ACCORDO DI COLLABORAZIONE TECNICO-SCIENTIFICA

Tra

Direzione Generale Assessorato dei Lavori Pubblici (DGLLPP)
della Regione Autonoma della Sardegna
e
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR)
dell'Università degli Studi di Cagliari

Finalizzato allo sviluppo di attività di ricerca per l'implementazione di un supporto tecnico specialistico per l'individuazione delle fasi di allerta a salvaguardia delle popolazioni e dei territori interessati da eventi idrologici a valle delle grandi dighe, secondo le indicazioni della Direttiva P.C.M. 8 Luglio 2014

Bacino vallivo della diga di Govossai sul fiume Govossai

ALLEGATO
12.1

Relazione

Responsabile Scientifico per DICAAR

Prof. Giovanni Maria Sechi

Elaborazioni

Ing. Riccardo Zucca

Ing. Mauro Piras

Cagliari, Settembre 2017

Indice

1 Premessa 3
2 La diga Govossai sul fiume Govossai 5
2.1 Organi di scarico 6
3 Regole operative per la gestione dell'invaso 9
4 Portate di riferimento ai sensi della Direttiva P.C.M. 08/07/2014 10
4.1 Considerazioni preliminari 10
4.2 QAmax per il bacino a valle dello sbarramento Govossai 11
4.3 Qmin per il bacino a valle dello sbarramento Govossai 11
5 Simulazione idraulica ed individuazione degli elementi a rischio nel corso d'acqua vallivo 12
5.1 Modello idraulico 12
5.1.1 Dati utilizzati e costruzione del modello 12
5.1.2 Coefficienti di scabrezza 13
5.1.3 Ponti e opere di attraversamento 13
5.1.4 Condizioni al contorno 14
5.2 Simulazione della portata QAmax 15
5.3 Simulazione della Qmin 19
5.4 Individuazione di valori critici di portata nella zona valliva 23
5.4.1 Individuazione degli elementi critici 23
5.4.2 Individuazione dei valori di portata critici per gli elementi vulnerabili più importanti 23
6 Considerazioni conclusive 28

1 Premessa

Si ricorda che la Direttiva P.C.M. 8 Luglio 2014, "Indirizzi operativi inerenti all'attività di protezione civile nell'ambito dei bacini in cui siano presenti grandi dighe", costituisce atto di indirizzo e coordinamento per la definizione del "Documento di Protezione civile" e per i provvedimenti che le regioni devono adottare nei territori a valle delle grandi dighe. La Direttiva individua, pertanto, gli indirizzi operativi che il Documento di Protezione Civile deve contenere per stabilire le condizioni di attivazione delle fasi di allerta per le finalità di sicurezza degli sbarramenti e di gestione del rischio idraulico nei territori a valle.

In particolare, al punto 2 della Direttiva è detto che ai fini dell'obiettivo di riduzione e gestione del rischio idraulico a valle della diga, il Documento di Protezione civile deve contenere:

- le portate massime scaricabili dagli organi di scarico alla quota di massimo invaso e la portata massima transitabile in alveo a valle dello sbarramento contenuta nella fascia di pertinenza idraulica (denominata QAmax) di cui al punto B) della circolare della Presidenza del Consiglio dei ministri 13 dicembre 1995, n. DSTN/2/22806;

- i valori della/e portata/e di «attenzione scarico diga» Qmin e delle soglie incrementali ΔQ di cui al successivo punto 2.4 nella Direttiva, funzionali agli ulteriori obblighi di comunicazione del Gestore.

Si ricorda, inoltre, che con Delibera N. 33/31 del 10/06/2016, la Giunta regionale della RAS, ha evidenziato la necessità della approvazione del Documento di Protezione Civile, previsto nella sopra citata Direttiva, entro la data del 03.11.2016 per le c.d. "grandi dighe" ricadenti nella fascia di priorità 1 che per la Regione Sardegna sono le tredici seguenti:

1. Muzzone (fiume Coghinas);
2. Nuraghe Arrubiu (fiume Flumendosa);
3. Cantoniera (fiume Tirso);
4. Is Barroccus (fiume Flumini Mannu);
5. Monte Crispu (fiume Temo);
6. Monteleone Roccadoria (fiume Temo);
7. Nuraghe Pranu Antoni (fiume Tirso);
8. Casteldoria (fiume Coghinas);
9. Maccheronis (fiume Posada);
10. Pedra 'e Othoni (fiume Cedrino);
11. Genna Is Abis (fiume Cixerri);
12. Govossai (fiume Govossai);
13. Monte Lerno (fiume Riu Mannu di Pattada).

Si premette, ancora, che il DICAAR, sulla base di un Accordo di collaborazione con la Direzione Generale Assessorato Lavori Pubblici (DGLLPP) della RAS, sta fornendo supporto tecnico specialistico per l'individuazione delle fasi di allerta a salvaguardia delle popolazioni e dei territori interessati da eventi idrologici a valle delle grandi dighe, secondo le indicazioni della Direttiva P.C.M. 8 Luglio 2014, precedentemente richiamata.

Questa attività è svolta in stretta collaborazione fra il Gruppo di lavoro che è inserito nel Tavolo Tecnico di cui alla Delibera di Giunta regionale RAS N. 33/31 del 10.06.2016, ed in particolare con la D.G. dell'Assessorato dei LL.PP. che ne ha assunto il coordinamento.

Nella presente relazione sono illustrate le analisi ed i risultati della modellazione realizzata dal DICAAR per il bacino vallivo alla diga Govossai sul fiume omonimo. Si forniscono preliminarmente alcuni elementi descrittivi dello sbarramento e dell'invaso, quindi si indicano le portate di riferimento, valutate ai sensi della Direttiva P.C.M. del 8 luglio 2014 e si illustrano le simulazioni idrauliche del deflusso nel tratto d'alveo a valle dell'invaso.

2 La diga Govossai sul fiume Govossai

La diga Govossai sbarra il fiume omonimo nel territorio del comune di Fonni (NU). L'opera assolve ai compiti di regolazione e di laminazione delle piene, ed è attualmente gestita da Abbanoa S.p.A.

La diga, ultimata nel 1955, è del tipo muraria a gravità ordinaria. È alta 35.4 m ed ha uno sviluppo al coronamento di 122 m. Lo sbarramento determina un invaso con capacità totale di 3.75 milioni di metri cubi.

Figura 1 – Diga Govossai, vista da valle

Le caratteristiche principali dell'opera e dell'invaso sono riassunte in Tabella 1.

Tabella 1 – Caratteristiche della diga Is Barrocus

Tipologia diga	Diga muraria a gravità ordinaria
Altezza sbarramento	35.40 m
Altezza di massima ritenuta	32.12 m
Sviluppo coronamento	122.00 m
Quota coronamento	921.12 m s.l.m.
Quota di massimo invaso	920.12 m s.l.m.
Quota massima regolazione	918.12 m s.l.m.
Quota minima regolazione	889.72 m s.l.m.
Volume totale di invaso	3.75×10^6 m^3
Volume utile di regolazione	2.86×10^6 m^3
Volume di laminazione	0.687×10^6 m^3
Superficie del bacino imbrifero	30.8 km^2

2.1 ORGANI DI SCARICO

La diga è dotata di uno scarico di fondo e di uno scarico di superficie costituito da uno sfioratore laterale fuori corpo diga in sponda sinistra (Figura 2).

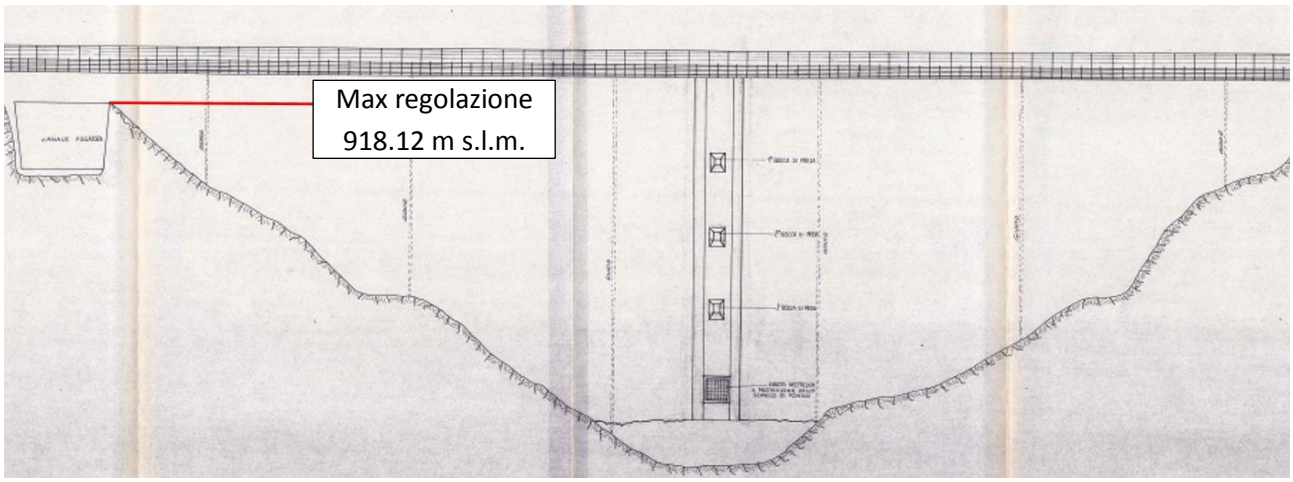

Figura 2 – Prospetto diga Govossai, vista da monte

La portata scaricata con livello d'invaso a quota 920.12 m s.l.m. (quota di massimo invaso) è pari a:

- dallo scarico di superficie 427.00 m^3/s;
- dallo scarico di fondo 7.49 m^3/s;

Di seguito si riportano le descrizioni degli organi di scarico del F.C.E.M[1].

<u>Scarico di superficie</u>

Lo scarico di superficie è costituito da uno sfioratore laterale, fuori corpo diga in sponda sinistra, sagomato secondo un profilo Creager, di lunghezza pari a 72 m (Figura 3).

Le portata scaricate dallo scarico di superficie al crescere del livello idrico sulla soglia sono riportate nel diagramma in Figura 4.

[1] Foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione (F.C.E.M.) della diga di Is Barrocus (fiume Fluminimannu). Direzione Generale per le Dighe, le Infrastrutture Idriche ed Elettriche. Ufficio Tecnico per le Dighe di Cagliari.

Figura 3 – Sfioratore laterale

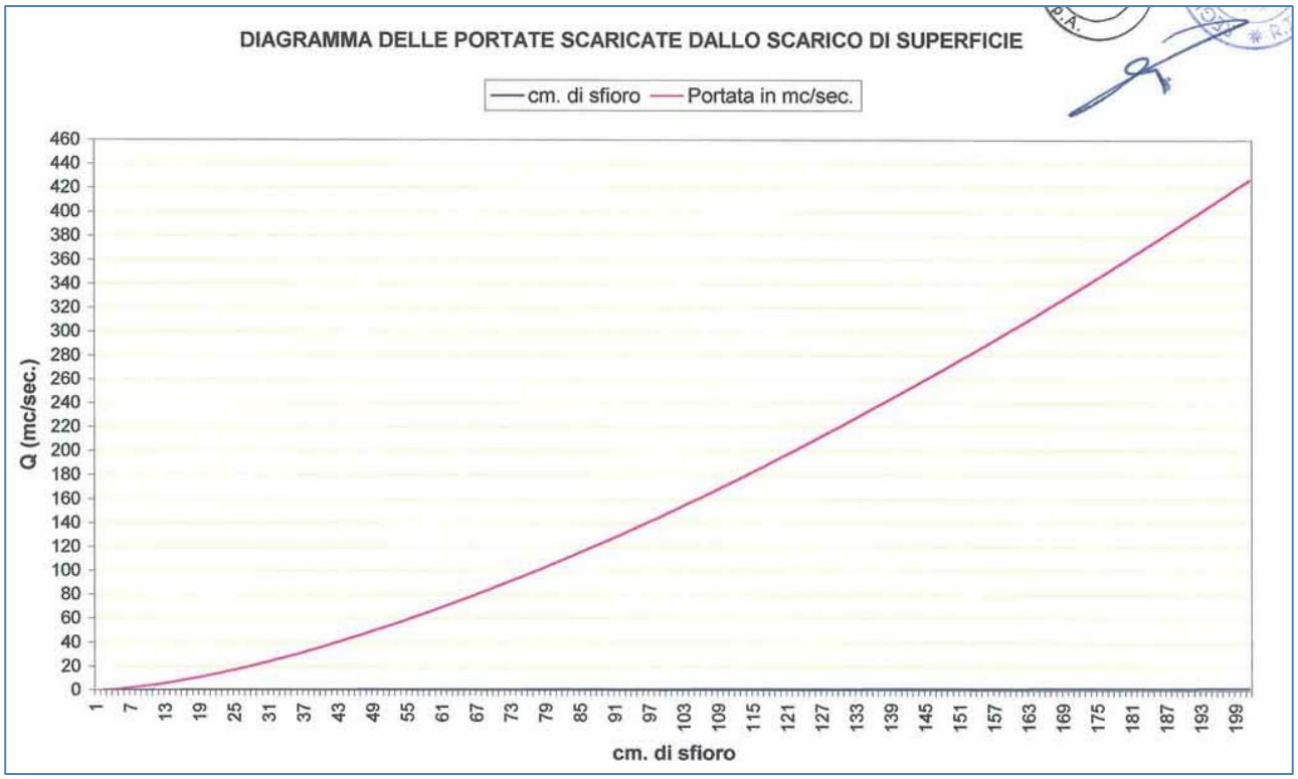

Figura 4 – Portate scaricate dallo scarico di superficie

Scarico di fondo

Lo scarico di fondo, avente soglia di imbocco a quota 889.12 m s.l.m., è costituito da una tubazione in acciaio DN 800 che attraversa il corpo diga in posizione assiale.

Le portata scaricate dallo scarico di fondo al crescere della quota di invaso sono riportate nel diagramma in Figura 5.

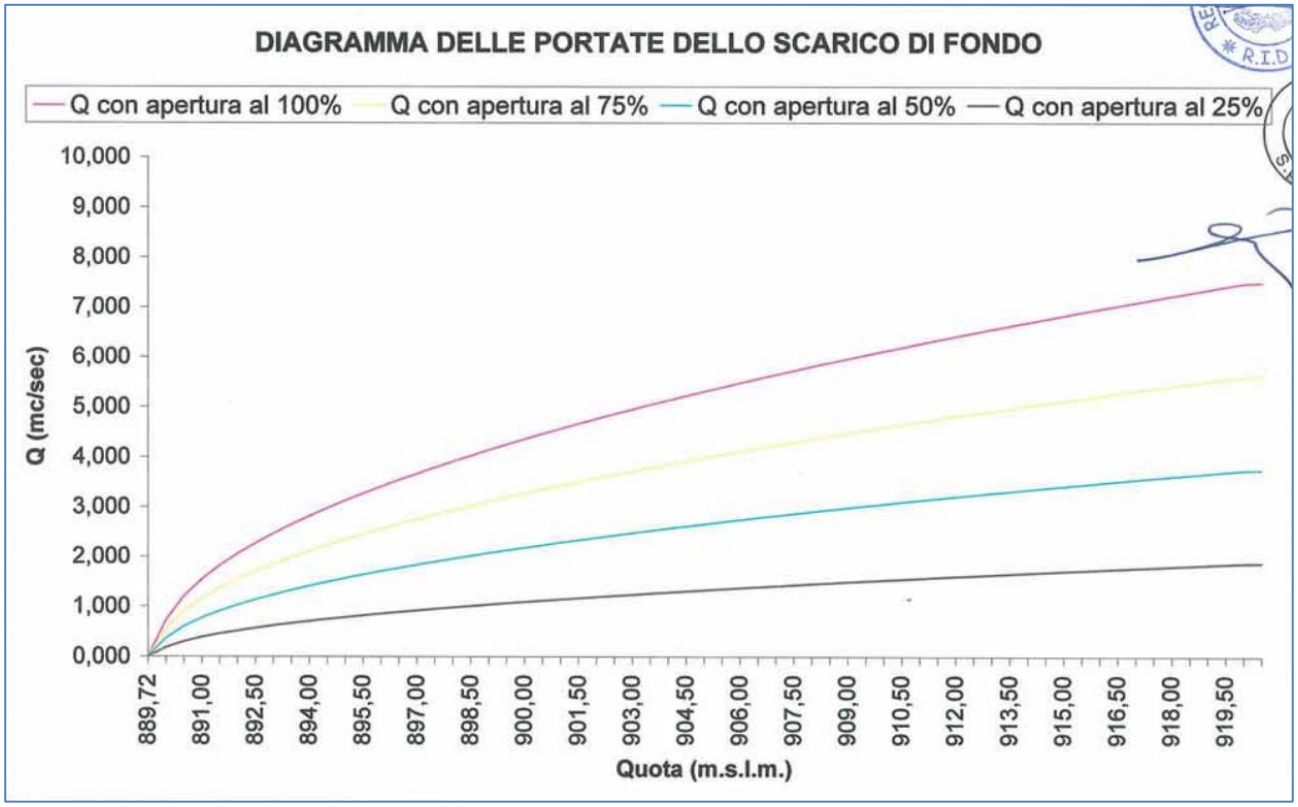

Figura 5 – Portate scaricate dallo scarico di fondo

3 Regole operative per la gestione dell'invaso

La quota di esercizio del serbatoio attualmente autorizzata è pari a 905.00 m s.l.m., e quindi 13.12 m al di sotto della quota di massima regolazione. Inoltre è stata imposta pari a 917.00 la quota massima raggiungibile in occasione di eventi di piena.

Pertanto l'unico organo di scarico attualmente utilizzabile per laminare gli eventi di piena è costituito dal solo scarico di fondo.

Tali limitazioni sono state prese in considerazione nel paragrafo seguente per la definizione delle portate di riferimento della diga di Govossai.

4 Portate di riferimento ai sensi della Direttiva P.C.M. 08/07/2014

4.1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Con riferimento a quanto richiesto dalla Direttiva P.C.M. del 8 luglio 2014, il Tavolo Tecnico, con verbale del 08/09/2016 e in successive riunioni, ha condiviso la definizione delle seguenti portate di riferimento:

- **QAmax** è la massima portata transitabile in alveo a valle dello sbarramento contenuta nella fascia di pertinenza idraulica in assenza di argini o all'interno degli argini per i fiumi arginati fino alla foce; la QAmax è riferita alla gestione ordinaria dello sbarramento;
- **Qmin** è la portata che indica il valore di attenzione del gestore della diga in fase di evento di piena;
- **ΔQ** sono i livelli incrementali rispetto a Qmin che mettono in crisi aree coltivate, edifici, cave, ecc. in fase di piena.

Il Tavolo Tecnico ha altresì convenuto che:

- il valore di **QAmax** in assenza di arginature si possa ipotizzare pari alla portata indicata nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)[2] riferita alla piena ordinaria con tempo di ritorno di 2 anni e scaricata a valle in condizioni di gestione ordinaria della diga. Inoltre, procedendo verso la foce il valore di QAmax potrà essere incrementato per tener conto dei contributi idrologici dei bacini residui a valle diga. Nel caso di alveo arginato fino alla foce, la portata **QAmax** può essere determinata pari alla capacità di deflusso nella sezione idraulica definita dagli argini.
- il valore di **Qmin** è da valutarsi con riferimento ai livelli di criticità presenti lungo il corso d'acqua. Tale valore è quindi da valutare in relazione alle caratteristiche dell'opera di sbarramento analizzata e delle peculiarità dell'asta e del bacino idrografico di valle. In prima istanza, poiché il gestore attiva la fase di «allerta per rischio idraulico» quando le portate complessivamente scaricate dalla diga per mantenere le soglie di invaso previste nel piano di laminazione, inclusi gli scarichi a soglia libera e le portate turbinate (se rilevanti per entità e luogo di restituzione), superano un valore critico, si è in genere considerato un criterio di definizione del **Qmin** che fa riferimento al valore massimo scaricato in corrispondenza delle soglie di invaso previste nel piano di laminazione. Qualora il piano di laminazione non sia ancora stato redatto, si è convenuto di far riferimento alle soglie di invaso assunte come riferimento dal gestore.
- Ugualmente, i valori di **ΔQ** oltre che con riferimento a valori incrementali rispetto a Qmin che mettono in condizioni di criticità le infrastrutture presenti a valle, aree coltivate, cave, ecc. potranno essere valutati in relazione a valori di scarico dalla diga in corrispondenza di soglie predefinite di invaso e della capacità di efflusso dagli organi di scarico.

[2] Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.). Regione Autonoma della Sardegna

Il Tavolo Tecnico ha convenuto che, in assenza di un adeguato sistema di monitoraggio sui deflussi provenienti dal bacino residuo vallivo, la valutazione del **Qmin** e degli eventuali **ΔQ** debba necessariamente essere definito sulla base di considerazioni cautelative e debbano essere posti in relazione alle portate scaricate al superamento dei valori di soglia ammessi nell'invaso.

4.2 QAMAX PER IL BACINO A VALLE DELLO SBARRAMENTO GOVOSSAI

Il fiume Govossai non è stato analizzato nel PSFF e pertanto non risultano attualmente definite le limitazioni delle fasce fluviali per tale bacino ai differenti tempi di ritorno. Di conseguenza non è possibile definire la portata QAmax sulla base della piena laminata avente tempo di ritorno 2 anni scaricata dalla diga, criterio usualmente adottato dal Tavolo Tecnico.

Il Tavolo Tecnico ha pertanto deciso di associare alla QAmax la portata naturale, non laminata dal serbatoio, avente tempo di ritorno 2 anni utilizzando la stessa metodologia di stima dell'evento atteso considerato nel PSFF, ovvero il metodo diretto basato sulla distribuzione probabilistica TCEV regionalizzata[3].

Sulla base della valutazione della portata attesa si assume pertanto QAmax pari a 41 m^3/s.

4.3 QMIN PER IL BACINO A VALLE DELLO SBARRAMENTO GOVOSSAI

Date le limitazioni di quota attualmente vigenti per l'invaso Govossai il Tavolo Tecnico ha assunto per la Qmin il valore della la portata scaricata dallo scarico di fondo con livello d'invaso pari a 917 m s.l.m., quota imposta come massimo raggiungibile in occasione di eventi di piena.

Pertanto, si valuta Qmin = 7 m^3/s.

[3] Cao C., Sechi G.M., Becciu G. (1988). Analisi regionale per la valutazione probabilistica delle piene in Sardegna. XXI Convegno di Idraulica e costruzioni idrauliche. L'Aquila.

5 Simulazione idraulica ed individuazione degli elementi a rischio nel corso d'acqua vallivo

Sulla base delle portate determinate nei paragrafi precedenti si è proceduto con la simulazione idraulica al fine di valutare le aree interessate dal deflusso ed individuare eventuali ulteriori elementi di criticità a valle dello sbarramento.

La simulazione idraulica è stata quindi sviluppata considerando tre differenti scenari di deflusso:

- Simulazione con la portate QAmax
- Simulazione con la portata Qmin
- Simulazione con incrementi ΔQ nei valori di portata al fine di individuare gli elementi a rischio nel tratto del corso d'acqua a valle della diga

5.1 MODELLO IDRAULICO

5.1.1 DATI UTILIZZATI E COSTRUZIONE DEL MODELLO

La modellazione idraulica del Riu Govossai interessa un tratto fluviale, lungo circa 15 km, compreso fra la diga "Govossai" e lo sbocco nella lago di Gusana. Sulla base del modello digitale del terreno con maglia di un metro sono state inserite 319 sezioni idrauliche, con un passo spaziale mediamente pari a 50 metri. In corrispondenza di singolarità e punti critici le sezioni sono state infittite al fine di migliorare i risultati della simulazione idraulica. Gli attraversamenti sono stati modellati sulla base dei rilievi effettuati in loco.

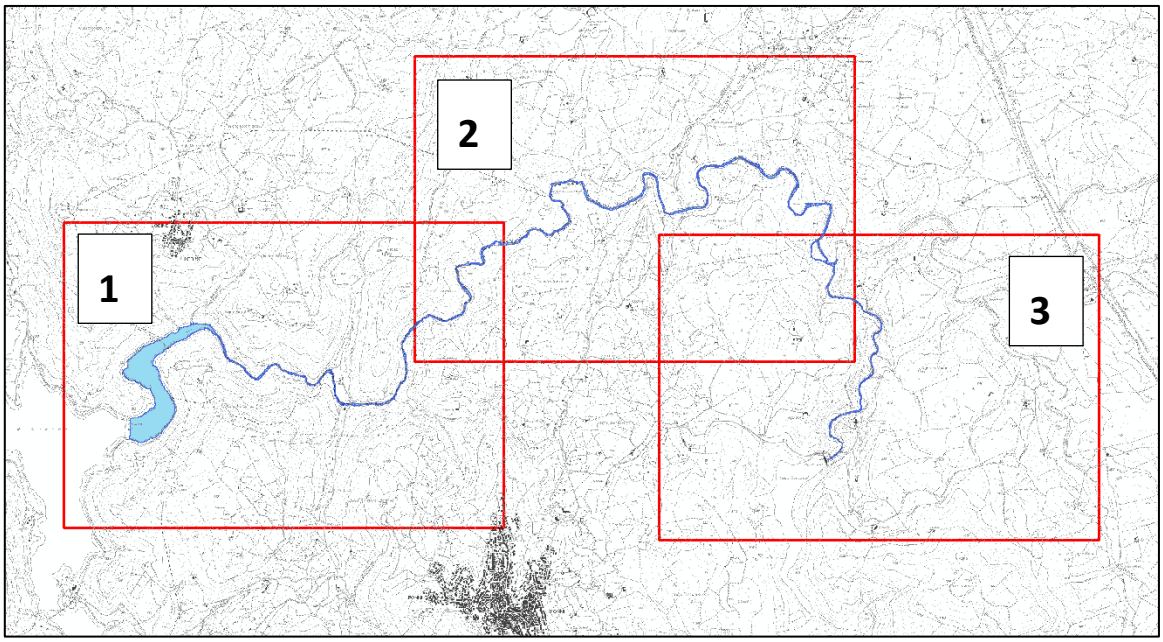

Figura 6 – Riu Govossai – Dominio di simulazione

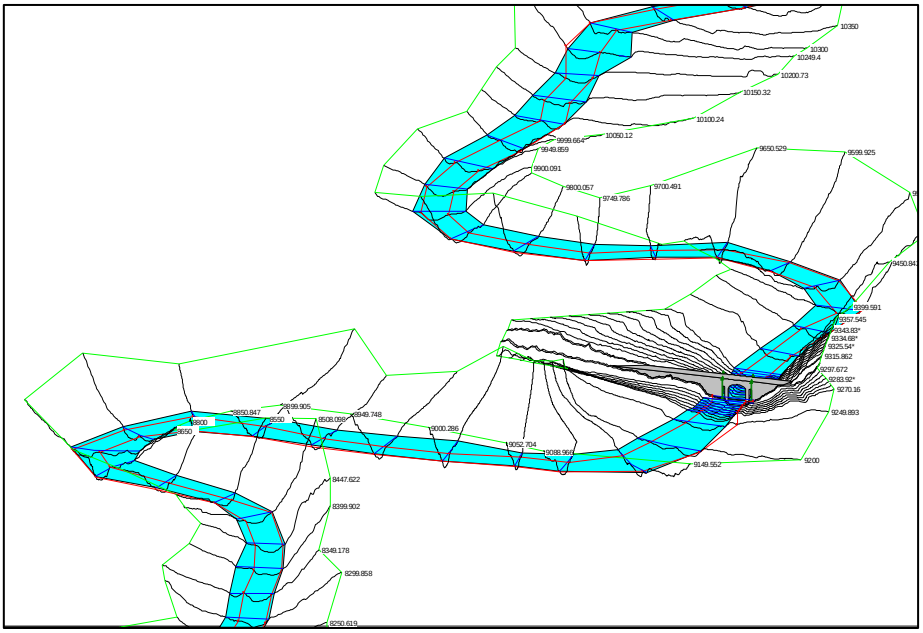

Figura 7 - Modello idraulico del Riu Govossai - Tratto presso il ponte Orili

5.1.2 COEFFICIENTI DI SCABREZZA

Per l'attribuzione dei coefficienti di scabrezza la sezione idraulica è stata suddivisa nell'alveo attivo, corrispondente alla fascia di piena ordinaria, e nelle fasce di esondazione. Coerentemente con le assunzioni adottate in PSFF, i valori di scabrezza adottati sono pari a 0.05 $m^{1/3}$ s^{-1} per l'alveo di piena ordinaria e 0.055 $m^{1/3}$ s^{-1} per le sponde e per le fasce di esondazione.

5.1.3 PONTI E OPERE DI ATTRAVERSAMENTO

Lungo il tratto simulato sono presenti due opere di attraversamento principali, costituite da due ponti stradali. Sono inoltre presenti alcuni ponti tubo che non sono stati presi in considerazione nella simulazione idraulica. I guadi presenti sono stati considerati sempre sommergibili.

Le infrastrutture inserite nel modello idraulico, pertanto, sono le seguenti:

- Ponte Orili, presso il km 125 della Strada Statale 389 bis, costituito da una luce principale centrale e due luci minori laterali (Figura 8)
- Ponte sulla Strada Provinciale di Fonni – Lodine, realizzato con travatura in calcestruzzo armato poggiante su una pila centrale che individua due luci rettangolari di pari larghezza (Figura 9)

Figura 8 – Ponte di Orili sulla S.S. 389

Figura 9 - Ponte della Strada Provinciale Fonni - Lodine

5.1.4 CONDIZIONI AL CONTORNO

Le condizioni idrauliche al contorno sono due:

- a monte, nella prima sezione di simulazione, è stata imposta la condizione di moto uniforme, assumendo una pendenza del pelo libero uguale a quella del fondo alveo, pari a 0.041 m/m;

- a valle, in corrispondenza dello sbocco nel lago di Gusana, è stata posta la quota di 642.5 m s.l.m. corrispondente al livello di massima regolazione della diga di Gusana.

5.2 SIMULAZIONE DELLA PORTATA QAMAX

La simulazione della QAmax è relativa alla portata Q=41 m^3/s.

Il Riu Govossai è un corso d'acqua che presenta una morfologia di tipo montano, con pendenza dell'alveo piuttosto elevata e alto grado di confinamento della corrente. Tali caratteristiche hanno un'influenza determinante sull'estensione delle aree potenzialmente allagabili, che rimangono confinate all'interno dell'alveo attivo per quasi tutta l'estensione del corso d'acqua.

Nella Figura 10, Figura 12 e Figura 14 vengono riportate le perimetrazioni delle aree interessate dal deflusso mentre nella Figura 11, Figura 13 e Figura 15 si riportano i profili di corrente, divisi secondo quanto illustrato nel quadro di unione in Figura 6.

Come è possibile osservare dalle tavole allegate il deflusso della portata QAmax rimane sempre confinato all'interno dell'alveo che, come detto precedentemente, risulta fortemente incassato fra i versanti. L'ampiezza dell'area interessata dalla corrente di piena risulta di dimensioni abbastanza ridotte, variando mediamente fra i 20 e i 50 metri, mentre la velocità media della corrente è pari a 2.4 m/s, ma può raggiungere picchi di oltre 4.8 m/s in corrispondenza dei tratti d'alveo più ripidi.

Gli unici elementi potenzialmente vulnerabili interessati dal deflusso di piena sono rappresentati dal ponte Orili sulla S.S. 389 bis e dal ponte della Strada Provinciale Fonni – Lodine.

Entrambi i ponti risultano dimensionati per portate ben superiori e consentono il transito della portata QAmax con un franco idraulico superiore ai 2 metri (Figura 16 e Figura 17).

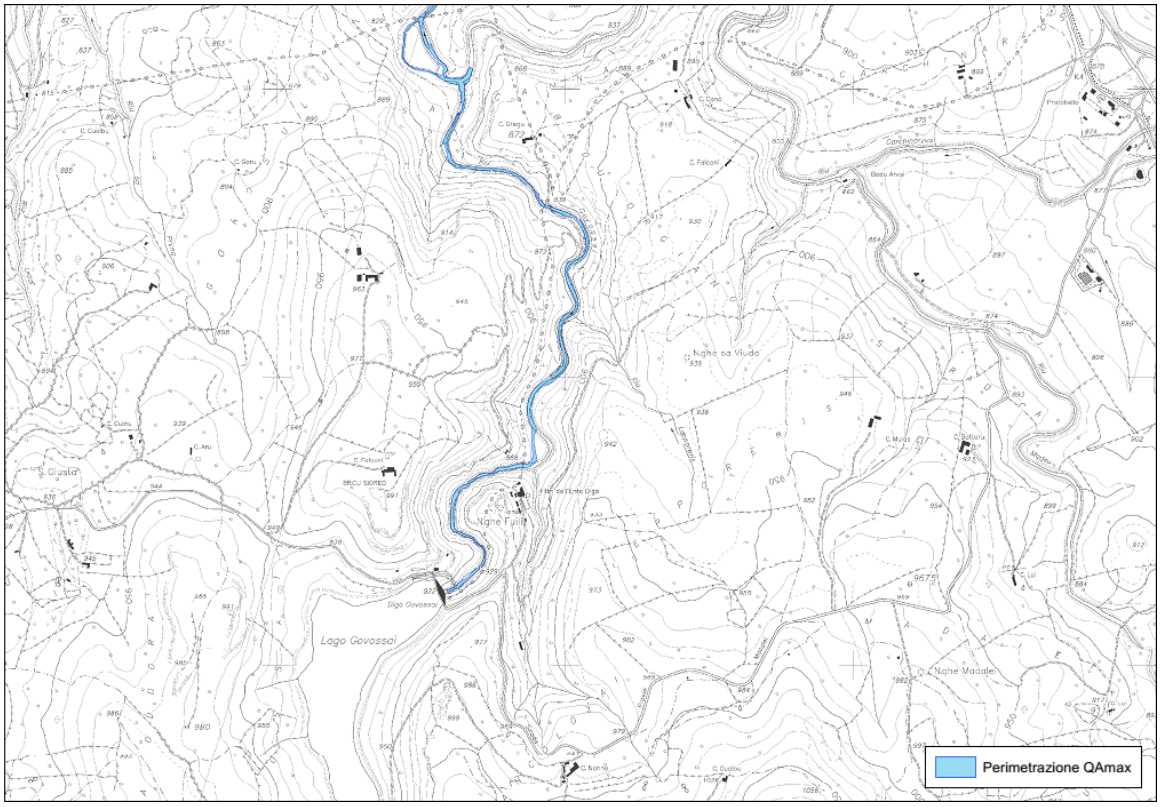

Figura 10 - Simulazione idraulica della portata QAmax – Perimetrazione delle aree allagabili Tavola 1

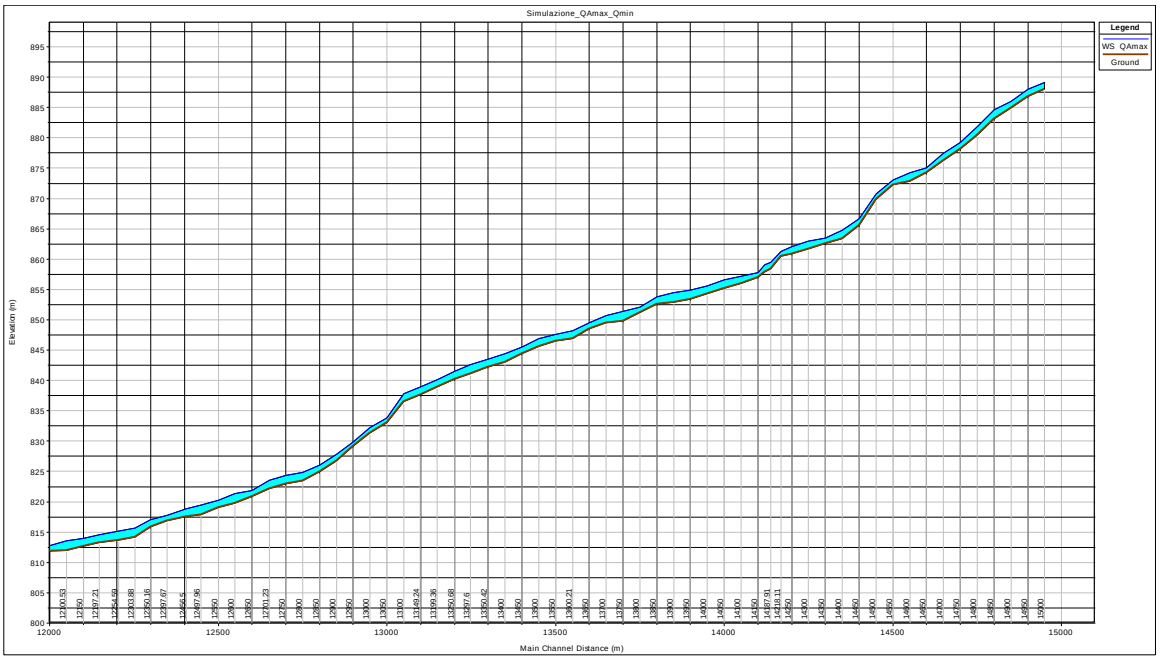

Figura 11 – Simulazione idraulica della portata QAmax – Profilo idraulico Tavola 1

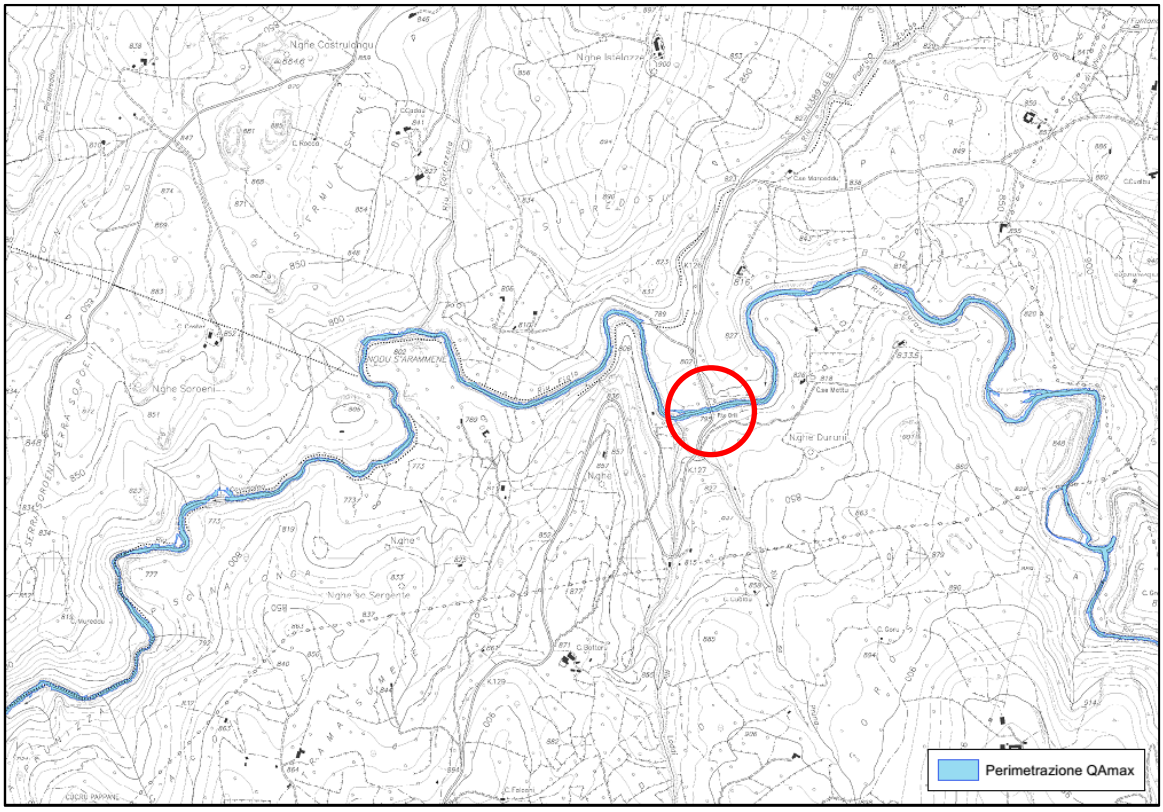

Figura 12 - Simulazione idraulica della portata QAmax – Perimetrazione delle aree allagabili Tavola 2 – Cerchiato In rosso il ponte Orili

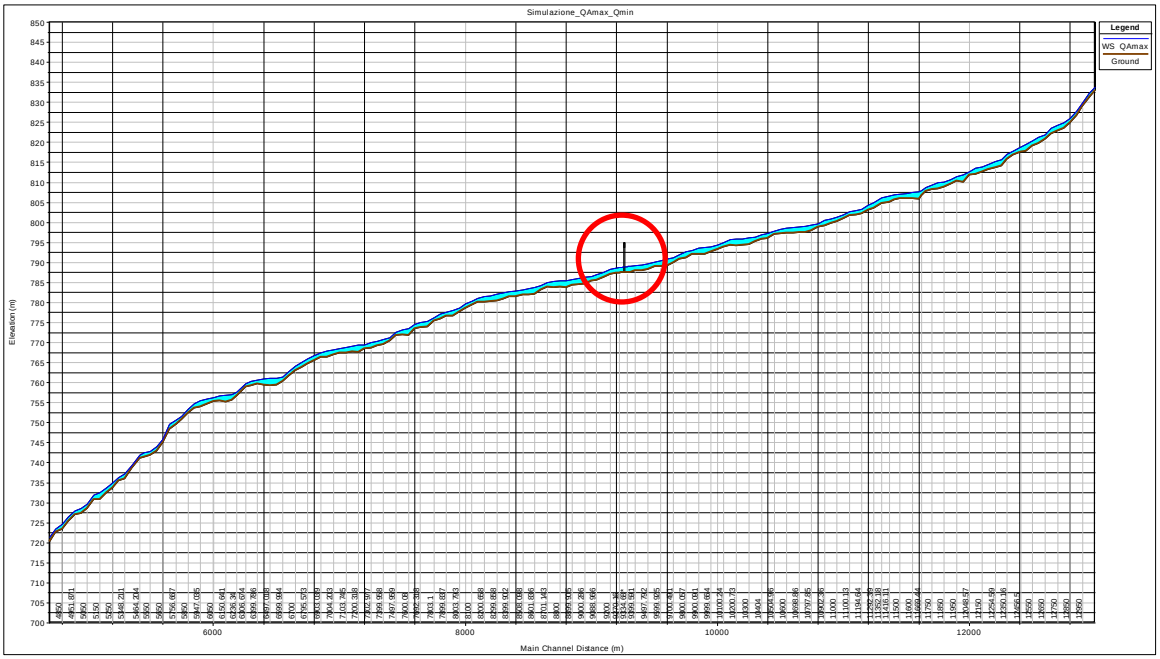

Figura 13 – Simulazione idraulica della portata QAmax – Profilo idraulico Tavola 2

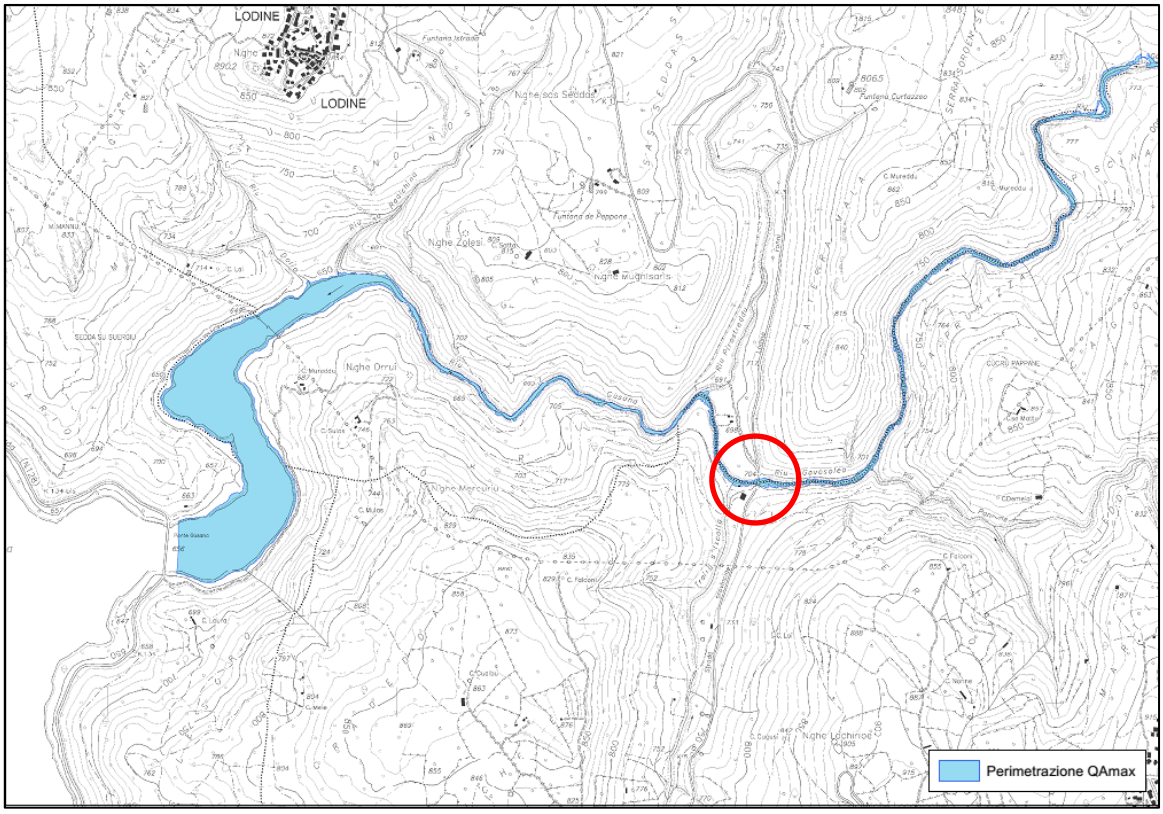

Figura 14 - Simulazione idraulica della portata QAmax – Perimetrazione delle aree allagabili Tavola 3 – Cerchiato in rosso il ponte della S.P.

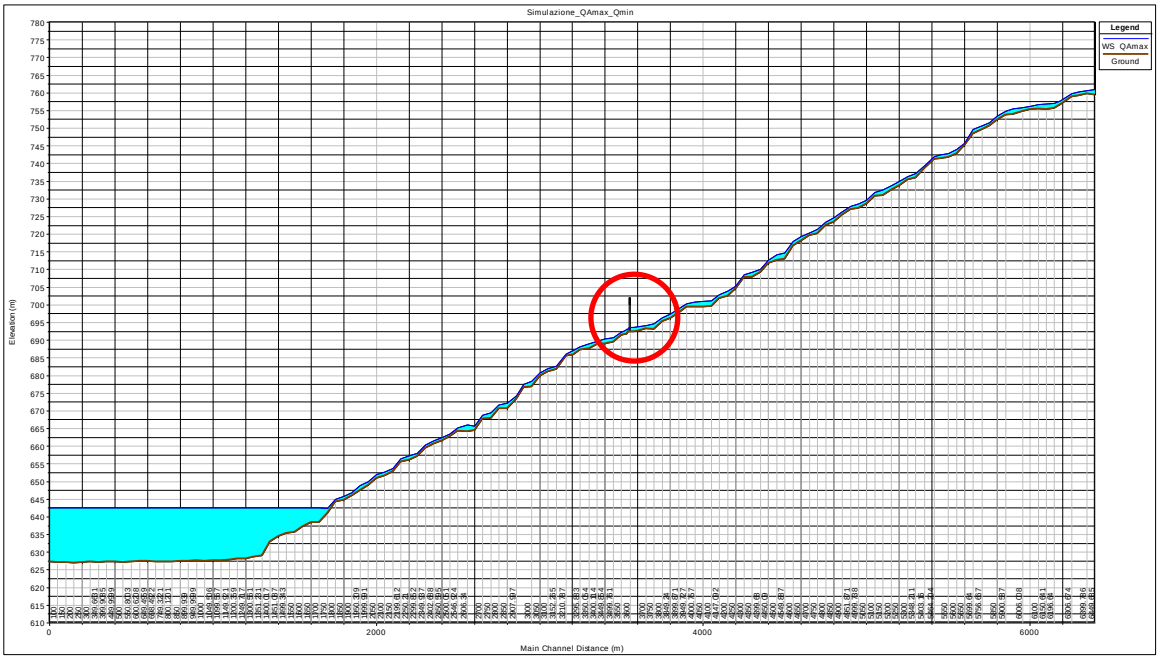

Figura 15 – Simulazione idraulica della portata QAmax – Profilo idraulico Tavola 3

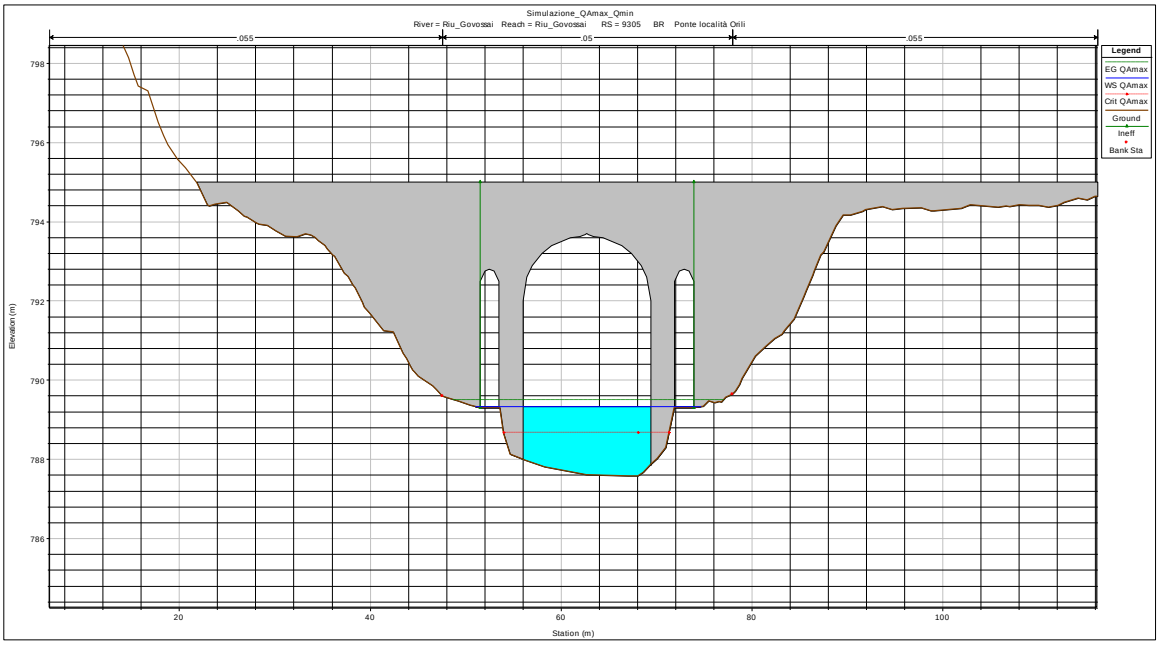

Figura 16 – Simulazione idraulica della portata QAmax – Ponte Orili sulla S.S. 389

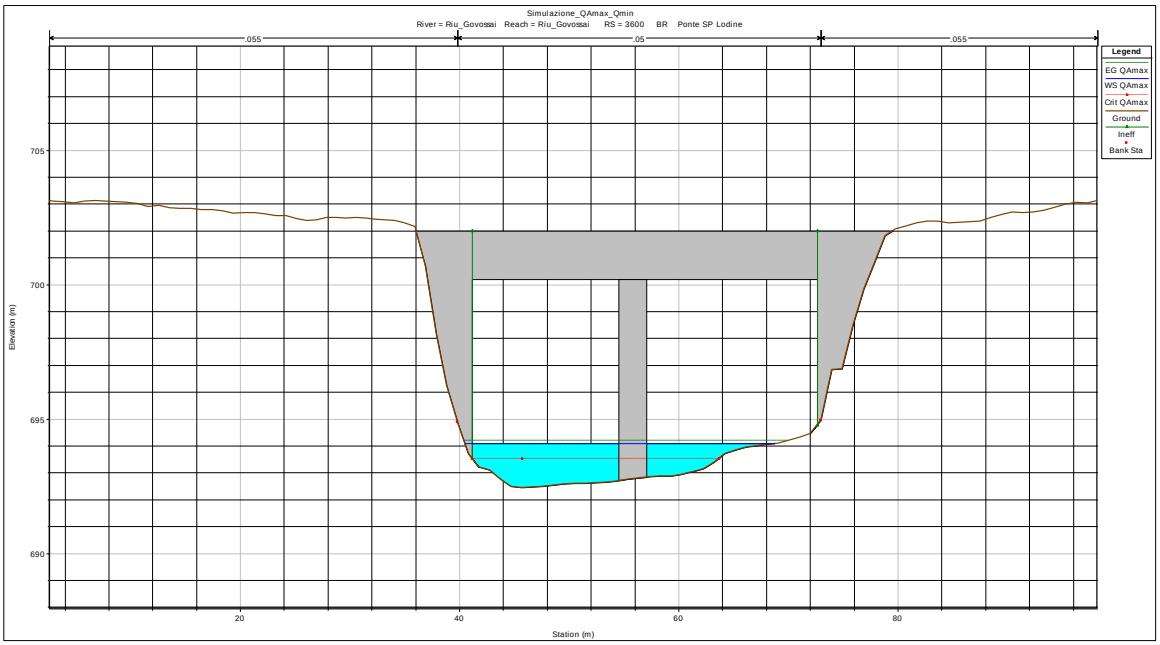

Figura 17 - Simulazione idraulica della portata QAmax – Ponte della S.P. Fonni - Lodine

5.3 SIMULAZIONE DELLA QMIN

La simulazione della portata Qmin è relativa alla simulazione della portata Q = 7 m^3/s.

Come si può osservare dalle figure seguenti anche la Qmin, peraltro notevolmente inferiore alla QAmax, transita sempre confinata all'interno dell'alveo.

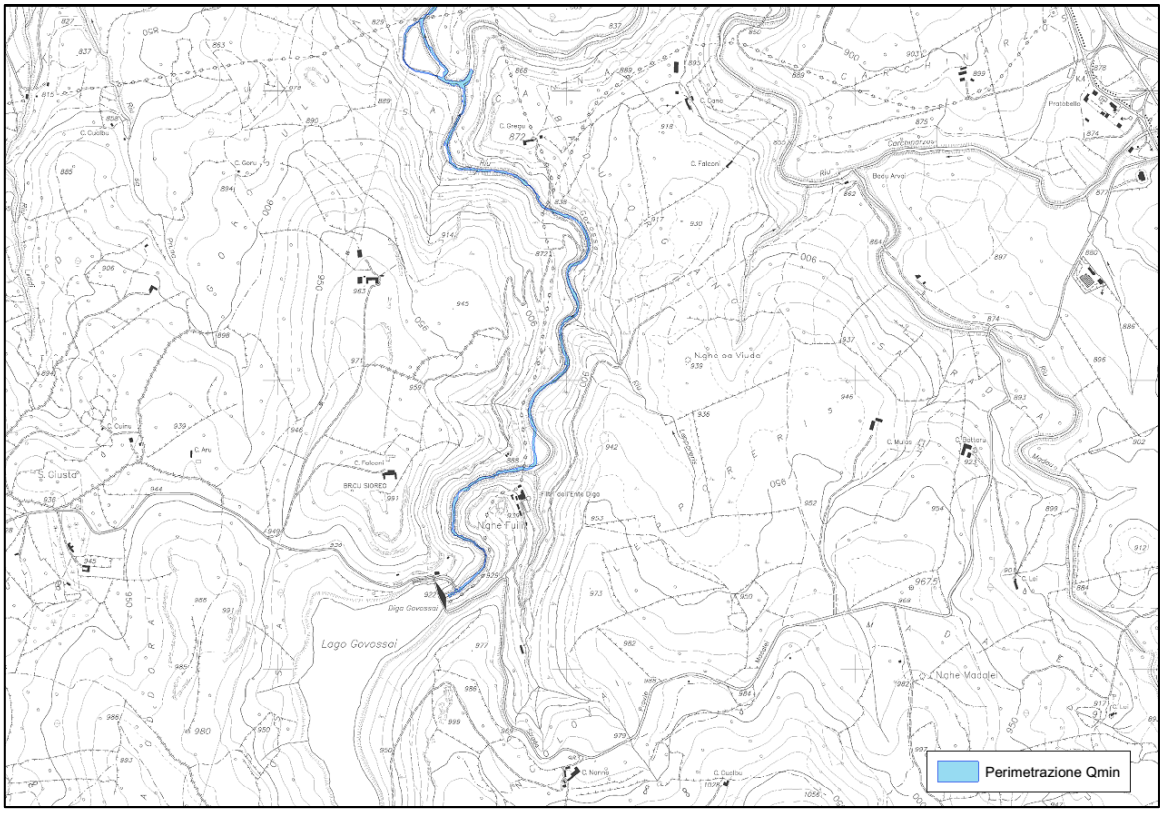

Figura 18 - Simulazione idraulica della portata Qmin – Perimetrazione delle aree allagabili Tavola 1

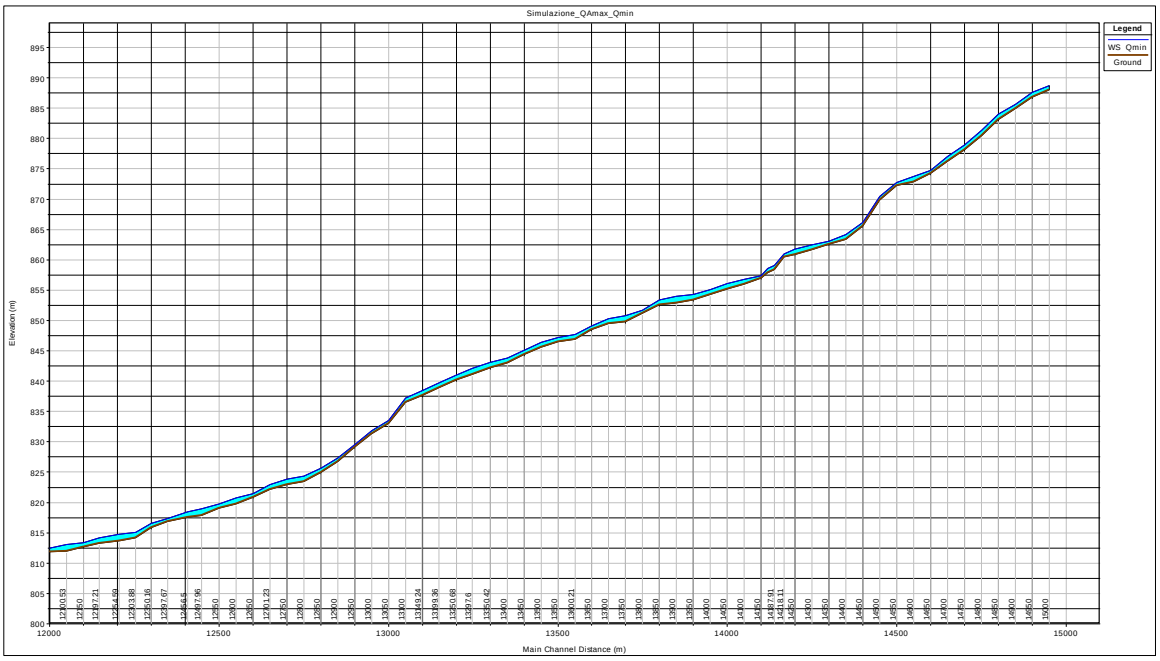

Figura 19 - Simulazione idraulica della portata Qmin – Profilo idraulico Tavola 1

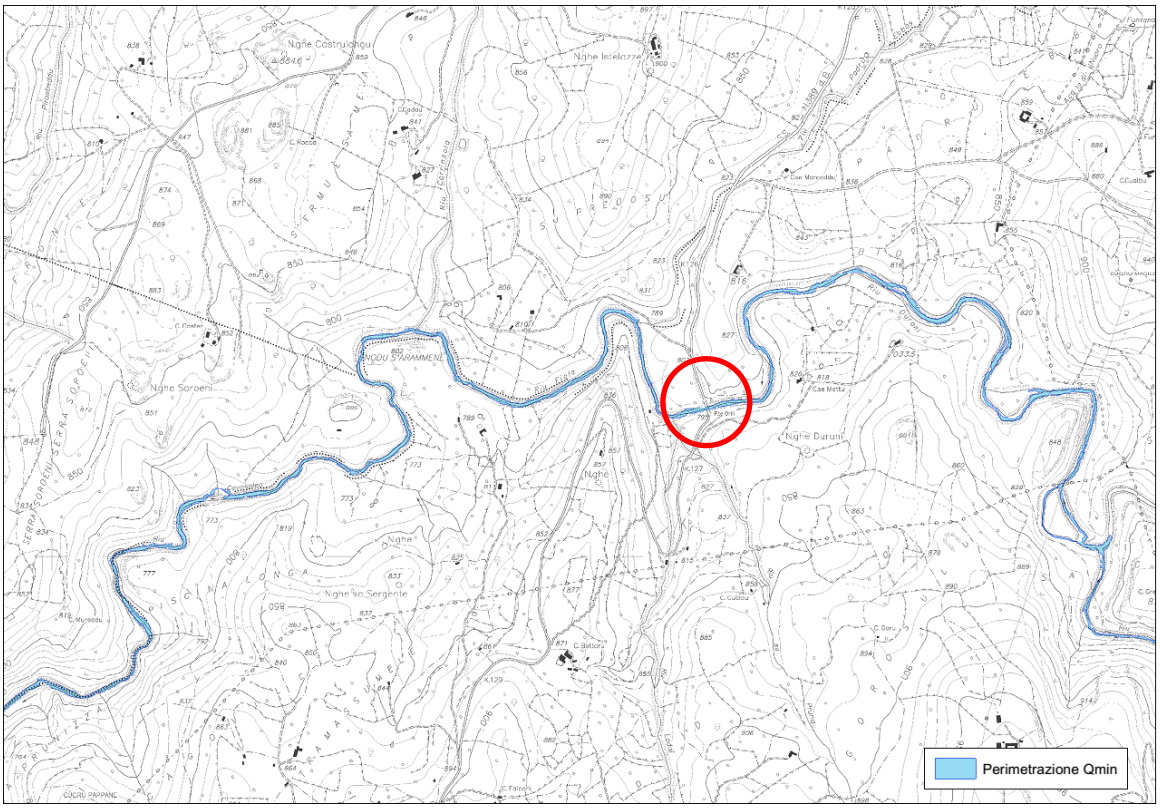

Figura 20 - Simulazione idraulica della portata Qmin – Perimetrazione delle aree allagabili Tavola 2 - Cerchiato In rosso il ponte Orili

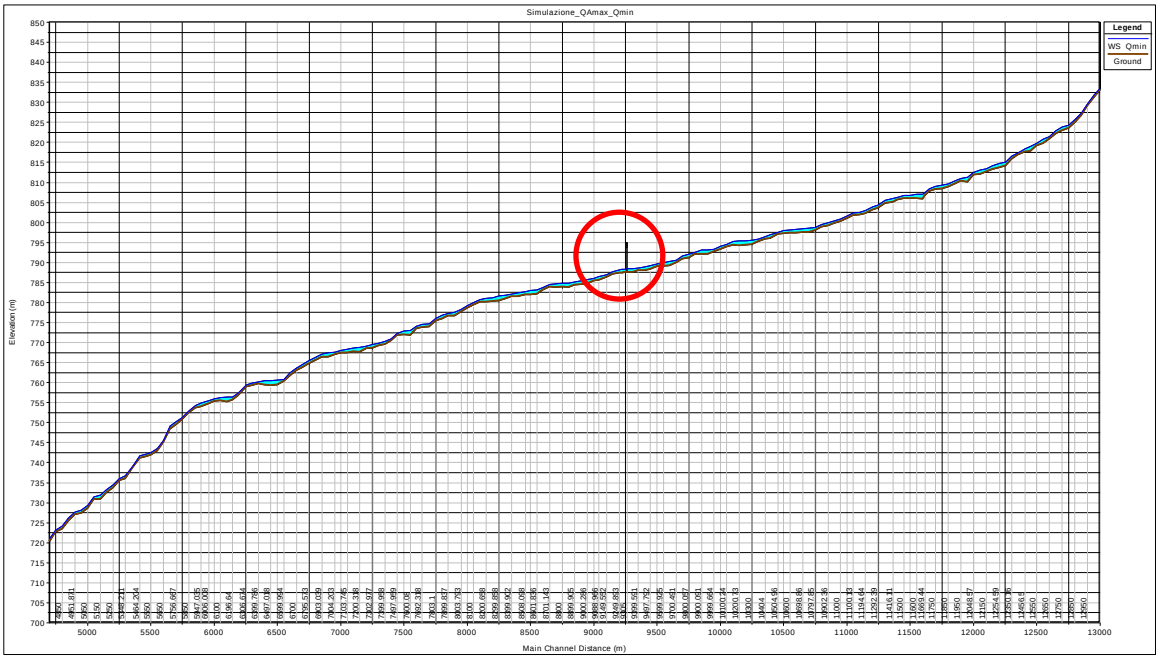

Figura 21 – Simulazione idraulica della portata Qmin – Profilo idraulico Tavola 2

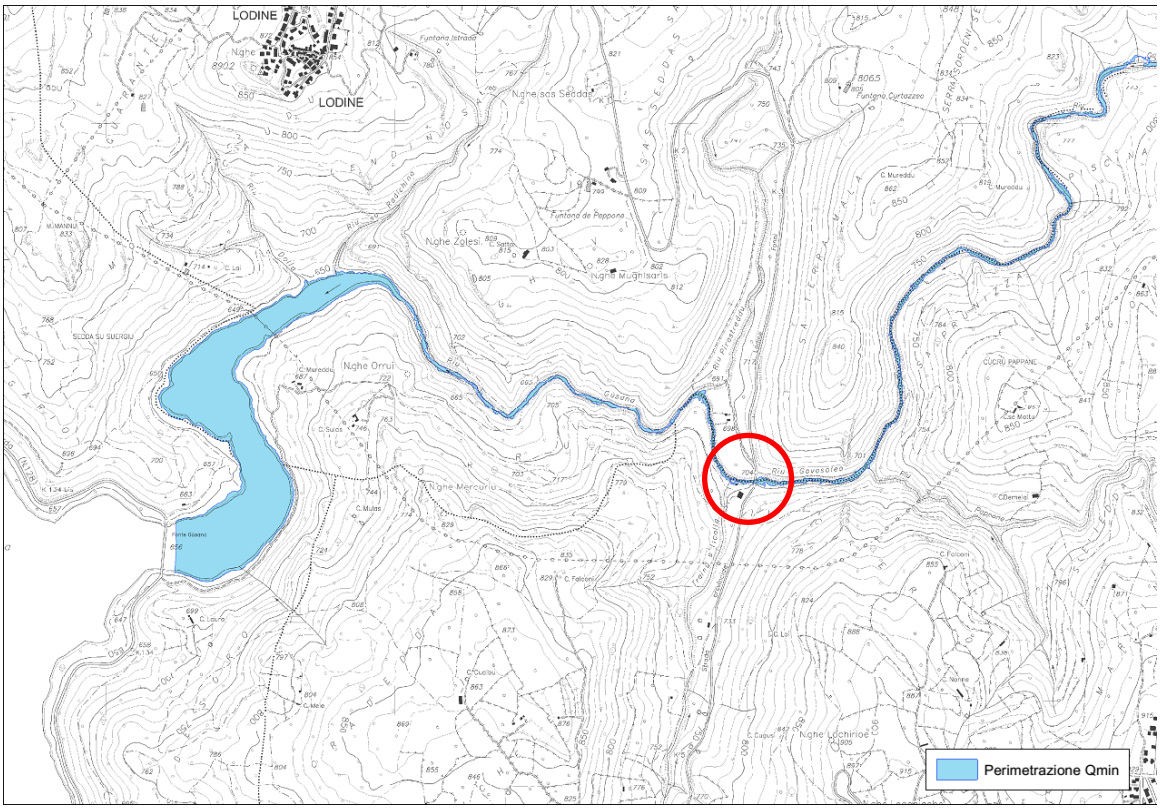

Figura 22 - Simulazione idraulica della portata Qmin – Perimetrazione delle aree allagabili Tavola 3 - Cerchiato in rosso il ponte della S.P.

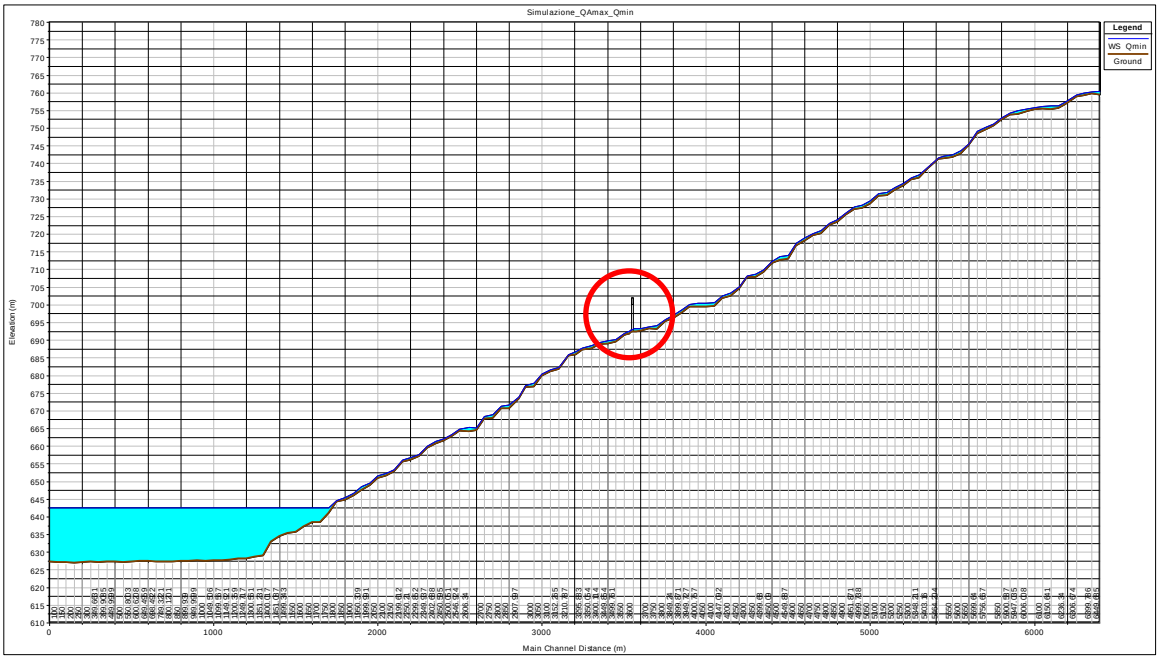

Figura 23 - Simulazione idraulica della portata Qmin – Profilo idraulico Tavola 3

5.4 INDIVIDUAZIONE DI VALORI CRITICI DI PORTATA NELLA ZONA VALLIVA

La simulazione idraulica per stima delle portate critiche nella zona valliva ha avuto come obiettivo quello di individuare gli elementi esposti al rischio idraulico al crescere della portata di deflusso, partendo dal valore di attenzione Qmin precedentemente individuato.

5.4.1 INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI CRITICI

5.4.2 INDIVIDUAZIONE DEI VALORI DI PORTATA CRITICI PER GLI ELEMENTI VULNERABILI PIÙ IMPORTANTI

Di seguito si riportano sinteticamente gli elementi vulnerabili più importanti che sono presenti lungo l'asta fluviale del Govossai, nel tratto studiato, procedendo da monte verso valle.

Come descritto nei capitoli precedenti, gli unici elementi potenzialmente vulnerabili al deflusso di piena sono costituiti dal Ponte Orili della Strada Statale 389 e dal Ponte della Strada Provinciale Fonni – Lodine.

Per entrambe le infrastrutture sono stati valutati i valori di portata critica che determinano sull'infrastruttura un franco idraulico d'attenzione.

Per quanto riguarda il Ponte Orili, costituito da una campata centrale ad arco larga circa 14 metri e da due piccole luci supplementari (vedere sezioni idrauliche e profili di corrente vengono rappresentati nella Figura 24, Figura 25, Figura 26 e Figura 27 e immagine in Figura 8), è stato stimato un valore di portata d'attenzione di 340 m^3/s, a cui corrisponde un importante fenomeno di rigurgito a monte del ponte e un franco idraulico di circa 0.5 metri misurati rispetto all'imposta dell'arco.

Per una portata pari a 400 m^3/s il ponte entra in pressione e viene sormontato.

Il ponte della Strada Provinciale risulta dimensionato per valori di portata notevolmente superiori, consentendo il transito di una portata di 800 m^3/s con un franco idraulico di 2 metri, anche se con valori di velocità che possono superare i 5 m/s (vedere Figura 28 e Figura 29).

La simulazione di valori di portata via via crescenti non ha messo in evidenza ulteriori criticità lungo il corso d'acqua. Il deflusso di piena rimane confinato all'interno dell'alveo nei tronchi più incassati, mentre nei pochi tratti in cui la valle si apre, le aree di espansione golenale risultano sempre libere da costruzioni o infrastrutture.

I guadi presenti non sono stati considerati nella simulazione idraulica e vengono considerati sormontabili anche per la portata Qmin.

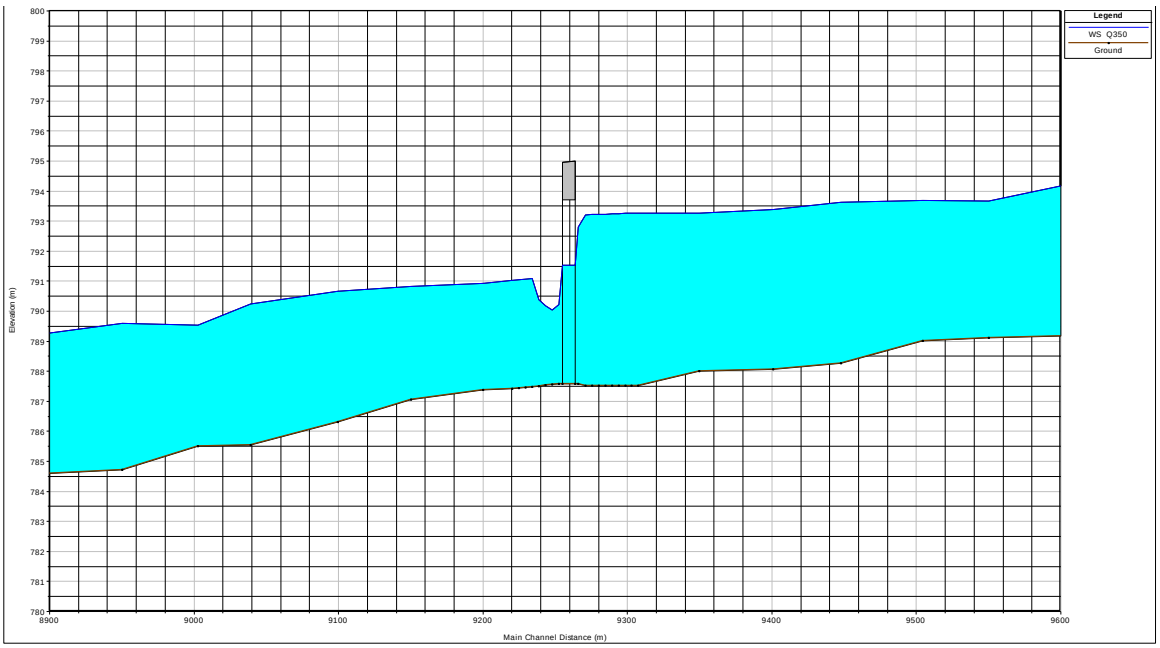

Figura 24 – Ponte di Orili – Profilo di corrente relativo alla portata Q = 340 m^3/s

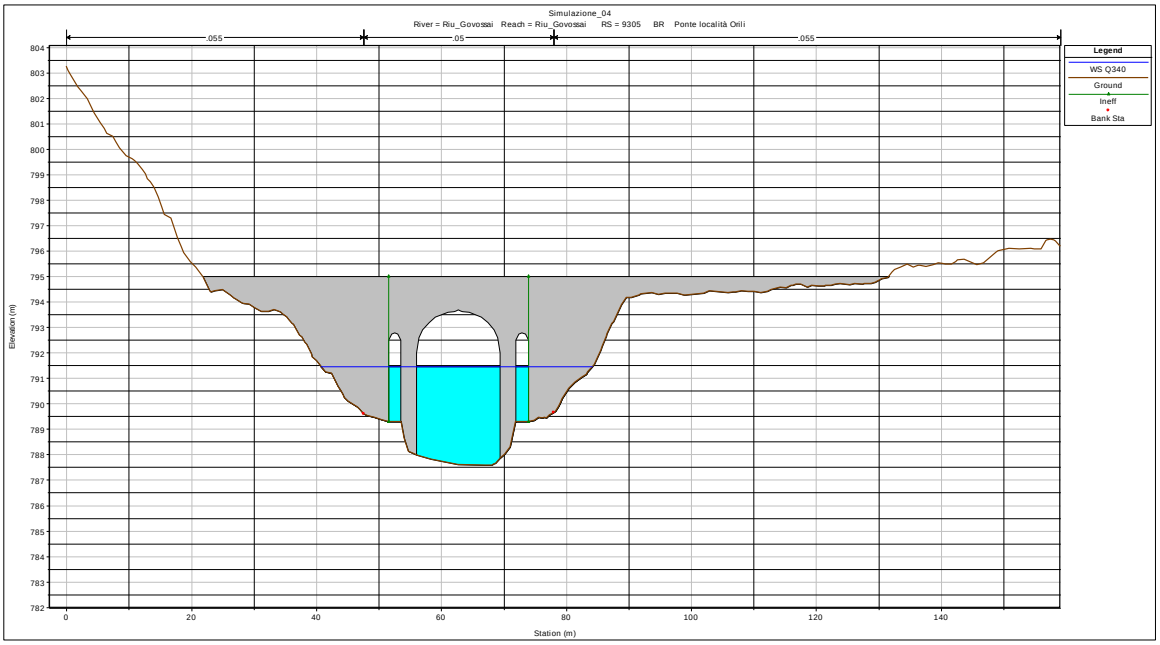

Figura 25 - Ponte di Orili – Sezione idraulica relativa alla portata Q = 340 m³/s

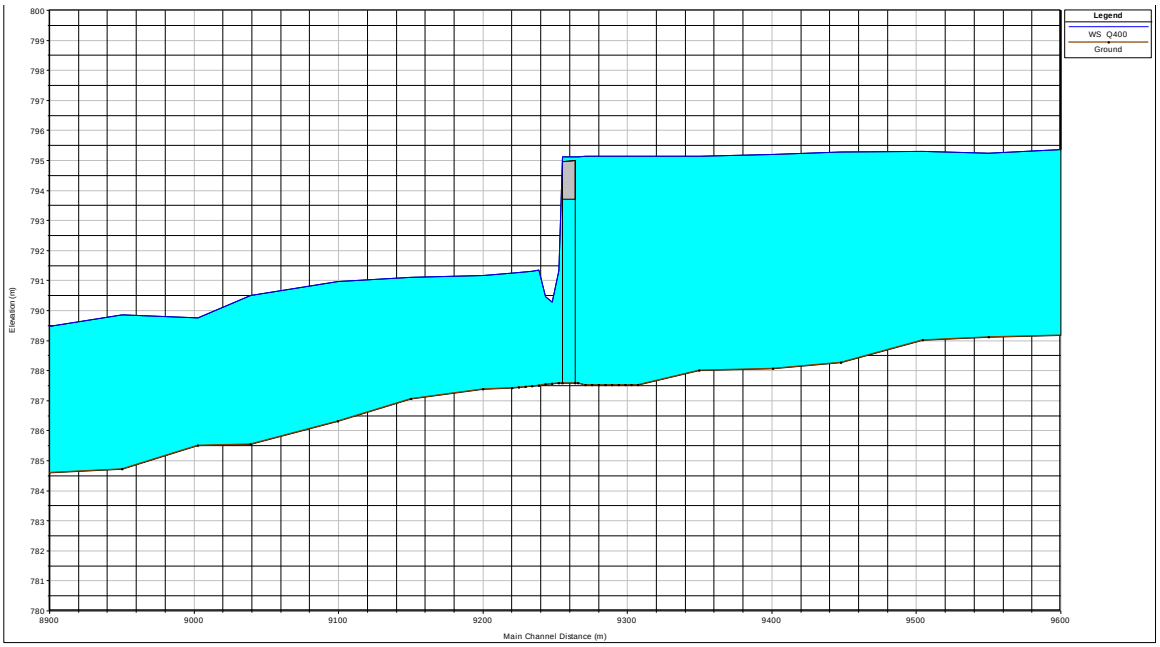

Figura 26 - Ponte di Orili – Profilo di corrente relativo alla portata Q = 400 m³/s

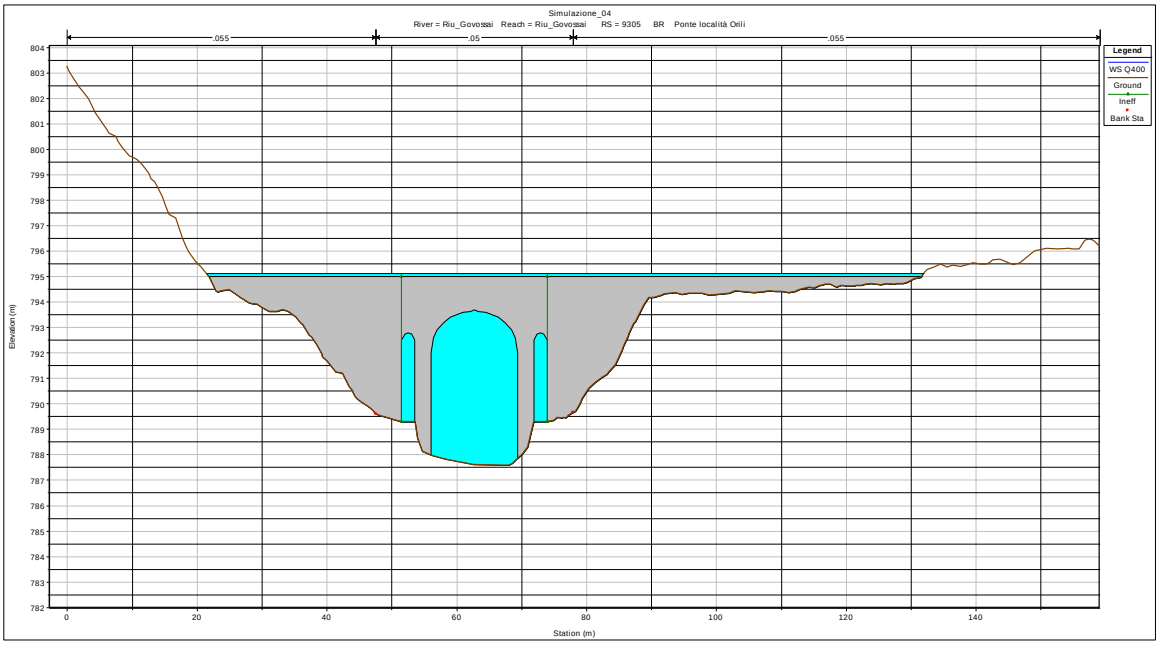

Figura 27 - Ponte di Orili – Sezione idraulica relativa alla portata Q = 400 m³/s

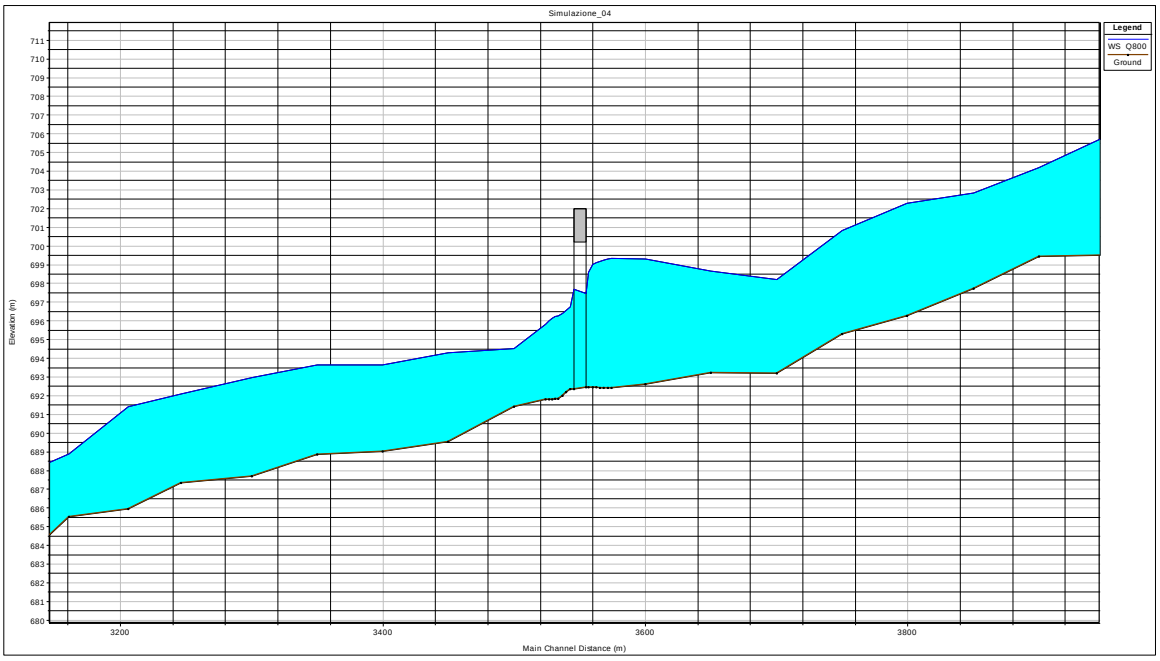

Figura 28 – Ponte sulla S.P Fonni - Lodine - Profilo di corrente relativo alla portata Q = 800 m³/s

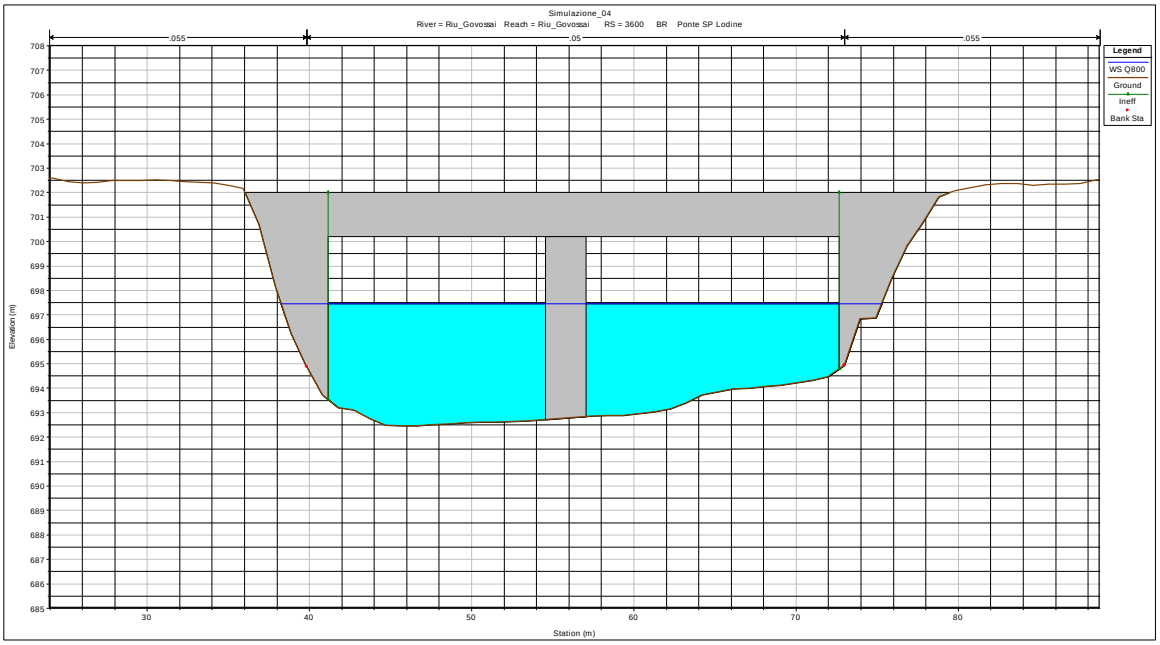

Figura 29 - Ponte sulla S.P. Fonni - Lodine - Sezione idraulica relativa alla portata Q = 800 m³/s

Tabella 2 - Valori critici di portata

	Portata [m³/s]	Criticità
Qc_1	7	Portata Qmin
Qc_2	41	Portata QAmax
Qc_3	340	Ponte della S.S. 389 – Franco idraulico di 0.5 metri
Qc_4	400	Ponte della S.S. 389 – Sormonto dell'impalcato
Qc_5	>800	Ponte della SP. Fonni - Lodine – Franco idraulico di 2 metri

6 Considerazioni conclusive

Nel presente documento sono state definite le portate di riferimento per la diga Govossai ai sensi della Direttiva P.C.M. 8 Luglio 2014, prendendo in esame il corso del fiume omonimo compreso fra il suddetto sbarramento e l'invaso di Gusana.

Per l'attività preventiva di Protezione Civile, con riferimento di attenzione che deve svolgere il Gestore della diga in fase di evento di piena, **si è quindi assunto per la Qmin la portata di 7 m^3/s** corrispondente alla portata scaricata dallo scarico di fondo con livello d'invaso pari a 917 m s.l.m., attuale quota massima raggiungibile in occasione di eventi di piena.

Poiché per il fiume Govossai non risultano attualmente definite le limitazioni delle fasce fluviali non è possibile associare alla portata QAmax il valore riferito alla piena avente tempo di ritorno 2 anni scaricata dalla diga. Pertanto, il Tavolo Tecnico ha deciso di associare alla QAmax la portata naturale, non laminata dal serbatoio, avente tempo di ritorno 2 anni utilizzando la stessa metodologia di calcolo utilizzata nel PSFF. **Si assume pertanto QAmax pari a 41 m^3/s.**

Per quanto riguarda le interazioni della corrente con le principali infrastrutture presenti lungo il corso del fiume Govossai, si può affermare che risultano tutte compatibili con il transito della **Qmin** e **QAmax, ad eccezione dei guadi presenti lungo il corso del fiume, potenzialmente in crisi già per portate di pochi metri cubi al secondo**.

Sulla base della modellazione idraulica del corso d'acqua, sono inoltre individuate ulteriori incrementi di portata che mettono in crisi alcuni elementi antropici del bacino in esame per valori crescenti di portata**.**

In considerazione degli elevati valori di portata critica individuati e della limitazione d'invaso attualmente vigente **non si ritiene necessario definire per l'invaso del Govossai soglie incrementali ΔQ** per i valori di portata scaricata dalla diga.

In conclusione, occorre evidenziare che i valori di portata Qmin e QAmax definiti nella presente relazione sono da intendersi validi fin tanto che risultano vigenti le attuali limitazioni d'invaso. Pertanto, all'annullamento o modifica di tali limitazioni di invaso occorrerà aggiornare i valori delle portate di riferimento sopra definite.