 2010)



Estratto Tav PB53 Rasina : Fasce idrauliche sul reticolo secondario minore - Aggiornamento a seguito del Decreto Segretariale n. 79/2014 PAI (novembre 2014)



Estratto Tav PB56 Rio Grande: Fasce idrauliche sul reticolo secondario minore - Aggiornamento a seguito del Decreto Segretariale n. 79/2014 PAI (novembre 2014)

- **Studio Università di Perugia**

L'Università degli studi di Perugia, su incarico della Regione dell'Umbria, ha redatto nel Dicembre del 2001 una "Valutazione del rischio idraulico nei nodi critici del reticolo idrografico dell'Alto Tevere e del Nera." - Progetto per la realizzazione delle mappe di allagabilità. (DRG 15 dicembre 1999)

All'interno dell'elaborato "Modellazione idraulica del reticolo secondario dell'Alto Tevere, dei Fiumi Chiascio, Tescio e Nera - Appendice H", sono illustrate,

Gli obiettivi principali dello studio sono stati: l'analisi dello stato di piena del reticolo idrografico; la definizione dei limiti di inondazione; la perimetrazione delle fasce fluviali tipo A, B e C, secondo quanto specificato negli Allegati Tecnici del P.A.I. per le aree esposte a rischio di esondazione.

Lo studio discute, pertanto, gli aspetti metodologici e i risultati legati alla modellazione idraulica di alvei naturali finalizzata alla definizione del profilo del pelo libero associato ad eventi di piena naturale.

Le simulazioni idrauliche sono state eseguite per vari corsi d'acqua, tra cui il Fiume Chiascio a valle della Diga di Casanova.

L'Autorità di Bacino del Fiume Tevere ha già effettuato, nell'ambito del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico, la delimitazione delle aree di inondazione del Fiume Chiascio per il tratto compreso tra la sezione denominata CH077 (subito a monte dell'abitato di Bastia) e la confluenza con il fiume Tevere, pertanto la definizione dei limiti di inondazione e delle relative fasce fluviali è stata effettuata per il solo tratto compreso tra la diga di Casanova e la richiamata sezione CH077.

Il tratto del Fiume Chiascio compreso tra la Diga di Casanova e la confluenza del Fiume Tevere presenta un'estensione lineare di circa 40 Km e gli affluenti principali comprendono: il Torrente Rio Grande, che confluisce nel Chiascio in prossimità di Valfabbrica; il fiume Tescio che confluisce nel Chiascio nei pressi di Bastia; il fiume Topino, che confluisce nel Chiascio nei pressi di Passaggio di Bettona.

I valori delle portate di piena per tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni, dedotti dall'analisi idrologica sono di seguito riportati.

Tabella 4.3 – Fiume Chiascio. Individuazione dei tratti principali

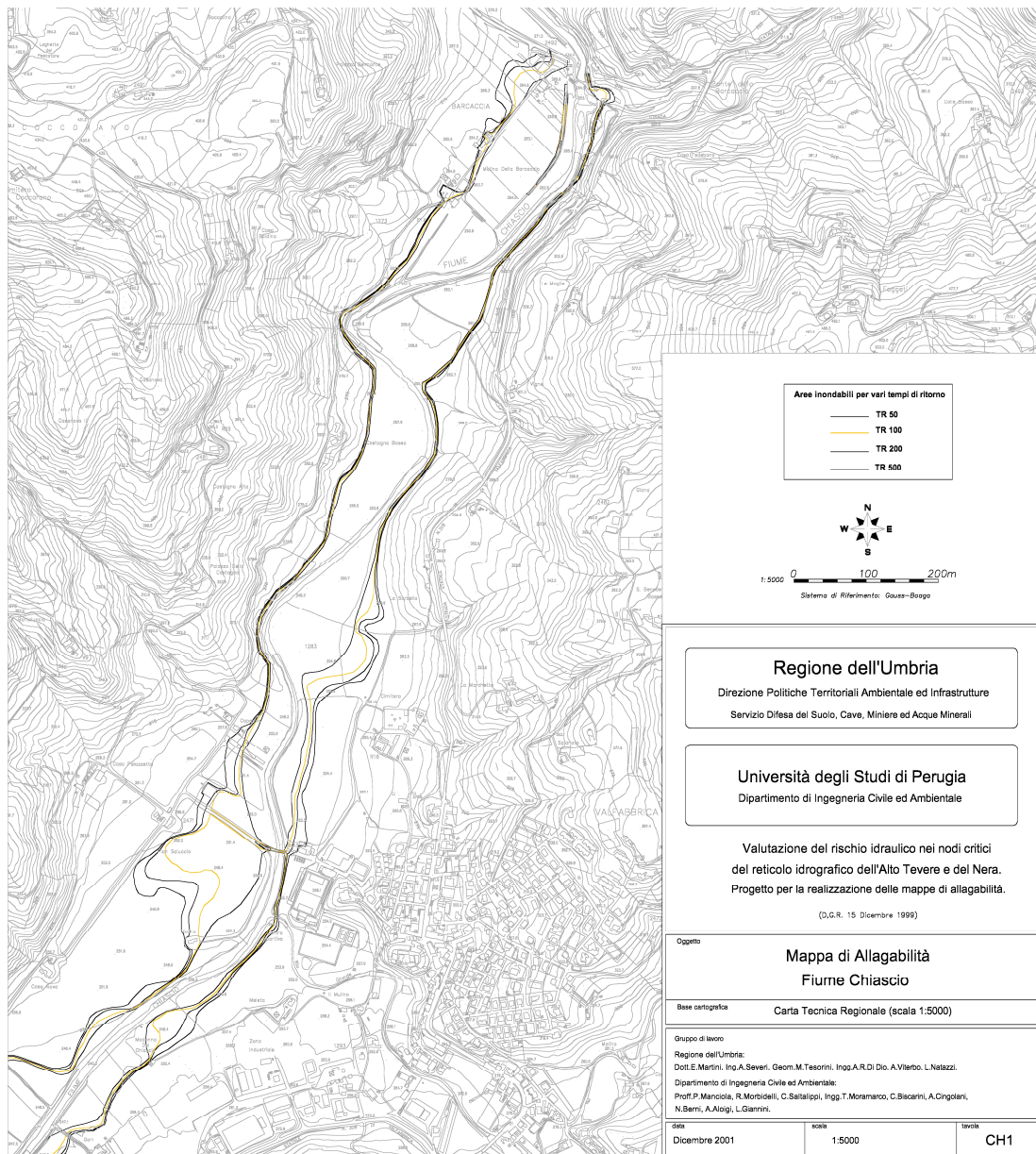
Tratto	Sezione di monte	Sezione di valle
1	Diga	Confluenza con il torrente Rio Grande (monte)
2	Confluenza con il torrente Rio Grande (valle)	Confluenza con il fiume Tescio (monte)
3	Confluenza con il fiume Tescio (valle)	Confluenza con il fiume Topino (monte)
4	Confluenza con il fiume Topino (valle)	Confluenza con il fiume Tevere

Tabella 4.7 - Portate di piena attese per TR = 50, 100, 200, 500 anni nei 4 tratti

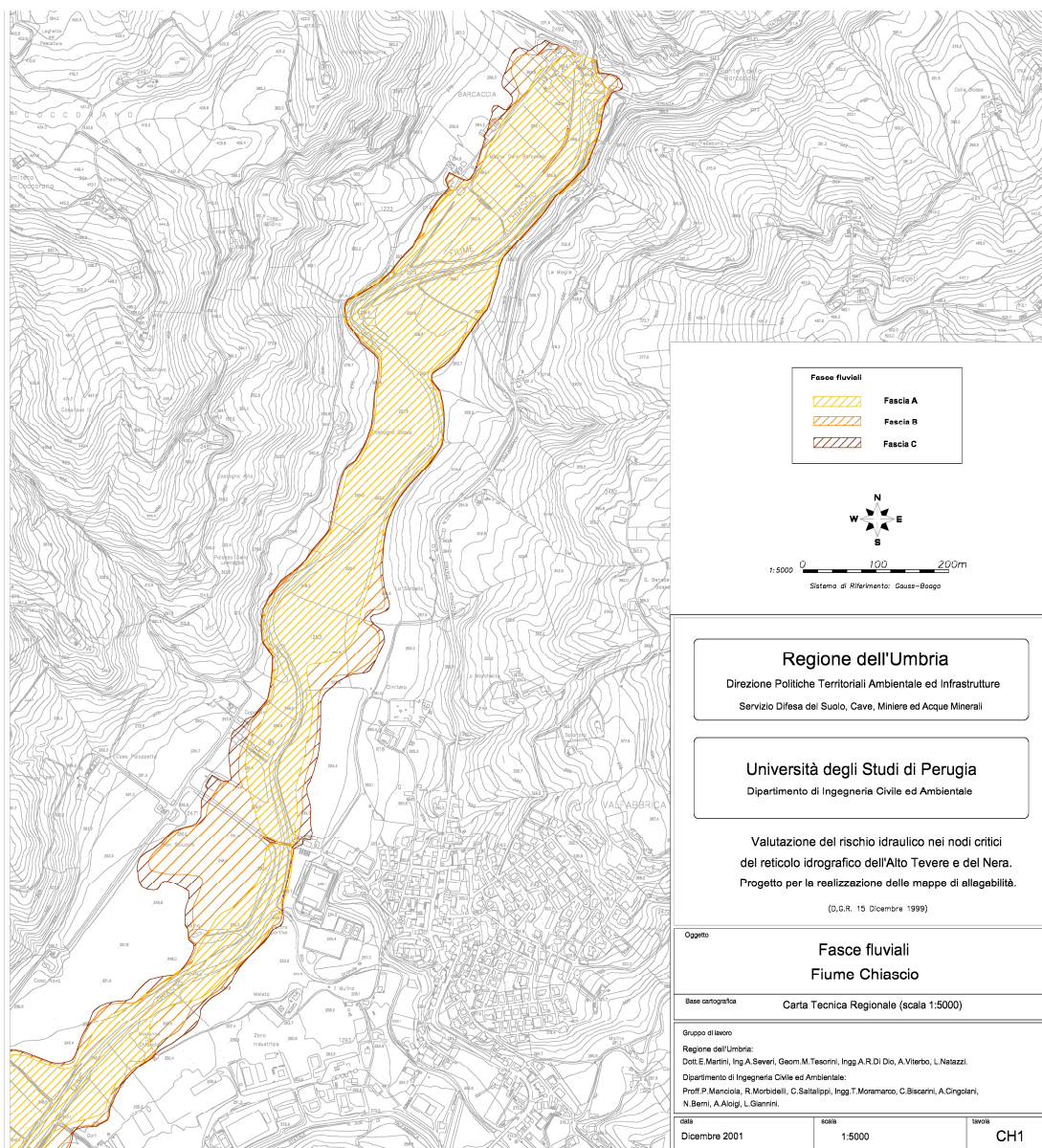
<i>Tratto</i>	<i>TR50</i>	<i>TR100</i>	<i>TR200</i>	<i>TR500</i>
1	476	549	624	727
2	500	577	656	764
3	548	632	720	834
4	950	1100	1300	1500

I dati geometrici e di portata definiti sono stati impiegati per la costruzione del modello idraulico, finalizzato alla determinazione dei valori delle quote idriche attese alle diverse sezioni per i tempi di ritorno prefissati.

I risultati relativi alla definizione dei limiti di inondazione ed alla perimetrazione delle fasce fluviali, sono riportati nella cartografia CH, di cui si riportano degli estratti.



Mappe di allagabilità Fiume Chiascio



Fasce Fluviali Fiume Chiascio

Da un'osservazione generale dei risultati si evidenzia una buona capacità di contenimento delle portate in rete nel tratto di monte. Subito a valle della diga, infatti, e in particolare a valle del ponte della strada francescana i principali effetti riguardano solamente l'inondazione di alcune aree adibite ad uso agricolo e poche case sparse. Inoltre va segnalata la presenza in sponda destra di un sistema di arginature che presentano una buona efficienza fino almeno a tempi di ritorno di 100 anni. L'eventuale inondazione delle aree circostanti può quindi essere associata più a fenomeni di aggiramento degli argini o crollo, che a fenomeni di inondazione diretta.

In tutto il restante tratto compreso tra la diga e la località Torchiagina non si assiste a fenomeni evidenti di inondazione neppure per le portate più gravose (tempi di ritorno di 200 e 500 anni).

Per quanto riguarda il comportamento dei manufatti in alveo, viene evidenziata una situazioni di criticità, relativamente al funzionamento in pressione, riguardano il ponte di Valfabbrica, per tempi di ritorno maggiori o uguali a 100 anni.

- **Studio per realizzazione Quadrilatero**

In sede di progettazione esecutiva dell'Asse Viario S.S. 318 Pianello-Valfabbrica è stato eseguito uno studio idrologico con la finalità di determinare le portate al colmo di piena sia per il fiume Chiascio che per alcuni corsi d'acqua minori interferenti con l'opera.

Dei corsi d'acqua minori studiati, tre ricadono nel comune di Valfabbrica.

In particolare in quest'ultimo studio è stata condotta un'approfondita analisi idrologica per la determinazione delle portate del fiume Chiascio in diverse sezioni di chiusura:

A valle della diga di Casanova

A valle della confluenza con il torrente Rio Grande

Con riferimento al primo bacino sono state applicate due metodologie distinte. Una prima basata sulla ricostruzione completa dell'idrogramma di piena ed una seconda sul metodo razionale (così come fatto dall'Autorità di Bacino nella redazione del PAI). Il confronto dei risultati, in termini di portata massima, ha mostrato differenze piuttosto esigue, indipendentemente dal periodo di ritorno. Pertanto nel già citato studio è stato applicato il metodo razionale per la stima delle portate nelle successive sezioni di chiusura, per periodi di ritorno pari a 50, 100 200 e 500 anni.

Nelle elaborazioni idrologiche del progetto si è fatto riferimento a quanto riportato nello studio Valutazione del rischio idraulico nei nodi critici del reticolo idrografico dell'Alto Tevere e del Nera. Progetto per la realizzazione delle mappe di allagabilità, redatto dal Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale (Università degli Studi di Perugia) per conto della Regione Umbria (Dicembre 2001), per quanto attiene alle caratteristiche morfometriche del bacino del tratto del fiume Chiascio di interesse. In particolare si è assunto per questo i valori dedotti dal Dipartimento Universitario con riferimento alla seconda sezione di chiusura (a valle della confluenza con il torrente Rio Grande).

Come posto in evidenza in premessa per la definizione delle caratteristiche morfometriche del bacino del Chiascio si è fatto riferimento a quanto riportato nello studio redatto dal Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale (Università degli Studi di Perugia), con riferimento al bacino individuato dalla sezione di chiusura a valle della confluenza con il torrente Rio Grande. Da detto studio si evince quanto segue:

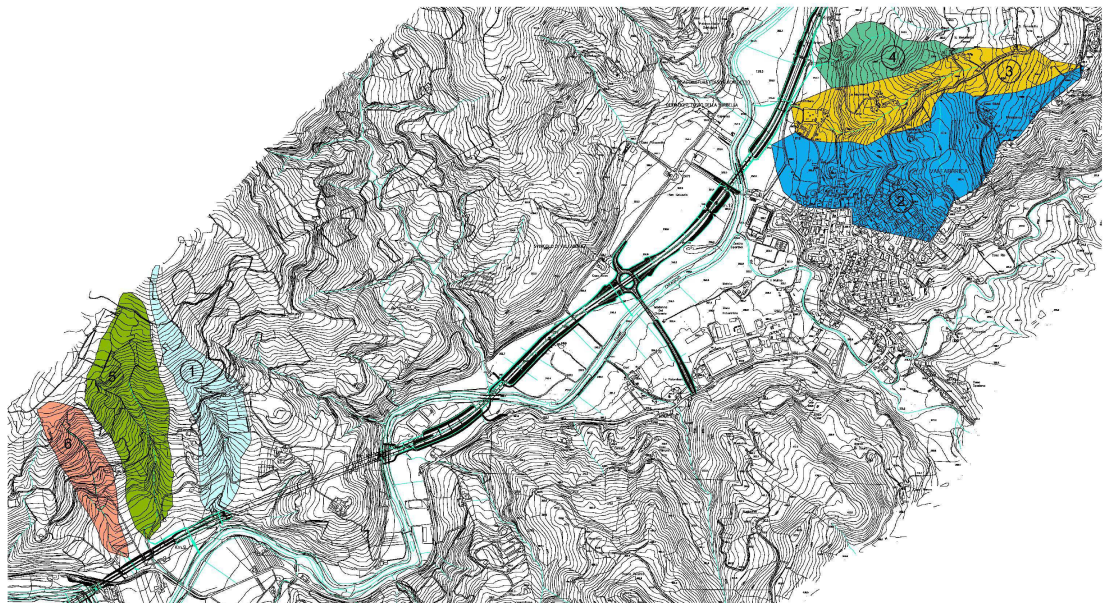
Superficie del bacino: 525 Km²

Lunghezza dell'asta principale: 46.71 Km

Altitudine media del bacino: 540 mslm

L'analisi del tracciato della strada di progetto ha indotto ad individuare interferenze con sei corsi d'acqua minori, la cui rappresentazione planimetrica dei corrispondenti bacini è riportata nell'estratto cartografico seguente, mentre nella tabella se ne riportano le caratteristiche morfometriche.

Bacino	S(Kmq)	L(Km)	H (msm)
1	0.19	0.662	384
2	0.47	1.207	355
3	0.19	1.003	362
4	0.12	0.435	352
5	0.27	0.929	389
6	0.13	0.782	343



In accordo con quanto fatto nello studio dell'Università degli Studi di Perugia e con le metodologie seguite dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere per la redazione del PAI, le portate, sia per quanto riguarda il Chiascio che i corsi d'acqua minori, sono state valutate mediante il metodo razionale, stimando il tempo di corrivazione a mezzo della formula di Giandotti.

Le curve di possibilità pluviometriche adottate sono quelle dedotte dall'Autorità di bacino del fiume Tevere. Il periodo di ritorno è stato assunto pari a 200 anni.

Il coefficiente di afflusso, relativamente al bacino del fiume Chiascio è stato stimato, a partire dalla caratterizzazione dell'uso del suolo, tramite la metodologia SCS-CN proposta dal Soil Conservation Service.

Lo studio eseguito ha condotto al seguente valore di portata:

Fiume	T(anni)	S (Kmq)	L(km)	Hm (m)	KA	Tc(h)	h(tc) (mm)	Q(mc/s)
Chiascio	200	545	46.7	340	0.73	10.9	105.08	646

Il valore stimato è in ottimo accordo con quanto desunto fiume Chiascio, per il medesimo bacino, nello studio redatto dal Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale ($Q_T=200=656$ mc/s).

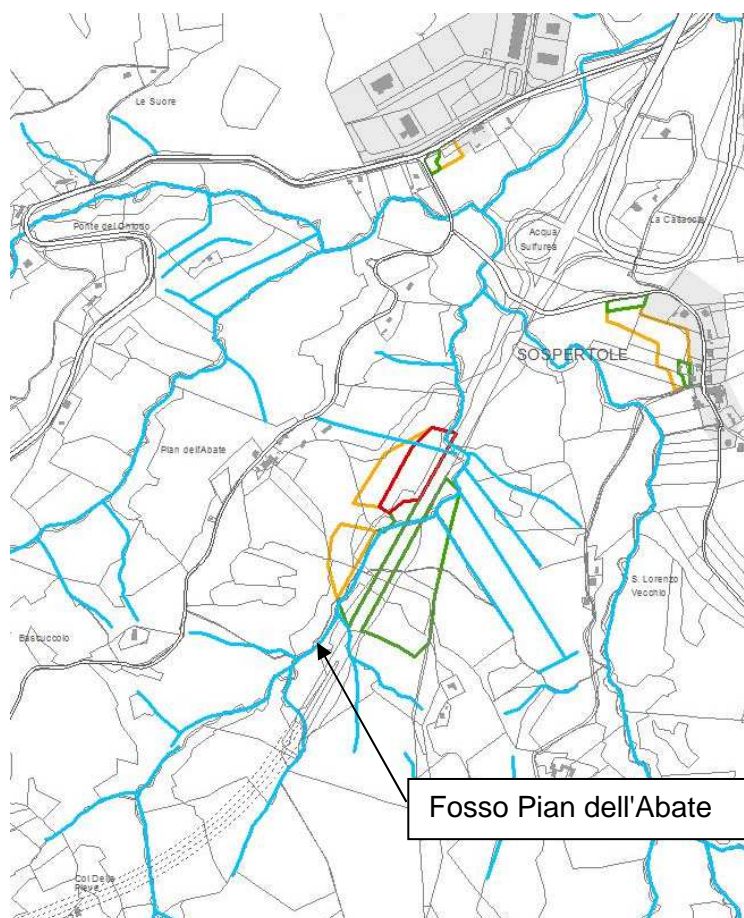
E' da rilevare che il valore considerato ($Q_T=200=656$ mc/s) risulta sostanzialmente maggiore della portata massima transitabile dallo scarico di fondo della Diga Casanova (410 mc/s).

Per quanto attiene i bacini minori, il calcolo della portata è stato condotto sempre a mezzo della formula razionale, assumendo unitario il coefficiente di ragguaglio ed un valore del coefficiente di afflusso $\phi=0.50$. Nella tabella che segue si riportano i risultati delle elaborazioni.

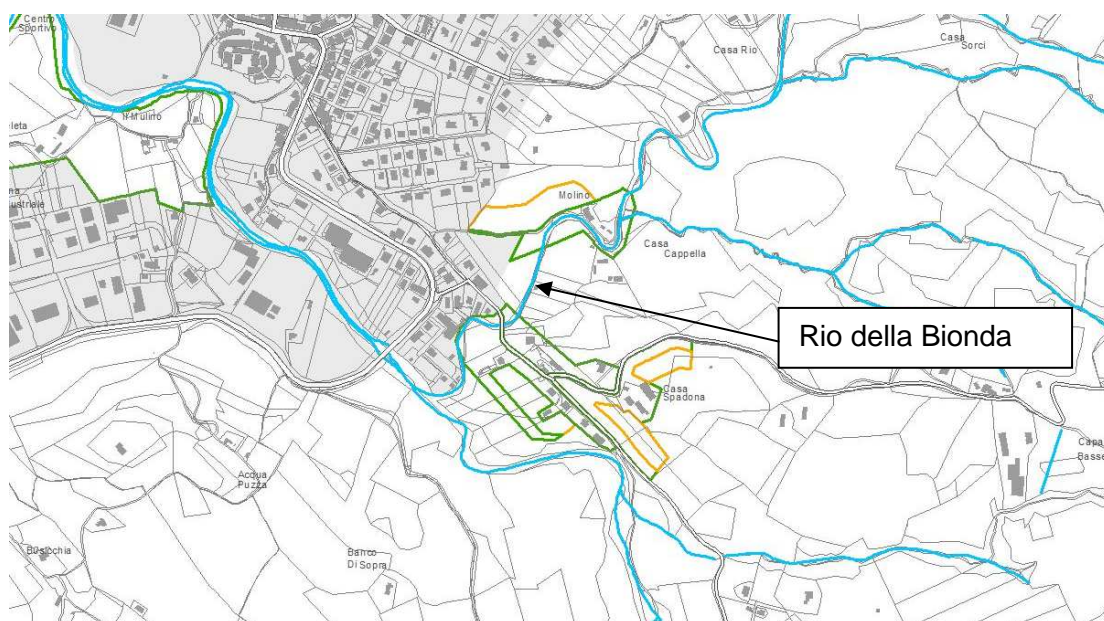
n° del bacino	S	a ²⁰⁰	n'	L	H _m	t _c	h _{200(t_c)}	Q _{200,t_c}
	[ha]	[mm/h ⁿ]		[Km]	[m]	[h]	[mm]	[m ³ /s]
1	19.09	70.47	0.503	0.662	133.61	0.30	38.2	3.42
2	47.48	70.47	0.503	1.207	101.56	0.57	52.9	6.16
3	27.14	70.47	0.503	1.003	107.55	0.43	46.2	4.03
4	12.14	70.47	0.503	0.435	69.02	0.31	39.0	2.13
5	27.15	70.47	0.503	0.929	139.34	0.37	42.6	4.37
6	12.72	70.47	0.503	0.782	93.46	0.34	40.7	2.14
7 ¹	55.17	70.47	0.503	1.139	110.00	0.56	42.5	7.22

¹ Fosso della Camaina

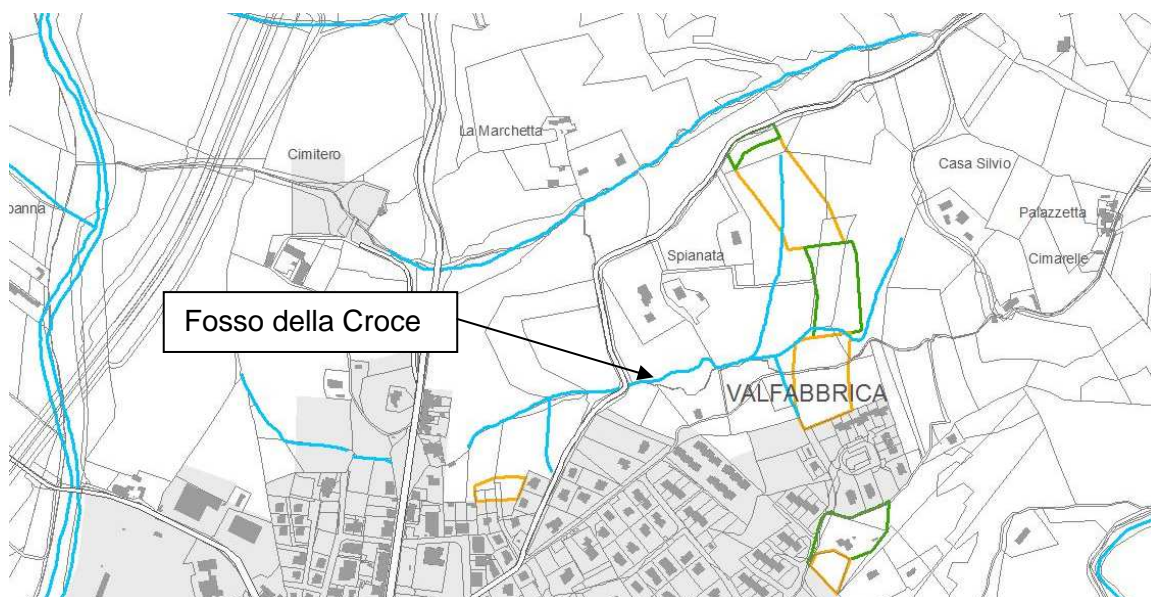
Fosso di Pian dell'Abate, a valle dell'abitato di Sospertole:



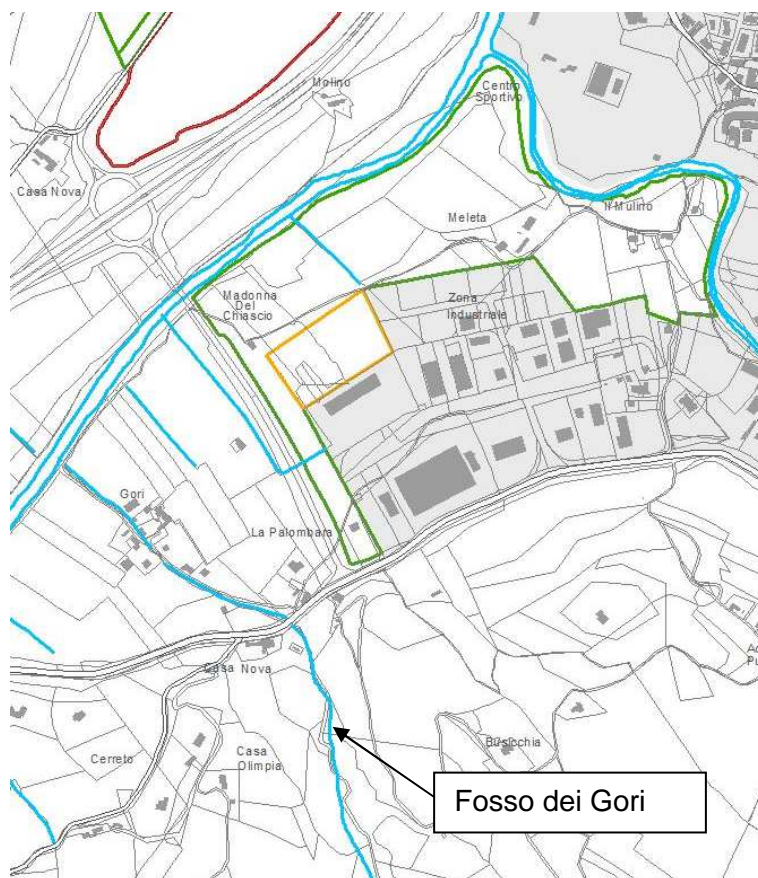
Rio della Bionda, a sud-est dell'abitato di Valfabbrica, a monte della confluenza col Rio Grande:



Fosso della Croce subito a Monte dell'Abitato di Valfabbrica:



Fosso dei Gori in Località La Palombara e confluenza tra Rio Grande e Chiascio:



2.1.1 Analisi delle interferenze

Per ognuna di queste interferenze è stato effettuato un sopralluogo in campagna in cui si sono stati misurati, dove possibile le caratteristiche geometriche dell'alveo ed eseguito un rilievo fotografico.

Gli ambiti di Programmazione del PRG-PS si distinguono in:

- Ambiti prevalentemente per la residenza, attività e servizi e misti (in arancio negli estratti)
- Polarità di valorizzazione delle risorse naturalistico-ambientali ed Ambiti di valorizzazione paesaggistica e caratterizzazione ambientale degli insediamenti (in verde negli estratti)
- Zona di realizzazione della Piattaforma logistico-produttiva (in rosso negli estratti)

Per loro definizione le polarità e gli ambiti di valorizzazione sono vocati a mantenere le caratteristiche naturali del territorio e non si prevede su queste edificazione rilevante (solo qualche annesso alle attività cui saranno dedicate) per cui non si verrà a creare impermeabilizzazione dei suoli che potrebbe portare all'aumento del deflusso idrico.

Il Fosso di Pian dell'Abate in prossimità delle aree di intervento è stato canalizzato ed intubato in ragione della costruzione del nuovo asse viario SS 318, dotando il nuovo asse canalizzato di una sezione di deflusso maggiore di quella naturale, per cui eventuali lievi aumenti di portata dovuti alla comunque limitata impermeabilizzazione del bacino di afferenza non saranno rilevanti.



Canalizzazione del Fosso di Pian dell'Abate in corrispondenza degli ambiti di programmazione



Il Rio della Bionda è per sua natura morfologicamente molto profonda, con arginature molto alte, per cui la limitata impermeabilizzazione del bacino di afferenza non creerà problemi al deflusso.

Sulla base delle suddette considerazioni l'unica situazione rilevante dal punto di vista della criticità per un eventuale aumento di deflusso, dato che presenta la zona più estesa di eventuale impermeabilizzazione, è il Fosso della Croce. Questo è però stato studiato in fase di progettazione della nuova strada SS318 che prevede, proprio in corrispondenza dello sbocco di questo nel Chiascio un'opera di sbocco: un canale trapezoidale in terra, con sponde inclinate a 45 gradi, di base minore di 1.6 m, che si svilupperà parallelamente alla strada di progetto e recapiterà nel Chiascio in corrispondenza del viadotto Pian Salluccio.

L'opera è stata progettata con adeguato franco di sicurezza, per cui è in grado di assorbire eventuali lievi aumenti di portata dovuti alla prevista antropizzazione di parte del bacino.