

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA DIGA DI GIUDEA
A GELLO NEL COMUNE DI PISTOIA (PT)**



PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato	Nome Elaborato:	Scala:
ET02	RELAZIONE IDROLOGICA	-
		Data:
		09/10/2020

Settore:  Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488 Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alla normativa ISO9001 – ISO14001 – OHSAS18001 – SA8000	
PROGETTAZIONE : PROGETTISTA - PROJECT MANAGER : ING. GIOVANNI SIMONELLI GEOLOGO: DOTT. GEOL. FILIPPO LANDINI ESPROPRI: GEOM. ANDREA PATRIARCHI	COLLABORATORI : DOTT. GEOL. CARLO FERRI GEOM. MATTEO MASI
CONSULENTI TECNICI :  ING. DAVID SETTESOLDI  DOTT. GEOL. SIMONE FIASCHI  ING. GIOVANNI CANNATA	COMMESSA I.T. : INGT-TPLPD-PBAAC252 RESPONSABILE COMMITTENTE : ING. CRISTIANO AGOSTINI
DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANI : ING. ANDREA DE CATERINI	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO : ING. LEONARDO ROSSI

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
02	09/10/2020	Seconda Emissione	Sommani	Settesoldi
01	27/12/2019	Prima Emissione	Catella	Settesoldi

INDICE

1	PREMESSA	1
2	QUADRO CONOSCITIVO	2
3	ANALISI IDROLOGICA	3
3.1	CARATTERISTICHE DEL MODELLO AFFLUSSI-DEFLUSSI	3
3.2	LE FASI COMPUTAZIONALI	5
3.3	LE CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE	6
3.4	AGGIORNAMENTO DELLE LSPP	10
3.5	CALCOLO DEI CONTRIBUTI DI PIENA PER I DIVERSI TEMPI DI RITORNO	15
4	VERIFICA DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IDRAULICO	22
4.1	CALCOLO DEL FRANCO MINIMO REGOLAMENTARE.....	22
4.2	VERIFICA DEL FRANCO IDRAULICO.....	22
4.2.1	<i>Legge di invaso serbatoio</i>	22
4.2.2	<i>Scala di deflusso scarico di superficie</i>	24
4.2.3	<i>Laminazione esercitata dall'invaso</i>	25
4.3	ANNULLAMENTO DEL FRANCO IDRAULICO	30
A.	APPENDICE	32
	IL MODELLO IDROLOGICO	32
	LE PRECIPITAZIONI.....	35
	TABULATI ANALISI IDROLOGICHE.....	36
B.	APPENDICE	51
	LAMINAZIONE INVASO PER TR=30 ANNI.....	51
	LAMINAZIONE INVASO PER TR=50 ANNI.....	53
	LAMINAZIONE INVASO PER TR=100 ANNI.....	56
	LAMINAZIONE INVASO PER TR=200 ANNI.....	58
	LAMINAZIONE INVASO PER TR=500 ANNI.....	61
	LAMINAZIONE INVASO PER TR=1000 ANNI.....	63
	LAMINAZIONE INVASO PER TR=3000 ANNI.....	66
C.	APPENDICE	69
	TABULATI VERIFICHE IDRAULICHE MOTO PERMANENTE SCALA DEFLUSSO STRAMAZZO	69

ELENCO FIGURE

Figura 3-1 – Planimetria bacino idrografico sotteso alla sezione dello sbarramento di progetto della diga di Giudea a Gello.	4
Figura 3-2 – Mappa delle quote del bacino idrografico sotteso alla confluenza nel Rio Tazzera.	7
Figura 3-3 – Mappa della capacità di ritenuta del bacino idrografico sotteso alla confluenza nel Rio Tazzera.	8
Figura 3-4 – Mappa della velocità di filtrazione del bacino idrografico sotteso alla confluenza nel Rio Tazzera.	9
Figura 3-5 – Spazializzazione sull’intera regione del parametro “ <i>a</i> ” della LSPP per $Tr = 50$ anni (“ <i>Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme</i> ”, 2014).	10
Figura 3-6 – Spazializzazione sull’intera regione del parametro “ <i>n</i> ” della LSPP per $Tr = 50$ anni (“ <i>Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme</i> ”, 2014).	11
Figura 3-7 – Spazializzazione sull’intera regione del parametro “ <i>a</i> ” della LSPP per $Tr = 200$ anni (“ <i>Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme</i> ”, 2014).	11
Figura 3-8 – Spazializzazione sull’intera regione del parametro “ <i>n</i> ” della LSPP per $Tr = 200$ anni (“ <i>Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme</i> ”, 2014).	12
Figura 3-9 – Parametro <i>a</i>	13
Figura 3-10 – Parametro <i>n</i>	13
Figura 3-11 – Parametro <i>m</i>	14
Figura 3-12 – LSPP per il tempo di ritorno di 1000 anni adottata nelle precedenti elaborazioni e quella aggiornata.	14
Figura 3-13 – Idrogrammi delle portate per i vari tempi di ritorno a seguito dell’aggiornamento dell’analisi idrologica.	15
Figura 3-14 – Planimetria bacino idrografico sotteso alla sezione dello sbarramento di progetto della diga di Giudea a Gello.	16
Figura 3-15 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 30 anni e le varie durate a seguito dell’aggiornamento dell’analisi idrologica.	17
Figura 3-16 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 50 anni e le varie durate a seguito dell’aggiornamento dell’analisi idrologica.	17
Figura 3-17 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 100 anni e le varie durate a seguito dell’aggiornamento dell’analisi idrologica.	18
Figura 3-18 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 200 anni e le varie durate a seguito dell’aggiornamento dell’analisi idrologica.	18
Figura 3-19 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 500 anni e le varie durate a seguito dell’aggiornamento dell’analisi idrologica.	19
Figura 3-20 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 1000 anni e le varie durate a seguito dell’aggiornamento dell’analisi idrologica.	19
Figura 3-21 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 3000 anni e le varie durate a seguito dell’aggiornamento dell’analisi idrologica.	20
Figura 3-22 – Planimetria immissioni idrologiche sistema idraulico.	21
Figura 4-1 – Curva di invaso di progetto.	24
Figura 4-2 – Curva di deflusso dello sfioratore.	25
Figura 4-3 – Laminazione del serbatoio per $Tr = 30$ anni nello stato di progetto.	26
Figura 4-4 – Laminazione del serbatoio per $Tr = 50$ anni nello stato di progetto.	27
Figura 4-5 – Laminazione del serbatoio per $Tr = 100$ anni nello stato di progetto.	27

Figura 4-6 – Laminazione del serbatoio per Tr = 200 anni nello stato di progetto.	28
Figura 4-7 – Laminazione del serbatoio per Tr = 500 anni nello stato di progetto.	28
Figura 4-8 – Laminazione del serbatoio per Tr = 1000 anni nello stato di progetto.	29
Figura 4-9 – Laminazione del serbatoio per Tr = 3000 anni nello stato di progetto.	29
Figura 4-10 – Curve di deflusso dello sfioratore per portate sfiorate inferiori e superiori a 8 m ³ /s.....	30
Figura 4-11 – Andamento del franco e della laminazione del serbatoio al variare del periodo di ritorno.	31
Figura A-1 – Schema del modello afflussi-deflussi.	32
Figura B-1 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per Tr=30 anni e diverse durate.	51
Figura B-2 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per Tr=30 anni e diverse durate.	52
Figura B-3 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per Tr=30 anni e diverse durate.	52
Figura B-4 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=30 anni e diverse durate.	53
Figura B-5 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per Tr=50 anni e diverse durate.	54
Figura B-6 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per Tr=50 anni e diverse durate.	54
Figura B-7 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per Tr=50 anni e diverse durate.	55
Figura B-8 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=50 anni e diverse durate.	55
Figura B-9 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per Tr=100 anni e diverse durate.	56
Figura B-10 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per Tr=100 anni e diverse durate.	57
Figura B-11 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per Tr=100 anni e diverse durate.	57
Figura B-12 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=100 anni e diverse durate.	58
Figura B-13 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per Tr=200 anni e diverse durate.	59
Figura B-14 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per Tr=200 anni e diverse durate.	59
Figura B-15 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per Tr=200 anni e diverse durate.	60
Figura B-16 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=200 anni e diverse durate.	60
Figura B-17 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per Tr=500 anni e diverse durate.	61
Figura B-18 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per Tr=500 anni e diverse durate.	62
Figura B-19 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per Tr=500 anni e diverse durate.	62
Figura B-20 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=500 anni e diverse durate.	63
Figura B-21 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per Tr=1000 anni e diverse durate.	64
Figura B-22 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per Tr=1000 anni e diverse durate.	64
Figura B-23 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per Tr=1000 anni e diverse durate.	65
Figura B-24 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=1000 anni e diverse durate.	65
Figura B-25 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per Tr=3000 anni e diverse durate.	66
Figura B-26 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per Tr=3000 anni e diverse durate.	67
Figura B-27 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per Tr=3000 anni e diverse durate.	67
Figura B-28 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=3000 anni e diverse durate.	68

ELENCO TABELLE

Tabella 3-1– Parametri del modello idrologico PIENE.....	5
Tabella 3-2 – Confronto tra i parametri caratteristici medi a , n e m delle LSPP.....	15
Tabella 3-3 – Confronto tra i colmi di portata per i vari periodi di ritorno.....	15
Tabella 4-1– Calcolo del franco idraulico minimo regolamentare.....	22
Tabella 4-2 – Dati utilizzati per la costruzione della legge di invaso.....	23
Tabella 4-3 – Parametri della curva di invaso.....	23
Tabella 4-4 – Parametri della scala di deflusso dello sfioratore.....	24
Tabella 4-5 – Portate evacuate e livelli di invaso per i tempi di ritorno di 30, 50, 100, 200, 500, 1000 e 3000 anni.....	26
Tabella 4-6 – Parametri della scala di deflusso dello sfioratore per portate superiori a $8 \text{ m}^3/\text{s}$	30
Tabella 4-7 – Portate evacuate e livelli di invaso per i periodi di ritorno superiori a 1000 anni.....	31
Tabella A-1 – Elenco della variabili utilizzate dal modello afflussi-deflussi.....	34
Tabella A-2 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 30 anni.....	37
Tabella A-3 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 50 anni.....	39
Tabella A-4 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 100 anni.....	41
Tabella A-5 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 200 anni.....	43
Tabella A-6 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 500 anni.....	45
Tabella A-7 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 1000 anni.....	47
Tabella A-8 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 3000 anni.....	49
Tabella A-9 – Portate al colmo per l'immissione IMI_01 (sbarramento diga) per i tempi di ritorno superiori a 3000 anni e le durate di 0.5, 1.0 e 2.0 ore.....	50
Tabella B-1 – Portate evacuate e livelli invaso per $T_r=30$ anni e diverse durate.....	51
Tabella B-2 – Portate evacuate e livelli invaso per $T_r=50$ anni e diverse durate.....	53
Tabella B-3 – Portate evacuate e livelli invaso per $T_r=100$ anni e diverse durate.....	56
Tabella B-4 – Portate evacuate e livelli invaso per $T_r=200$ anni e diverse durate.....	58
Tabella B-5 – Portate evacuate e livelli invaso per $T_r=500$ anni e diverse durate.....	61
Tabella B-6 – Portate evacuate e livelli invaso per $T_r=1000$ anni e diverse durate.....	63
Tabella B-7 – Portate evacuate e livelli invaso per $T_r=3000$ anni e diverse durate.....	66
Tabella C-1 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per $Q=4.0 \text{ m}^3/\text{s}$	69
Tabella C-2 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per $Q=4.0 \text{ m}^3/\text{s}$	70
Tabella C-3 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per $Q=12.0 \text{ m}^3/\text{s}$	71
Tabella C-4 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per $Q=16.0 \text{ m}^3/\text{s}$	72
Tabella C-5 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per $Q=20.0 \text{ m}^3/\text{s}$	73
Tabella C-6 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per $Q=24.0 \text{ m}^3/\text{s}$	74
Tabella C-7 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per $Q=28.0 \text{ m}^3/\text{s}$	75
Tabella C-8 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per $Q=32.0 \text{ m}^3/\text{s}$	76
Tabella C-9 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per $Q=36.0 \text{ m}^3/\text{s}$	77
Tabella C-10 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per $Q=38.0 \text{ m}^3/\text{s}$	78
Tabella C-11 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per $Q=40.0 \text{ m}^3/\text{s}$	79

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione idrologica a supporto della progettazione definitiva degli interventi di adeguamento della diga di Giudea a Gello nel Comune di Pistoia (PT).

Le attività condotte nel presente documento hanno riguardato la verifica della conformità degli interventi di adeguamento idraulico previsti ai requisiti indicati al punto C.1 del D.M. 26/06/2014.

Nella presente relazione si riportano la metodologia ed i risultati ottenuti dall'analisi idrologica.

Nella prima fase è stato messo a punto un modello idrologico per la stima degli idrogrammi di piena.

Il modello idrologico adottato è costituito da un modello a parametri distribuiti (*software* PIENE v.4.13) che utilizza sia le curve di possibilità pluviometrica aggiornate al 2012 sia le caratteristiche idrologiche dei suoli fornite della Regione Toscana.

I parametri del modello idrologico sono stati tarati sulla base di alcuni eventi significati registrati in altri bacini idrografici della Regione Toscana, per cui sono disponibili presso il Servizio Idrografico Regionale sia i dati delle precipitazioni sia i dati di portata in una o più sezioni del reticolo idrografico.

Nei progetti precedenti la portata di 1000 anni nella sezione di chiusura del bacino idrografico sotteso alla sezione dello sbarramento era stata valutata in $6.0 \text{ m}^3/\text{s}$, mentre quella di 3000 anni era stata stimata in $7.9 \text{ m}^3/\text{s}$.

Nel presente progetto definitivo i valori delle succitate portate sono sostanzialmente confermate sulla base di un modello idrologico di maggiore dettaglio, che ha fornito per la portata di 1000 anni un valore al colmo di $6.3 \text{ m}^3/\text{s}$ e di $8.4 \text{ m}^3/\text{s}$ per quella di 3000 anni.

Nella seconda fase è stato valutato l'effetto di laminazione esercitato dal serbatoio nello stato di progetto sulle portate di piena col fine di verificare il rispetto del franco idraulico minimo regolamentare secondo la procedura riportata ai punti C.1 e C.2 del D.M. del 26/06/2014.

2 QUADRO CONOSCITIVO

Il presente studio idrologico ha fatto riferimento ai seguenti studi:

- [1] *“Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme. Macroattività B - Modellazione idrologica. Attività B1 - Regionalizzazione precipitazioni”*, studio redatto nell’ambito dell’accordo di collaborazione scientifica tra Regione Toscana e Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell’Università degli Studi di Firenze per lo sviluppo di attività di ricerca sulla mitigazione del rischio idraulico nella Regione Toscana, finalizzata all’approfondimento dell’attuale quadro conoscitivo e alla definizione delle azioni di riduzione del rischio idraulico e idrogeologico (Caporali E., Chiarello V. e Rossi G., marzo 2014);
- [2] *“Implementazione modello distribuito per la Toscana MOBIDIC. Macroattività B – Modellazione idrologica. Attività B2 – Caratterizzazione idrologica dei suoli della Toscana per il modello MOBIDIC”*, redatto nell’ambito dell’accordo di collaborazione scientifica tra Regione Toscana e Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell’Università degli Studi di Firenze per lo sviluppo di attività di ricerca sulla mitigazione del rischio idraulico nella Regione Toscana, finalizzata all’approfondimento dell’attuale quadro conoscitivo e alla definizione delle azioni di riduzione del rischio idraulico e idrogeologico (Castelli F., novembre 2014).

I risultati dell’Analisi di Frequenza Regionale sono archiviati nello spazio ServiziOnline della Regione Toscana:

http://www.regione.toscana.it/cittadini/ambiente/difesa-del-suolo/-/asset_publisher/eonjZadAbVH6/content/nuovi-dati-sulla-regionalizzazione-delle-precipitazioni

I parametri e i risultati derivanti dall’implementazione del modello idrologico distribuito per il territorio toscano sono archiviati nello spazio ServiziOnline della Regione Toscana:

<http://www.regione.toscana.it/-/implementazione-di-modello-idrologico-distribuito-per-il-territorio-toscano>

3 ANALISI IDROLOGICA

L'analisi idrologica, mirata a fornire i valori delle portate di piena per il bacino idrografico sotteso alla sezione posta alla confluenza nel Rio Tazzera del canale scolmatore di progetto della diga (Figura 3-1), si basa su un modello a parametri distribuiti che tiene conto degli studi a condotti dall'Università di Firenze per conto della Regione Toscana per l'aggiornamento delle curve di possibilità pluviometrica [1] e per l'implementazione di un modello distribuito per la Toscana MOBIDIC [2].

Il suddetto modello a parametri distribuiti è in grado di simulare sia il fenomeno della formazione dell'onda di piena che quello del suo trasferimento a scala di bacino.

Il modello idrologico è descritto nell'Appendice A alla presente relazione.

In particolare si mette in evidenza quanto segue:

- le curve di possibilità pluviometrica aggiornate fino al 2012 sono quelle elaborate dall'Università di Firenze nello studio [1] per conto della Regione Toscana;
- gli ietogrammi di pioggia sono assunti di intensità costante con durate pari a 10, 15 e 30 minuti e 1.0, 2.0, 3.0, 6.0, 9.0, 12.0, 18.0 e 24.0 ore;
- la parametrizzazione delle caratteristiche idrologiche del suolo è condotta attraverso l'osservazione di una serie di eventi di pioggia significativi che si sono verificati tra il 2010 e il 2018 nei bacini dei torrenti Ema, Mugnone, Calice, Greve e Pesa.

3.1 CARATTERISTICHE DEL MODELLO AFFLUSSI-DEFLUSSI

Il modello idrologico utilizzato può essere classificato come *distribuito* in quanto i parametri sono definiti per ognuna delle singole celle che caratterizzano il bacino idrografico. Dal punto di vista concettuale il modello valuta dapprima la formazione del deflusso superficiale mediante la simulazione del fenomeno dell'intercettazione e, successivamente, il trasferimento di tale deflusso sino alla sezione di chiusura.

Il modello che simula il fenomeno dell'intercettazione calcola il deflusso superficiale di ciascuna cella, considerando sia la capacità di ritenuta del suolo che la velocità di infiltrazione a saturazione (percolazione). Il modello mette in conto anche la componente di deflusso ipodermico che raggiunge il reticolo con tempi maggiori rispetto al deflusso superficiale.

La simulazione delle modalità di trasferimento del deflusso superficiale si basa sulla schematizzazione del fenomeno mediante una componente di tipo cinematico e una di tipo "serbatoio lineare" (modello tipo *Clark*).

L'applicazione di un modello a parametri distribuiti prevede la schematizzazione a celle del bacino, per ciascuna delle quali viene definito un *set* di parametri che ne caratterizzano la risposta idrologica.

Le mappe che forniscono la parametrizzazione dei processi di formazione e trasferimento dei deflussi sul bacino in esame sono:

1. *mappa dei puntatori;*
2. *mappa degli ordini di calcolo;*
3. *mappa dei bacini;*
4. *mappa delle velocità;*
5. *mappa dei tempi di trasferimento;*
6. *mappa della capacità di ritenuta (GRAV – contenuto di acqua gravimetrica)*
7. *mappa della velocità di filtrazione a saturazione (percolazione) (KSAT-150 conducibilità satura intero suolo)*

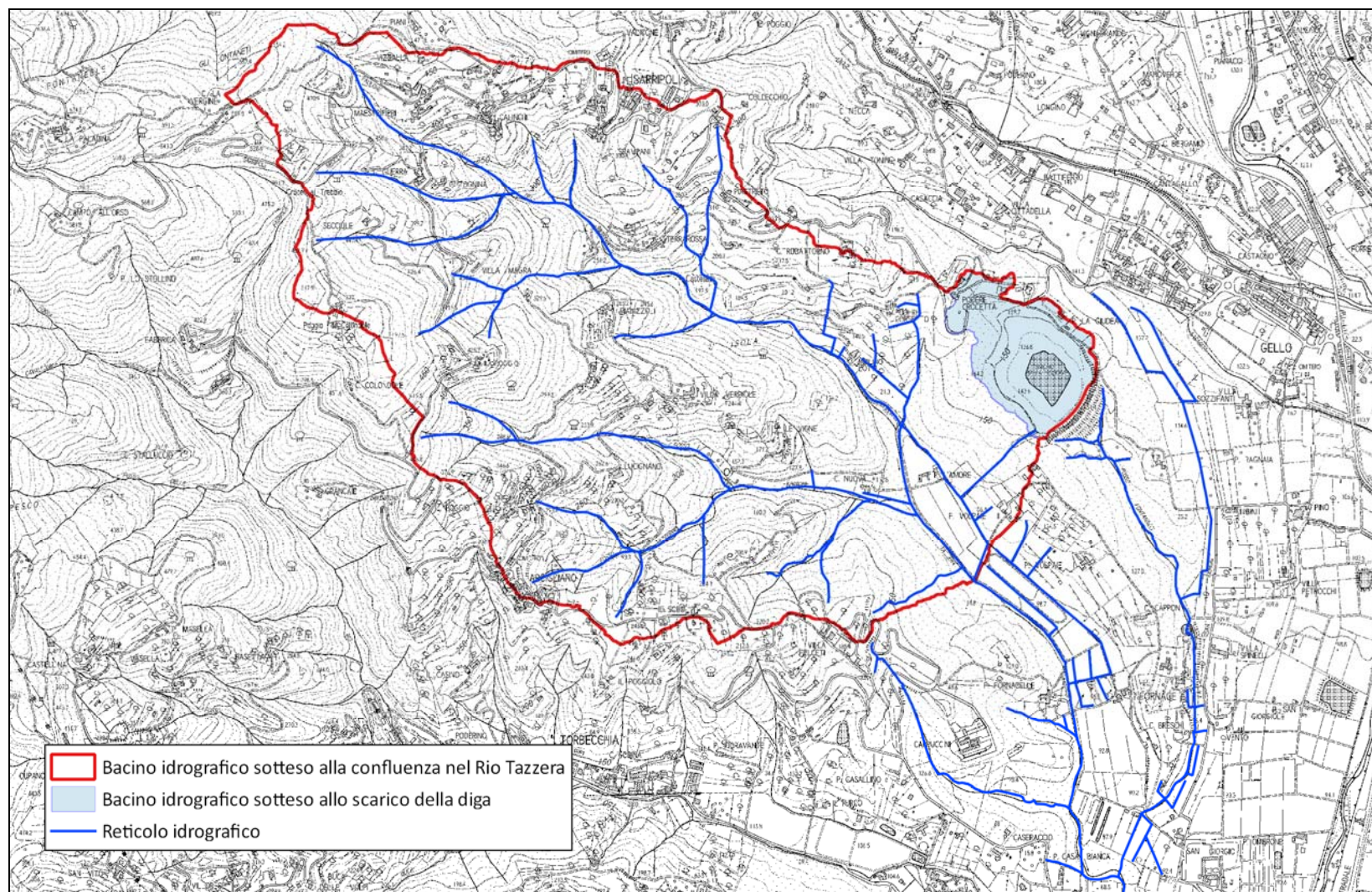


Figura 3-1 – Planimetria bacino idrografico sotteso alla sezione dello sbarramento di progetto della diga di Giudea a Gello.

3.2 LE FASI COMPUTAZIONALI

Il calcolo viene condotto per ciascuna cella e per tutti i passi temporali secondo le seguenti fasi:

- *intercettazione*: in questa fase si effettua una stima della quantità di acqua che viene comunque sottratta al deflusso superficiale. La stima è riferita ad una componente iniziale che comprende le varie perdite per intercettazione (vegetazione, assorbimento del suolo) e ad una componente a regime riferita alla capacità di infiltrazione a saturazione;
- *suolo*: in questa fase si ricostruisce il bilancio idrologico del suolo, valutando la quantità d'acqua che va ad alimentare il volume profondo e la componente del deflusso ipodermico;
- *canale*: in questa fase si simula il trasferimento del deflusso superficiale e di quello ipodermico dalla singola cella alla sezione di chiusura.

All'inizio dell'evento di precipitazione una parte della pioggia si infiltra nel suolo fino a saturarne la capacità di ritenuta. Saturato tale volume, l'acqua continua a infiltrare nel suolo con un tasso definito dalla velocità di infiltrazione. Se l'afflusso eccede la velocità di infiltrazione si ha deflusso superficiale verso il canale. Tale deflusso contribuisce alla portata con un ritardo dettato dal modello di trasferimento.

Il bilancio del serbatoio "suolo" tiene pertanto conto da una parte dell'afflusso per infiltrazione, dall'altra delle perdite. Le perdite sono tali che per suolo saturo la quantità di acqua che si infiltra nel suolo sia pari alla velocità di infiltrazione.

La capacità di ritenuta [mm], ovvero la quantità di acqua che può essere immagazzinata nella parte gravitazionale del suolo, e la velocità di infiltrazione a saturazione [mm/h], che rappresenta la velocità di infiltrazione nel suolo in condizioni di saturazione, sono definite tramite mappe con maglia uguale a quella del modello digitale del terreno.

Sulla base di quanto esposto, il modello necessita della definizione dei seguenti parametri validi su tutto il bacino:

- grado di saturazione iniziale, che rappresenta la percentuale di acqua presente nel volume gravitazionale di suolo;
- coefficiente di ripartizione cinematico/invaso, che esprime il peso relativo del tempo di ritardo attribuibile alla componente cinematica e alla componente di serbatoio lineare;
- parametro di scala per il calcolo della velocità di trasferimento, che rappresenta la velocità con cui il deflusso superficiale generato nella singola cella si trasferisce alla sezione di chiusura.

Nella Tabella 3-1 si riportano i valori dei parametri adottati per la ricostruzione delle portate di piena.

α_o	grado di saturazione iniziale [/]	0.20
Rl	coefficiente moltiplicativo della capacità di ritenuta del suolo [/]	1.00
IN	coefficiente moltiplicativo della velocità di infiltrazione a saturazione [/]	0.03
IP	coefficiente moltiplicativo della componente ipodermica [/]	0.20
MT	coefficiente moltiplicativo della velocità di trasferimento [/]	1.85
CI	coefficiente ripartizione cinematico-invaso [/]	0.35

Tabella 3-1– Parametri del modello idrologico PIENE.

3.3 LE CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE

Le basi di dati cartografici, in formato digitale (*grid*), sono costituite da:

- modello digitale del terreno con maglia 2×2 m adeguata a consentire l'individuazione delle linee di impluvio ed una corretta individuazione dei bacini imbriferi (Figura 3-2);
- mappa della capacità di ritenuta (Figura 3-3);
- mappa della velocità di filtrazione a saturazione (Figura 3-4).

Il modello digitale del terreno è ottenuto dai rilievi Lidar con maglia 1×1 m forniti dalla Regione Toscana [21h48_04_2010; 21h56_04_2010; 21i41_04_2010; 21i42_02_2008; 21i42_04_2010; 21i49_04_2010; 21i50_02_2008; 21i50_04_2010; 21i57_04_2010; 21i58_02_2008; 21i58_04_2010].

La capacità di ritenuta e la velocità di filtrazione a saturazione sono ricavate dal DB idrologico realizzato nell'ambito dello studio condotto dalla Regione Toscana *Macroattività B – Modellazione idrologica – Attività B2 – Modellazione idrologica caso pilota e Implementazione modello distribuito Mobidic*.

Le mappe dei “puntatori idrologici e dei tempi di trasferimento” sono state elaborate a partire dal modello digitale del terreno 2×2 m.

La mappa dei puntatori indica la direzione del deflusso superficiale e viene ricavata assumendo che ogni cella versi nella cella vicina a quota minore.

I tempi di trasferimento sono stati valutati nell'ipotesi che la velocità di trasferimento nella singola sezione sia proporzionale all'area del bacino a monte elevata all'esponente 0.15 e alla pendenza locale elevata alla 0.2. Il legame funzionale è del tipo $v = 1.85 A^{0.15} J^{0.2}$ in cui v è la velocità di trasferimento [m/s], A l'area del bacino [km²] e J la pendenza locale.

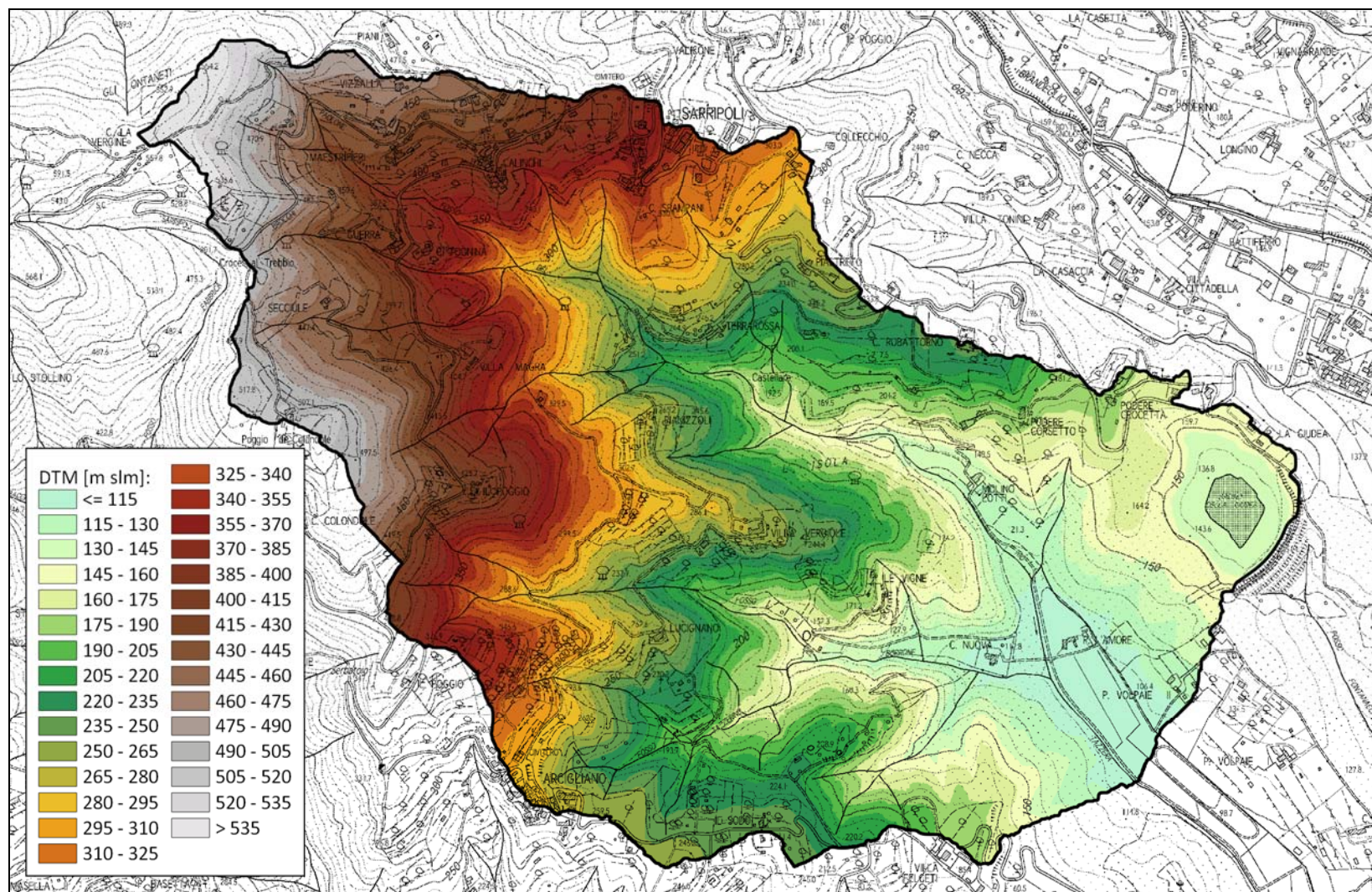


Figura 3-2 – Mappa delle quote del bacino idrografico sotteso alla confluenza nel Rio Tazzera.

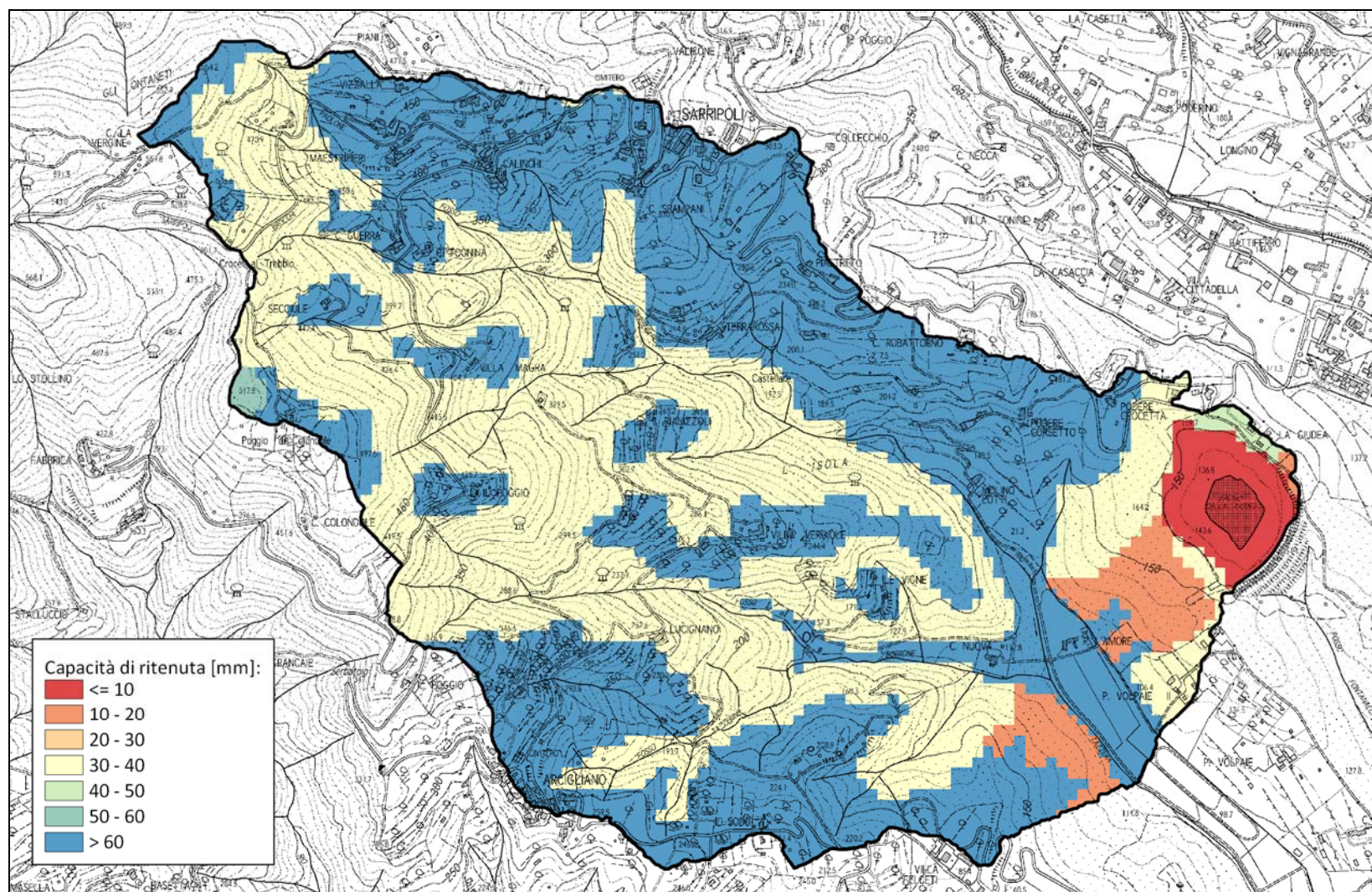


Figura 3-3 – Mappa della capacità di ritenuta del bacino idrografico sotteso alla confluenza nel Rio Tazzera.

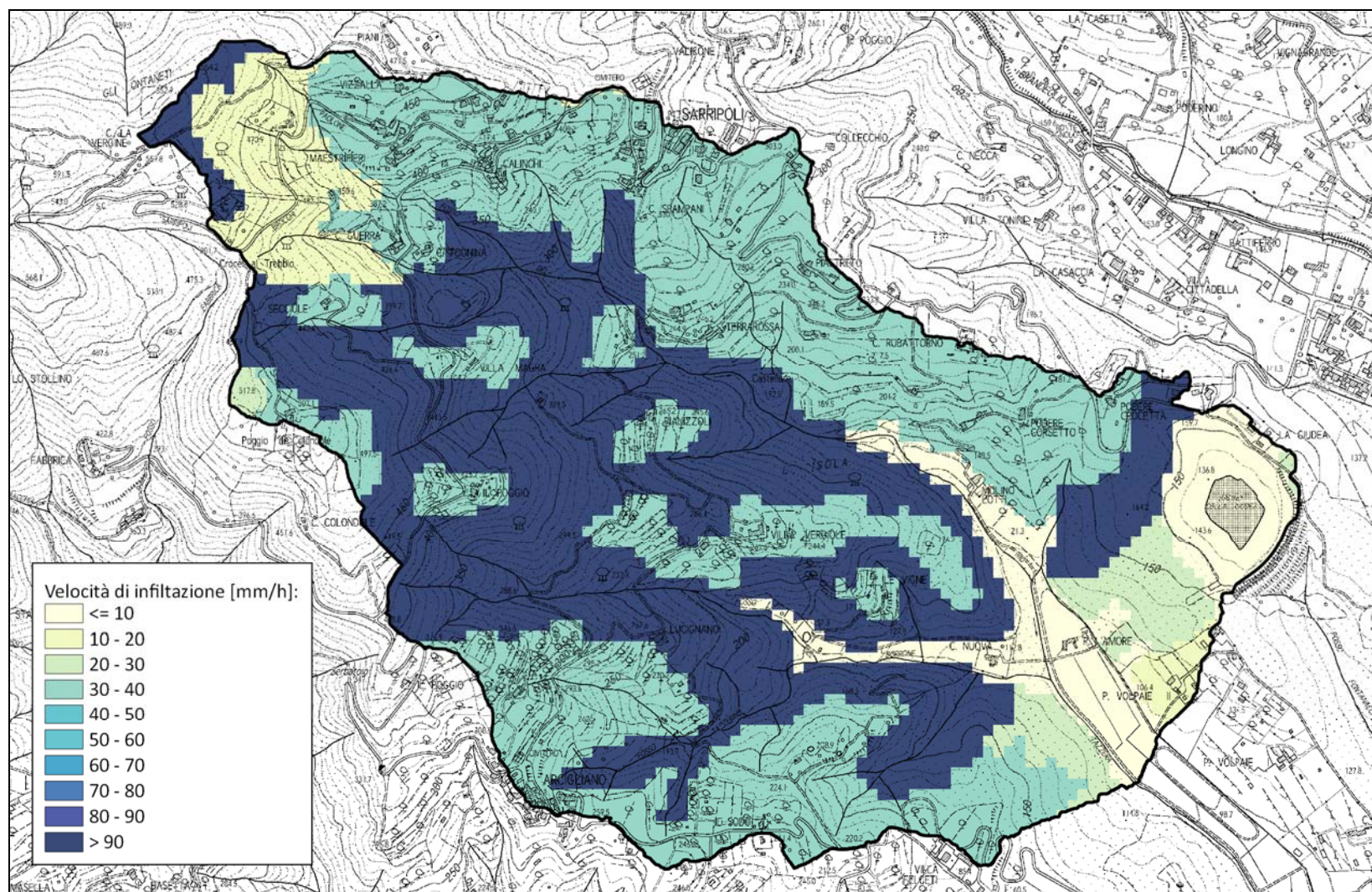


Figura 3-4 – Mappa della velocità di filtrazione del bacino idrografico sotteso alla confluenza nel Rio Tazzera.

3.4 AGGIORNAMENTO DELLE LSPP

L'analisi idrologica è condotta utilizzando i risultati ottenuti nell'ambito della "Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme. Macroattività B - Modellazione idrologica. Attività B1 - Regionalizzazione precipitazioni", i cui obiettivi sono:

- aggiornamento del database dei dati pluviometrici estremi fino all'anno 2012 compreso;
- analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme giornaliere e di durata oraria compresa fra 1 ora e 24 ore;
- aggiornamento delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP) rispetto a quelle attualmente in uso presenti nel software ALTO (2000) e a quelle pubblicate dal Settore Idrologico della Regione Toscana SIR (2002) mediante un'analisi di frequenza regionale.

Nello studio condotto dall'Università di Firenze è stato scelto di utilizzare la formula monomia della curva o linea segnalatrice di probabilità pluviometrica (LSPP) comunemente descritta da una legge di potenza del tipo:

$$h(t) = at^n \quad [3.1]$$

dove h è l'altezza di pioggia in [mm] e t la durata in [ore], mentre a e n sono i parametri caratteristici espressi per i tempi di ritorno 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 e 500 anni.

Lo studio rende disponibili, per i tempi di ritorno 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 e 500 anni, i parametri a e n con una griglia $1\text{km} \times 1\text{km}$ su tutta la regione.

Nella Figura 3-5 e Figura 3-6 si riportano rispettivamente i parametri caratteristici a e n stimati dall'Analisi di Frequenza Regionale per il tempo di ritorno di 50 anni sul territorio regionale, mentre nella Figura 3-7 e nella Figura 3-8 quelli calcolati per il tempo di ritorno di 200 anni.

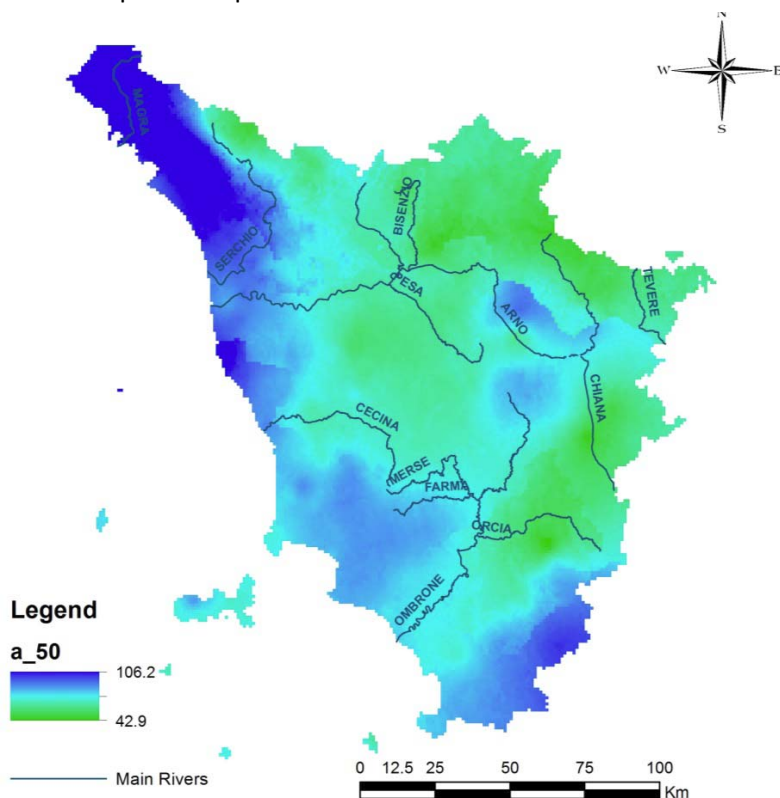


Figura 3-5 – Spazializzazione sull'intera regione del parametro "a" della LSPP per $Tr = 50$ anni ("Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme", 2014).

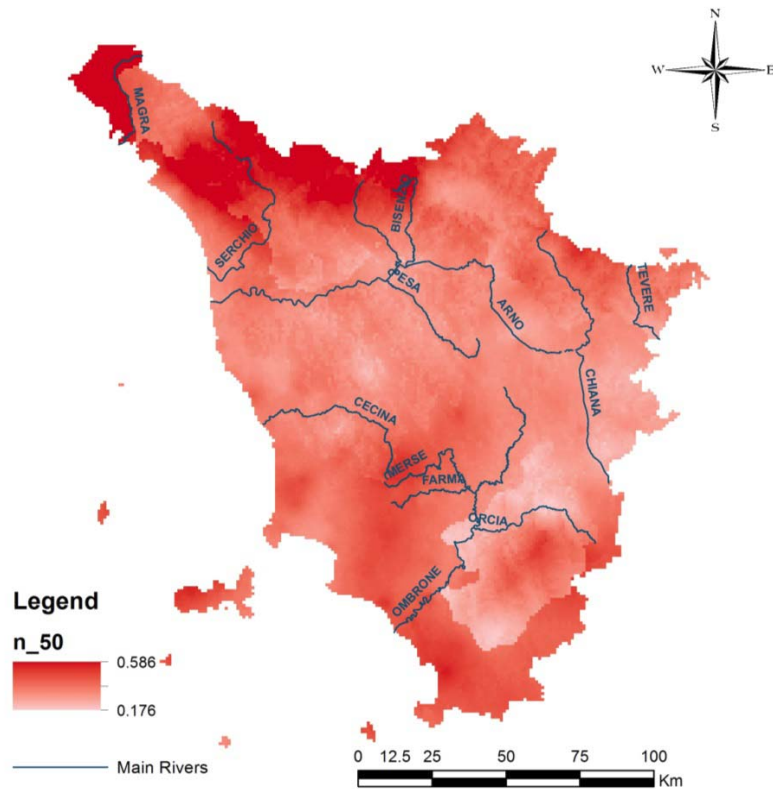


Figura 3-6 – Spazializzazione sull’intera regione del parametro “n” della LSPP per $Tr = 50$ anni (“Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme”, 2014).

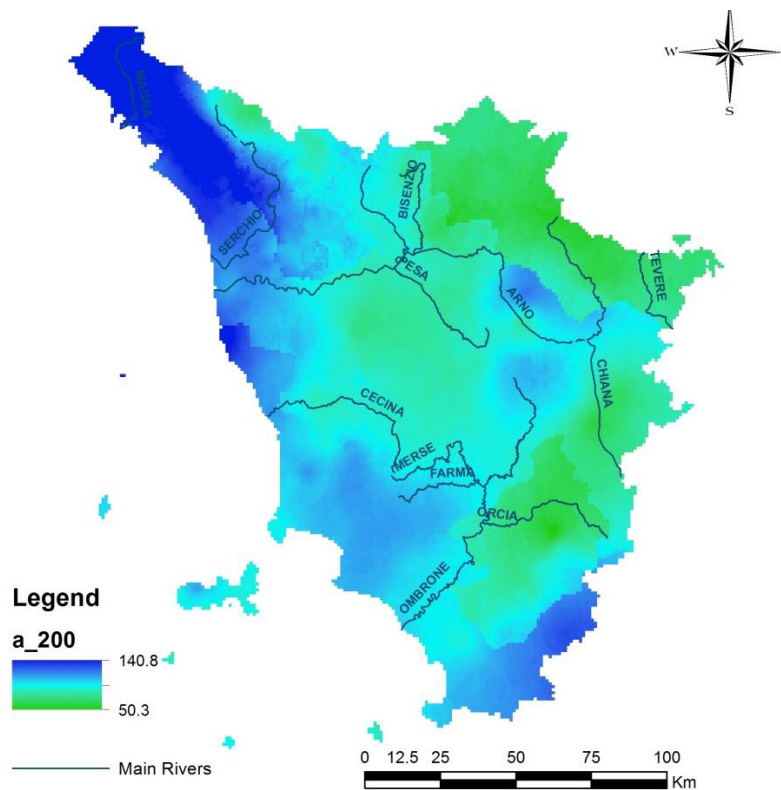


Figura 3-7 – Spazializzazione sull’intera regione del parametro “a” della LSPP per $Tr = 200$ anni (“Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme”, 2014).

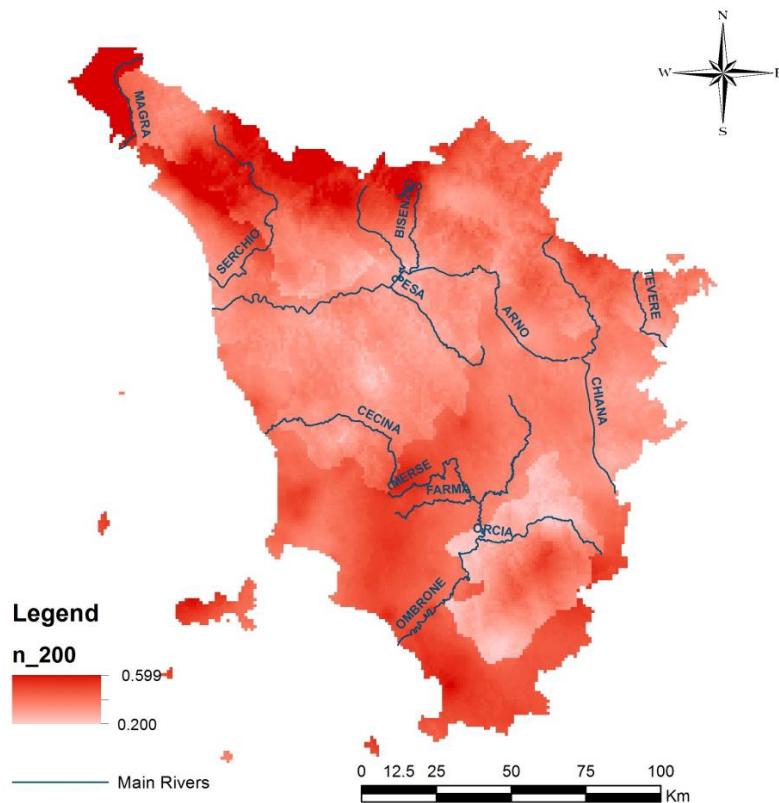


Figura 3-8 – Spazializzazione sull'intera regione del parametro "n" della LSPP per $T_r = 200$ anni ("Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme", 2014).

I risultati sono stati condivisi come ASCII Grid con celle quadrate di risoluzione pari a 1km, georeferenziati nel sistema di riferimento *Gauss Boaga*:

- ASCII Grid dei parametri a ed n delle LSPP per i tempi di ritorno prefissati (2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 e 500 anni);
- ASCII Grid delle altezze di pioggia per le 5 durate considerate (1h, 3h, 6h, 12h, 24h) suddivise per i tempi di ritorno prefissati.

Le precipitazioni sul bacino sono calcolate aggiornando le LSPP utilizzate nelle precedenti fasi progettuali con quelle ricavate nello studio del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Firenze.

Le LSPP dello studio del 2014 sono ricondotte alla forma classica $h=a \cdot t^n \cdot T^m$ tramite una regressione multipla, quindi sono calcolati i valori medi dei parametri caratteristici per il bacino idrografico nella sezione di calcolo ubicata in corrispondenza dello sbarramento.

Nella Figura 3-9, nella Figura 3-10 e nella Figura 3-11 si riportano i parametri caratteristici a , n e m delle LSPP nel bacino idrografico sotteso alla sezione terminale della diga di Giudea a Gello ottenuti con l'aggiornamento.

Nella Tabella 3-2 si riportano i valori medi dei parametri a , n e m delle LSPP per le durate superiori ed inferiori all'ora adottati nelle precedenti elaborazioni e quelli ottenuti con il presente aggiornamento.

Nella Figura 3-12 è rappresentato il confronto tra gli andamenti della LSPP calcolata per il tempo di ritorno di 3000 anni nelle precedenti elaborazioni e quella aggiornata.

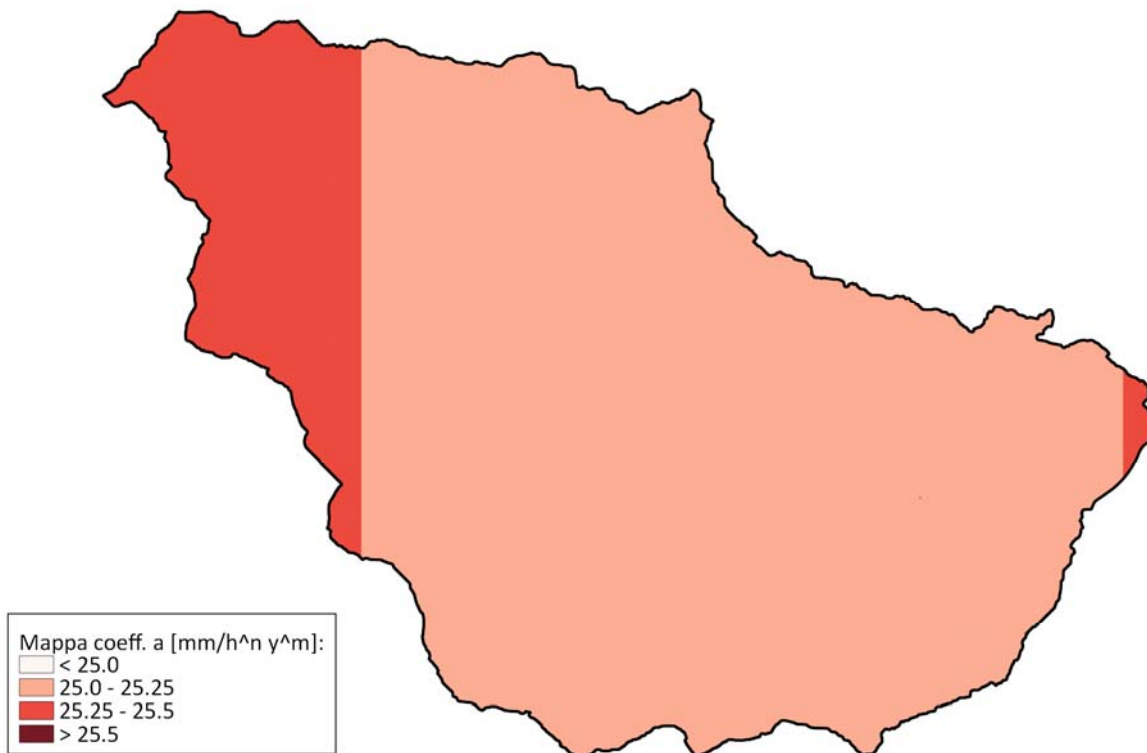


Figura 3-9 – Parametro α .

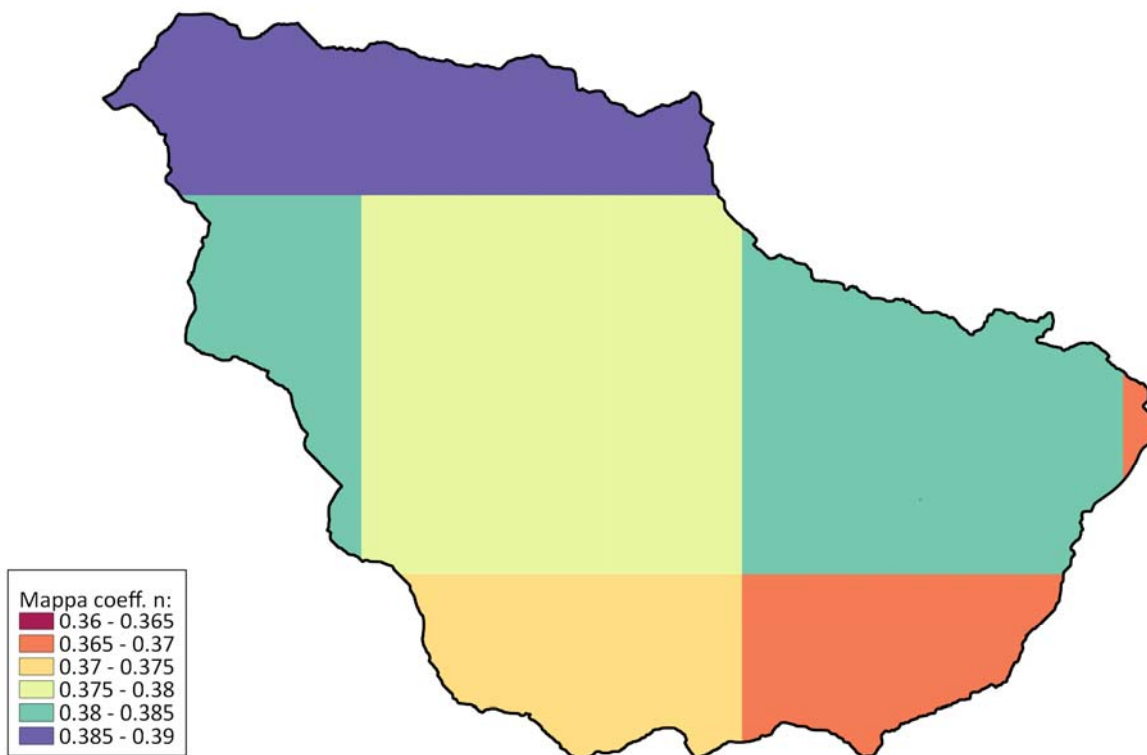


Figura 3-10 – Parametro n .



Figura 3-11 – Parametro *m*.

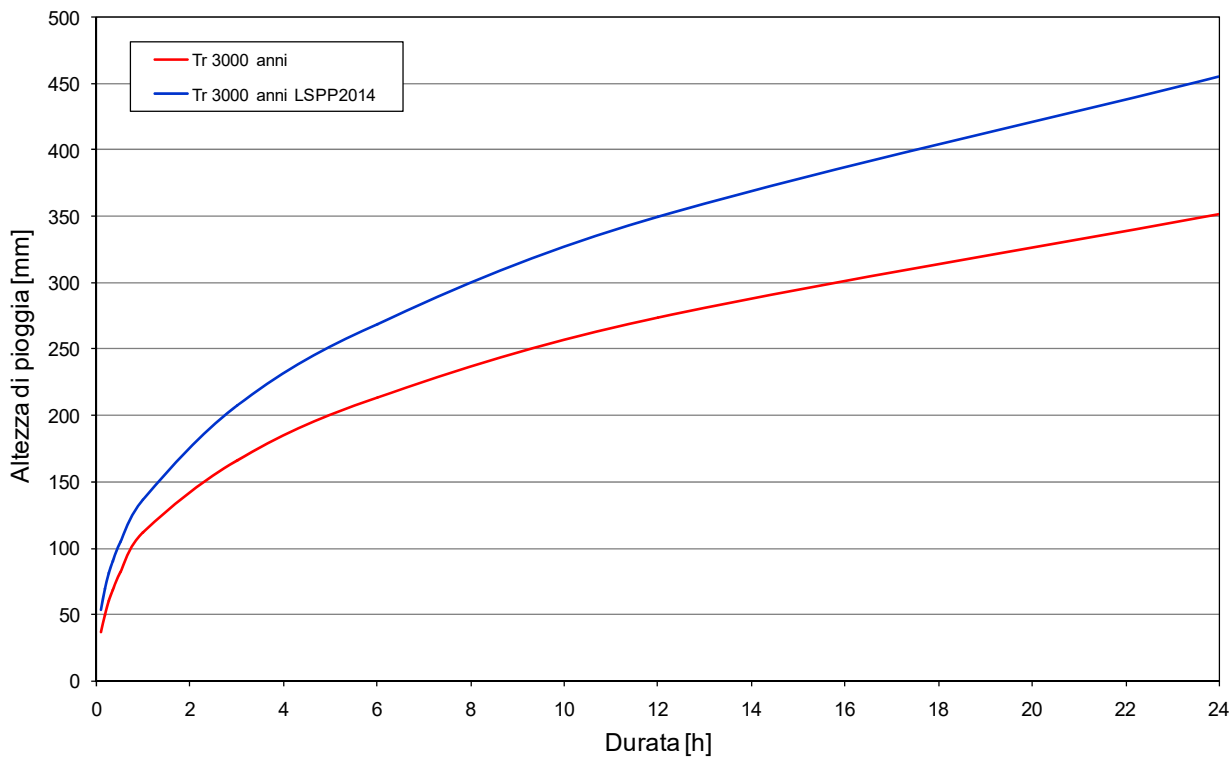


Figura 3-12 – LSPP per il tempo di ritorno di 1000 anni adottata nelle precedenti elaborazioni e quella aggiornata.

Descrizione	t > 1 ora			t < 1 ora		
	a	n	m	a	n	m
LSPP studi precedenti	24.272	0.360	0.191	25.515	0.458	0.186
LSPP aggiornamento 2014	25.029	0.379	0.212	25.029	0.379	0.212

Tabella 3-2 – Confronto tra i parametri caratteristici medi *a*, *n* e *m* delle LSPP.

3.5 CALCOLO DEI CONTRIBUTI DI PIENA PER I DIVERSI TEMPI DI RITORNO

La stima delle portate di piena per i diversi tempi di ritorno è condotta utilizzando il modello idrologico descritto nei paragrafi precedenti.

L'input di precipitazione è ricavato sulla base delle curve di possibilità pluviometria aggiornate al 2012 dall'Università di Firenze (§3.4).

Nella Figura 3-13 sono riprodotti gli idrogrammi di piena valutati per i tempi di ritorno di 30, 50, 100, 200, 500, 1000 e 3000 anni e la durata critica nella sezione di chiusura del bacino idrografico sotteso alla sezione dello sbarramento, caratterizzato da una superficie di 0.15 km² (Figura 3-14).

Nella Tabella 3-3 si riporta il confronto tra i colmi di portata stimati nelle precedenti fasi progettuali e quelli calcolati nel corso del presente aggiornamento per i vari tempi di ritorno.

La generazione degli idrogrammi di piena è condotta utilizzando ietogrammi di intensità costante di durata pari a 10, 15 e 30 minuti e 1.0, 2.0, 3.0, 6.0, 9.0, 12.0, 18.0 e 24.0 ore (da Figura 3-15 a Figura 3-21).

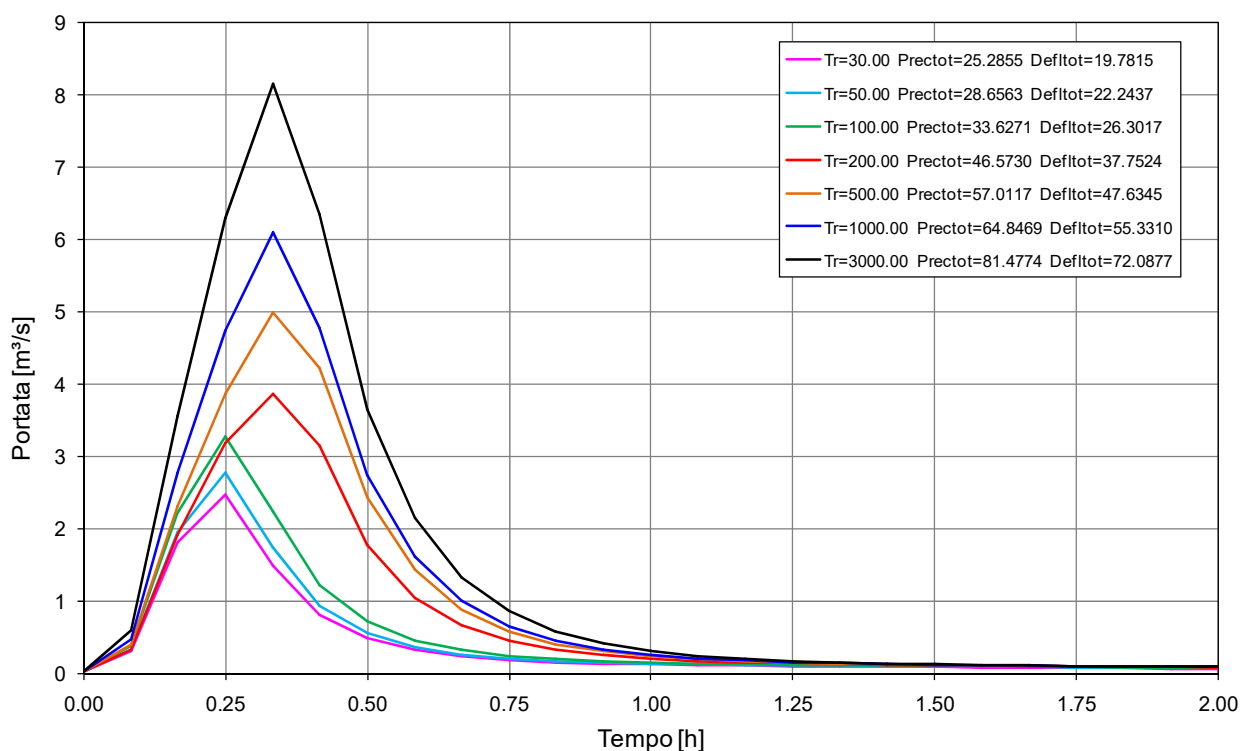


Figura 3-13 – Idrogrammi delle portate per i vari tempi di ritorno a seguito dell'aggiornamento dell'analisi idrologica.

Portate	Area bacino [km ²]	Q ₃₀ [m ³ /s]	Q ₅₀ [m ³ /s]	Q ₁₀₀ [m ³ /s]	Q ₂₀₀ [m ³ /s]	Q ₅₀₀ [m ³ /s]	Q ₁₀₀₀ [m ³ /s]	Q ₃₀₀₀ [m ³ /s]
Portate studi precedenti	0.15	–	–	2.4	3.3	4.7	6.0	7.9
Portate aggiornate	0.15	2.6	2.9	3.4	4.0	5.2	6.3	8.4

Tabella 3-3 – Confronto tra i colmi di portata per i vari periodi di ritorno.

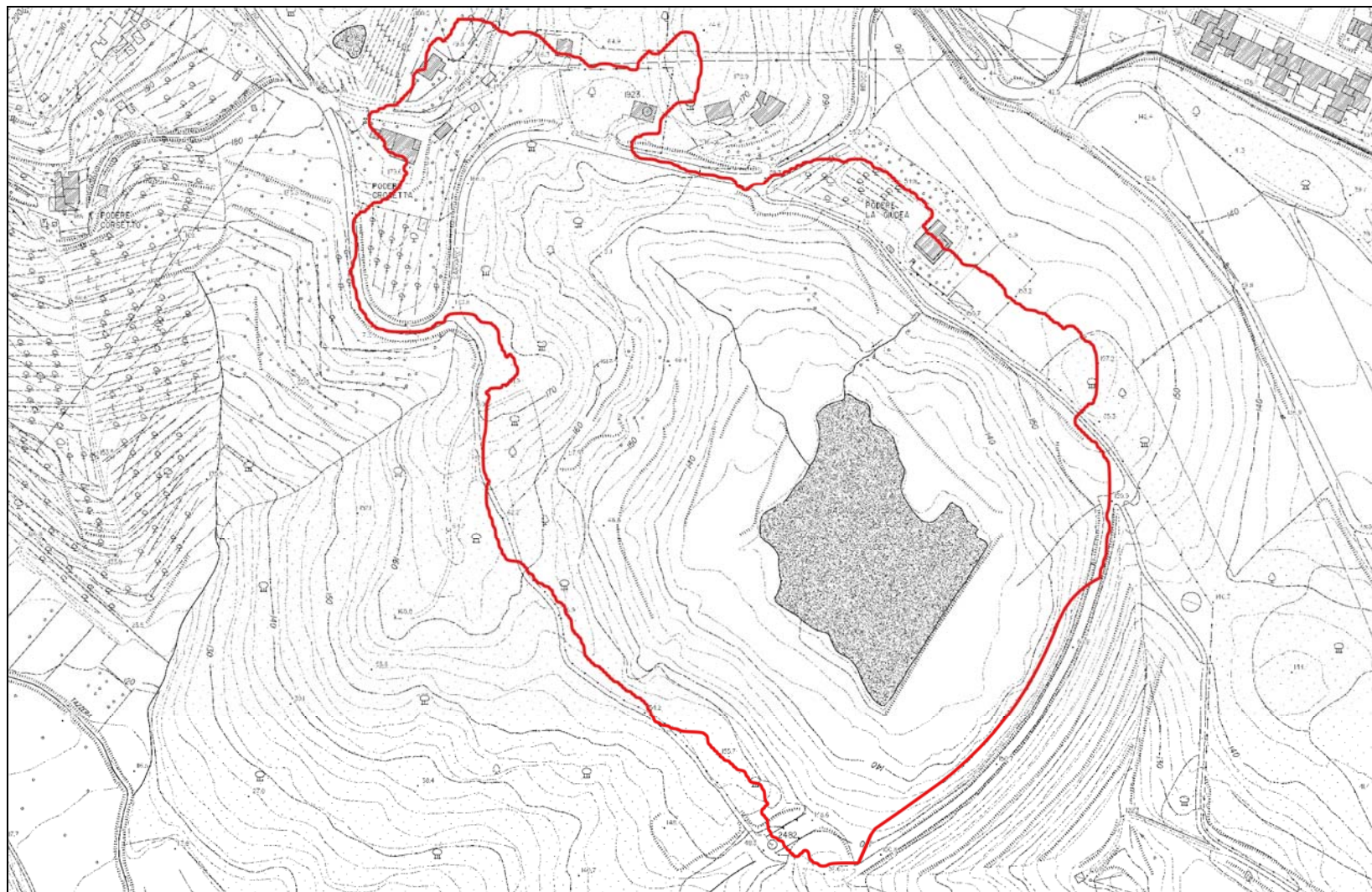


Figura 3-14 – Planimetria bacino idrografico sotteso alla sezione dello sbarramento di progetto della diga di Giudea a Gello.

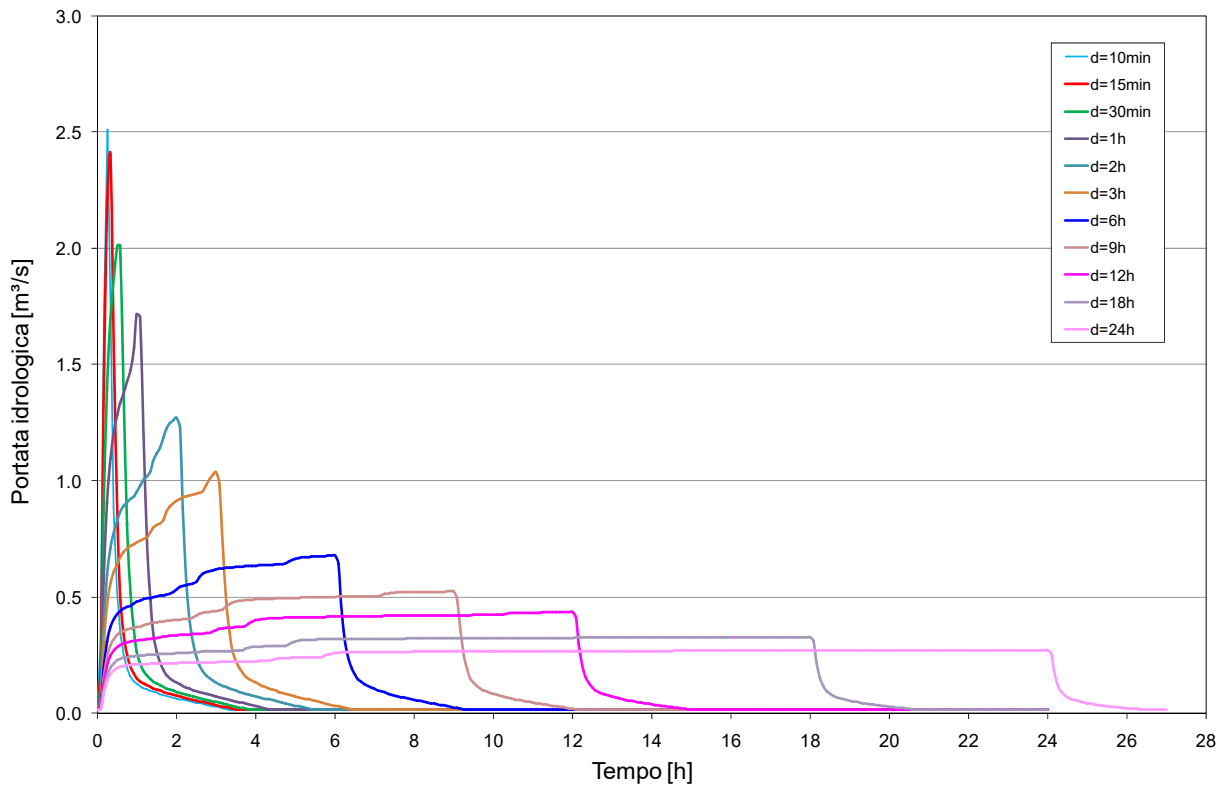


Figura 3-15 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 30 anni e le varie durate a seguito dell'aggiornamento dell'analisi idrologica.

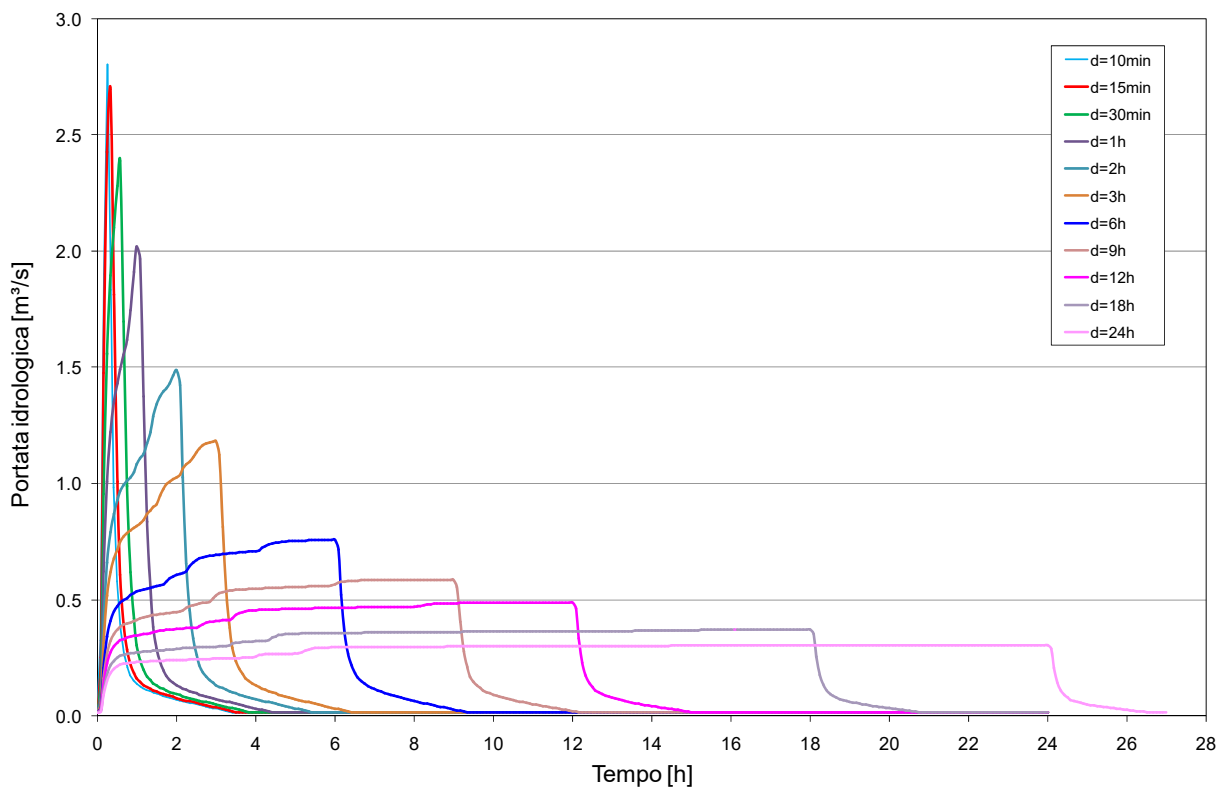


Figura 3-16 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 50 anni e le varie durate a seguito dell'aggiornamento dell'analisi idrologica.

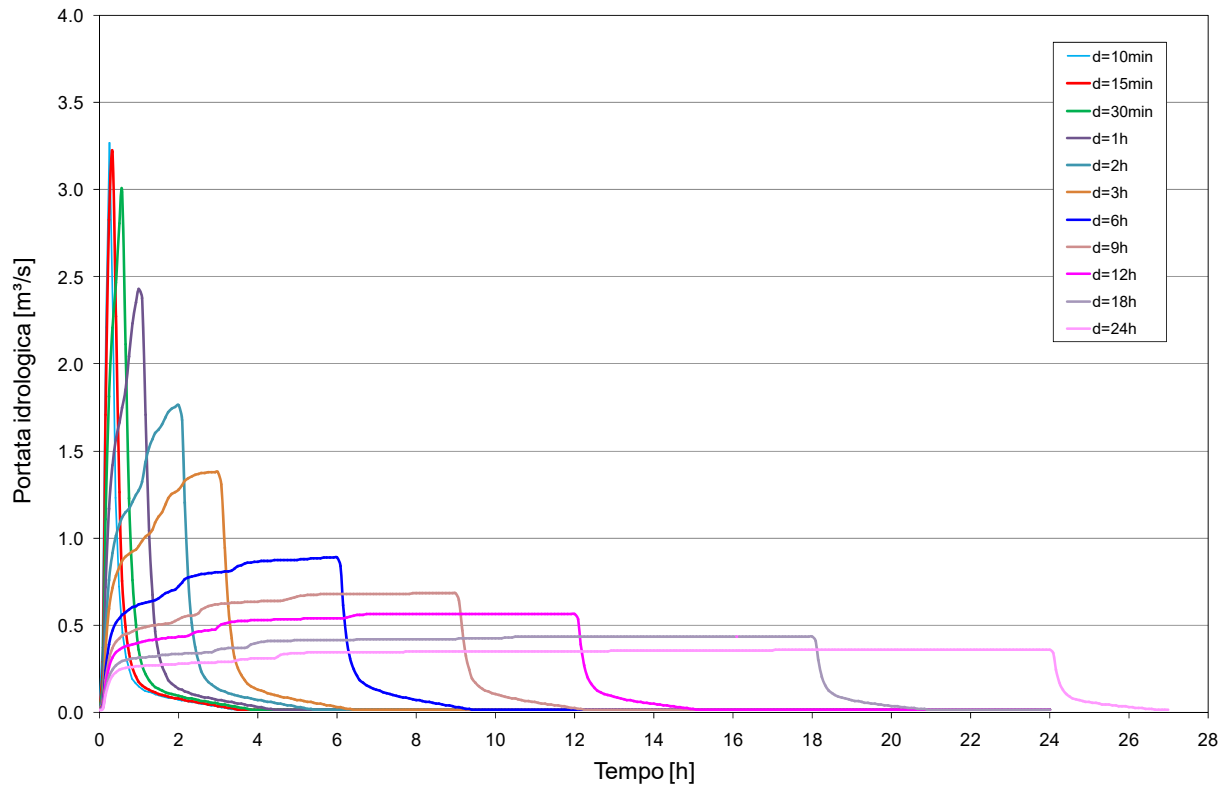


Figura 3-17 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 100 anni e le varie durate a seguito dell’aggiornamento dell’analisi idrologica.

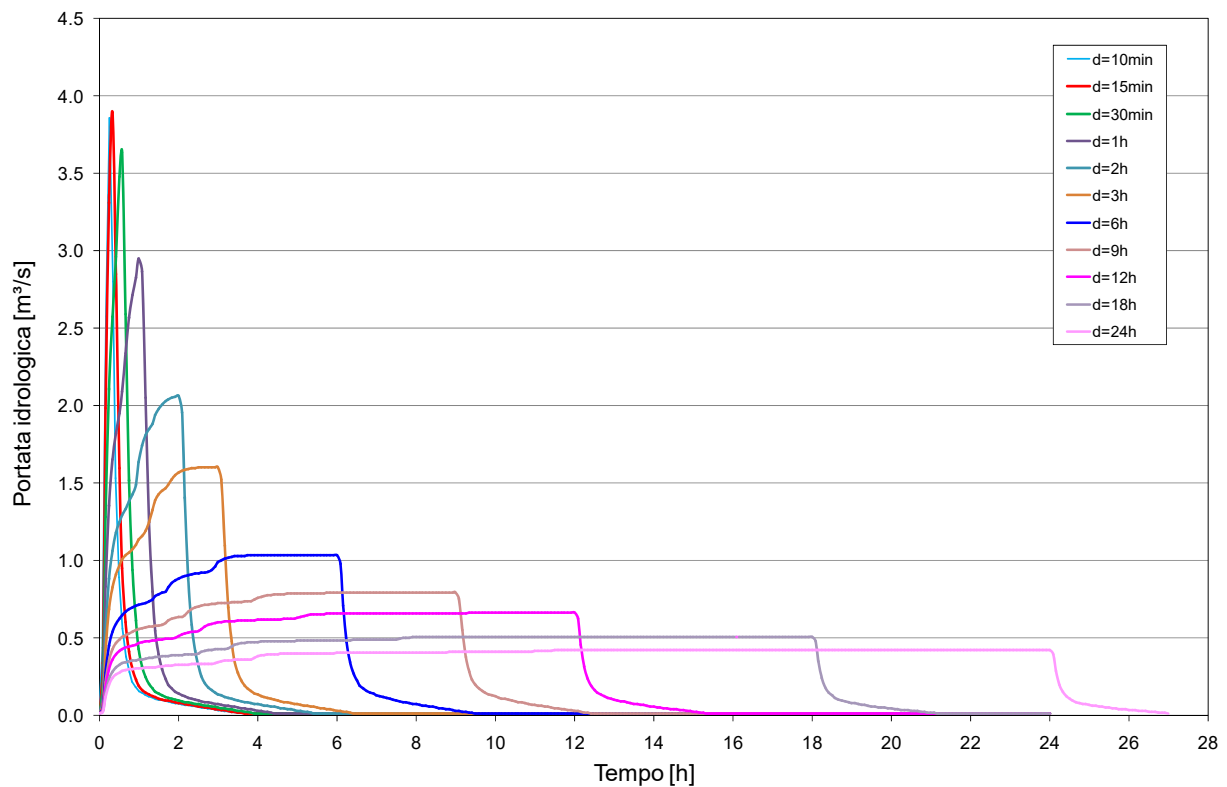


Figura 3-18 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 200 anni e le varie durate a seguito dell’aggiornamento dell’analisi idrologica.

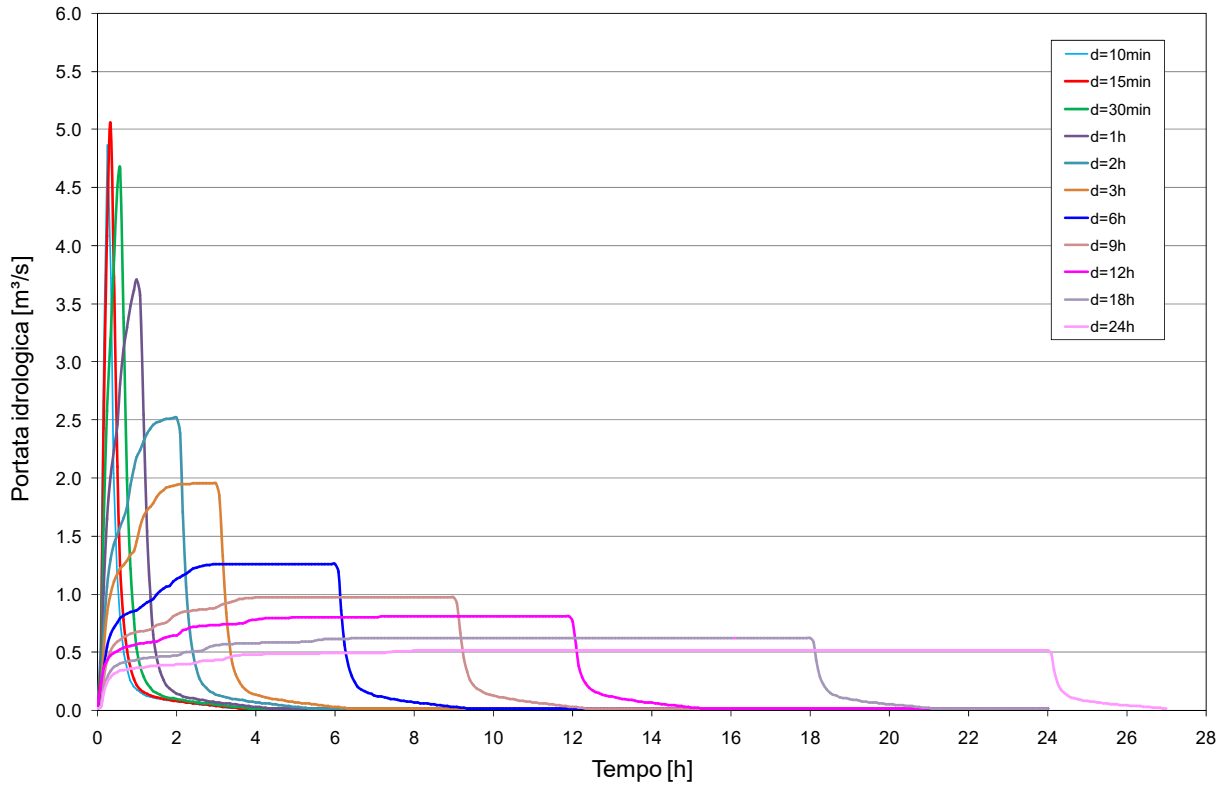


Figura 3-19 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 500 anni e le varie durate a seguito dell'aggiornamento dell'analisi idrologica.

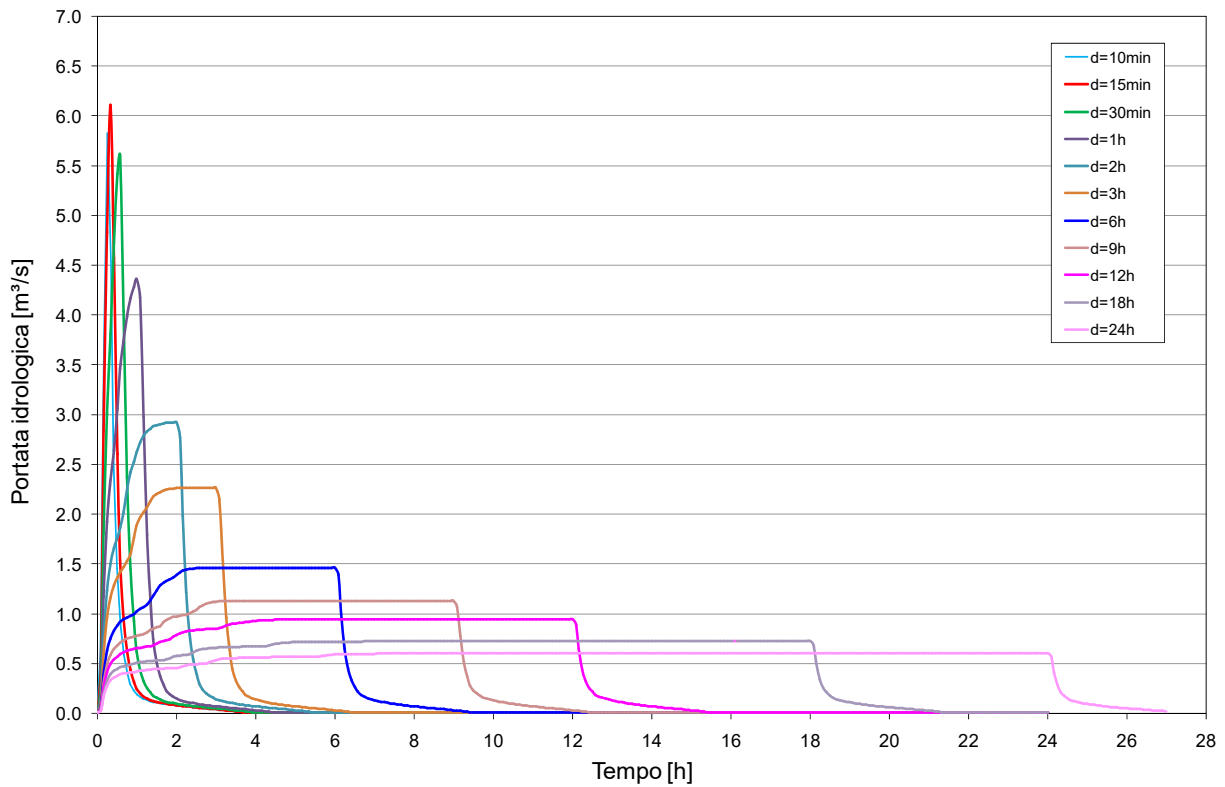


Figura 3-20 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 1000 anni e le varie durate a seguito dell'aggiornamento dell'analisi idrologica.

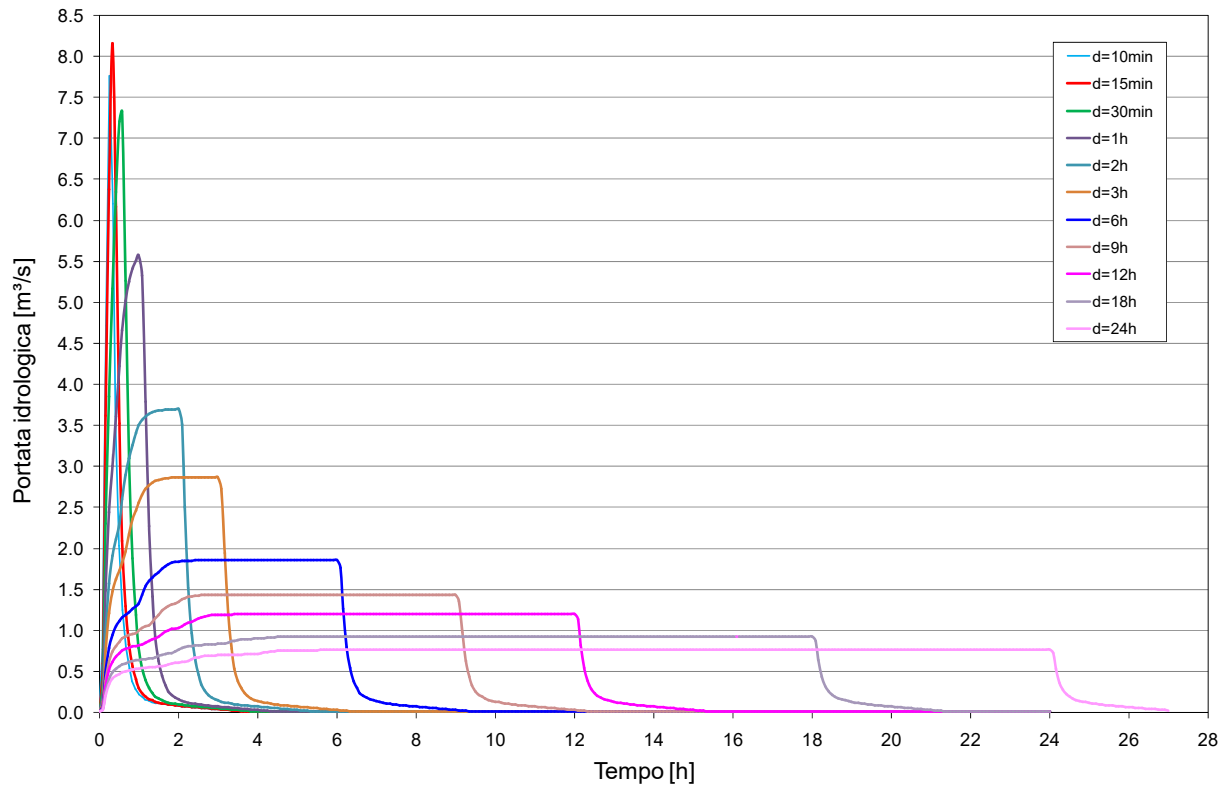


Figura 3-21 – Idrogrammi delle portate per il tempo di ritorno di 3000 anni e le varie durate a seguito dell'aggiornamento dell'analisi idrologica.

L'analisi idrologica è condotta, oltre che per la sezione di chiusura sottesa alla sezione dello sbarramento, in corrispondenza delle immissioni idrologiche rappresentate nella Figura 3-22 ed utilizzate nel sistema idraulico per lo studio del reticolo idrografico di progetto fino alla confluenza nel Rio Tazzera.

I risultati delle analisi idrologiche sono tabulati nell'Appendice A.

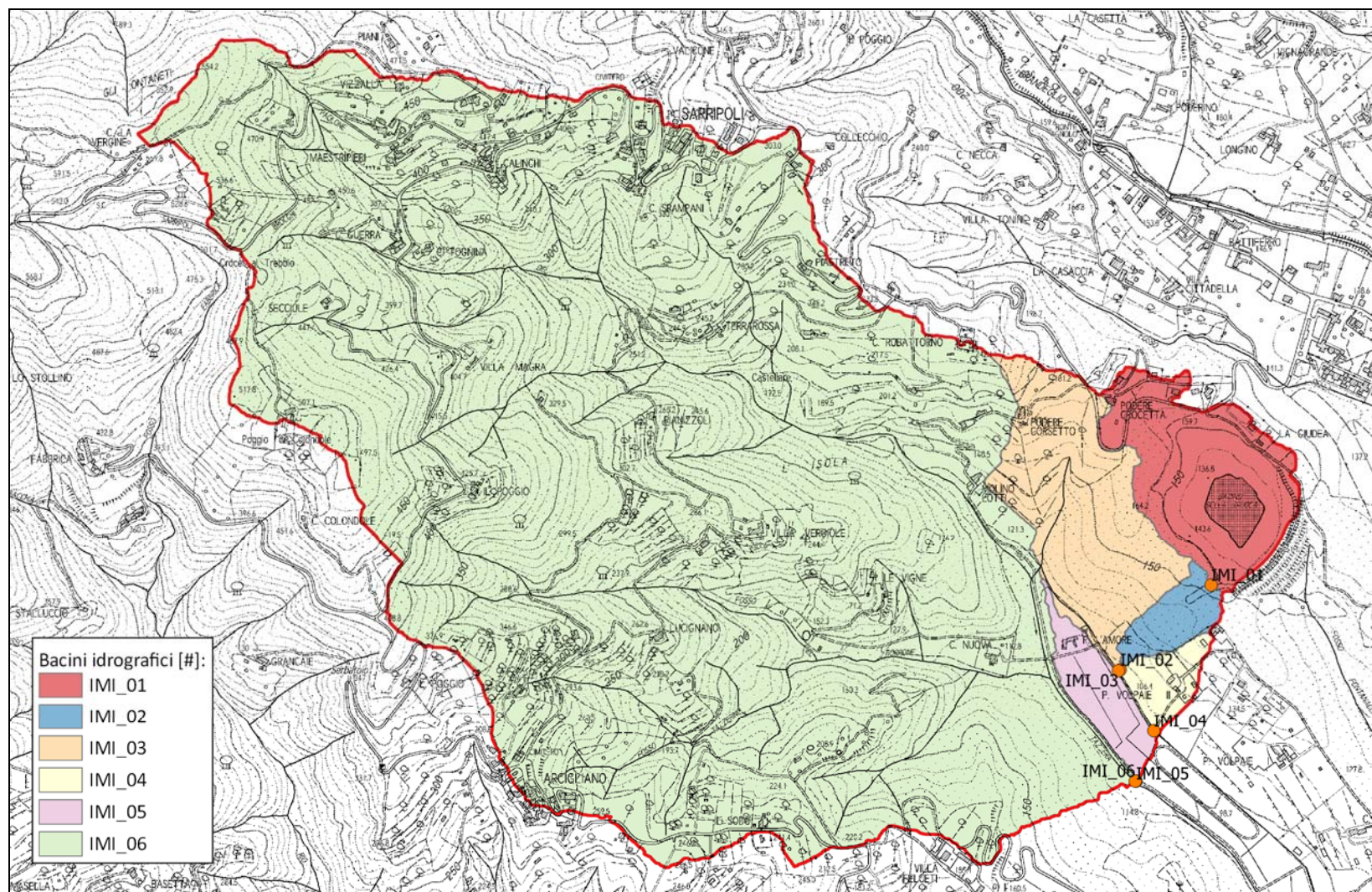


Figura 3-22 – Planimetria immissioni idrologiche sistema idraulico.

4 VERIFICA DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IDRAULICO

Allo stato attuale la diga di Giudea a Gello presenta carenze strutturali che non garantiscono le minime condizioni di sicurezza idraulica previste dalle norme del D.M. del 26 giugno 2014 per le nuove realizzazioni, in quanto al verificarsi dell'evento con tempo di ritorno di 3000 anni la diga non rispetta i valori minimi del franco di sicurezza idraulico.

Gli interventi di adeguamento idraulico sono necessari secondo quanto riportato al punto H.2.1. del D.M. 26/06/2014, essendo gli interventi strutturali di progetto previsti sullo sbarramento tali da portare ad un'opera dal comportamento strutturale differente da quello attuale.

Nel presente capitolo è illustrata la verifica della conformità degli interventi di adeguamento idraulico progettati ai requisiti indicati al punto C.1 del D.M. 26/06/2014.

4.1 CALCOLO DEL FRANCO MINIMO REGOLAMENTARE

Si riportano di seguito le determinazioni per il calcolo del franco idraulico minimo regolamentare secondo la procedura riportata ai punti C.1 e C.2 del D.M. del 26/06/2014.

Il franco netto risultante dalla procedura di interpolazione (tra il valore di 1.5 m attribuito alle dighe alte 3.5 m ed il valore di 15 m associato alle dighe alte 90 m) è 1.77 m essendo l'altezza della diga pari a 25.1 m.

L'abbassamento massimo dovuto al sisma è assunto cautelativamente pari a 0.34 m.

Il valore dell'ampiezza d'onda minimo per *Fetch* 1 km e velocità del vento pari a 100 km/h per la zona 3 vale 0.27 m, mentre la risalita contro il paramento dello sbarramento è pari a 0.033 m.

Il **franco idraulico minimo regolamentare** è, pertanto, pari a **2.42 m** (Tabella 4-1).

Quota coronamento [m s.l.m.]	143.3
Quota minima a valle [m s.l.m.]	118.2
Altezza diga [m]	25.1
Franco netto [m]	1.77
Abbassamento da sisma [m]	0.34
Franco onda [m]	0.27
Franco <i>run up</i> [m]	0.033
Franco minimo totale [m]	2.42

Tabella 4-1– Calcolo del franco idraulico minimo regolamentare.

4.2 VERIFICA DEL FRANCO IDRAULICO

I livelli massimi di invaso associati agli eventi di piena con cui è cimentata la diga sono determinati tenendo conto dell'effetto di laminazione esercitato dal serbatoio.

4.2.1 LEGGE DI INVASO SERBATOIO

La legge di invaso utilizzata per la stima della laminazione della diga di Giudea a Gello è determinata sulla base della superficie topografica di progetto dell'invaso.

I dati utilizzati per la costruzione della legge di riempimento sono riportati nella Tabella 4-2.

Nella Tabella 4-3 sono invece restituiti i parametri caratteristici della curva di invaso.

Nella Figura 4-1 è rappresentata graficamente.

Quota [m s.l.m.]	Area specchio liquido [m ²]	Volume invaso [m ³]
128.0	97	18.6
128.5	4718	2052.4
129.0	6216	4771.5
129.5	8134	8338.2
130.0	10697	13002.0
130.5	11865	18668.6
131.0	12983	24879.3
131.5	14119	31649.1
132.0	15270	38994.1
132.5	16605	46974.2
133.0	17921	55602.0
133.5	19258	64897.8
134.0	20760	74888.8
134.5	22563	85711.4
135.0	24528	97474.6
135.5	27348	110393.1
136.0	29956	124728.0
136.5	32545	140388.6
137.0	34954	157261.3
137.5	37068	175295.5
138.0	39063	194326.8
138.5	41338	214486.7
139.0	43393	235674.0
139.5	45580	257920.6
140.0	47898	281298.8
140.5	49808	305739.5
141.0	51531	331071.4
141.5	53193	357255.7
142.0	54977	384288.4
142.5	57017	412286.3
143.0	59029	441301.9
143.5	66921	472493.7

Tabella 4-2 – Dati utilizzati per la costruzione della legge di invaso

a	1842.16
H₀ [m s.l.m.]	127.80
b	2.01

Tabella 4-3 – Parametri della curva di invaso.

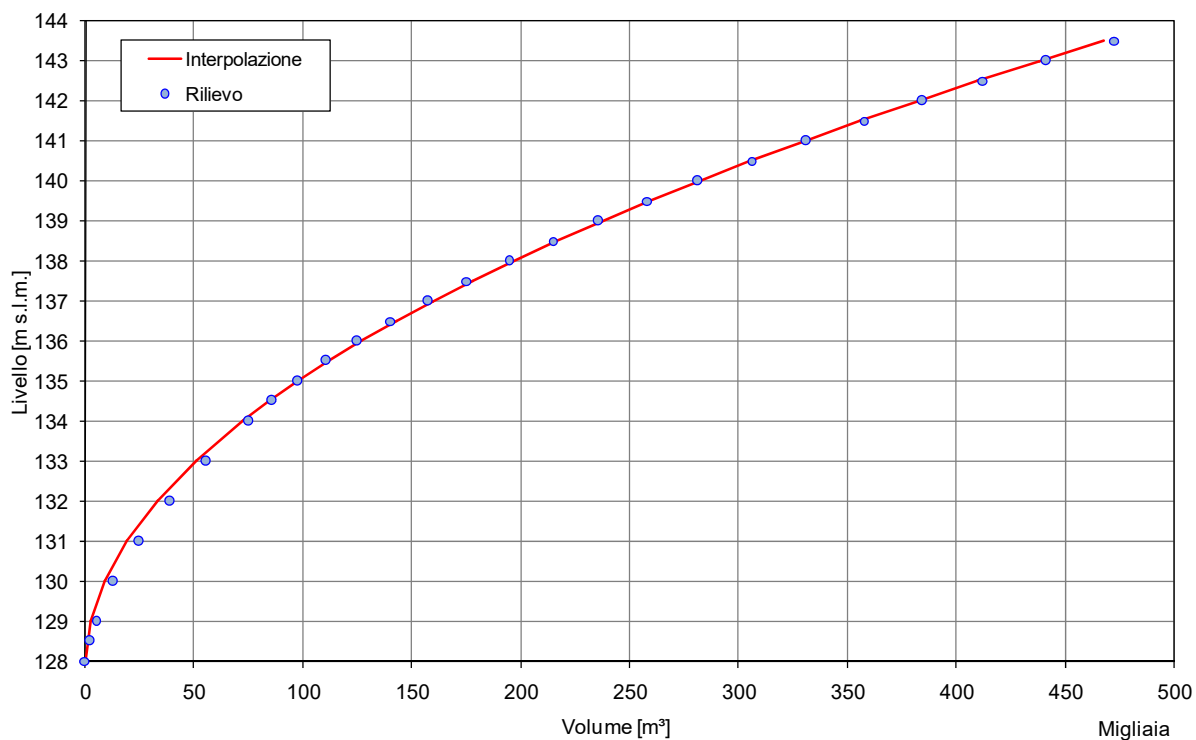


Figura 4-1 – Curva di invaso di progetto.

4.2.2 SCALA DI DEFLUSSO SCARICO DI SUPERFICIE

Il sistema di evacuazione delle portate si avvale di uno sfioratore a stramazzo realizzato con un profilo *Creager-Scimemi*, allo scopo di evitare distacchi della vena, e caratterizzato da un'altezza tale da rendere trascurabile il carico cinetico di arrivo rispetto al carico piezometrico di monte misurato rispetto alla soglia, ed instaurare in questo modo le condizioni critiche su di essa.

Il ciglio sfiorante dello stramazzo è posto alla quota di 140.0 m s.l.m.. A monte è prevista una base piana alla quota di 138.0 m s.l.m. con un petto di 2.0 m. La quota di fondo del canale a valle è pari a 139.0 m s.l.m.. Lo sviluppo del ciglio sfiorante, posto perpendicolarmente al canale scolmatore, è di 10.0 m.

La scala di deflusso per la schematizzazione dello scarico di superficie è determinata interpolando i valori ottenuti applicando la formula generale di uno stramazzo in parete grossa:

$$Q = C_q L h \sqrt{2gh} \quad [4.1]$$

dove C_q è il coefficiente di deflusso, L la lunghezza dello sfioratore e h è il carico sulla soglia.

Il valore di letteratura del coefficiente di deflusso per uno stramazzo con profilo *Creager-Scimemi* è pari a 0.48. Nel presente caso è adottato un valore cautelativo di 0.42 al fine di considerare possibili fattori sfavorevoli come ad esempio l'effetto dei muri laterali e delle curvature dei filetti fluidi in arrivo dall'invaso.

La scala di deflusso dello sfioratore è rappresentata nella Figura 4-2, mentre i parametri caratteristici sono restituiti in forma analitica nella Tabella 4-4.

a	18.604
H₀ [m s.l.m.]	140.0
b	1.5

Tabella 4-4 – Parametri della scala di deflusso dello sfioratore.

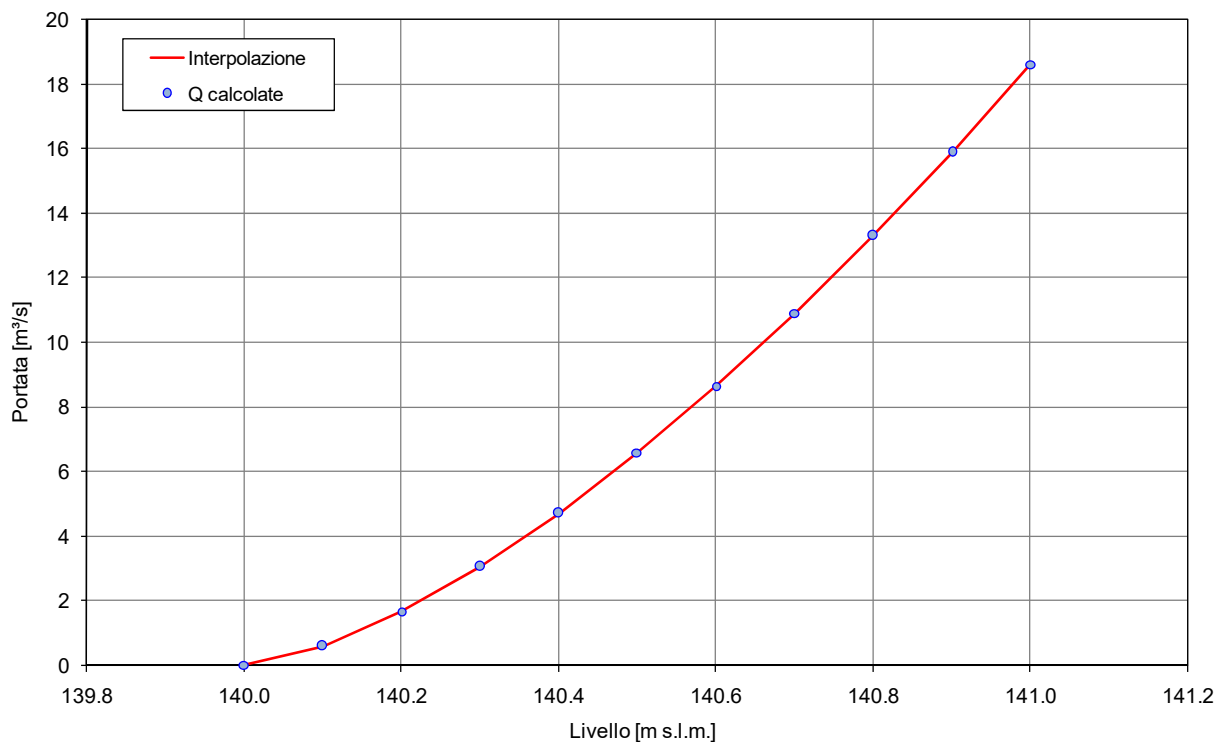


Figura 4-2 – Curva di deflusso dello sfioratore.

4.2.3 LAMINAZIONE ESERCITATA DALL'INVASO

Il calcolo della laminazione degli idrogrammi di piena in arrivo all'invaso è condotto con il solo ausilio dello scarico di superficie, nell'ipotesi che all'inizio dell'evento il livello nell'invaso corrisponda alla quota di massima regolazione di progetto ovvero pari a 140.0 m s.l.m..

Nella simulazione numerica, in accordo alle modalità di scarico previste dal D.M. 24/03/1982, la portata è evacuata unicamente utilizzando lo scarico di superficie. È dunque ignorato il contributo dello scaricatore di fondo.

Le elaborazioni relative alla laminazione operata dal serbatoio sugli eventi di piena è condotta per i tempi di ritorno di 30, 50, 100, 200, 500, 1000 e 3000 anni.

Gli idrogrammi di piena utilizzati per le suddette elaborazioni sono quelli ottenuti dall'analisi idrologica (§ 3.5) incrementati in ogni istante temporale del contributo di portata derivata dal torrente Vincio pari a 0.8 m³/s. Tale ipotesi risulta plausibile viste le brevi durate degli eventi di piena che risultano critici per la soglia sfiorante.

Nella Tabella 4-5 sono riportati, per ogni tempo di ritorno, la durata critica che massimizza la portata sfiorata, i valori delle portate al colmo in ingresso e in uscita, quelli massimi dei livelli invasati e dei battenti sulla soglia, nonché il valore minimo del franco idraulico

La massima portata evacuata per l'evento di 3000 anni si verifica per l'evento meteorico di durata pari a 2 ore e risulta pari a 3.60 m³/s a cui corrisponde un livello idrometrico nell'invaso di 140.33 m s.l.m. (0.33 m rispetto alla soglia di sfioro posta a 140.0 m s.l.m.) con un **franco idraulico di 2.97 m**.

Nella figure seguenti sono riportati, al variare della durata dell'evento, l'andamento dei valori massimi delle portate affluite al lago e di quelle scaricate, nonché l'andamento del franco minimo di sicurezza per gli eventi di piena con tempi di ritorno di 30, 50, 100, 200, 500, 1000 e 3000 anni (Figura 4-3; Figura 4-4; Figura 4-5; Figura 4-6; Figura 4-7; Figura 4-8; Figura 4-9).

Nell'Appendice B sono riportati, per ogni tempo di ritorno indagato, i risultati ottenuti dalle elaborazioni condotte per ciascuna durata degli eventi di piena studiata, pari a 10, 15 e 30 minuti e 1.0, 2.0, 3.0, 6.0, 9.0, 12.0, 18.0 e 24.0 ore.

In particolare sono riportate le tabelle con i valori delle portate al colmo in arrivo al serbatoio, quelli laminati dall'invaso e il franco idraulico, nonché le figure con gli andamenti degli idrogrammi delle portate sfiorate, dei livelli idrometrici e dei volumi invasati nel serbatoio nel corso di ciascun evento di piena.

Tempo di ritorno [anni]	Durata critica portata in uscita [ore]	Portata in arrivo [m ³ /s]	Portata in uscita [m ³ /s]	Quota livello inizio evento [m s.l.m.]	Quota livello massimo [m s.l.m.]	Battente sulla soglia [m]	Franco idraulico [m]
30	3.0	1.84	1.52	140.0	140.19	0.19	3.11
50	3.0	1.98	1.66	140.0	140.20	0.20	3.10
100	3.0	2.18	1.87	140.0	140.22	0.22	3.08
200	3.0	2.41	2.10	140.0	140.23	0.23	3.07
500	2.0	3.32	2.49	140.0	140.29	0.26	3.04
1000	2.0	3.73	2.87	140.0	140.29	0.29	3.01
3000	2.0	4.50	3.60	140.0	140.33	0.33	2.97

Tabella 4-5 – Portate evacuate e livelli di invaso per i tempi di ritorno di 30, 50, 100, 200, 500, 1000 e 3000 anni.

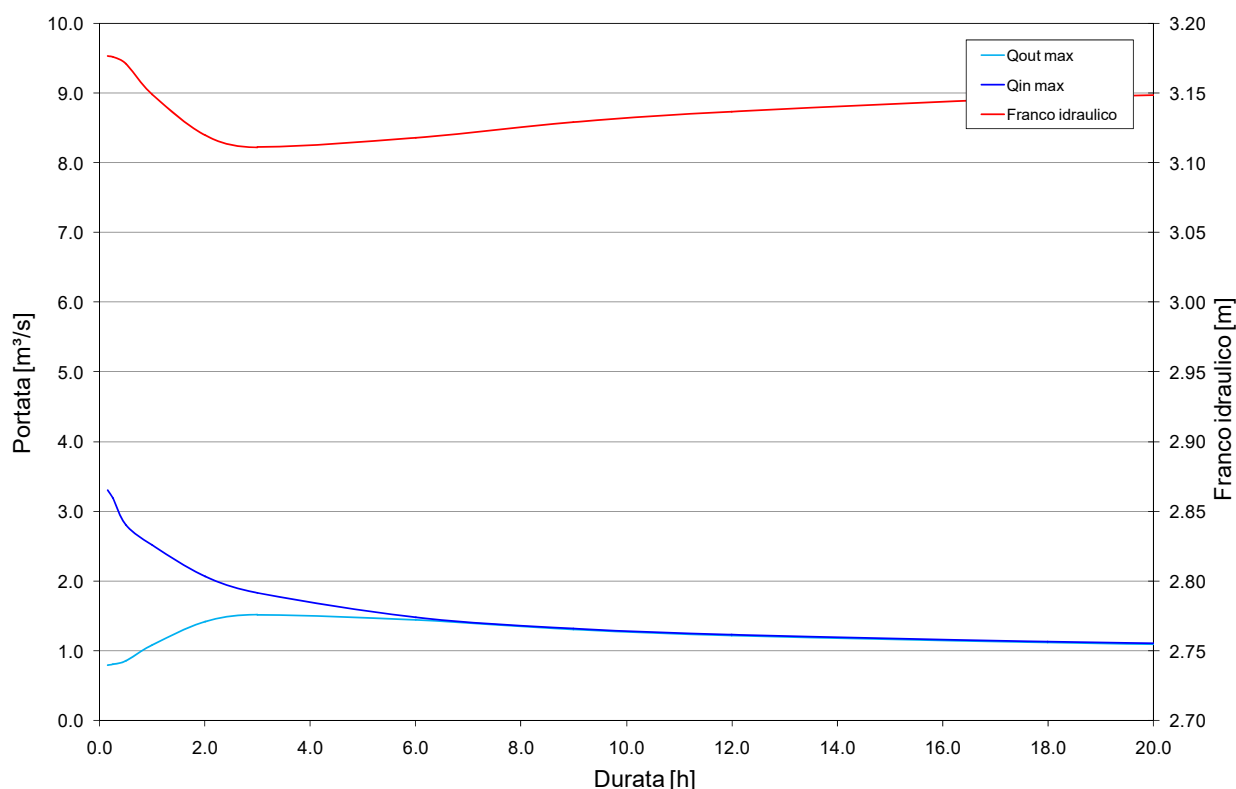


Figura 4-3 – Laminazione del serbatoio per Tr = 30 anni nello stato di progetto.

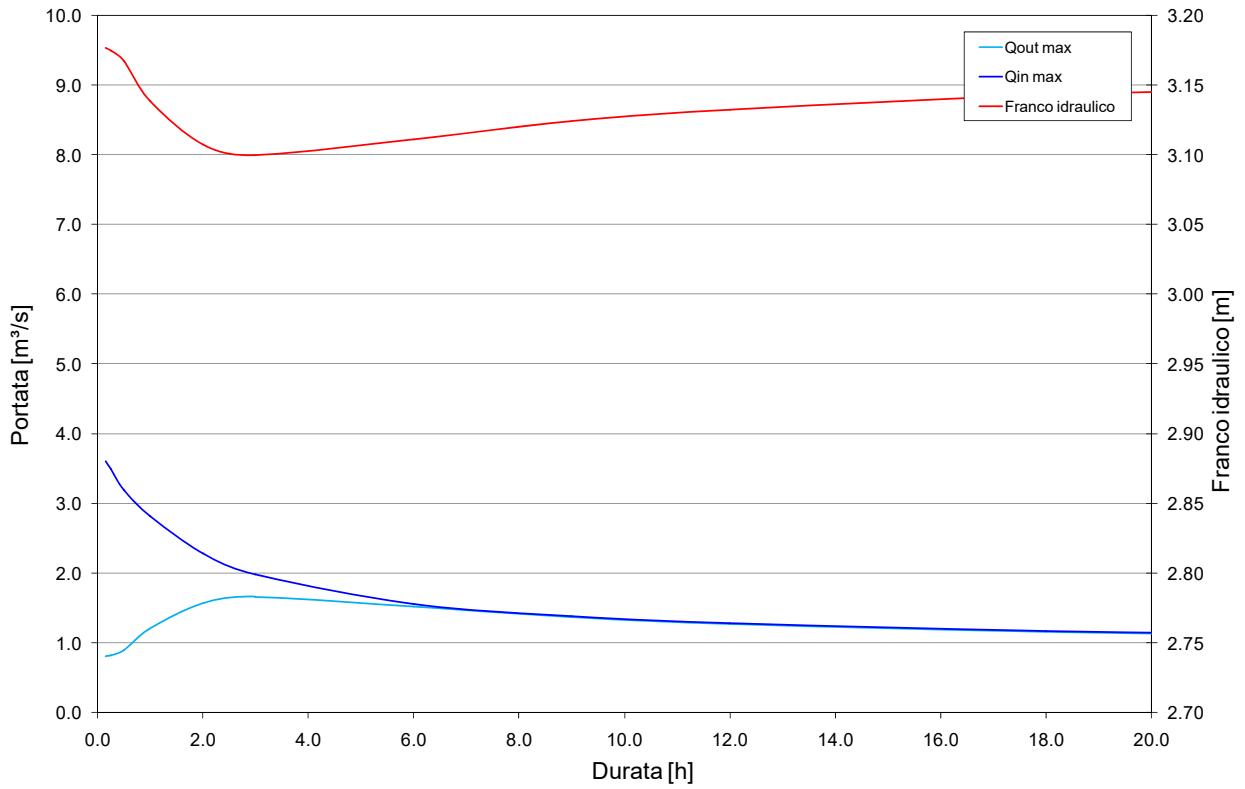


Figura 4-4 – Laminazione del serbatoio per Tr = 50 anni nello stato di progetto.

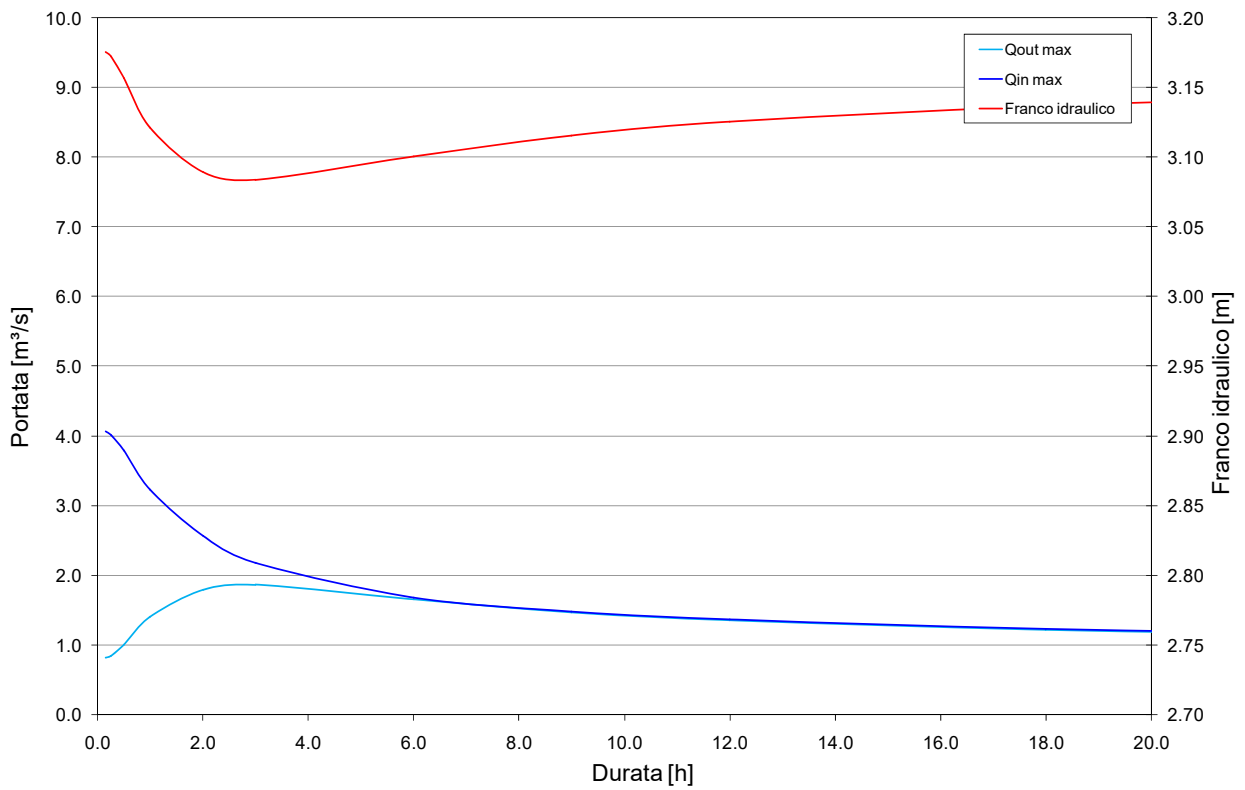


Figura 4-5 – Laminazione del serbatoio per Tr = 100 anni nello stato di progetto.

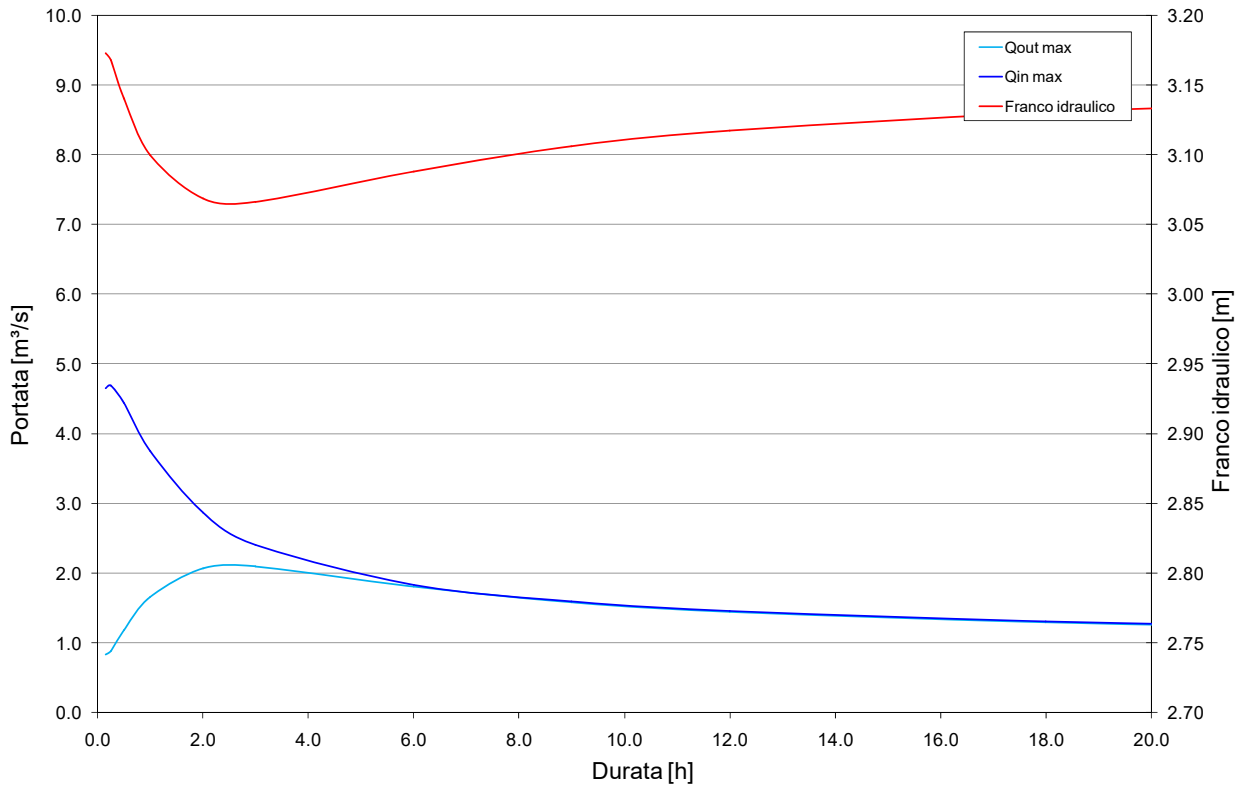


Figura 4-6 – Laminazione del serbatoio per Tr = 200 anni nello stato di progetto.

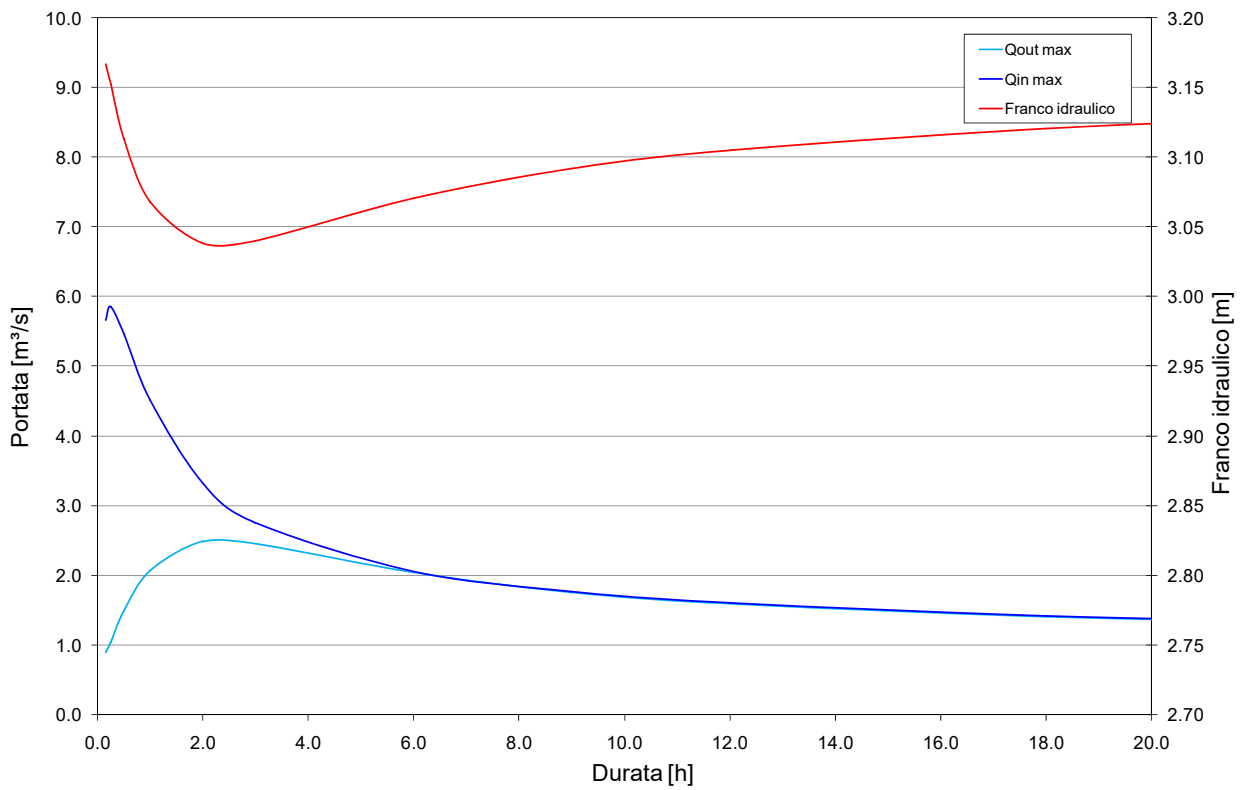


Figura 4-7 – Laminazione del serbatoio per Tr = 500 anni nello stato di progetto.

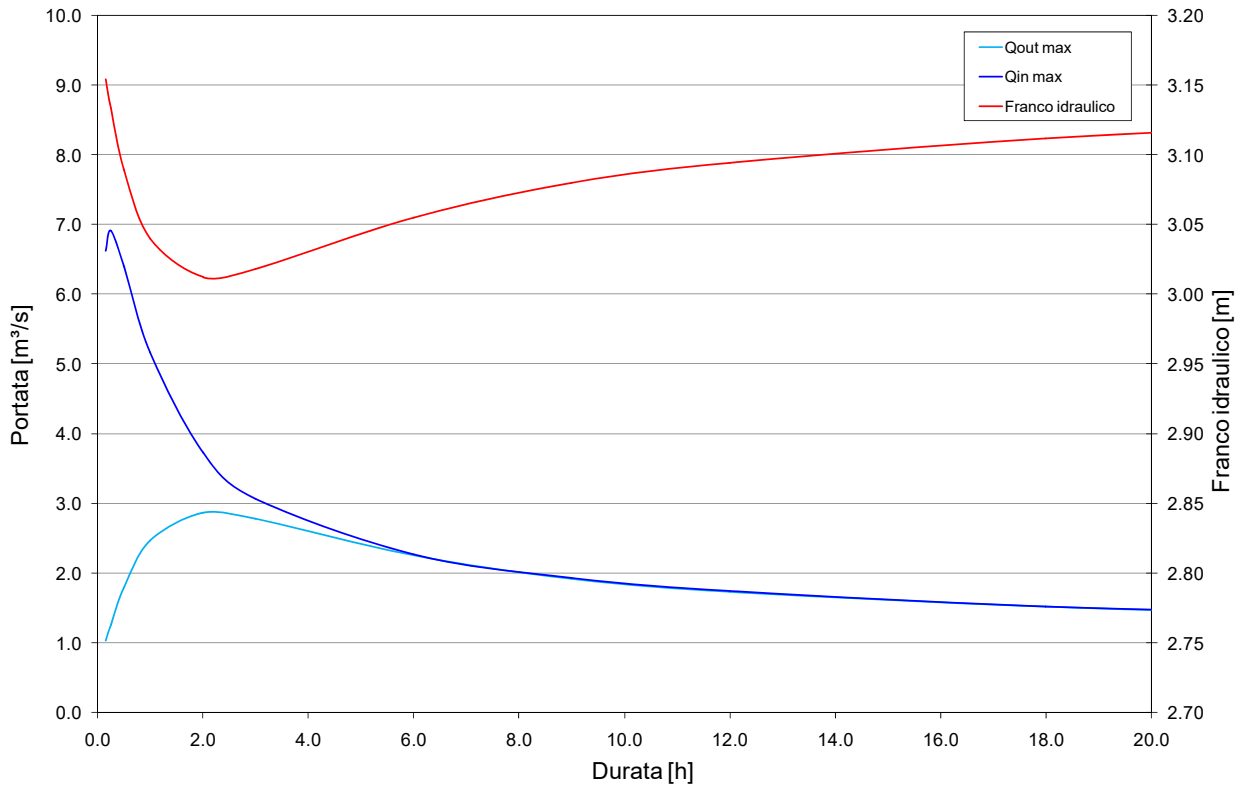


Figura 4-8 – Laminazione del serbatoio per Tr = 1000 anni nello stato di progetto.

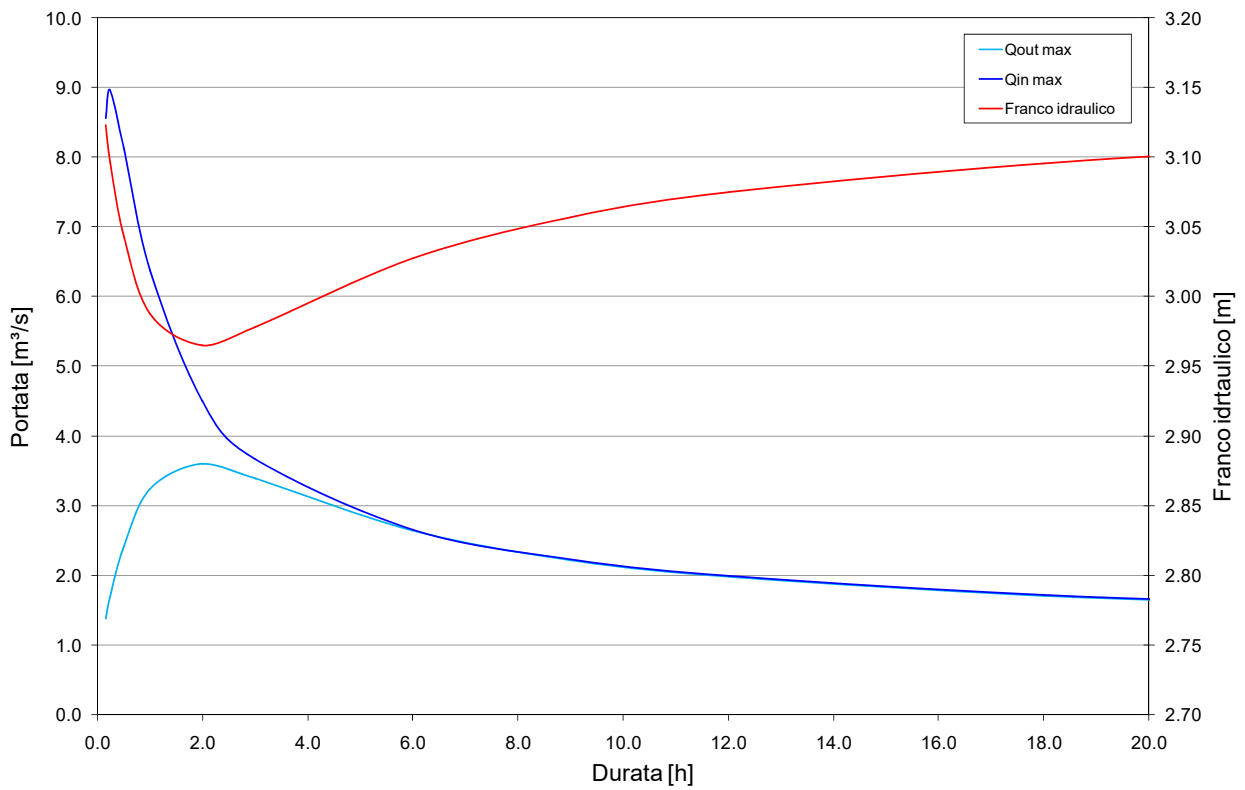


Figura 4-9 – Laminazione del serbatoio per Tr = 3000 anni nello stato di progetto.

4.3 ANNULLAMENTO DEL FRANCO IDRAULICO

Le verifiche idrauliche condotte per la simulazione del funzionamento del canale scolmatore mettono in luce che, per portate superiori a $8.0 \text{ m}^3/\text{s}$, i tiranti idrometrici nel canale scolmatore rigurgitano la vena stramazzone, alterando la condizione di deflusso libero descritta nel § 4.2.2. Tale rigurgito è indotto dal restringimento di sezione ubicato poco a valle dello stramazzone.

La scala di deflusso per le portate superiori a $8.0 \text{ m}^3/\text{s}$ è ottenuta interpolando i risultati ottenuti da specifiche verifiche idrauliche del canale scolmatore condotte in moto permanente applicando il software HEC-RAS v.5.0.6. Nelle succitate verifiche è stato adottato un coefficiente di deflusso C_q pari a 0.385.

Nel modello HEC-RAS sono stati tarati i valori del *weir coefficient* dello stramazzone per ottenere risultati analoghi a quelli teorici della formula generale di uno stramazzone in parete grossa. In particolare, è stato utilizzato un valore del *weir coefficient* pari a 1.85 per il coefficiente di deflusso C_q di 0.42 ed un valore pari a 1.70 per un coefficiente di deflusso C_q di 0.385.

I principali risultati delle verifiche idrauliche adoperate per la ricostruzione della scala di deflusso delle portate maggiori sono tabulati nell'Appendice C.

Nella Figura 4-10 è riportato il confronto tra la scala di deflusso determinata applicando la formula generale di uno stramazzone, adottata per le portate inferiori a $8 \text{ m}^3/\text{s}$, e quella risultante dalle verifiche idrauliche in moto permanente ed utilizzata per le portate superiori a $8.0 \text{ m}^3/\text{s}$.

I parametri caratteristici della scala di deflusso per le portate superiori a $8.0 \text{ m}^3/\text{s}$ sono restituiti in forma analitica nella Tabella 4-6.

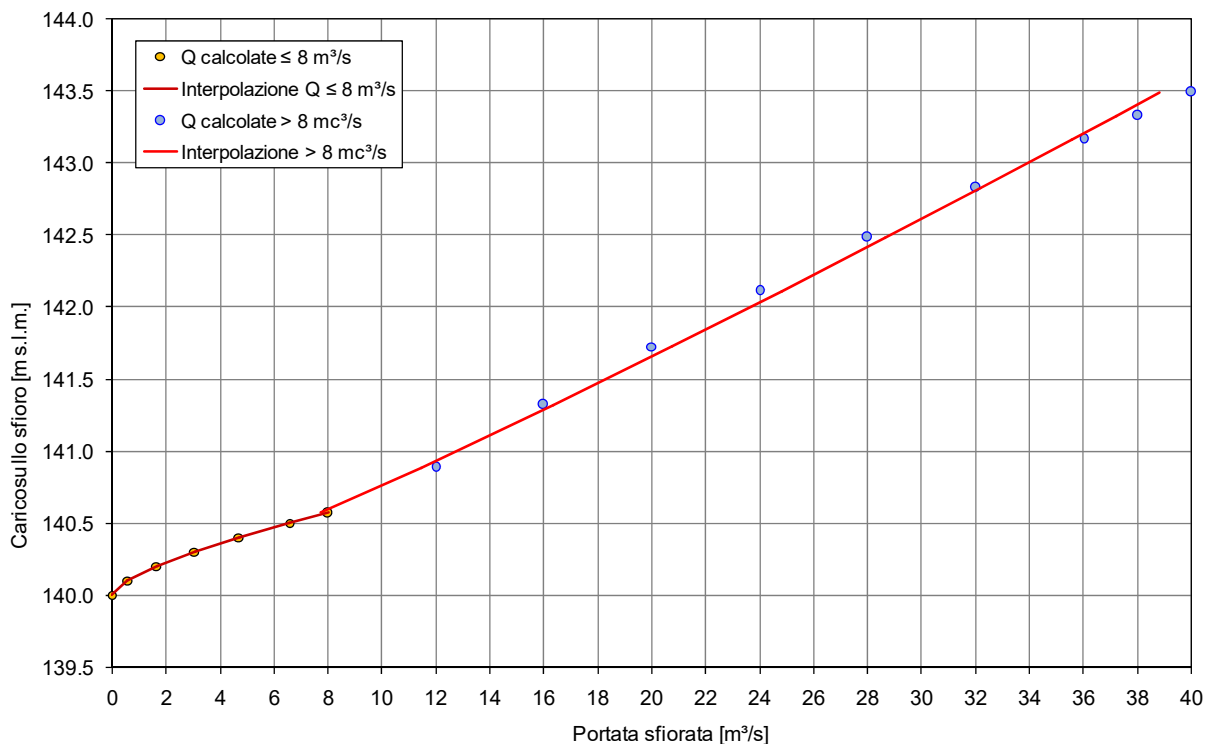


Figura 4-10 – Curve di deflusso dello sfioratore per portate sfiorate inferiori e superiori a $8 \text{ m}^3/\text{s}$.

a	12.749
H₀ [m s.l.m.]	140.0
b	0.890

Tabella 4-6 – Parametri della scala di deflusso dello sfioratore per portate superiori a $8 \text{ m}^3/\text{s}$.

I risultati delle verifiche condotte per gli eventi di piena con periodo di ritorno superiore a 3000 anni per l'individuazione dell'evento che annulla il franco idraulico sono riportati nella Tabella 4-7.

Nella Figura 4-11 è rappresentato l'andamento del franco idraulico al variare del periodo di ritorno.

Il periodo di ritorno dell'evento che annulla il franco è di circa 645 Mln di anni.

Tempo di ritorno [anni]	Durata critica portata in uscita [ore]	Portata in arrivo [m ³ /s]	Portata in uscita [m ³ /s]	Quota livello inizio evento [m s.l.m.]	Quota livello massimo [m s.l.m.]	Battente sulla soglia [m]	Franco idraulico [m]
3000	2.0	4.50	3.60	140.0	140.33	0.33	2.97
10000	2.0	5.59	4.64	140.0	140.40	0.40	2.90
50000	1.0	11.07	6.55	140.0	140.50	0.50	2.80
100000	1.0	12.71	7.81	140.0	140.56	0.56	2.74
1E+06	1.0	20.28	11.12	140.0	140.86	0.86	2.44
10E+06	1.0	32.60	17.16	140.0	141.40	1.40	1.90
50E+06	1.0	45.56	23.18	140.0	141.96	1.96	1.34
100E+06	1.0	52.67	26.34	140.0	142.26	2.26	1.04
250E+06	1.0	63.81	31.16	140.0	142.73	2.73	0.57
500E+06	1.0	73.80	35.33	140.0	143.14	3.14	0.16
645E+06	1.0	77.85	36.99	140.0	143.31	3.31	-0.01
750E+06	1.0	80.36	38.00	140.0	143.41	3.41	-0.11

Tabella 4-7 – Portate evacuate e livelli di invaso per i periodi di ritorno superiori a 1000 anni.

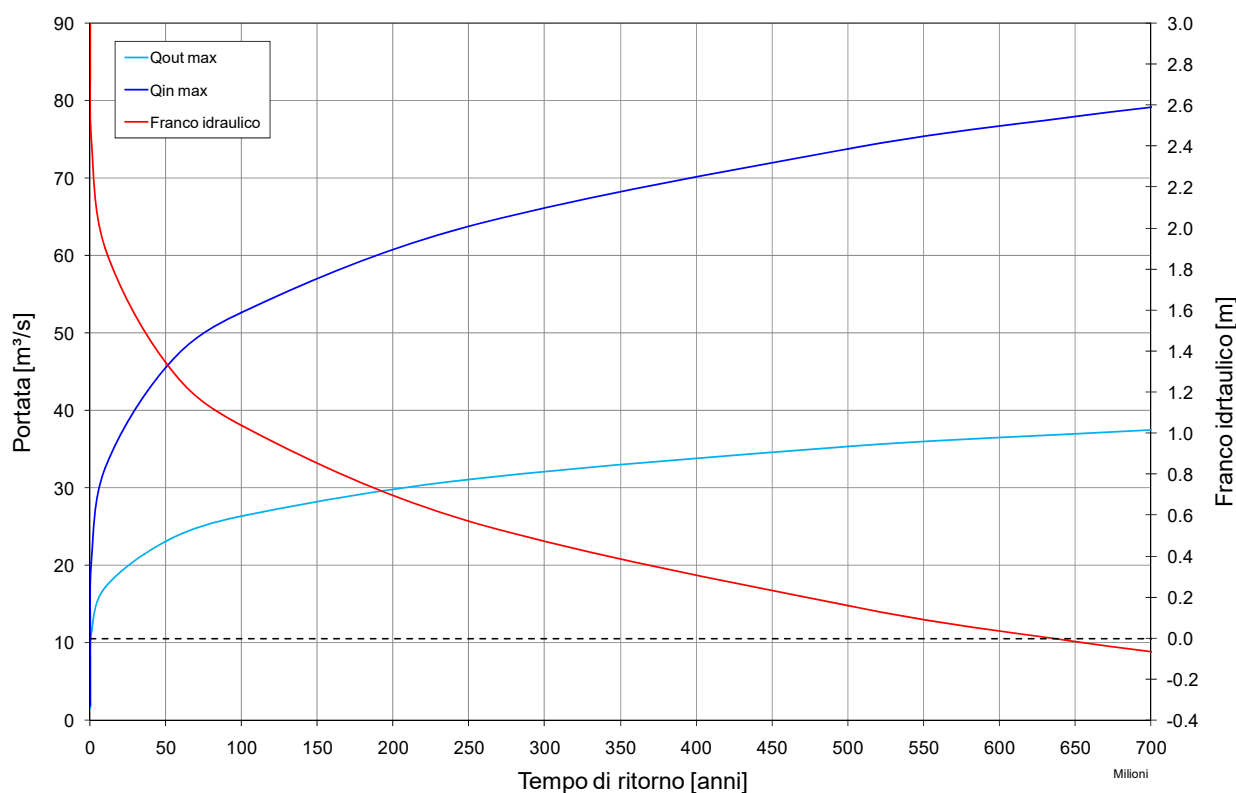


Figura 4-11 – Andamento del franco e della laminazione del serbatoio al variare del periodo di ritorno.

A. APPENDICE

IL MODELLO IDROLOGICO

Il modello idrologico simula il processo di generazione e trasferimento dei deflussi attraverso la successione, per ciascuna cella e per tutti i passi temporali, delle seguenti fasi:

- intercettazione: in questa fase si effettua una stima della quantità di acqua che viene comunque sottratta al deflusso superficiale. La stima è riferita ad una componente iniziale che comprende le varie perdite per intercettazione (vegetazione, assorbimento del suolo) e ad una componente a regime riferita alla capacità di infiltrazione a saturazione.
- suolo: in questa fase si ricostruisce il bilancio idrologico del suolo, valutando la quantità d'acqua che va ad alimentare il volume profondo e la componente del deflusso ipodermico.
- canale: in questa fase si simula il trasferimento del deflusso superficiale e di quello ipodermico dalla singola cella alla sezione di chiusura.

Nella figura seguente si riporta uno schema del modello idrologico adottato.

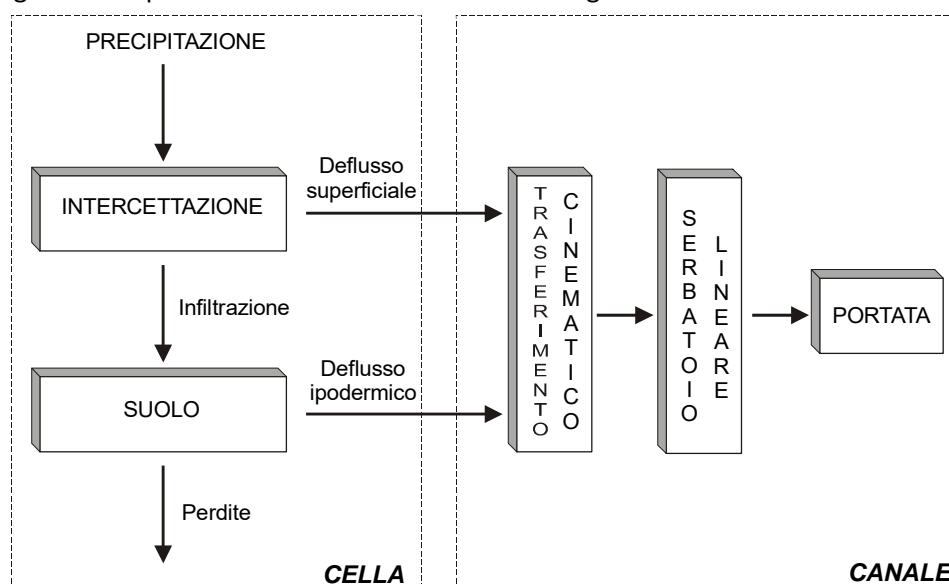


Figura A-1 – Schema del modello afflussi-deflussi.

All'inizio dell'evento di precipitazione una parte della pioggia si infiltra nel suolo, fino a saturare la capacità di ritenuta del suolo. Saturato tale volume, l'acqua continua a infiltrare nel suolo con un tasso definito dalla velocità di infiltrazione. Se l'afflusso eccede la velocità di infiltrazione si ha deflusso superficiale verso il canale. Tale deflusso contribuisce alla portata con un ritardo dettato dal modello di trasferimento.

Il bilancio del serbatoio "suolo" tiene pertanto conto da una parte dell'afflusso per infiltrazione, dall'altra delle perdite. Le perdite sono tali che per suolo saturo la quantità di acqua che si infiltra nel suolo sia pari alla velocità di infiltrazione.

La capacità di ritenuta in [mm], ovvero la quantità di acqua che può essere immagazzinata nella parte gravitazionale del suolo (corrisponde al grado di saturazione uguale a 1) e la velocità di infiltrazione a saturazione [mm/h] che rappresenta la velocità di infiltrazione nel suolo in condizioni di saturazione (grado di saturazione uguale a 1) sono definite dalle mappe *raster* relative. Per quanto riguarda il deflusso ipodermico si assume che esso sia funzione della velocità di filtrazione a saturazione moltiplicata per un fattore 1000.

Passando all'algoritmo di calcolo, con riferimento alle variabili elencate nella tabella 9 si riportano di seguito i principali calcoli effettuati dal programma per ciascuna cella costituente il bacino:

1. l'afflusso sulla singola cella, P_{i_k} [mm/h];
2. il suolo è assimilato a un serbatoio lineare che si riempie in ragione della precipitazione (di intensità costante sul passo di bilancio) e si svuota in ragione della percolazione, K_s [mm/h], e del deflusso ipodermico regolato dal parametro K [1/h].
3. l'equazione di continuità, da cui si ricava il contenuto di acqua nel suolo da un passo a quello successivo, è esprimibile in forma differenziale nel seguente modo:

$$\Delta\theta = \theta_{k+1} - \theta_k = \left(P_i - K_s - K \cdot \frac{\theta_{k+1} + \theta_k}{2} \right) dt$$

$$\frac{\theta_{k+1}}{dt} + \frac{K}{2} \cdot \theta_{k+1} = \frac{\theta_k}{dt} - \frac{K}{2} \cdot \theta_k + P_i - K_s$$

$$\theta_{k+1} = \left(\frac{\left(\frac{1}{dt} - \frac{K}{2} \right) \theta_k + P_i - K_s}{\frac{1}{dt} + \frac{K}{2}} \right)$$

Il contenuto di acqua nel suolo all'inizio θ_0 [mm] è uguale a $\alpha_0 \theta_{\max}$, dove α_0 è il grado di saturazione iniziale. Il valore del contenuto di acqua nel suolo è limitato tra 0 e θ_{\max} , pertanto si possono distinguere tre casi:

- 1) essiccamento del suolo:

se $\theta_k / dt + P_{i_k} > K_s$ allora

$$\theta_{k+1} = 0$$

$$Q_{1k} = \theta_k / dt + P_{i_k} - K_s$$

$$I_{\text{eff}} = K_s$$

altrimenti

$$\theta_{k+1} = 0$$

$$Q_{1k} = 0$$

$$I_{\text{eff}} = \theta_k / dt + P_{i_k}$$

- 2) saturazione del suolo:

$$\theta_{k+1} = \theta_{\max}$$

$$Q_{1k} = (\theta_k - \theta_{\max}) / dt + P_{i_k} - K_s$$

$$I_{\text{eff}} = K_s$$

- 3) caso intermedio:

$$0 < \theta_{k+1} < \theta_{\max}$$

$$Q_{1k} = (\theta_k - \theta_{k+1}) / dt + P_{i_k} - K_s$$

$$I_{\text{eff}} = K_s$$

4. il modello di trasferimento nel reticolo è costituito da una componente di invaso e da una componente cinematica poste in serie. La componente di invaso è caratterizzata dalla seguente espressione:

$$\varphi_{k+1} = \left(\frac{\left(\frac{1}{dt} - \frac{C_s}{2} \right) \varphi_k + Q_{1k}}{\frac{1}{dt} + \frac{C_s}{2}} \right)$$

dove C_s [1/h] è il parametro del serbatoio calcolato come $1/\tau_i$ e φ_k il volume d'acqua nel reticolo (assunto inizialmente nullo). Il contributo verso la componente cinematica risulta:

$$Q_k = C_s \frac{\varphi_{k+1} + \varphi_k}{2}$$

5. la componente cinematica trasla nel tempo il contributo Q_k di un fattore pari a τ_c .

Il contributo complessivo alla sezione di chiusura avviene attraverso la convoluzione dei contributi delle singole celle.

Sulla base di quanto esposto, il modello necessita della definizione dei seguenti parametri:

- α_0 = frazione di volume di suolo inizialmente occupata da acqua (stato di umidità iniziale) [/];
- RI = coefficiente moltiplicativo del raster della capacità di ritenuta del suolo [/];
- IN = coefficiente moltiplicativo della velocità di infiltrazione a saturazione [/];
- IP = coefficiente moltiplicativo della componente ipodermica [/];
- MT = coefficiente moltiplicativo della velocità di trasferimento [/];
- CI = coefficiente ripartizione cinematico-invaso [/].

Simbolo	Descrizione	U.I.
P_{ik}	valore dell'afflusso (precipitazione) per la singola cella al passo k-esimo	[mm/h]
Δt	passo temporale	[h]
Dx	passo spaziale	[m]
SC	valore della capacità di ritenuta del suolo (storage capacity)	[mm]
KL	valore della velocità di infiltrazione a saturazione	[mm/h]
RI	coefficiente moltiplicativo della capacità di ritenuta del suolo	[/]
IN	coefficiente moltiplicativo della velocità di infiltrazione a saturazione	[/]
IP	coefficiente moltiplicativo della componente ipodermica	[/]
T	valore dei tempi di trasferimento	[h]
$T_c = CI T$	valore dei tempi di trasferimento o di risposta secondo lo schema cinematico	[h]
$T_i = (1-CI) T/MT$	valore dei tempi di trasferimento secondo lo schema di trasferimento di invasore	[h]
MT	coefficiente moltiplicativo della velocità di trasferimento	[/]
CI	coefficiente ripartizione cinematico-invaso	[/]
$\theta_{max} = RI SC$	valore distribuito della capacità di ritenuta massima del suolo (volume utile del suolo)	[mm]
$K_s = IN KL$	valore distribuito della velocità di infiltrazione a saturazione (o permeabilità)	[mm/h]
$\tau_c = T_c/MT$	valore distribuito dei tempi di trasferimento secondo il metodo cinematico	[h]
$\tau_i = T_i/MT$	valore distribuito dei tempi di trasferimento secondo il metodo dell'invasore	[h]
$C_{s=1/\tau_i}$	valore distribuito della costante di esaurimento del serbatoio lineare	[1/h]
α_0	frazione di volume di suolo inizialmente occupata da acqua (stato di umidità iniziale)	[/]
θ_0	contenuto di acqua nel suolo nello stato iniziale	[mm]
$K = IP(KL/SC)$	coefficiente di deflusso ipodermico	[1/h]
θ_k	contenuto di acqua nel suolo al passo k-esimo	[mm]
I_{eff}	Infiltrazione effettiva	[mm/h]
Q_{1k}	contributo verso il reticolo al passo k-esimo	[mm/h]
φ_k	volume d'acqua invasata nel reticolo	[mm]
Q_k	contributo alla foce passo k-esimo	[mm/h]

Tabella A-1 – Elenco della variabili utilizzate dal modello afflussi-deflussi.

LE PRECIPITAZIONI

La variabilità spazio-temporale della precipitazione è messa in conto attraverso un *coefficiente di ragguaglio areale* K_r del tipo:

$$K_r = h_A(A, t) / h(t)$$

dove $h_A(A, t)$ è l'altezza di pioggia di durata t ragguagliata all'area A e $h(t)$ l'altezza di pioggia di durata t nel centro di scroscio.

Il valore di K_r dipende da tre fattori:

- l'estensione dell'area investita dalla precipitazione;
- la durata considerata;
- l'altezza di pioggia.

Per la quantificazione di K_r si è fatto riferimento alla formula dell'USWB:

$$K_r = 1 - \exp(-\alpha t^\beta) + \exp(-\alpha t^\beta - \gamma A)$$

dove α , β e γ sono i parametri della formula, t [h] la durata della precipitazione e A [km²] l'area del bacino.

I parametri di *default* sono i seguenti:

- $\alpha = 0.036 a$, dove a è il parametro della CPP;
- $\beta = 0.25$;
- $\gamma = 0.01$.

Per il calcolo delle portate degli interbacini è utilizzata l'opzione globale che consente di mantenere congruente il volume complessivo della precipitazione procedendo da monte verso valle su un dato corso d'acqua.

Per il calcolo di K_r dell'interbacino K_a si procede pertanto al calcolo separatamente per la sezione di monte K_m e per la sezione di valle K_v , procedendo pertanto al calcolo con la seguente formula:

$$K_a = \frac{K_v A_v - K_m A_m}{(A_v - A_m)}$$

dove:

- K_v = coefficiente di ragguaglio areale per il bacino di valle;
- A_v = area del bacino di valle;
- K_m = coefficiente di ragguaglio areale per il bacino di monte;
- A_m = area del bacino di monte.

TABULATI ANALISI IDROLOGICHE

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.167	2.62	26.13	20.28	0.999	17.323	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.167	0.80	26.06	15.69	0.998	27.044	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.167	1.21	26.05	14.00	0.999	6.882	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.167	0.01	26.44	1.75	0.996	0.503	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.167	0.01	26.46	0.96	0.995	0.139	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.167	4.64	26.14	17.17	0.985	1.719	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.25	2.51	30.48	23.57	0.999	16.605	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.25	0.72	30.43	19.18	0.998	24.317	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.25	1.23	30.41	16.23	0.999	7.003	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.25	0.21	30.72	4.45	0.996	7.502	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.25	0.01	30.76	1.09	0.996	0.152	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.25	5.28	30.48	19.78	0.986	1.957	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.5	2.08	39.60	31.32	0.999	13.744	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.5	0.56	39.67	27.44	0.998	19.039	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.5	1.28	39.49	21.57	0.999	7.307	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.5	0.42	39.84	11.86	0.997	15.461	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.5	0.01	39.79	1.39	0.996	0.180	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.5	8.42	39.67	25.81	0.988	3.120	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	1	1.77	51.50	42.27	0.999	11.740	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	1	0.38	51.38	38.14	0.999	13.005	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	1	1.19	51.31	28.69	0.999	6.782	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	1	0.32	51.63	21.34	0.997	11.621	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	1	0.01	51.33	1.91	0.997	0.216	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	1	11.79	51.66	33.80	0.989	4.367	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	2	1.28	67.11	56.76	1.000	8.472	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	2	0.25	66.54	52.01	0.999	8.429	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	2	1.07	66.65	39.56	0.999	6.088	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	2	0.21	66.68	33.48	0.997	7.551	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	2	0.01	66.88	2.86	0.997	0.261	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	2	13.98	67.13	45.41	0.991	5.179	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	3	1.04	78.21	67.26	1.000	6.900	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	3	0.21	77.53	61.99	0.999	7.045	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	3	1.12	77.86	48.83	1.000	6.402	25.001	0.380	0.212

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_04	1650994	4868840	0.027	3	0.19	77.20	42.70	0.998	6.972	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	3	0.14	77.32	6.26	0.998	3.310	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	3	14.74	78.36	54.65	0.992	5.459	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	6	0.68	102.32	89.48	1.000	4.485	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	6	0.13	102.44	83.25	0.999	4.524	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	6	0.75	102.27	69.12	1.000	4.295	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	6	0.12	99.96	64.71	0.998	4.542	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	6	0.20	100.05	28.52	0.998	4.583	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	6	11.16	102.15	73.91	0.994	4.132	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	9	0.52	118.84	104.61	1.000	3.466	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	9	0.10	119.59	99.05	0.999	3.479	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	9	0.58	119.55	82.46	1.000	3.282	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	9	0.10	116.15	79.95	0.998	3.503	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	9	0.15	116.45	44.38	0.998	3.544	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	9	8.61	118.74	86.49	0.994	3.187	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	12	0.43	131.90	116.24	1.000	2.872	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	12	0.09	131.67	110.93	0.999	2.882	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	12	0.47	132.59	92.52	1.000	2.689	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	12	0.08	129.45	92.34	0.998	2.910	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	12	0.13	130.52	56.94	0.998	2.951	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	12	7.03	132.84	95.70	0.995	2.603	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	18	0.33	153.29	134.49	1.000	2.172	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	18	0.07	154.82	128.91	1.000	2.202	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	18	0.33	153.70	108.11	1.000	1.904	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	18	0.06	150.71	111.07	0.999	2.237	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	18	0.10	150.80	77.20	0.999	2.278	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	18	4.91	154.63	109.38	0.996	1.819	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	24	0.27	171.25	149.01	1.000	1.795	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	24	0.05	171.95	142.17	1.000	1.814	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	24	0.28	172.16	121.18	1.000	1.578	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	24	0.05	166.84	127.05	0.999	1.854	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	24	0.08	168.68	93.20	0.999	1.895	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	24	4.02	173.71	120.28	0.996	1.490	25.018	0.380	0.212

Tabella A-2 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 30 anni.

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.167	2.92	29.16	22.52	0.999	19.332	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.167	0.91	29.02	18.12	0.998	30.919	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.167	1.38	29.02	15.46	0.999	7.860	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.167	0.14	29.52	3.44	0.996	5.222	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.167	0.01	29.49	1.03	0.995	0.148	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.167	5.07	29.14	18.92	0.985	1.879	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.25	2.82	33.94	26.52	0.999	18.629	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.25	0.83	33.95	22.35	0.998	27.972	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.25	1.41	33.89	18.23	0.999	8.030	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.25	0.39	34.21	7.36	0.996	14.214	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.25	0.01	34.29	1.17	0.996	0.163	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.25	6.16	33.96	22.06	0.986	2.280	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.5	2.46	44.17	35.49	0.999	16.251	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.5	0.64	44.19	31.58	0.998	21.657	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.5	1.61	44.15	24.20	0.999	9.190	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.5	0.50	44.39	15.58	0.997	18.276	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.5	0.01	44.34	1.49	0.996	0.194	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.5	11.09	44.19	28.86	0.988	4.106	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	1	2.06	57.54	47.87	0.999	13.637	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	1	0.43	57.63	43.63	0.999	14.526	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	1	1.37	57.26	32.22	0.999	7.825	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	1	0.36	57.14	26.21	0.997	12.984	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	1	0.01	57.21	2.05	0.997	0.234	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	1	14.83	57.54	37.94	0.989	5.494	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	2	1.50	74.60	64.31	1.000	9.896	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	2	0.29	74.53	58.90	0.999	9.804	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	2	1.49	75.12	46.59	0.999	8.477	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	2	0.23	73.79	39.92	0.997	8.422	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	2	0.02	73.73	3.23	0.997	0.428	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	2	19.48	74.87	52.71	0.991	7.213	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	3	1.18	87.05	76.24	1.000	7.837	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	3	0.23	86.37	71.07	0.999	7.873	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	3	1.34	86.73	57.81	1.000	7.607	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	3	0.22	85.75	51.53	0.998	7.883	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	3	0.31	86.17	15.08	0.998	7.332	25.011	0.372	0.212

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_06	1649758	4869370	2.700	3	18.77	87.24	63.51	0.992	6.953	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	6	0.76	113.85	100.89	1.000	5.018	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	6	0.15	112.03	95.52	0.999	5.062	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	6	0.85	113.95	80.59	1.000	4.827	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	6	0.14	112.45	76.47	0.998	5.072	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	6	0.22	111.81	39.90	0.998	5.113	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	6	12.64	113.51	85.37	0.994	4.683	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	9	0.59	131.77	117.85	1.000	3.883	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	9	0.12	130.70	111.16	0.999	3.898	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	9	0.65	131.95	95.52	1.000	3.700	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	9	0.11	129.95	93.00	0.998	3.913	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	9	0.17	129.58	57.58	0.998	3.954	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	9	9.74	132.37	99.69	0.994	3.606	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	12	0.49	146.32	130.83	1.000	3.221	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	12	0.10	146.52	125.76	0.999	3.232	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	12	0.53	146.21	107.21	1.000	3.039	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	12	0.09	144.21	107.08	0.998	3.252	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	12	0.14	144.44	72.00	0.998	3.294	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	12	7.98	148.94	110.53	0.995	2.955	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	18	0.37	171.15	152.65	1.000	2.464	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	18	0.07	173.07	145.48	1.000	2.475	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	18	0.40	171.47	124.47	1.000	2.282	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	18	0.07	167.61	128.74	0.999	2.502	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	18	0.11	166.53	94.44	0.999	2.544	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	18	5.94	173.45	126.09	0.996	2.202	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	24	0.31	190.32	168.96	1.000	2.021	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	24	0.06	192.01	162.31	1.000	2.041	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	24	0.32	190.16	138.34	1.000	1.799	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	24	0.06	188.41	144.68	0.999	2.075	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	24	0.09	187.29	112.57	0.999	2.116	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	24	4.64	191.90	138.03	0.996	1.719	25.018	0.380	0.212

Tabella A-3 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 50 anni.

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.167	3.41	33.76	26.40	0.999	22.573	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.167	1.10	33.61	22.19	0.998	37.248	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.167	1.68	33.66	18.09	0.999	9.586	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.167	0.42	34.12	7.25	0.996	15.160	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.167	0.01	34.14	1.13	0.995	0.163	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.167	6.19	33.74	21.93	0.985	2.292	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.25	3.30	39.35	31.14	0.999	21.820	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.25	1.01	39.15	27.34	0.998	34.186	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.25	1.93	39.24	21.31	0.999	10.997	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.25	0.61	39.71	11.75	0.996	22.434	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.25	0.01	39.67	1.29	0.996	0.180	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.25	9.40	39.35	25.64	0.986	3.481	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.5	3.08	51.12	42.02	0.999	20.358	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.5	0.75	51.11	38.11	0.998	25.465	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.5	2.04	51.06	28.27	0.999	11.627	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.5	0.60	51.52	21.32	0.997	22.045	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.5	0.01	51.38	1.67	0.996	0.216	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.5	15.11	51.25	33.56	0.988	5.597	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	1	2.48	66.33	56.76	0.999	16.372	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	1	0.50	66.35	52.08	0.999	16.863	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	1	2.07	66.29	40.37	0.999	11.804	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	1	0.41	66.60	33.71	0.997	15.069	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	1	0.01	66.46	2.30	0.997	0.262	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	1	23.55	66.68	46.36	0.989	8.722	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	2	1.77	86.10	76.02	1.000	11.703	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	2	0.35	86.63	71.12	0.999	11.813	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	2	1.99	86.74	58.57	0.999	11.317	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	2	0.32	85.74	51.51	0.997	11.818	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	2	0.42	85.86	14.93	0.997	9.861	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	2	26.62	86.86	64.41	0.991	9.859	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	3	1.38	100.48	90.01	1.000	9.137	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	3	0.27	100.16	84.31	0.999	9.148	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	3	1.57	100.41	71.50	1.000	8.945	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	3	0.25	100.53	65.20	0.998	9.145	25.011	0.371	0.212

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_05	1650838	4868811	0.043	3	0.39	100.21	28.76	0.998	9.100	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	3	22.99	101.17	77.25	0.992	8.514	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	6	0.89	131.38	118.35	1.000	5.881	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	6	0.17	130.59	112.55	0.999	5.892	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	6	1.00	131.67	98.29	1.000	5.700	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	6	0.16	129.35	93.83	0.998	5.888	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	6	0.25	129.08	57.50	0.998	5.930	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	6	15.02	132.21	102.84	0.994	5.564	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	9	0.68	151.81	138.02	1.000	4.526	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	9	0.13	152.27	132.14	0.999	4.543	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	9	0.76	152.42	116.59	1.000	4.344	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	9	0.12	149.67	113.98	0.998	4.545	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	9	0.20	151.03	78.19	0.998	4.587	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	9	11.47	154.50	120.20	0.994	4.247	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	12	0.57	171.01	154.66	1.000	3.760	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	12	0.11	170.51	148.52	0.999	3.772	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	12	0.63	172.10	130.85	1.000	3.579	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	12	0.10	167.90	129.45	0.998	3.780	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	12	0.16	166.51	94.71	0.998	3.822	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	12	9.43	171.60	133.90	0.995	3.494	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	18	0.44	198.15	179.69	1.000	2.883	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	18	0.09	198.42	173.45	1.000	2.895	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	18	0.47	198.67	151.76	1.000	2.702	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	18	0.08	193.73	155.00	0.999	2.912	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	18	0.13	193.61	121.79	0.999	2.954	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	18	7.08	200.54	152.54	0.996	2.622	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	24	0.36	223.76	199.05	1.000	2.381	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	24	0.07	222.82	191.92	1.000	2.393	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	24	0.39	219.10	167.04	1.000	2.200	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	24	0.07	215.67	174.29	0.999	2.417	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	24	0.10	216.56	141.80	0.999	2.458	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	24	5.73	222.80	166.61	0.996	2.122	25.018	0.380	0.212

Tabella A-4 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 100 anni.

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.167	3.99	39.09	30.98	0.999	26.408	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.167	1.33	39.03	27.13	0.998	45.200	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.167	2.25	39.01	21.12	0.999	12.799	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.167	0.69	39.61	11.65	0.996	25.280	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.167	0.01	39.58	1.25	0.995	0.179	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.167	9.55	39.09	25.47	0.985	3.536	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.25	4.00	45.53	36.93	0.999	26.428	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.25	1.21	45.42	32.99	0.998	41.150	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.25	2.55	45.40	24.91	0.999	14.497	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.25	0.83	46.00	16.85	0.996	30.205	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.25	0.01	45.96	1.42	0.996	0.199	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.25	13.33	45.59	29.80	0.986	4.937	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.5	3.76	59.15	49.90	0.999	24.841	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.5	0.88	58.99	45.62	0.998	29.738	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.5	2.49	59.19	34.39	0.999	14.156	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.5	0.71	59.41	27.87	0.997	26.064	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.5	0.01	59.48	1.85	0.996	0.241	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.5	22.27	59.32	40.10	0.988	8.249	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	1	3.00	77.03	67.51	0.999	19.831	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	1	0.62	77.05	62.27	0.999	20.986	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	1	2.97	77.10	50.35	0.999	16.901	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	1	0.55	77.11	42.93	0.997	20.150	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	1	0.21	77.20	6.08	0.997	4.916	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	1	33.65	77.18	56.44	0.989	12.464	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	2	2.07	100.45	89.87	1.000	13.661	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	2	0.40	99.67	84.92	0.999	13.711	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	2	2.36	100.78	72.09	0.999	13.413	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	2	0.38	98.70	65.07	0.997	13.706	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	2	0.56	99.34	28.48	0.997	13.196	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	2	32.91	100.33	78.05	0.991	12.190	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	3	1.61	117.06	105.86	1.000	10.620	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	3	0.31	116.44	100.76	0.999	10.625	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	3	1.83	117.46	87.69	1.000	10.433	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	3	0.29	115.25	81.17	0.998	10.606	25.011	0.371	0.212

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_05	1650838	4868811	0.043	3	0.45	115.45	44.50	0.998	10.628	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	3	27.29	117.42	93.09	0.992	10.106	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	6	1.03	152.37	139.29	1.000	6.843	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	6	0.20	151.38	132.94	0.999	6.853	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	6	1.17	150.81	118.37	1.000	6.662	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	6	0.19	149.89	114.04	0.998	6.833	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	6	0.29	149.54	77.86	0.998	6.876	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	6	17.69	152.63	123.52	0.994	6.550	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	9	0.80	176.08	161.76	1.000	5.271	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	9	0.16	177.08	158.03	0.999	5.291	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	9	0.89	176.80	140.41	1.000	5.090	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	9	0.14	172.88	137.50	0.998	5.278	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	9	0.23	175.03	101.90	0.998	5.321	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	9	13.47	177.22	144.17	0.994	4.990	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	12	0.66	197.60	180.97	1.000	4.384	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	12	0.13	199.40	176.71	0.999	4.398	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	12	0.74	198.71	157.48	1.000	4.204	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	12	0.12	193.90	156.98	0.998	4.392	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	12	0.19	194.02	121.27	0.998	4.435	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	12	11.12	199.98	159.95	0.995	4.118	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	18	0.51	231.97	210.48	1.000	3.368	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	18	0.10	228.57	202.98	1.000	3.381	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	18	0.56	233.75	182.19	1.000	3.188	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	18	0.09	223.64	185.39	0.999	3.386	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	18	0.15	225.81	151.54	0.999	3.428	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	18	8.39	233.17	184.12	0.996	3.109	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	24	0.42	256.77	232.64	1.000	2.787	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	24	0.08	256.79	229.30	1.000	2.800	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	24	0.46	258.18	200.85	1.000	2.607	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	24	0.08	249.11	211.12	0.999	2.812	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	24	0.12	250.70	175.99	0.999	2.855	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	24	6.83	259.63	202.34	0.996	2.529	25.018	0.380	0.212

Tabella A-5 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 200 anni.

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.167	5.02	47.51	38.77	0.999	33.175	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.167	1.71	47.35	34.81	0.998	57.987	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.167	3.19	47.31	25.98	0.999	18.154	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.167	1.07	48.15	18.59	0.996	38.910	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.167	0.01	48.02	1.43	0.995	0.206	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.167	14.97	47.48	31.06	0.985	5.546	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.25	5.20	55.38	46.16	0.999	34.419	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.25	1.52	55.20	41.98	0.998	51.524	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.25	3.44	55.18	31.10	0.999	19.580	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.25	1.12	55.90	24.87	0.996	40.764	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.25	0.01	55.84	1.64	0.996	0.230	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.25	20.69	55.35	36.68	0.986	7.664	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.5	4.80	72.00	62.67	0.999	31.738	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.5	1.07	71.93	57.11	0.998	36.333	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.5	4.00	71.90	45.95	0.999	22.758	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.5	0.88	72.35	38.38	0.997	32.103	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.5	0.01	72.15	2.14	0.996	0.281	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.5	37.65	72.06	52.11	0.988	13.944	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	1	3.75	93.37	83.76	0.999	24.789	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	1	0.76	93.85	78.39	0.999	25.739	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	1	4.11	93.77	66.83	0.999	23.429	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	1	0.71	93.50	59.30	0.997	25.765	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	1	0.82	93.29	22.45	0.997	19.132	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	1	48.24	93.81	72.82	0.989	17.866	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	2	2.52	122.11	111.31	1.000	16.671	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	2	0.49	121.67	106.22	0.999	16.691	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	2	2.89	121.02	93.97	0.999	16.462	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	2	0.46	120.13	86.72	0.997	16.664	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	2	0.71	121.37	49.72	0.997	16.551	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	2	41.74	122.18	99.42	0.991	15.459	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	3	1.96	141.08	130.89	1.000	12.939	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	3	0.38	141.21	125.71	0.999	12.943	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	3	2.24	142.09	112.13	1.000	12.755	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	3	0.35	139.61	105.88	0.998	12.899	25.011	0.371	0.212

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_05	1650838	4868811	0.043	3	0.55	140.71	69.11	0.998	12.936	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	3	33.74	142.60	117.99	0.992	12.497	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	6	1.26	183.40	171.20	1.000	8.349	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	6	0.25	183.73	165.55	0.999	8.361	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	6	1.43	184.31	150.23	1.000	8.171	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	6	0.23	184.11	146.25	0.998	8.317	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	6	0.36	180.65	110.50	0.998	8.360	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	6	21.79	184.42	155.80	0.994	8.071	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	9	0.98	214.21	199.17	1.000	6.450	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	9	0.19	214.72	196.17	0.999	6.464	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	9	1.10	214.67	177.15	1.000	6.273	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	9	0.18	209.94	174.94	0.998	6.428	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	9	0.28	212.04	138.91	0.998	6.471	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	9	16.70	215.59	182.27	0.994	6.184	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	12	0.81	238.41	222.24	1.000	5.363	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	12	0.16	237.99	219.31	0.999	5.379	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	12	0.91	238.90	198.52	1.000	5.186	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	12	0.15	233.27	196.32	0.998	5.352	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	12	0.23	235.02	162.68	0.998	5.395	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	12	13.77	243.00	202.07	0.995	5.098	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	18	0.62	278.34	259.18	1.000	4.130	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	18	0.12	282.86	256.24	1.000	4.144	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	18	0.69	279.45	232.94	1.000	3.952	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	18	0.11	272.53	234.19	0.999	4.130	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	18	0.18	273.80	201.52	0.999	4.173	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	18	10.46	282.08	233.10	0.996	3.873	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	24	0.52	313.02	288.52	1.000	3.424	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	24	0.10	313.07	281.00	1.000	3.439	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	24	0.57	314.96	256.27	1.000	3.246	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	24	0.09	304.79	261.41	0.999	3.433	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	24	0.15	307.64	228.84	0.999	3.476	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	24	8.56	314.45	256.49	0.996	3.169	25.018	0.380	0.212

Tabella A-6 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 500 anni.

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.167	6.09	55.02	45.91	0.999	40.307	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.167	2.04	54.76	41.71	0.998	69.098	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.167	4.01	54.86	30.90	0.999	22.818	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.167	1.37	55.75	24.80	0.996	49.877	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.167	0.01	55.65	1.58	0.995	0.229	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.167	21.03	55.00	36.43	0.985	7.787	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.25	6.29	64.14	54.91	0.999	41.634	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.25	1.79	63.80	49.96	0.998	60.566	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.25	4.30	63.84	39.05	0.999	24.500	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.25	1.36	64.69	32.12	0.996	49.456	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.25	0.01	64.73	1.84	0.996	0.257	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.25	32.29	64.13	44.89	0.986	11.959	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.5	5.77	83.41	73.94	0.999	38.169	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.5	1.34	82.85	68.37	0.998	45.453	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.5	5.54	83.01	57.29	0.999	31.547	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.5	1.21	83.86	49.74	0.997	44.121	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.5	0.59	83.71	12.75	0.996	13.789	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.5	51.68	83.41	63.29	0.988	19.142	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	1	4.39	108.07	98.59	0.999	29.053	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	1	0.88	108.08	93.05	0.999	29.845	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	1	4.94	107.71	81.62	0.999	28.113	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	1	0.82	108.68	73.92	0.997	29.887	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	1	1.11	108.05	37.01	0.997	25.979	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	1	59.93	108.61	87.40	0.989	22.197	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	2	2.93	141.51	130.44	1.000	19.353	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	2	0.57	139.64	124.71	0.999	19.362	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	2	3.36	140.83	113.12	0.999	19.153	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	2	0.53	140.46	106.19	0.997	19.316	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	2	0.82	139.29	68.98	0.997	19.282	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	2	49.23	141.07	118.49	0.991	18.233	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	3	2.27	163.39	152.99	1.000	15.018	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	3	0.44	164.30	147.19	0.999	15.021	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	3	2.60	164.18	134.77	1.000	14.834	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	3	0.41	163.85	128.41	0.998	14.955	25.011	0.371	0.212

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_05	1650838	4868811	0.043	3	0.64	162.68	91.44	0.998	14.994	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	3	39.41	165.11	140.52	0.992	14.595	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	6	1.47	214.35	200.49	1.000	9.701	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	6	0.29	215.39	194.73	0.999	9.713	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	6	1.67	215.73	180.24	1.000	9.524	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	6	0.26	211.76	173.88	0.998	9.647	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	6	0.41	211.07	138.85	0.998	9.690	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	6	25.44	214.73	185.00	0.994	9.422	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	9	1.13	249.98	234.78	1.000	7.500	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	9	0.22	247.15	229.54	0.999	7.515	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	9	1.29	251.72	212.39	1.000	7.325	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	9	0.20	242.58	208.03	0.998	7.459	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	9	0.32	243.81	171.91	0.998	7.503	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	9	19.54	251.69	216.08	0.994	7.236	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	12	0.94	277.10	260.85	1.000	6.243	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	12	0.18	277.77	254.60	0.999	6.259	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	12	1.07	276.76	237.39	1.000	6.068	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	12	0.17	273.04	235.78	0.998	6.212	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	12	0.27	274.58	199.90	0.998	6.256	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	12	16.16	279.21	240.33	0.995	5.984	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	18	0.73	323.85	303.04	1.000	4.812	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	18	0.14	326.14	300.73	1.000	4.829	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	18	0.81	325.31	276.14	1.000	4.637	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	18	0.13	316.45	277.01	0.999	4.797	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	18	0.21	315.90	244.43	0.999	4.840	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	18	12.31	328.56	277.32	0.996	4.558	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	24	0.60	362.59	336.48	1.000	3.995	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	24	0.12	362.44	332.37	1.000	4.011	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	24	0.67	363.93	306.38	1.000	3.819	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	24	0.11	350.76	311.42	0.999	3.990	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	24	0.17	350.43	280.19	0.999	4.033	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	24	10.10	366.10	306.86	0.996	3.742	25.018	0.380	0.212

Tabella A-7 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 1000 anni.

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.167	8.18	69.46	60.35	0.999	54.080	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.167	2.65	69.18	55.00	0.998	89.926	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.167	5.87	69.22	43.99	0.999	33.410	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.167	1.90	70.30	36.79	0.996	69.510	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.167	0.01	70.24	1.90	0.995	0.275	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.167	40.85	69.44	49.96	0.985	15.128	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.25	8.35	81.02	71.73	0.999	55.255	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.25	2.41	80.71	65.91	0.998	81.779	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.25	7.14	80.70	55.07	0.999	40.671	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.25	2.00	81.54	47.91	0.996	72.941	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.25	0.51	81.70	10.71	0.996	11.944	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.25	55.33	80.96	61.06	0.986	20.494	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	0.5	7.57	105.14	95.68	0.999	50.077	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	0.5	1.71	105.20	90.47	0.998	57.787	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	0.5	8.00	105.07	78.98	0.999	45.586	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	0.5	1.58	105.95	71.89	0.997	57.606	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	0.5	1.52	105.57	34.43	0.996	35.544	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	0.5	77.17	105.35	84.88	0.988	28.579	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	1	5.60	137.12	127.21	0.999	37.071	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	1	1.11	136.93	121.94	0.999	37.724	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	1	6.40	136.56	109.80	0.999	36.441	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	1	1.03	137.22	102.11	0.997	37.758	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	1	1.52	136.31	65.64	0.997	35.660	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	1	80.91	137.12	115.55	0.989	29.966	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	2	3.70	178.45	167.84	1.000	24.491	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	2	0.72	177.19	162.73	0.999	24.489	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	2	4.27	178.66	150.25	0.999	24.295	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	2	0.67	175.93	141.84	0.997	24.406	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	2	1.04	176.52	105.15	0.997	24.415	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	2	63.24	178.29	155.51	0.991	23.421	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	3	2.87	207.65	196.65	1.000	19.007	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	3	0.56	208.11	191.05	0.999	19.008	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	3	3.31	207.77	177.53	1.000	18.825	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	3	0.52	205.96	171.44	0.998	18.900	25.011	0.371	0.212

Codice	Est Gauss Boaga	Nord Gauss Boaga	Area bacino [km ²]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguaglio	Defl. unit. [m ³ /s km ²]	CPP <i>a</i>	CPP <i>n</i>	CPP <i>m</i>
IMI_05	1650838	4868811	0.043	3	0.81	204.35	134.12	0.998	18.942	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	3	50.19	208.21	183.28	0.992	18.590	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	6	1.86	271.53	257.22	1.000	12.294	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	6	0.36	271.75	251.37	0.999	12.308	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	6	2.13	268.47	236.95	1.000	12.121	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	6	0.33	266.07	230.44	0.998	12.200	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	6	0.52	266.79	193.74	0.998	12.244	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	6	32.44	272.07	241.58	0.994	12.013	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	9	1.44	315.26	299.05	1.000	9.516	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	9	0.28	314.84	292.14	0.999	9.534	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	9	1.64	312.64	276.68	1.000	9.344	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	9	0.26	310.17	272.20	0.998	9.438	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	9	0.40	309.25	237.10	0.998	9.483	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	9	24.98	314.47	281.82	0.994	9.253	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	12	1.20	350.50	334.49	1.000	7.929	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	12	0.23	350.82	328.13	0.999	7.948	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	12	1.36	347.07	312.36	1.000	7.758	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	12	0.22	341.52	306.16	0.998	7.864	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	12	0.34	343.17	272.01	0.998	7.909	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	12	20.72	350.74	314.26	0.995	7.673	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	18	0.93	409.89	388.04	1.000	6.123	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	18	0.18	410.27	380.94	1.000	6.142	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	18	1.04	412.32	360.96	1.000	5.951	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	18	0.17	402.65	360.75	0.999	6.077	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	18	0.26	397.51	326.64	0.999	6.122	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	18	15.86	411.43	362.88	0.996	5.873	25.018	0.380	0.212
IMI_01	1651083	4869323	0.151	24	0.77	456.42	432.24	1.000	5.091	25.029	0.379	0.212
IMI_02	1651013	4868986	0.030	24	0.15	454.82	423.40	1.000	5.110	25.006	0.380	0.212
IMI_03	1650792	4869253	0.176	24	0.86	458.72	399.78	1.000	4.918	25.001	0.380	0.212
IMI_04	1650994	4868840	0.027	24	0.14	444.00	405.00	0.999	5.058	25.011	0.371	0.212
IMI_05	1650838	4868811	0.043	24	0.22	445.13	371.34	0.999	5.103	25.011	0.372	0.212
IMI_06	1649758	4869370	2.700	24	13.08	457.20	399.14	0.996	4.843	25.018	0.380	0.212

Tabella A-8 – Portate al colmo per le varie durate per il tempo di ritorno di 3000 anni.

Tempo di ritorno [anni]	Durata [h]	Portata [m ³ /s]	Precipitaz. [mm]	Deflusso [mm]	Coeff. ragguglio	Defl. Unitario [m ³ /s km ²]
10000	0.5	10.03	135.64	126.23	0.999	66.317
10000	1	7.28	176.58	166.71	0.999	48.165
10000	2	4.79	230.70	219.72	1.000	31.676
50000	0.5	14.40	191.31	181.52	0.999	95.254
50000	1	10.29	248.97	238.35	0.999	68.085
50000	2	6.75	323.01	312.38	1.000	44.643
100000	0.5	16.78	221.24	212.11	0.999	111.015
100000	1	11.94	288.24	277.79	0.999	78.972
100000	2	7.82	373.26	363.76	1.000	51.743
1000000	0.5	27.71	360.90	351.70	0.999	183.316
1000000	1	19.51	470.08	460.14	0.999	129.061
1000000	2	12.77	609.83	598.71	1.000	84.442
10000000	0.5	45.48	587.76	578.50	0.999	300.840
10000000	1	31.84	765.07	754.68	0.999	210.639
10000000	2	20.82	991.10	979.91	1.000	137.728
50000000	0.5	64.18	826.79	815.97	0.999	424.498
50000000	1	44.83	1077.48	1066.38	0.999	296.527
50000000	2	29.30	1395.20	1383.57	1.000	193.838
100000000	0.5	74.41	957.42	945.02	0.999	492.201
100000000	1	51.94	1242.50	1230.76	0.999	343.558
100000000	2	33.95	1615.20	1601.41	1.000	224.566
250000000	0.5	90.47	1164.34	1152.07	0.999	598.417
250000000	1	63.09	1516.39	1496.62	0.999	417.349
250000000	2	41.24	1969.18	1956.64	1.000	272.777
500000000	0.5	104.87	1348.92	1336.15	0.999	693.649
500000000	1	73.10	1755.27	1741.78	0.999	483.514
500000000	2	47.77	2270.77	2258.24	1.000	316.006
645000000	0.5	110.71	1420.92	1407.93	0.999	732.303
645000000	1	77.16	1846.50	1831.95	0.999	510.370
645000000	2	50.43	2397.73	2383.91	1.000	333.552
750000000	0.5	114.32	1467.73	1454.28	0.999	756.202
750000000	1	79.67	1913.07	1899.09	0.999	526.974
750000000	2	52.07	2493.76	2474.16	1.000	344.401

Tabella A-9 – Portate al colmo per l'immissione IMI_01 (sbarramento diga) per i tempi di ritorno superiori a 3000 anni e le durate di 0.5, 1.0 e 2.0 ore.

B. APPENDICE

LAMINAZIONE INVASO PER TR=30 ANNI

Durata evento [ore]	Portata in arrivo [m ³ /s]	Portata in uscita [m ³ /s]	Quota livello inizio evento [m s.l.m.]	Quota livello massimo [m s.l.m.]	Battente sulla soglia [m]	Franco idraulico [m]
0.17	3.31	0.80	140.0	140.12	0.12	3.18
0.25	3.20	0.81	140.0	140.12	0.12	3.18
0.50	2.81	0.86	140.0	140.13	0.13	3.17
1.00	2.52	1.09	140.0	140.15	0.15	3.15
2.00	2.07	1.42	140.0	140.18	0.18	3.12
3.00	1.84	1.52	140.0	140.19	0.19	3.11
6.00	1.48	1.44	140.0	140.18	0.18	3.12
9.00	1.32	1.31	140.0	140.17	0.17	3.13
12.00	1.23	1.22	140.0	140.16	0.16	3.14
18.00	1.13	1.12	140.0	140.15	0.15	3.15
24.00	1.07	1.06	140.0	140.15	0.15	3.15

Tabella B-1 – Portate evacuate e livelli invaso per Tr=30 anni e diverse durate.

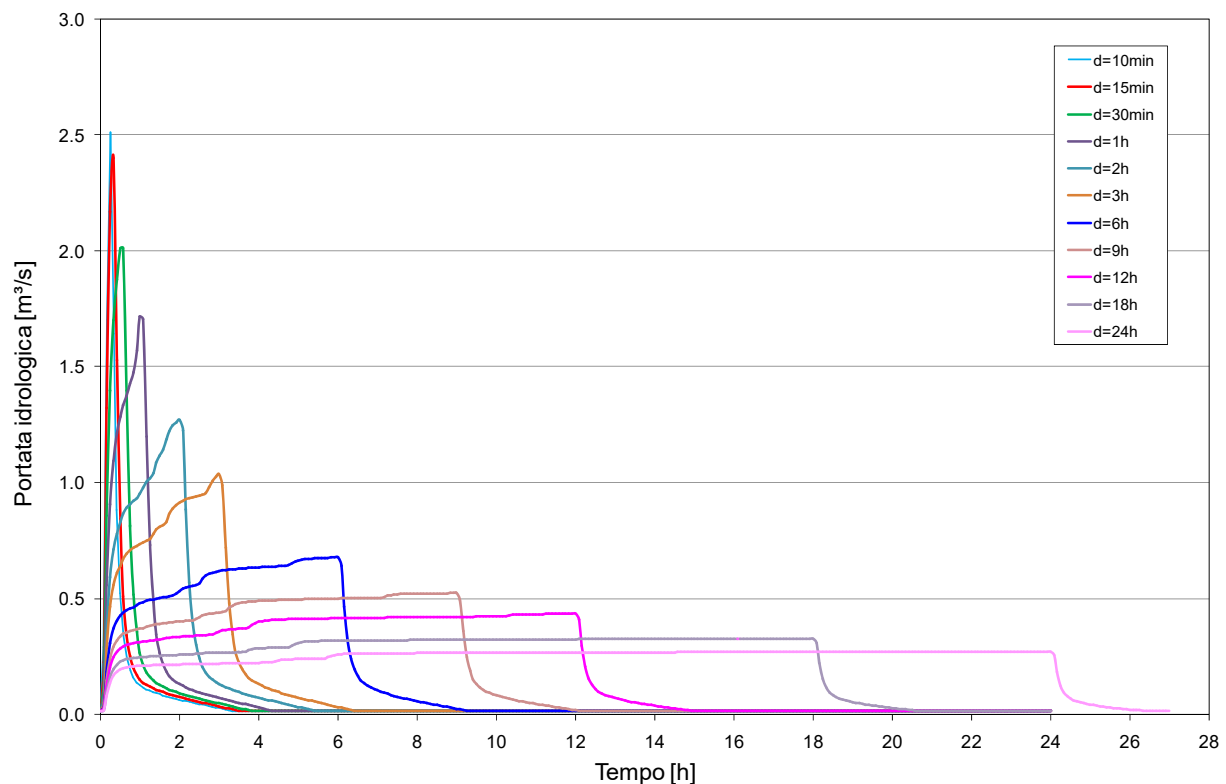


Figura B-1 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per Tr=30 anni e diverse durate.

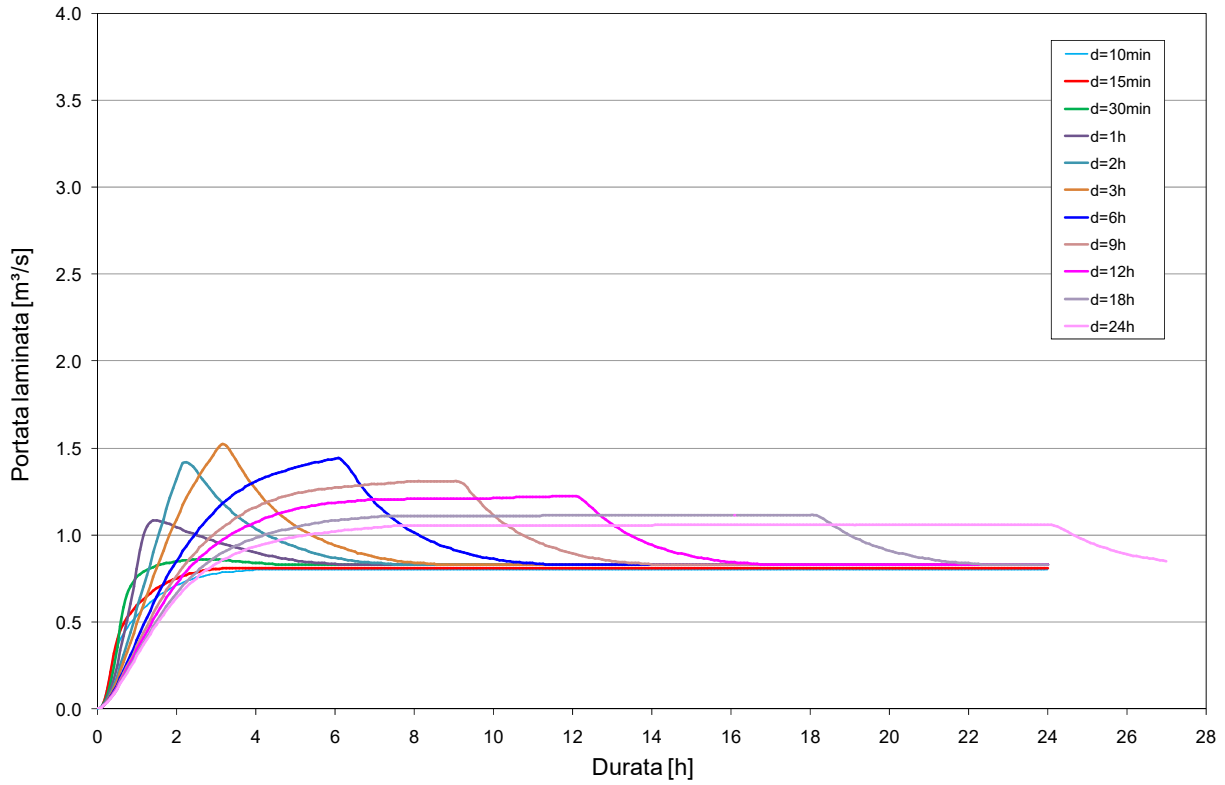


Figura B-2 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per $Tr=30$ anni e diverse durate.

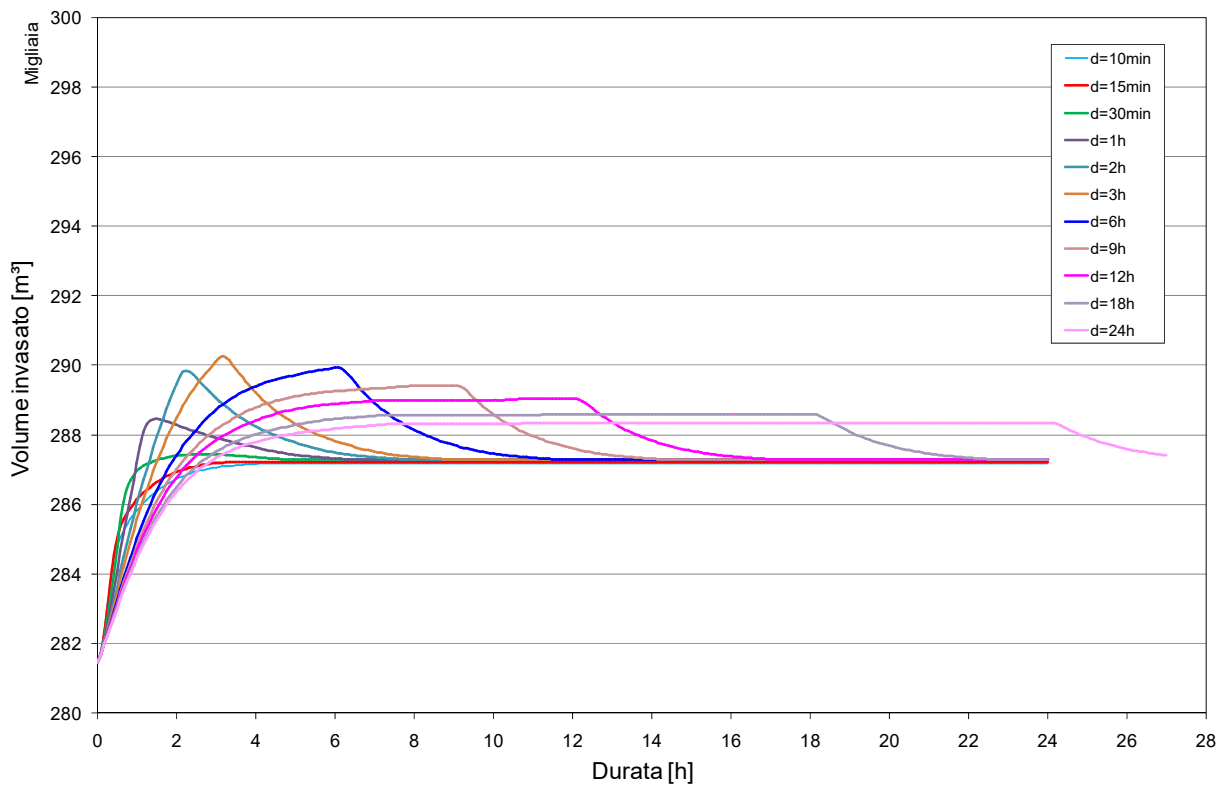


Figura B-3 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per $Tr=30$ anni e diverse durate.

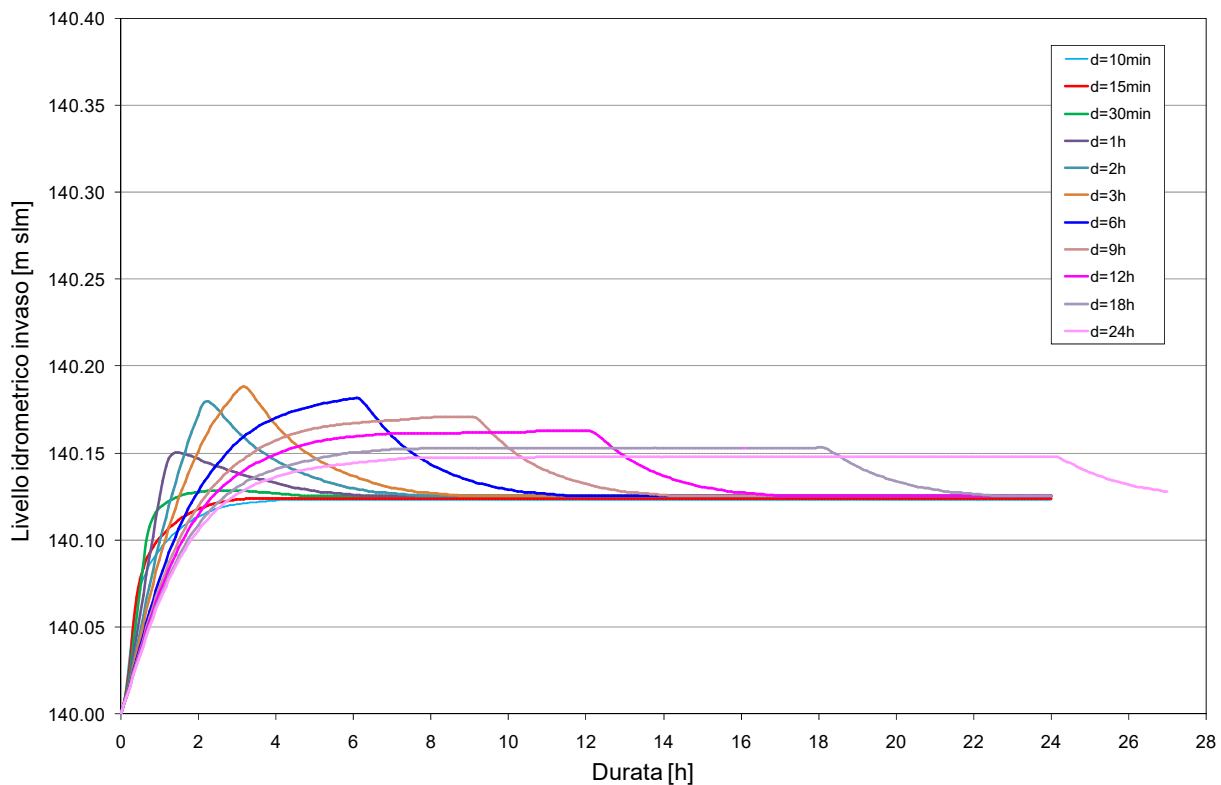


Figura B-4 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=30 anni e diverse durate.

LAMINAZIONE INVASO PER TR=50 ANNI

Durata evento [ore]	Portata in arrivo [m ³ /s]	Portata in uscita [m ³ /s]	Quota livello inizio evento [m s.l.m.]	Quota livello massimo [m s.l.m.]	Battente sulla soglia [m]	Franco idraulico [m]
0.17	3.60	0.80	140.0	140.12	0.12	3.18
0.25	3.50	0.82	140.0	140.13	0.13	3.17
0.50	3.19	0.90	140.0	140.13	0.13	3.17
1.00	2.82	1.21	140.0	140.16	0.16	3.14
2.00	2.29	1.57	140.0	140.19	0.19	3.11
3.00	1.98	1.66	140.0	140.20	0.20	3.10
6.00	1.56	1.53	140.0	140.19	0.19	3.11
9.00	1.39	1.37	140.0	140.18	0.18	3.12
12.00	1.29	1.27	140.0	140.17	0.17	3.13
18.00	1.17	1.16	140.0	140.16	0.16	3.14
24.00	1.11	1.09	140.0	140.15	0.15	3.15

Tabella B-2 – Portate evacuate e livelli invaso per Tr=50 anni e diverse durate.

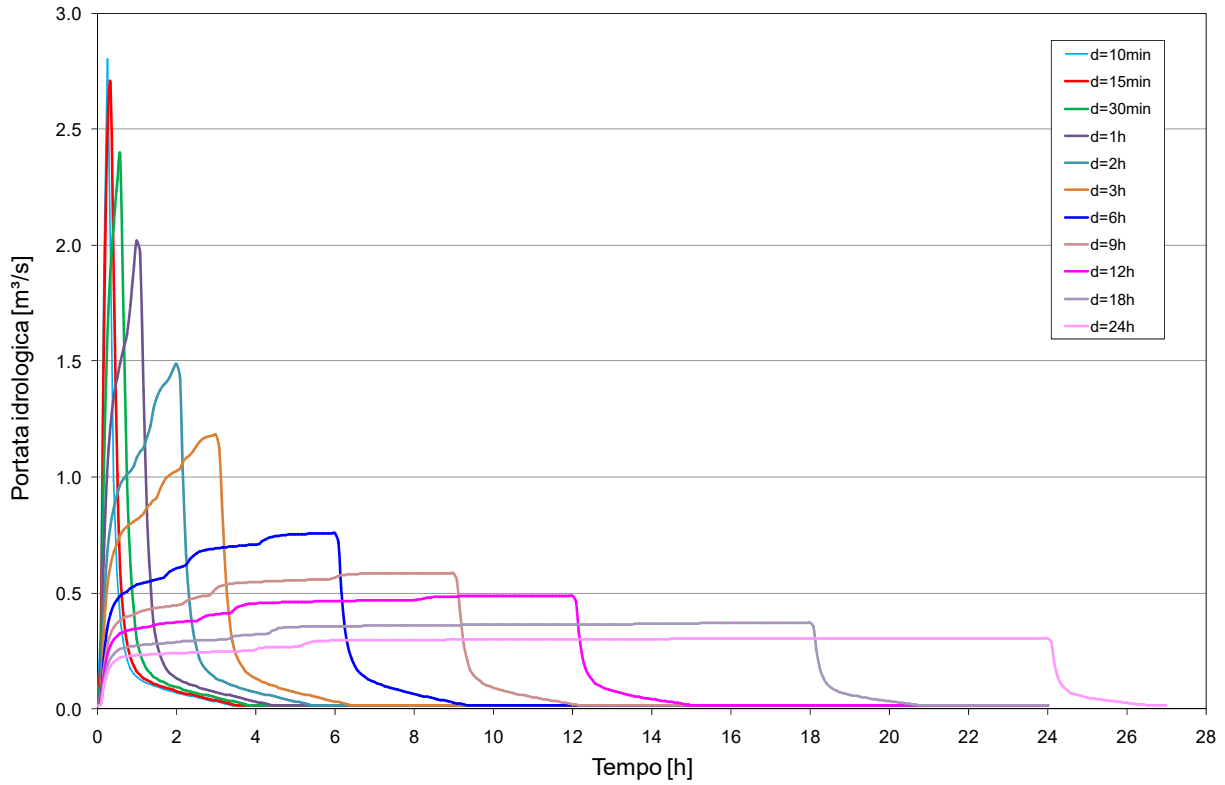


Figura B-5 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per $Tr=50$ anni e diverse durate.

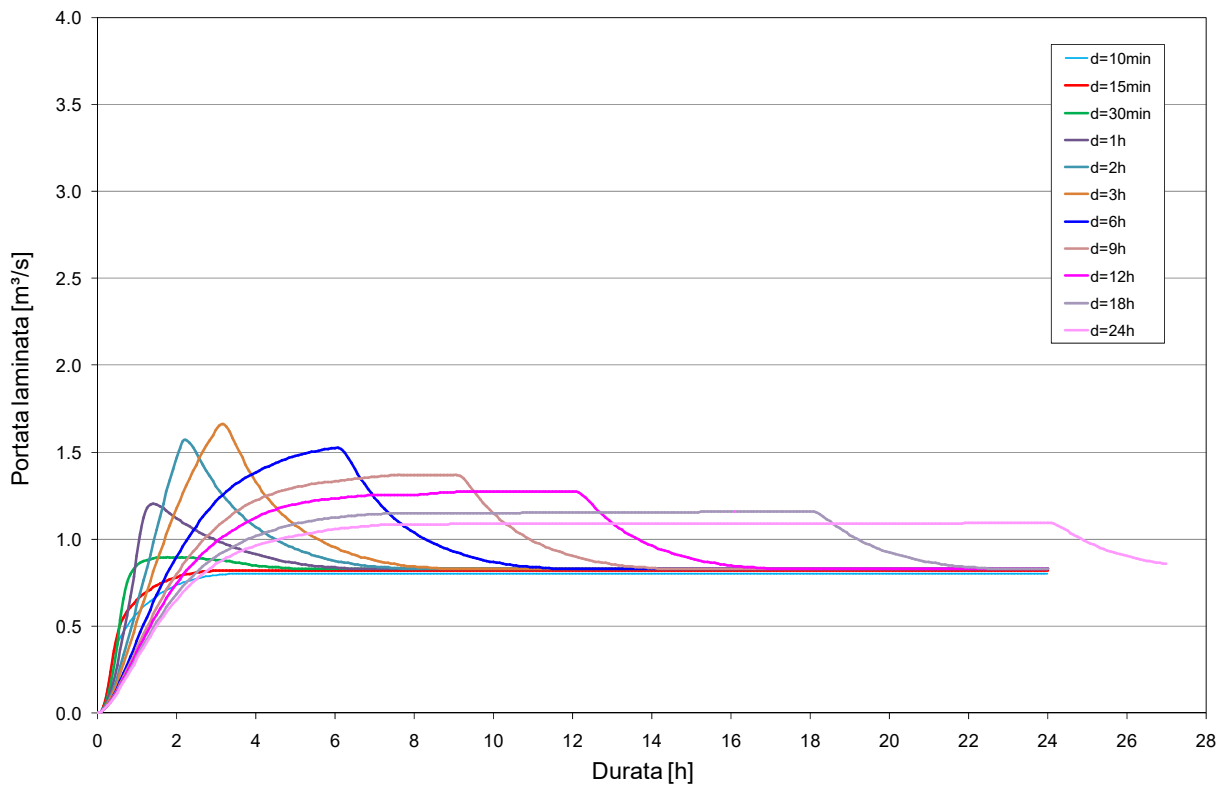


Figura B-6 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per $Tr=50$ anni e diverse durate.

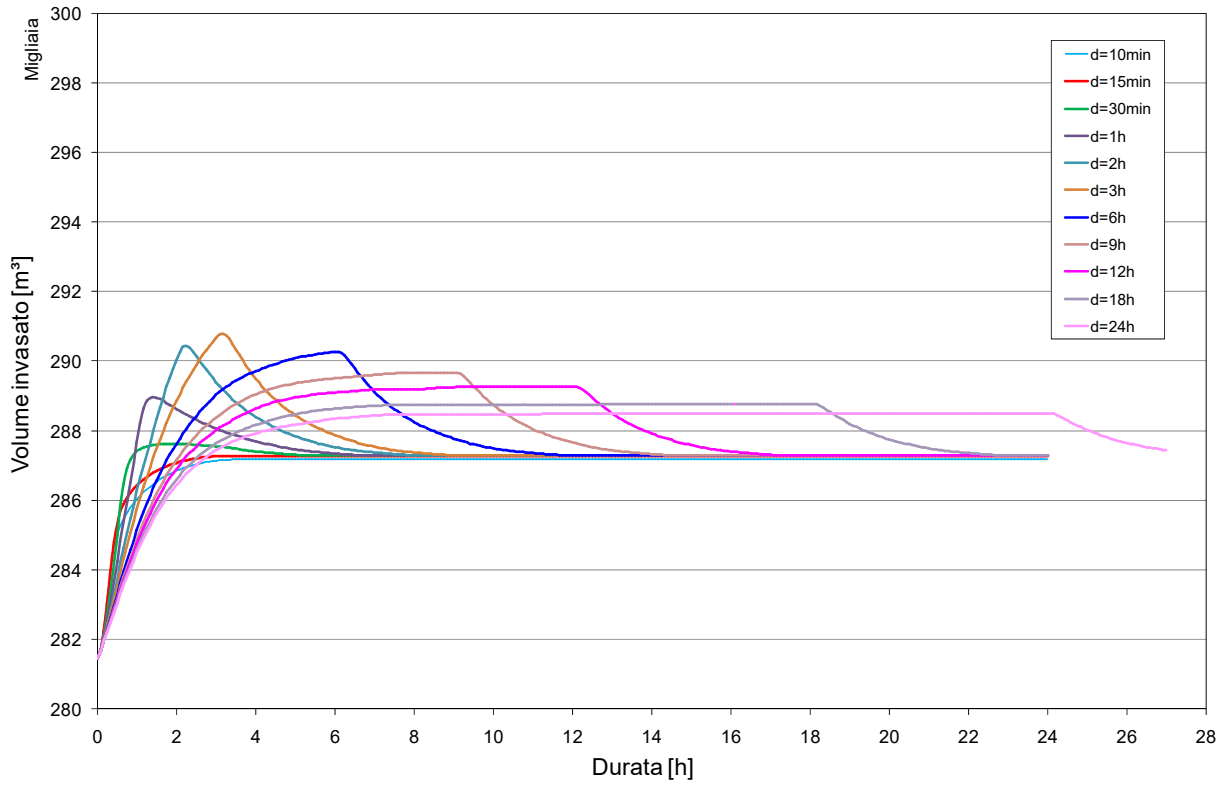


Figura B-7 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per Tr=50 anni e diverse durate.

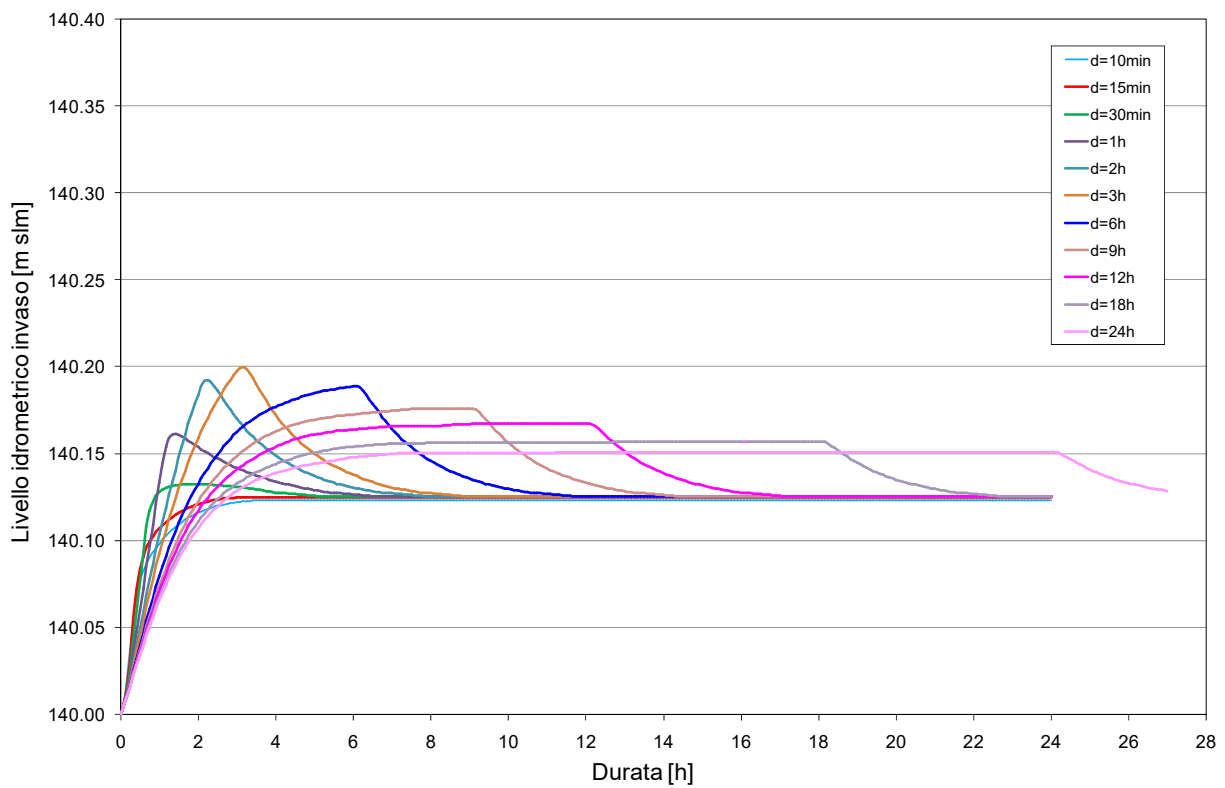


Figura B-8 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=50 anni e diverse durate.

LAMINAZIONE INVASO PER TR=100 ANNI

Durata evento [ore]	Portata in arrivo [m ³ /s]	Portata in uscita [m ³ /s]	Quota livello inizio evento [m s.l.m.]	Quota livello massimo [m s.l.m.]	Battente sulla soglia [m]	Franco idraulico [m]
0.17	4.07	0.82	140.0	140.12	0.12	3.18
0.25	4.02	0.84	140.0	140.13	0.13	3.17
0.50	3.79	1.01	140.0	140.14	0.14	3.16
1.00	3.23	1.41	140.0	140.18	0.18	3.12
2.00	2.57	1.80	140.0	140.21	0.21	3.09
3.00	2.18	1.87	140.0	140.22	0.22	3.08
6.00	1.69	1.66	140.0	140.20	0.20	3.10
9.00	1.48	1.47	140.0	140.18	0.18	3.12
12.00	1.37	1.36	140.0	140.17	0.17	3.13
18.00	1.24	1.23	140.0	140.16	0.16	3.14
24.00	1.16	1.15	140.0	140.16	0.16	3.14

Tabella B-3 – Portate evacuate e livelli invaso per Tr=100 anni e diverse durate.

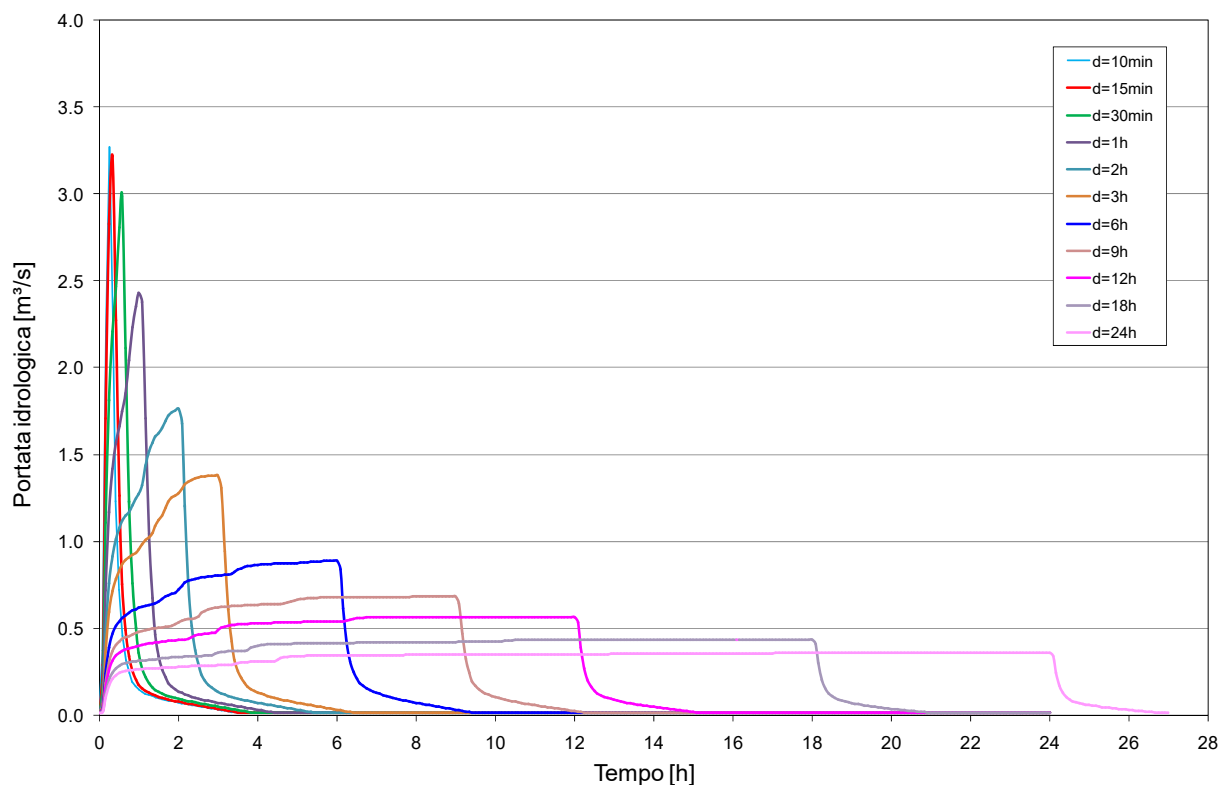


Figura B-9 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per Tr=100 anni e diverse durate.

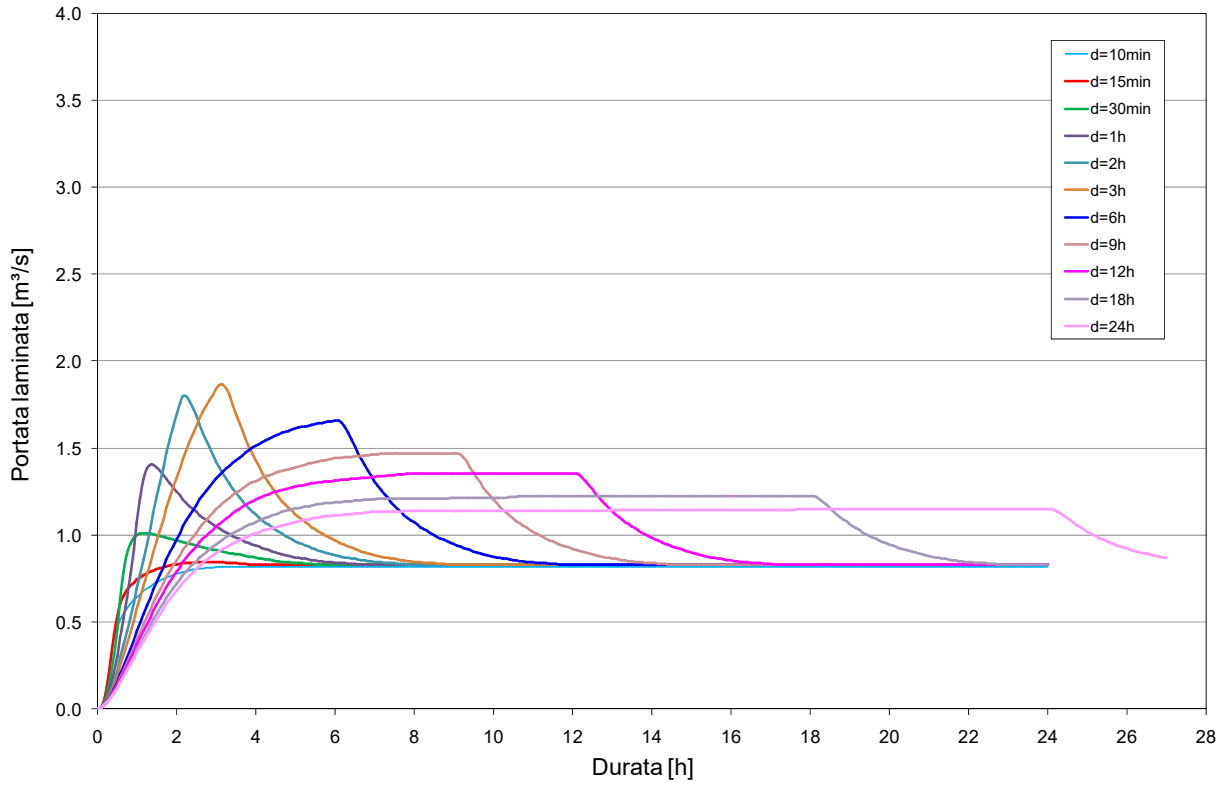


Figura B-10 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per $Tr=100$ anni e diverse durate.

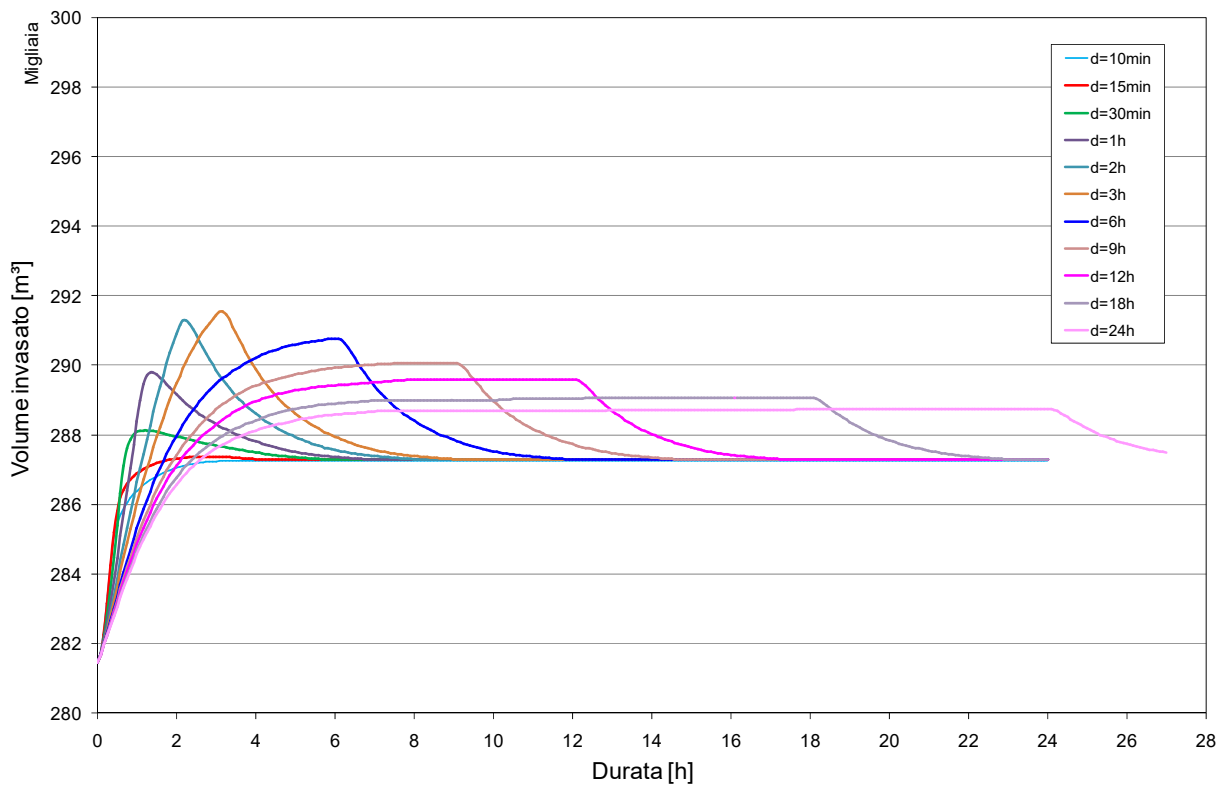


Figura B-11 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per $Tr=100$ anni e diverse durate.

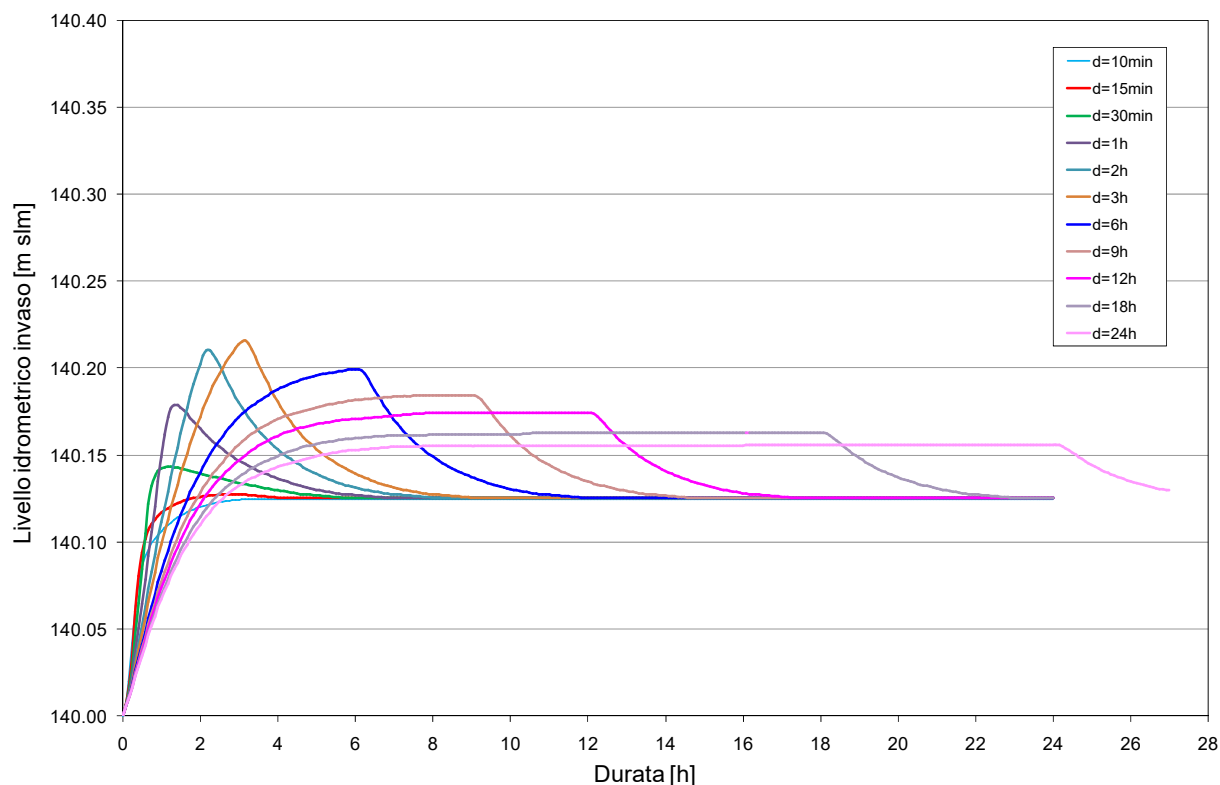


Figura B-12 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=100 anni e diverse durate.

LAMINAZIONE INVASO PER TR=200 ANNI

Durata evento [ore]	Portata in arrivo [m ³ /s]	Portata in uscita [m ³ /s]	Quota livello inizio evento [m s.l.m.]	Quota livello massimo [m s.l.m.]	Battente sulla soglia [m]	Franco idraulico [m]
0.17	4.66	0.84	140.0	140.13	0.13	3.17
0.25	4.70	0.89	140.0	140.13	0.13	3.17
0.50	4.44	1.18	140.0	140.16	0.16	3.14
1.00	3.75	1.66	140.0	140.20	0.20	3.10
2.00	2.86	2.07	140.0	140.23	0.23	3.07
3.00	2.41	2.10	140.0	140.23	0.23	3.07
6.00	1.83	1.81	140.0	140.21	0.21	3.09
9.00	1.60	1.58	140.0	140.19	0.19	3.11
12.00	1.46	1.45	140.0	140.18	0.18	3.12
18.00	1.31	1.30	140.0	140.17	0.17	3.13
24.00	1.22	1.21	140.0	140.16	0.16	3.14

Tabella B-4 – Portate evacuate e livelli in vaso per Tr=200 anni e diverse durate.

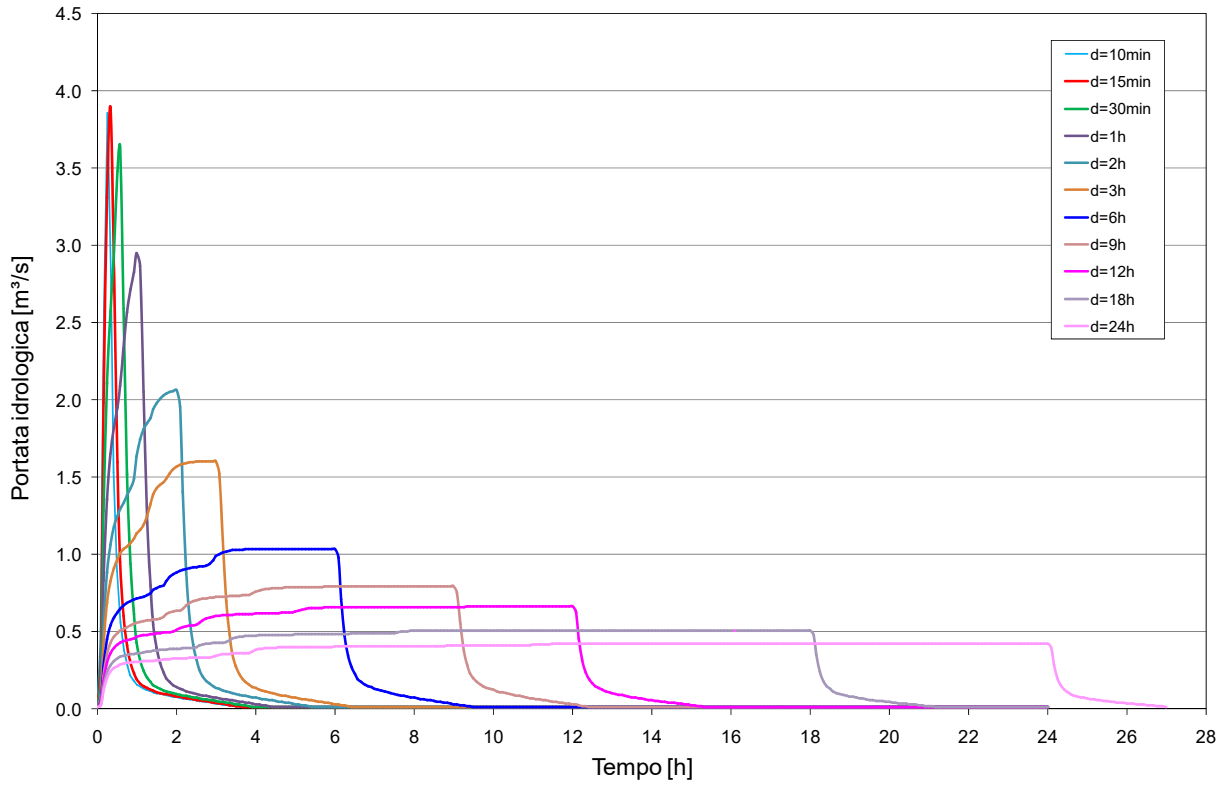


Figura B-13 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per $Tr=200$ anni e diverse durate.

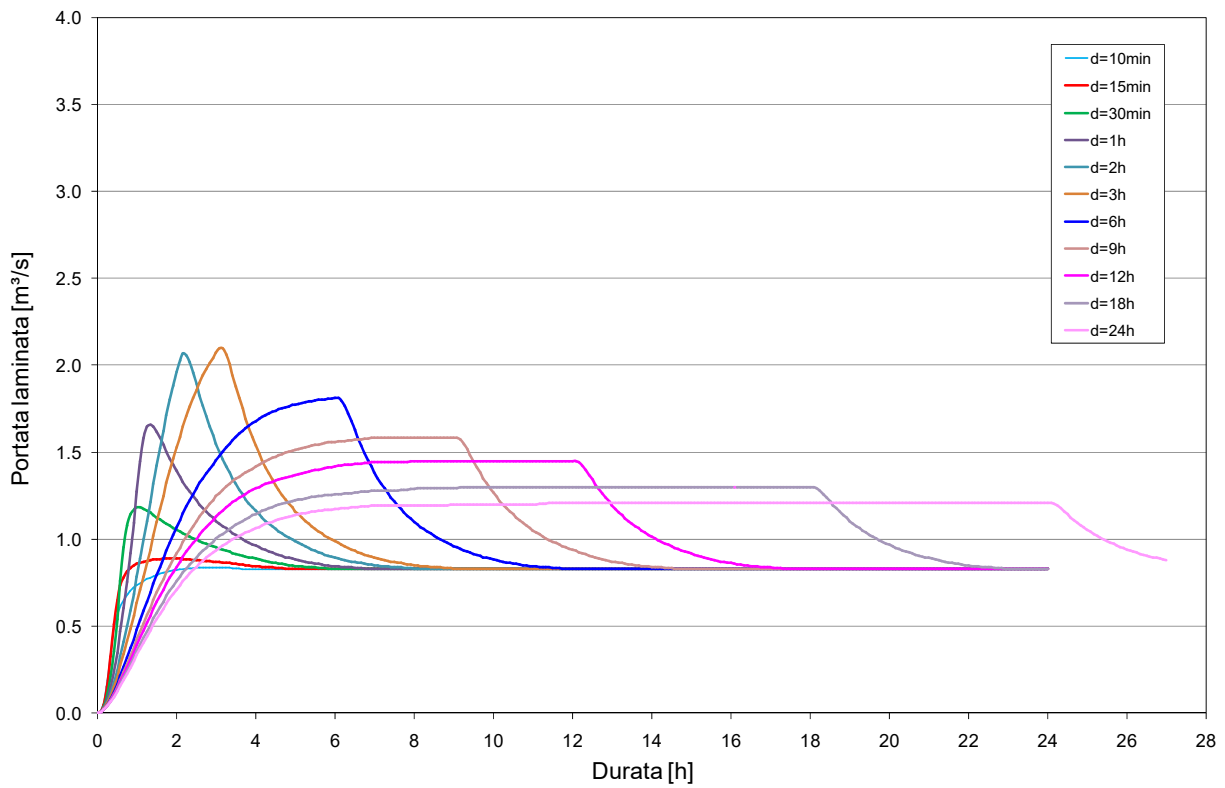


Figura B-14 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per $Tr=200$ anni e diverse durate.

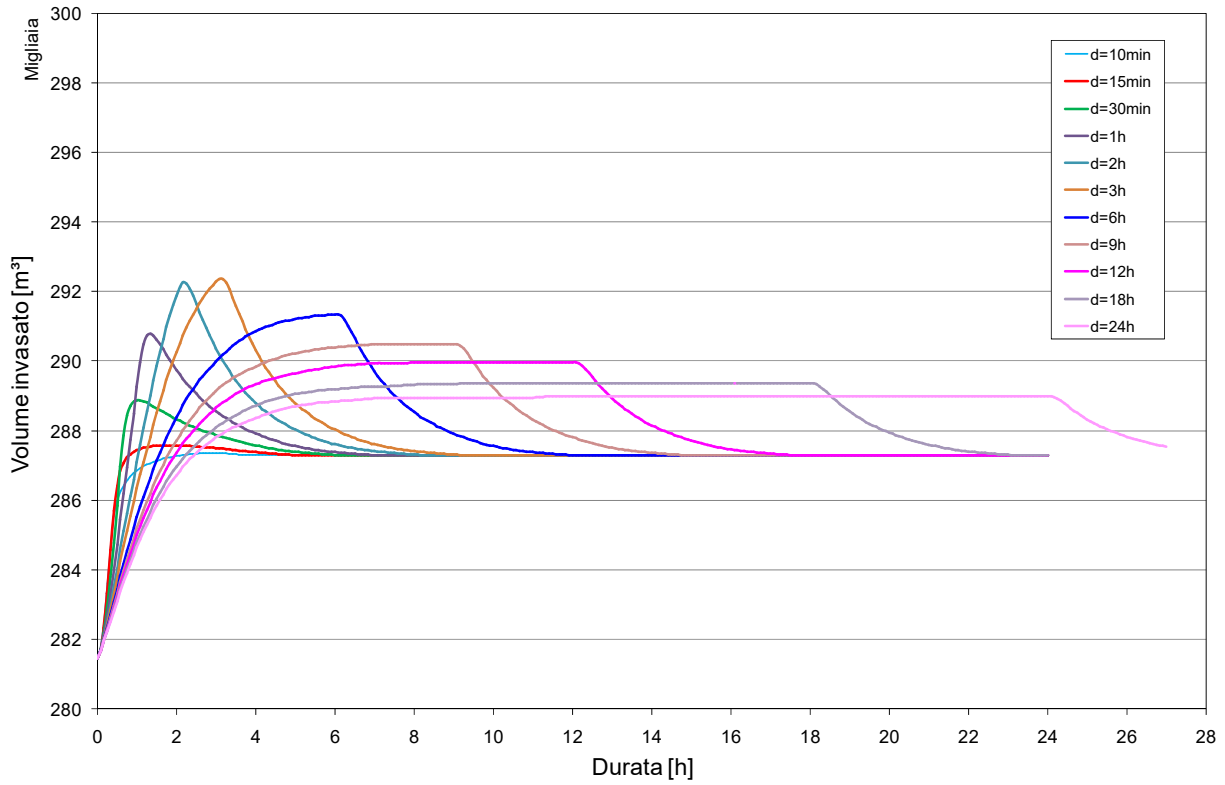


Figura B-15 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per Tr=200 anni e diverse durate.

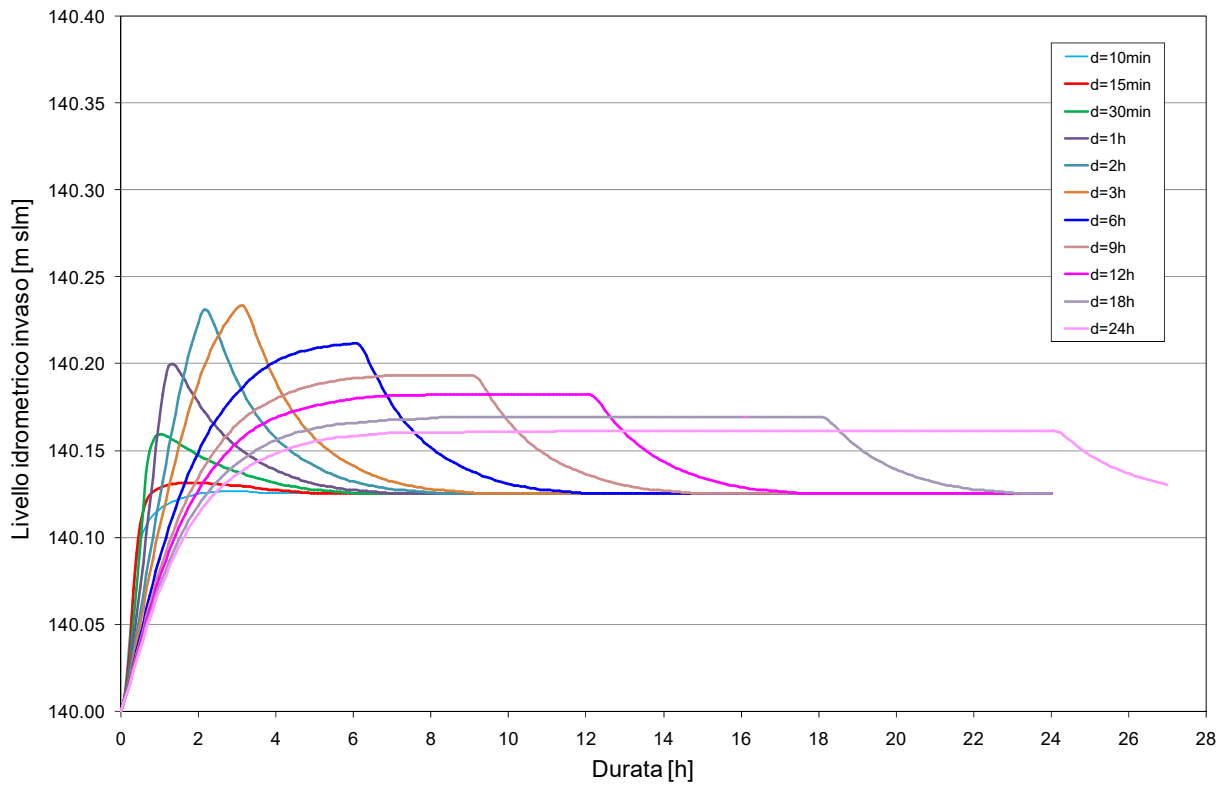


Figura B-16 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=200 anni e diverse durate.

LAMINAZIONE INVASO PER TR=500 ANNI

Durata evento [ore]	Portata in arrivo [m ³ /s]	Portata in uscita [m ³ /s]	Quota livello inizio evento [m s.l.m.]	Quota livello massimo [m s.l.m.]	Battente sulla soglia [m]	Franco idraulico [m]
0.17	5.67	0.90	140.0	140.13	0.13	3.17
0.25	5.86	1.05	140.0	140.15	0.15	3.15
0.50	5.47	1.50	140.0	140.19	0.19	3.11
1.00	4.51	2.07	140.0	140.23	0.23	3.07
2.00	3.32	2.49	140.0	140.26	0.26	3.04
3.00	2.76	2.46	140.0	140.26	0.26	3.04
6.00	2.06	2.05	140.0	140.23	0.23	3.07
9.00	1.78	1.76	140.0	140.21	0.21	3.09
12.00	1.61	1.60	140.0	140.19	0.19	3.11
18.00	1.42	1.41	140.0	140.18	0.18	3.12
24.00	1.32	1.31	140.0	140.17	0.17	3.13

Tabella B-5 – Portate evacuate e livelli invaso per Tr=500 anni e diverse durate.

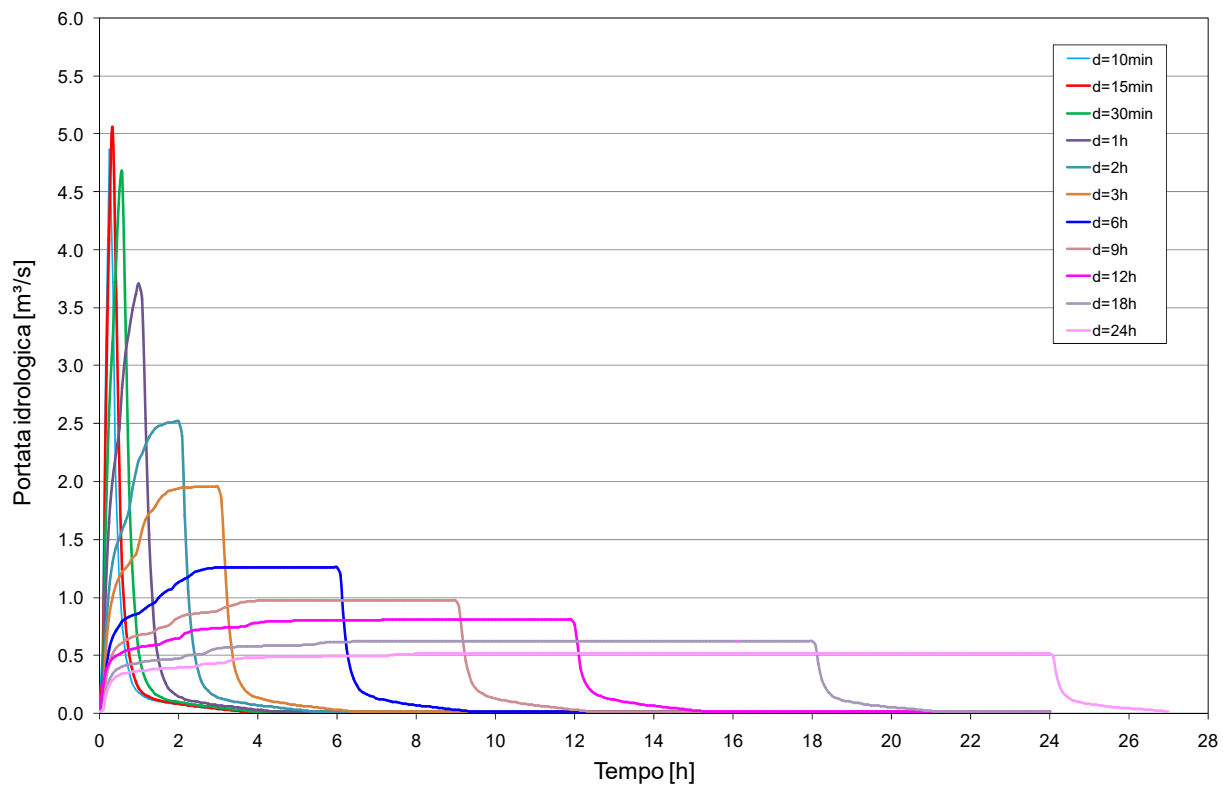


Figura B-17 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per Tr=500 anni e diverse durate.

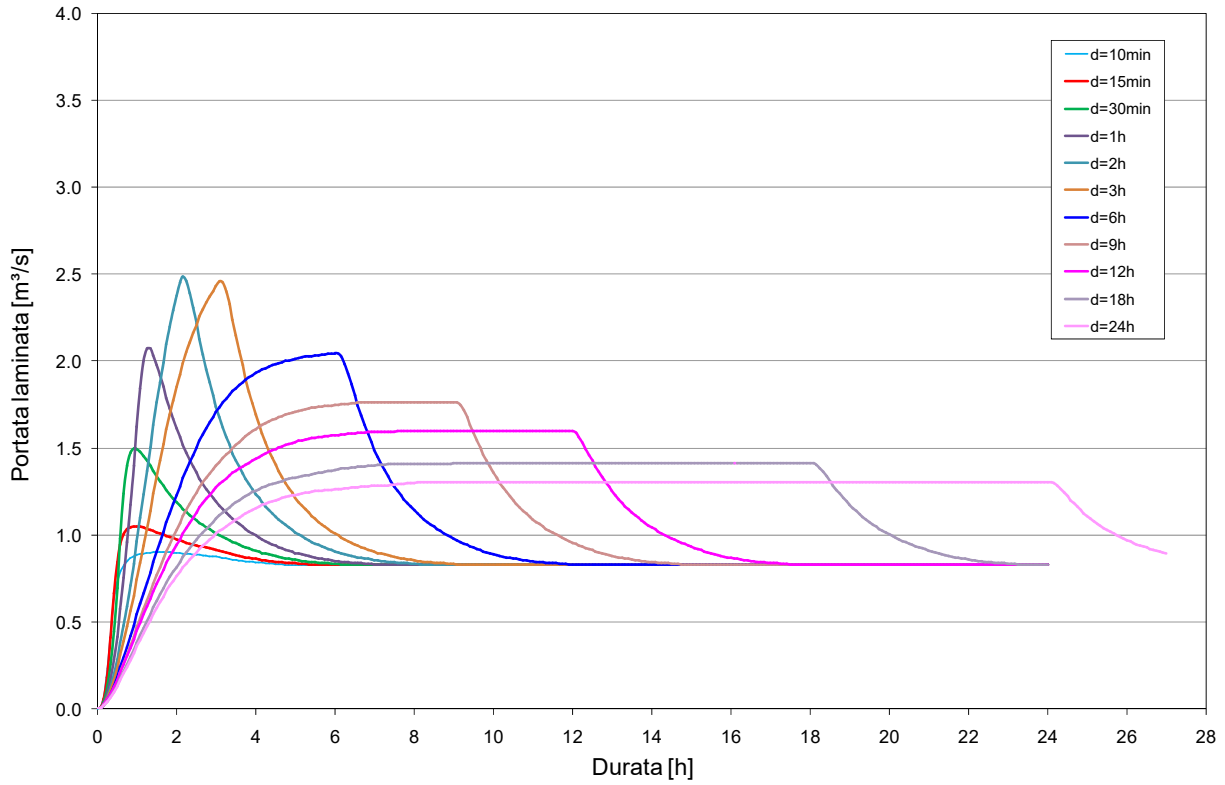


Figura B-18 – Andamento delle portate laminare dal serbatoio per $T_r=500$ anni e diverse durate.

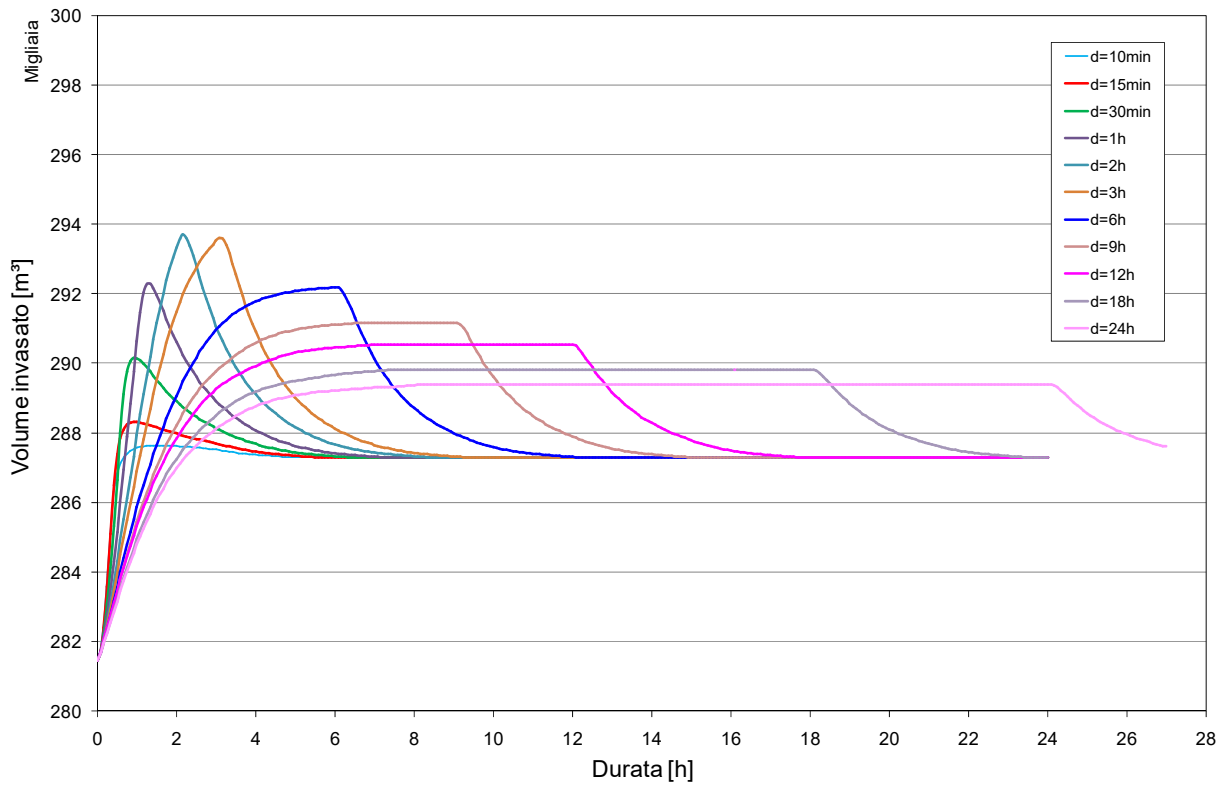


Figura B-19 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per $T_r=500$ anni e diverse durate.

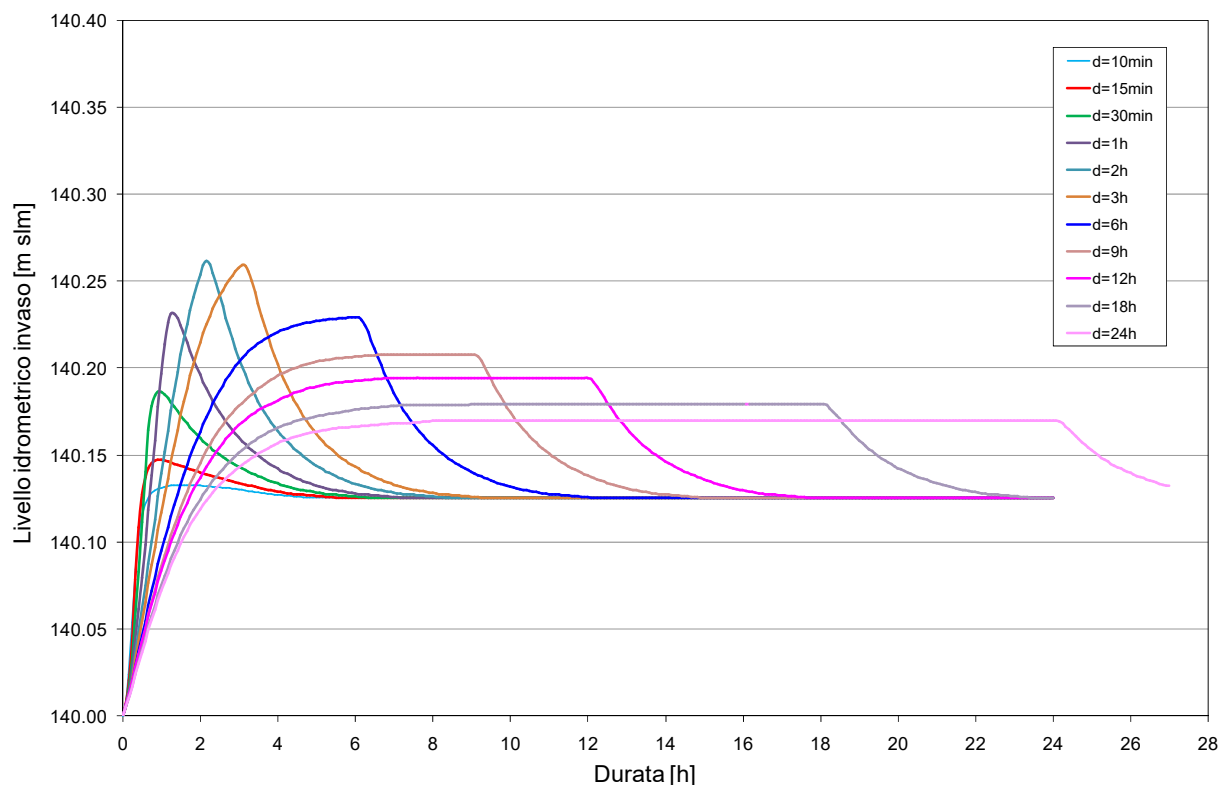


Figura B-20 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per Tr=500 anni e diverse durate.

LAMINAZIONE INVASO PER TR=1000 ANNI

Durata evento [ore]	Portata in arrivo [m ³ /s]	Portata in uscita [m ³ /s]	Quota livello inizio evento [m s.l.m.]	Quota livello massimo [m s.l.m.]	Battente sulla soglia [m]	Franco idraulico [m]
0.17	6.63	1.03	140.0	140.15	0.15	3.15
0.25	6.92	1.26	140.0	140.17	0.17	3.13
0.50	6.40	1.80	140.0	140.21	0.21	3.09
1.00	5.16	2.46	140.0	140.26	0.26	3.04
2.00	3.73	2.87	140.0	140.29	0.29	3.01
3.00	3.07	2.78	140.0	140.28	0.28	3.02
6.00	2.27	2.25	140.0	140.24	0.24	3.06
9.00	1.93	1.92	140.0	140.22	0.22	3.08
12.00	1.74	1.73	140.0	140.21	0.21	3.09
18.00	1.53	1.52	140.0	140.19	0.19	3.11
24.00	1.40	1.39	140.0	140.18	0.18	3.12

Tabella B-6 – Portate evacuate e livelli invaso per Tr=1000 anni e diverse durate.

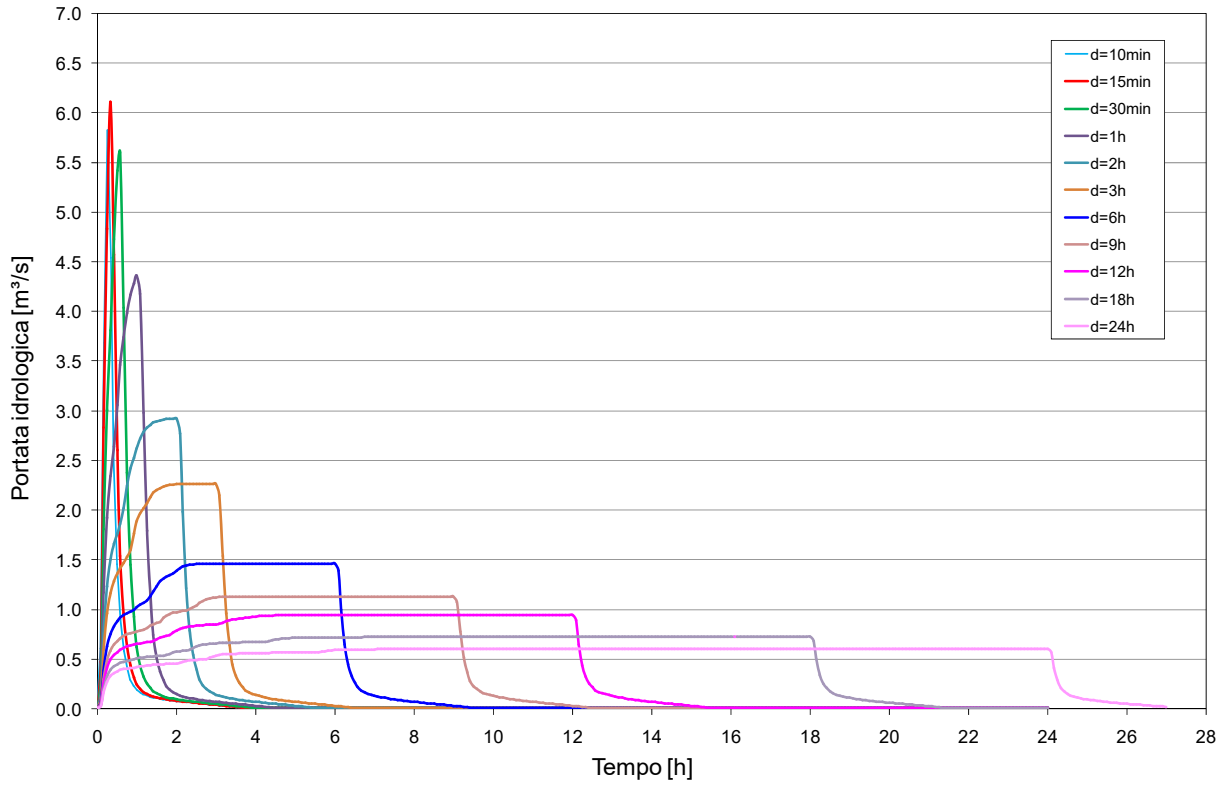


Figura B-21 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per $Tr=1000$ anni e diverse durate.

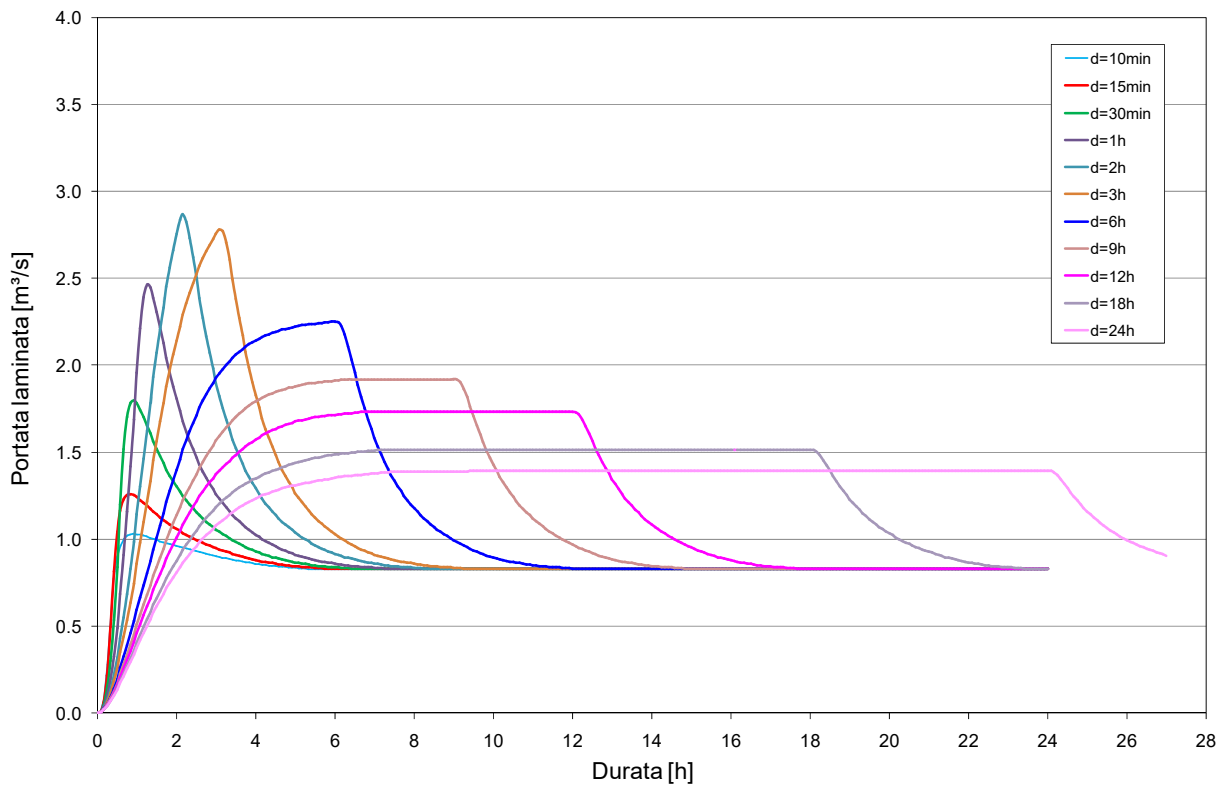


Figura B-22 – Andamento delle portate laminate dal serbatoio per $Tr=1000$ anni e diverse durate.

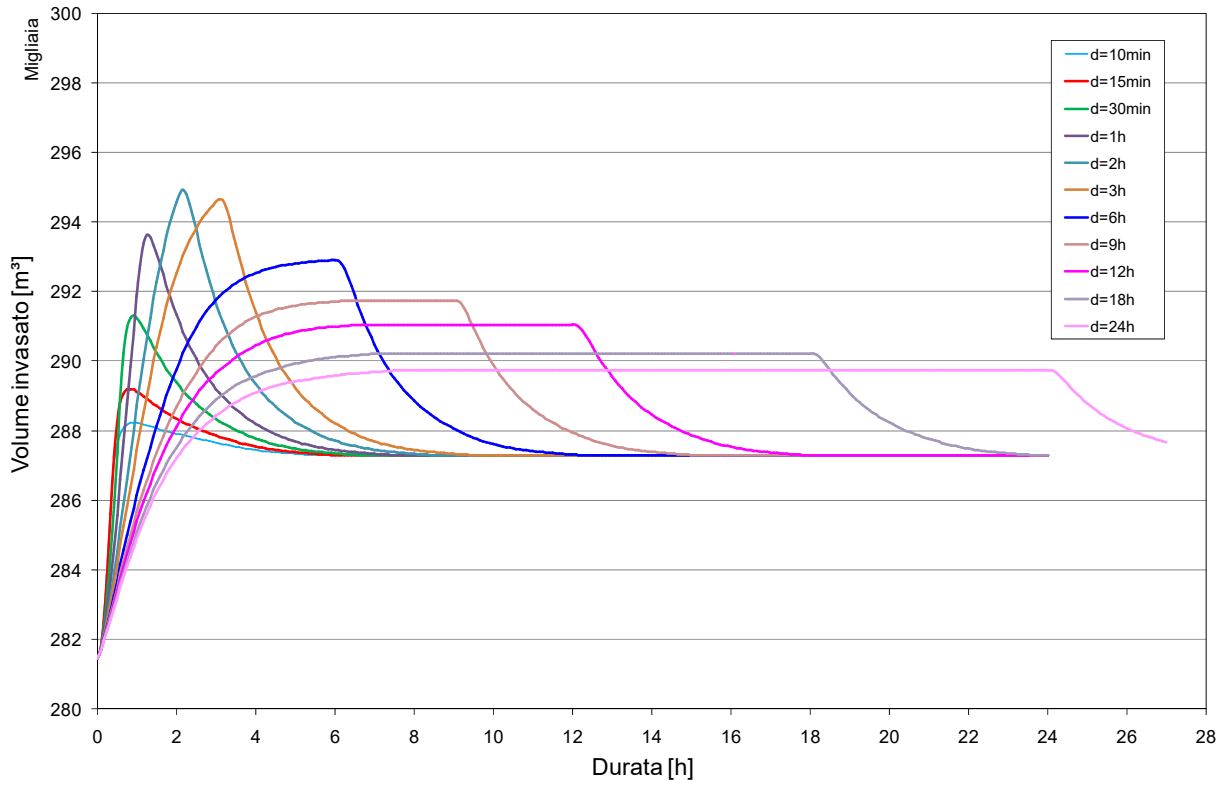


Figura B-23 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per $Tr=1000$ anni e diverse durate.

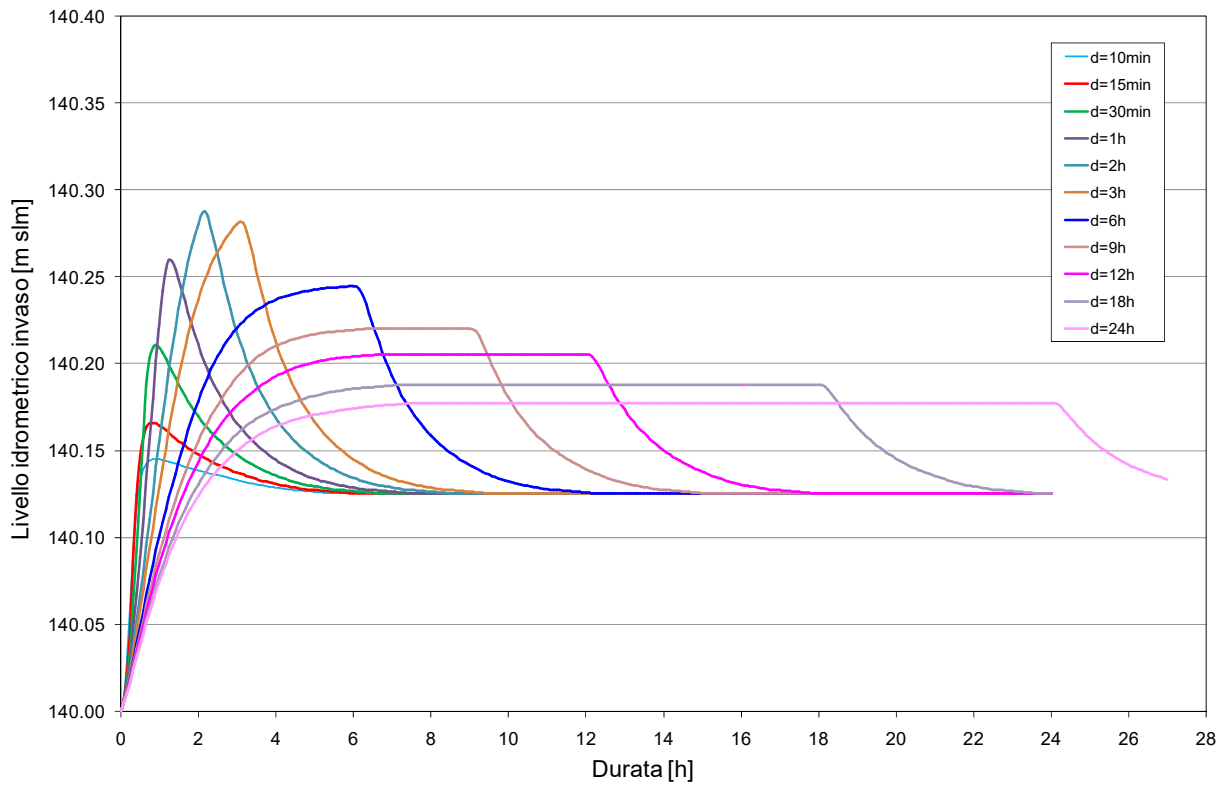


Figura B-24 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per $Tr=1000$ anni e diverse durate.

LAMINAZIONE INVASO PER TR=3000 ANNI

Durata evento [ore]	Portata in arrivo [m ³ /s]	Portata in uscita [m ³ /s]	Quota livello inizio evento [m s.l.m.]	Quota livello massimo [m s.l.m.]	Battente sulla soglia [m]	Franco idraulico [m]
0.17	8.56	1.38	140.0	140.18	0.18	3.12
0.25	8.96	1.70	140.0	140.20	0.20	3.10
0.50	8.13	2.42	140.0	140.26	0.26	3.04
1.00	6.38	3.25	140.0	140.31	0.31	2.99
2.00	4.50	3.60	140.0	140.33	0.33	2.97
3.00	3.67	3.39	140.0	140.32	0.32	2.98
6.00	2.66	2.65	140.0	140.27	0.27	3.03
9.00	2.24	2.23	140.0	140.24	0.24	3.06
12.00	2.00	1.99	140.0	140.23	0.23	3.07
18.00	1.73	1.71	140.0	140.20	0.20	3.10
24.00	1.57	1.56	140.0	140.19	0.19	3.11

Tabella B-7 – Portate evacuate e livelli invaso per Tr=3000 anni e diverse durate.

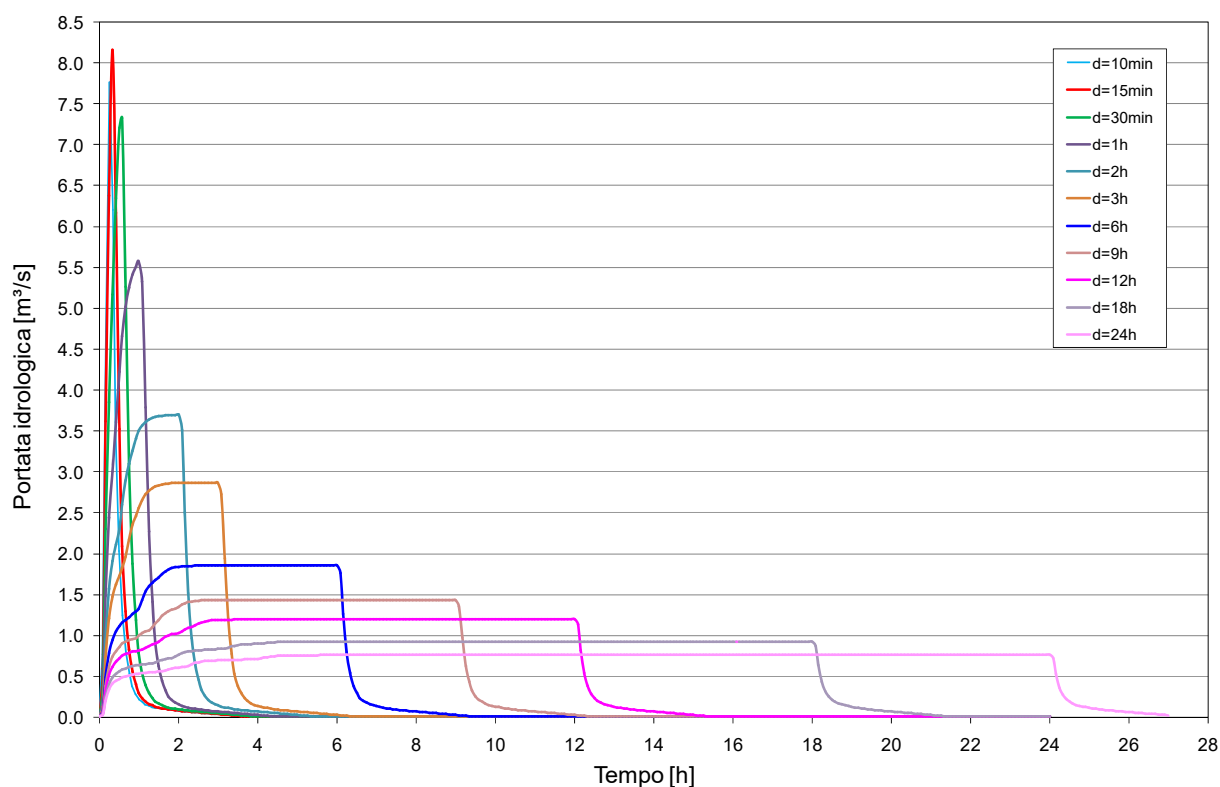


Figura B-25 – Andamento delle portate in ingressi al serbatoio per Tr=3000 anni e diverse durate.

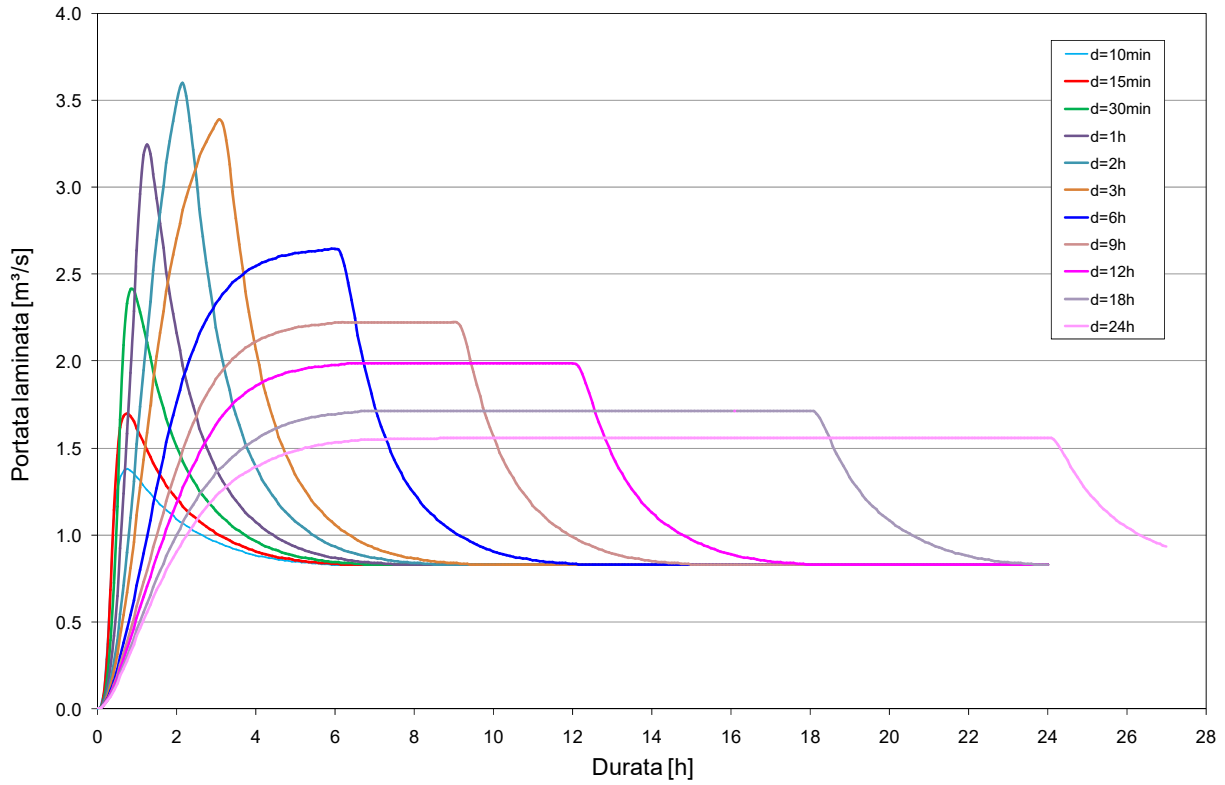


Figura B-26 – Andamento delle portate laminata dal serbatoio per $Tr=3000$ anni e diverse durate.

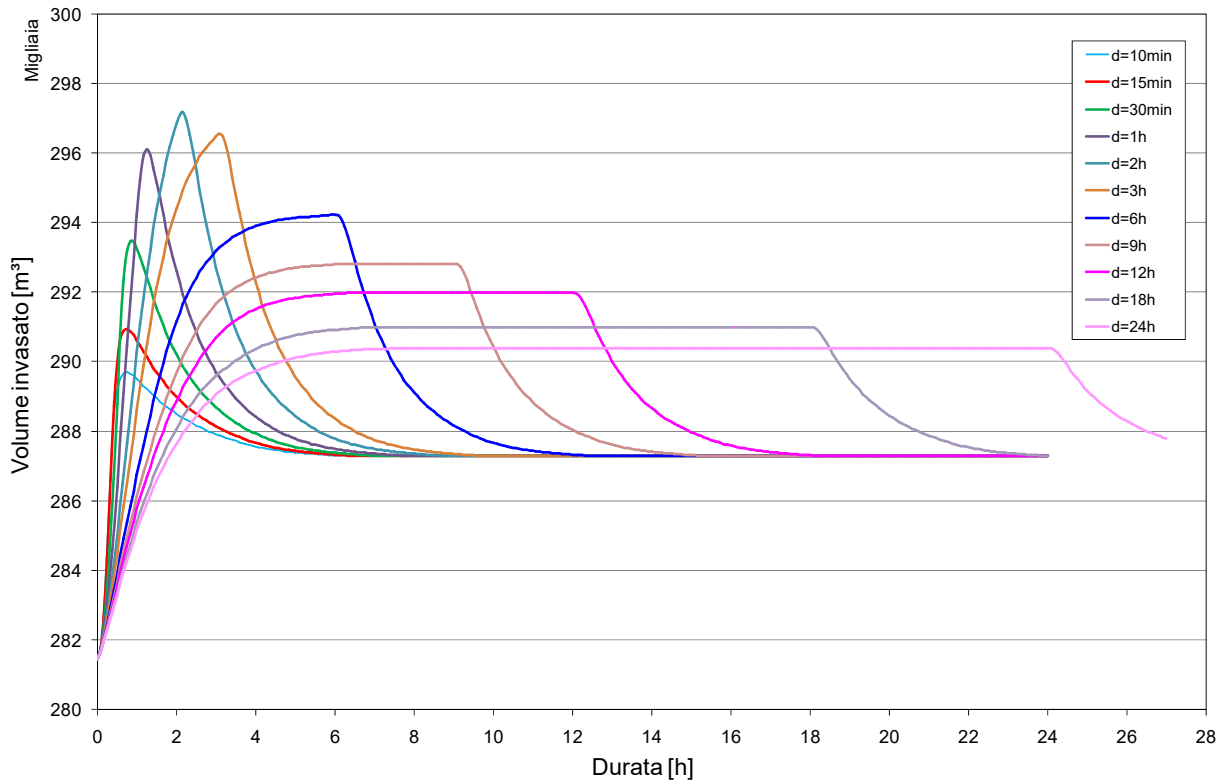


Figura B-27 – Andamento dei volumi invasati dal serbatoio per $Tr=3000$ anni e diverse durate.

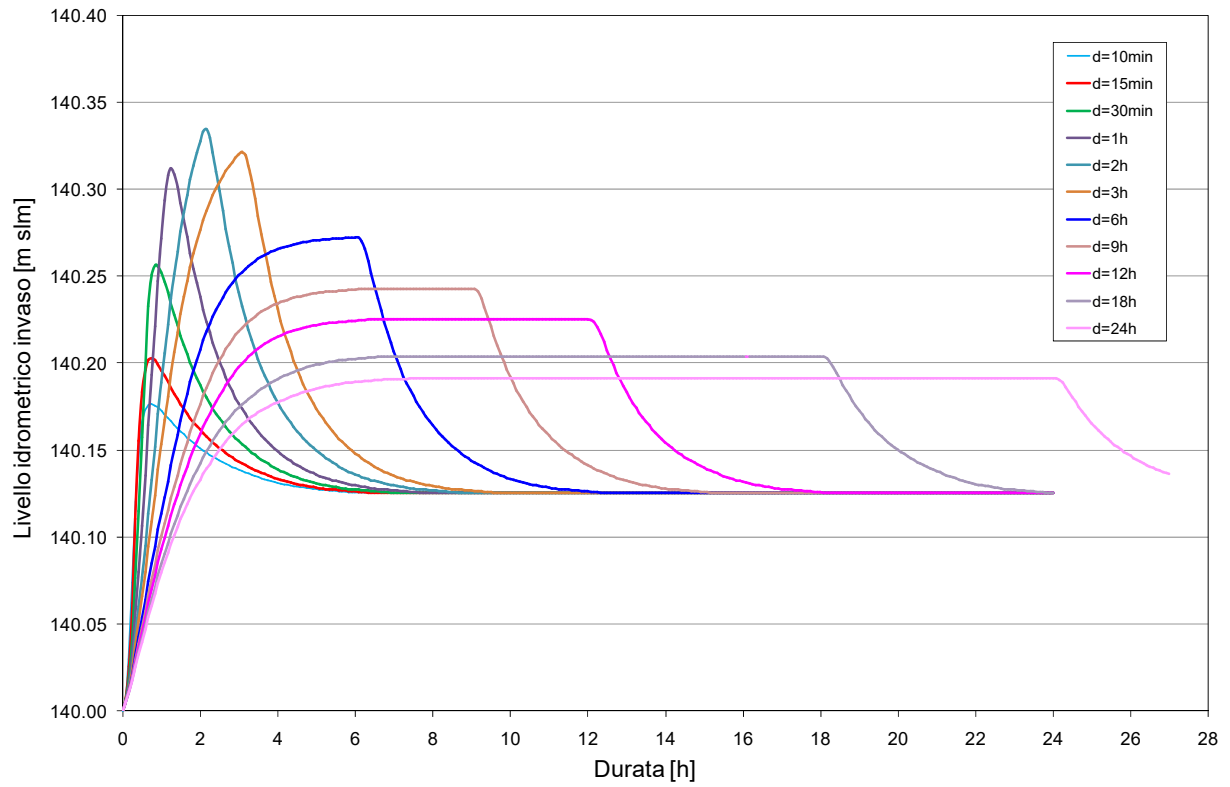


Figura B-28 – Andamento dei livelli idrometrici nel serbatoio per $Tr=3000$ anni e diverse durate.

C. APPENDICE

TABULATI VERIFICHE IDRAULICHE MOTO PERMANENTE SCALA DEFLUSSO STRAMAZZO

River Station	L Chnl [m]	Q Tot [m ³ /s]	Ch El [m slm]	WS El [m slm]	Vel Tot [m/s]	Froude	EG El [m]	EG Slope [m/m]	Frc Loss [m]	Top W [m]	WP Tot [m]	Area [m ²]	Hydr R [m]
62 SF001	19.75	4.00	138.00	140.38	0.09	0.02	140.38	0.000001	0.00	19.00	23.56	44.77	1.90
61 SF002	2.25	4.00	138.00	140.38	0.17	0.03	140.38	0.000004	0.00	10.01	14.76	23.80	1.61
60 SF003	0.50	4.00	138.00	140.38	0.17	0.03	140.38	0.000004	0.00	10.01	14.76	23.80	1.61
59 SF004	2.00	4.00	138.00	140.38	0.17	0.03	140.38	0.000004		10.01	14.76	23.80	1.61
58.5	Inl Struct												
58 SF005	5.00	4.00	139.00	139.77	0.52	0.19	139.78	0.000130	0.00	10.00	11.54	7.68	0.67
57 SF006	10.00	4.00	138.97	139.77	0.50	0.18	139.78	0.000117	0.00	10.00	11.59	7.93	0.68
56 SF007	10.06	4.00	138.92	139.77	0.47	0.16	139.78	0.000097	0.00	10.00	11.69	8.43	0.72
55 SF008	5.00	4.00	138.87	139.77	0.45	0.15	139.78	0.000081	0.00	10.00	11.79	8.93	0.76
54 SF009	5.00	4.00	138.85	139.76	0.51	0.17	139.78	0.000105	0.00	8.60	10.43	7.87	0.75
53 SF010	5.00	4.00	138.82	139.75	0.71	0.24	139.77	0.000220	0.00	6.10	7.95	5.65	0.71
52 SF011	4.00	4.00	138.80	139.69	1.25	0.42	139.77	0.000866	0.01	3.60	5.38	3.20	0.60
51 SF012	10.00	4.00	138.78	139.44	2.42	0.95	139.74	0.004996	0.05	2.50	3.82	1.65	0.43
50 SF013	10.00	4.00	138.73	139.39	2.42	0.95	139.69	0.004996	0.05	2.50	3.82	1.65	0.43
49 SF014	10.00	4.00	138.68	139.34	2.42	0.95	139.64	0.004996	0.05	2.50	3.82	1.65	0.43
48 SF015	10.00	4.00	138.63	139.29	2.42	0.95	139.59	0.004995	0.05	2.50	3.82	1.65	0.43
47 SF016	10.00	4.00	138.58	139.24	2.42	0.95	139.54	0.004957	0.05	2.50	3.82	1.66	0.43
46 SF017	10.00	4.00	138.53	139.19	2.41	0.94	139.49	0.004912	0.05	2.50	3.83	1.66	0.43
45 SF018	10.01	4.00	138.48	139.15	2.39	0.94	139.44	0.004820	0.05	2.50	3.84	1.67	0.44
44 SF019	8.00	4.00	138.43	139.11	2.36	0.92	139.39	0.004657	0.04	2.50	3.85	1.69	0.44
43.2	2.00	4.00	138.39	139.03	2.51	1.00	139.35	0.005509	0.01	2.51	3.77	1.60	0.42
43 SF020	2.00	4.00	138.34	138.89	2.92	1.26	139.32	0.008540	0.02	2.51	3.60	1.37	0.38
42.8	2.00	4.00	138.21	138.67	3.46	1.62	139.28	0.014092	0.03	2.51	3.42	1.16	0.34
42.6	2.00	4.00	138.00	138.40	4.03	2.04	139.23	0.022304	0.05	2.51	3.29	0.99	0.30
42.4	2.00	4.00	137.71	138.06	4.62	2.51	139.14	0.033834	0.08	2.50	3.19	0.87	0.27
42.2	2.00	4.00	137.34	137.64	5.22	3.02	139.03	0.049173	0.11	2.50	3.11	0.77	0.25
42 SF021		4.00	136.94	137.21	5.74	3.47	138.89	0.065598		2.50	3.06	0.70	0.23

Tabella C-1 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per Q=4.0 m³/s.

River Station	L Chnl [m]	Q Tot [m ³ /s]	Ch El [m slm]	WS El [m slm]	Vel Tot [m/s]	Froude	EG El [m]	EG Slope [m/m]	Frc Loss [m]	Top W [m]	WP Tot [m]	Area [m ²]	Hydr R [m]
62 SF001	19.75	8.00	138.00	140.60	0.16	0.03	140.60	0.000003	0.00	19.00	24.01	49.01	2.04
61 SF002	2.25	8.00	138.00	140.60	0.31	0.06	140.60	0.000013	0.00	10.01	15.20	26.01	1.71
60 SF003	0.50	8.00	138.00	140.60	0.31	0.06	140.60	0.000013	0.00	10.01	15.20	26.01	1.71
59 SF004	2.00	8.00	138.00	140.60	0.31	0.06	140.60	0.000013		10.01	15.20	26.00	1.71
58.5	Inl Struct												
58 SF005	5.00	8.00	139.00	140.34	0.59	0.16	140.36	0.000091	0.00	10.01	12.69	13.46	1.06
57 SF006	10.00	8.00	138.97	140.34	0.58	0.16	140.36	0.000086	0.00	10.01	12.74	13.71	1.08
56 SF007	10.06	8.00	138.92	140.34	0.56	0.15	140.36	0.000077	0.00	10.01	12.84	14.21	1.11
55 SF008	5.00	8.00	138.87	140.34	0.54	0.14	140.36	0.000069	0.00	10.01	12.94	14.71	1.14
54 SF009	5.00	8.00	138.85	140.34	0.62	0.16	140.36	0.000095	0.00	8.61	11.58	12.82	1.11
53 SF010	5.00	8.00	138.82	140.32	0.88	0.23	140.36	0.000213	0.00	6.11	9.09	9.11	1.00
52 SF011	4.00	8.00	138.80	140.22	1.56	0.42	140.35	0.000919	0.01	3.61	6.44	5.13	0.80
51 SF012	10.00	8.00	138.78	139.86	2.95	0.91	140.31	0.004988	0.05	2.50	4.67	2.71	0.58
50 SF013	10.00	8.00	138.73	139.81	2.95	0.91	140.26	0.004985	0.05	2.50	4.67	2.71	0.58
49 SF014	10.00	8.00	138.68	139.76	2.95	0.90	140.21	0.004981	0.05	2.50	4.67	2.71	0.58
48 SF015	10.00	8.00	138.63	139.71	2.95	0.90	140.16	0.004975	0.05	2.50	4.67	2.71	0.58
47 SF016	10.00	8.00	138.58	139.67	2.94	0.90	140.11	0.004955	0.05	2.50	4.67	2.72	0.58
46 SF017	10.00	8.00	138.53	139.62	2.94	0.90	140.06	0.004938	0.05	2.50	4.68	2.72	0.58
45 SF018	10.01	8.00	138.48	139.57	2.93	0.90	140.01	0.004915	0.05	2.50	4.68	2.73	0.58
44 SF019	8.00	8.00	138.43	139.52	2.93	0.89	139.96	0.004886	0.04	2.50	4.68	2.73	0.58
43.2	2.00	8.00	138.39	139.40	3.15	1.00	139.91	0.005943	0.01	2.51	4.53	2.54	0.56
43 SF020	2.00	8.00	138.34	139.24	3.54	1.19	139.88	0.008234	0.02	2.51	4.30	2.26	0.52
42.8	2.00	8.00	138.21	139.00	4.07	1.47	139.84	0.012159	0.03	2.51	4.07	1.96	0.48
42.6	2.00	8.00	138.00	138.69	4.64	1.79	139.79	0.017592	0.04	2.51	3.88	1.73	0.44
42.4	2.00	8.00	137.71	138.32	5.23	2.14	139.72	0.024874	0.06	2.51	3.72	1.53	0.41
42.2	2.00	8.00	137.34	137.88	5.84	2.52	139.62	0.034300	0.08	2.51	3.59	1.37	0.38
42 SF021		8.00	136.94	137.44	6.38	2.88	139.51	0.044452		2.51	3.50	1.25	0.36

Tabella C-2 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per Q=4.0 m³/s.

River Station	L Chnl [m]	Q Tot [m ³ /s]	Ch El [m slm]	WS El [m slm]	Vel Tot [m/s]	Froude	EG El [m]	EG Slope [m/m]	Frc Loss [m]	Top W [m]	WP Tot [m]	Area [m ²]	Hydr R [m]
62 SF001	19.75	12.00	138.00	140.89	0.22	0.04	140.89	0.000005	0.00	19.00	24.59	54.50	2.22
61 SF002	2.25	12.00	138.00	140.88	0.42	0.08	140.89	0.000021	0.00	10.01	15.77	28.86	1.83
60 SF003	0.50	12.00	138.00	140.88	0.42	0.08	140.89	0.000021	0.00	10.01	15.77	28.86	1.83
59 SF004	2.00	12.00	138.00	140.88	0.42	0.08	140.89	0.000021		10.01	15.77	28.86	1.83
58.5	Inl Struct												
58 SF005	5.00	12.00	139.00	140.83	0.65	0.15	140.86	0.000080	0.00	10.01	13.67	18.36	1.34
57 SF006	10.00	12.00	138.97	140.83	0.64	0.15	140.86	0.000077	0.00	10.01	13.72	18.61	1.36
56 SF007	10.06	12.00	138.92	140.83	0.63	0.15	140.85	0.000071	0.00	10.01	13.82	19.11	1.38
55 SF008	5.00	12.00	138.87	140.83	0.61	0.14	140.85	0.000066	0.00	10.01	13.92	19.61	1.41
54 SF009	5.00	12.00	138.85	140.83	0.70	0.16	140.85	0.000092	0.00	8.61	12.56	17.02	1.36
53 SF010	5.00	12.00	138.82	140.80	1.00	0.23	140.85	0.000216	0.00	6.11	10.05	12.06	1.20
52 SF011	4.00	12.00	138.80	140.68	1.77	0.41	140.84	0.000977	0.01	3.61	7.35	6.77	0.92
51 SF012	10.00	12.00	138.78	140.25	3.27	0.86	140.79	0.005010	0.05	2.51	5.43	3.67	0.68
50 SF013	10.00	12.00	138.73	140.20	3.27	0.86	140.74	0.005014	0.05	2.51	5.43	3.67	0.68
49 SF014	10.00	12.00	138.68	140.14	3.27	0.86	140.69	0.005021	0.05	2.51	5.43	3.67	0.68
48 SF015	10.00	12.00	138.63	140.09	3.28	0.86	140.64	0.005033	0.05	2.51	5.43	3.66	0.68
47 SF016	10.00	12.00	138.58	140.04	3.28	0.87	140.59	0.005035	0.05	2.51	5.43	3.66	0.68
46 SF017	10.00	12.00	138.53	139.99	3.28	0.87	140.54	0.005057	0.05	2.51	5.42	3.66	0.67
45 SF018	10.01	12.00	138.48	139.94	3.29	0.87	140.49	0.005097	0.05	2.51	5.41	3.65	0.67
44 SF019	8.00	12.00	138.43	139.88	3.31	0.88	140.44	0.005180	0.05	2.51	5.40	3.62	0.67
43.2	2.00	12.00	138.39	139.72	3.61	1.00	140.38	0.006484	0.01	2.51	5.15	3.33	0.65
43 SF020	2.00	12.00	138.34	139.54	3.98	1.16	140.35	0.008436	0.02	2.52	4.90	3.01	0.61
42.8	2.00	12.00	138.21	139.27	4.50	1.40	140.31	0.011752	0.03	2.51	4.63	2.67	0.58
42.6	2.00	12.00	138.00	138.95	5.06	1.66	140.25	0.016186	0.04	2.51	4.39	2.37	0.54
42.4	2.00	12.00	137.71	138.56	5.65	1.96	140.18	0.021953	0.05	2.51	4.20	2.13	0.51
42.2	2.00	12.00	137.34	138.10	6.25	2.28	140.10	0.029246	0.07	2.51	4.03	1.92	0.48
42 SF021		12.00	136.94	137.64	6.79	2.59	139.99	0.037016		2.51	3.91	1.77	0.45

Tabella C-3 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per Q=12.0 m³/s.

River Station	L Chnl [m]	Q Tot [m ³ /s]	Ch El [m slm]	WS El [m slm]	Vel Tot [m/s]	Froude	EG El [m]	EG Slope [m/m]	Frc Loss [m]	Top W [m]	WP Tot [m]	Area [m ²]	Hydr R [m]
62 SF001	19.75	16.00	138.00	141.33	0.25	0.04	141.33	0.000005	0.00	19.00	25.46	62.80	2.47
61 SF002	2.25	16.00	138.00	141.32	0.48	0.08	141.33	0.000026	0.00	10.01	16.64	33.21	2.00
60 SF003	0.50	16.00	138.00	141.32	0.48	0.08	141.33	0.000026	0.00	10.01	16.64	33.21	2.00
59 SF004	2.00	16.00	138.00	141.32	0.48	0.08	141.33	0.000026		10.01	16.64	33.21	2.00
58.5	Inl Struct												
58 SF005	5.00	16.00	139.00	141.28	0.70	0.15	141.30	0.000075	0.00	10.01	14.56	22.80	1.57
57 SF006	10.00	16.00	138.97	141.28	0.69	0.15	141.30	0.000073	0.00	10.01	14.61	23.05	1.58
56 SF007	10.06	16.00	138.92	141.28	0.68	0.14	141.30	0.000068	0.00	10.01	14.71	23.55	1.60
55 SF008	5.00	16.00	138.87	141.28	0.67	0.14	141.30	0.000064	0.00	10.01	14.81	24.05	1.62
54 SF009	5.00	16.00	138.85	141.27	0.77	0.16	141.30	0.000091	0.00	8.61	13.44	20.83	1.55
53 SF010	5.00	16.00	138.82	141.24	1.09	0.22	141.30	0.000220	0.00	6.11	10.92	14.72	1.35
52 SF011	4.00	16.00	138.80	141.09	1.94	0.41	141.28	0.001031	0.01	3.61	8.18	8.26	1.01
51 SF012	10.00	16.00	138.78	140.61	3.50	0.83	141.23	0.005055	0.05	2.51	6.15	4.57	0.74
50 SF013	10.00	16.00	138.73	140.55	3.50	0.83	141.18	0.005073	0.05	2.51	6.15	4.57	0.74
49 SF014	10.00	16.00	138.68	140.50	3.51	0.83	141.13	0.005097	0.05	2.51	6.14	4.56	0.74
48 SF015	10.00	16.00	138.63	140.44	3.52	0.84	141.08	0.005132	0.05	2.51	6.13	4.55	0.74
47 SF016	10.00	16.00	138.58	140.39	3.53	0.84	141.02	0.005170	0.05	2.51	6.12	4.53	0.74
46 SF017	10.00	16.00	138.53	140.33	3.55	0.84	140.97	0.005237	0.05	2.51	6.10	4.51	0.74
45 SF018	10.01	16.00	138.48	140.27	3.58	0.85	140.92	0.005343	0.05	2.51	6.07	4.47	0.74
44 SF019	8.00	16.00	138.43	140.19	3.63	0.87	140.86	0.005535	0.05	2.51	6.02	4.41	0.73
43.2	2.00	16.00	138.39	140.00	3.96	1.00	140.80	0.006952	0.02	2.52	5.72	4.04	0.71
43 SF020	2.00	16.00	138.34	139.81	4.33	1.14	140.77	0.008741	0.02	2.52	5.44	3.69	0.68
42.8	2.00	16.00	138.21	139.53	4.84	1.35	140.72	0.011741	0.03	2.52	5.13	3.30	0.64
42.6	2.00	16.00	138.00	139.18	5.40	1.59	140.67	0.015658	0.04	2.52	4.86	2.97	0.61
42.4	2.00	16.00	137.71	138.78	5.98	1.85	140.60	0.020641	0.05	2.51	4.64	2.68	0.58
42.2	2.00	16.00	137.34	138.31	6.58	2.13	140.51	0.026836	0.06	2.51	4.44	2.43	0.55
42 SF021		16.00	136.94	137.83	7.12	2.40	140.42	0.033365		2.51	4.29	2.25	0.52

Tabella C-4 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per Q=16.0 m³/s.

River Station	L Chnl [m]	Q Tot [m ³ /s]	Ch El [m slm]	WS El [m slm]	Vel Tot [m/s]	Froude	EG El [m]	EG Slope [m/m]	Frc Loss [m]	Top W [m]	WP Tot [m]	Area [m ²]	Hydr R [m]
62 SF001	19.75	20.00	138.00	141.74	0.28	0.05	141.74	0.000006	0.00	19.00	26.28	70.56	2.69
61 SF002	2.25	20.00	138.00	141.73	0.54	0.09	141.74	0.000029	0.00	10.01	17.45	37.28	2.14
60 SF003	0.50	20.00	138.00	141.73	0.54	0.09	141.74	0.000029	0.00	10.01	17.45	37.28	2.14
59 SF004	2.00	20.00	138.00	141.73	0.54	0.09	141.74	0.000029		10.01	17.45	37.28	2.14
58.5	Inl Struct												
58 SF005	5.00	20.00	139.00	141.69	0.74	0.14	141.72	0.000073	0.00	10.01	15.38	26.92	1.75
57 SF006	10.00	20.00	138.97	141.69	0.74	0.14	141.72	0.000071	0.00	10.01	15.43	27.17	1.76
56 SF007	10.06	20.00	138.92	141.69	0.72	0.14	141.72	0.000067	0.00	10.01	15.53	27.67	1.78
55 SF008	5.00	20.00	138.87	141.69	0.71	0.14	141.72	0.000064	0.00	10.01	15.63	28.18	1.80
54 SF009	5.00	20.00	138.85	141.68	0.82	0.16	141.71	0.000092	0.00	8.61	14.26	24.36	1.71
53 SF010	5.00	20.00	138.82	141.64	1.16	0.22	141.71	0.000226	0.00	6.11	11.73	17.20	1.47
52 SF011	4.00	20.00	138.80	141.47	2.07	0.41	141.69	0.001081	0.01	3.61	8.95	9.64	1.08
51 SF012	10.00	20.00	138.78	140.94	3.69	0.80	141.64	0.005148	0.05	2.51	6.83	5.42	0.79
50 SF013	10.00	20.00	138.73	140.89	3.70	0.81	141.59	0.005183	0.05	2.51	6.82	5.41	0.79
49 SF014	10.00	20.00	138.68	140.83	3.71	0.81	141.53	0.005226	0.05	2.51	6.80	5.39	0.79
48 SF015	10.00	20.00	138.63	140.77	3.73	0.81	141.48	0.005283	0.05	2.51	6.78	5.36	0.79
47 SF016	10.00	20.00	138.58	140.71	3.75	0.82	141.43	0.005350	0.05	2.51	6.76	5.34	0.79
46 SF017	10.00	20.00	138.53	140.64	3.78	0.83	141.37	0.005452	0.06	2.51	6.73	5.30	0.79
45 SF018	10.01	20.00	138.48	140.57	3.82	0.84	141.31	0.005601	0.06	2.51	6.68	5.24	0.78
44 SF019	8.00	20.00	138.43	140.48	3.89	0.87	141.25	0.005865	0.05	2.51	6.61	5.14	0.78
43.2	2.00	20.00	138.39	140.25	4.27	1.00	141.19	0.007439	0.02	2.52	6.23	4.68	0.75
43 SF020	2.00	20.00	138.34	139.97	4.67	1.54	141.14	0.009547	0.02	4.32	7.34	4.29	0.58
42.8	2.00	20.00	138.21	139.75	5.09	1.63	141.11	0.011764	0.03	3.86	6.86	3.93	0.57
42.6	2.00	20.00	138.00	139.40	5.68	1.53	141.05	0.015482	0.04	2.52	5.31	3.52	0.66
42.4	2.00	20.00	137.71	138.98	6.25	1.77	140.98	0.019989	0.05	2.52	5.05	3.20	0.63
42.2	2.00	20.00	137.34	138.50	6.85	2.03	140.89	0.025517	0.06	2.51	4.83	2.92	0.60
42 SF021		20.00	136.94	138.02	7.39	2.27	140.80	0.031287		2.51	4.66	2.71	0.58

Tabella C-5 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per Q=20.0 m³/s.

River Station	L Chnl [m]	Q Tot [m ³ /s]	Ch El [m slm]	WS El [m slm]	Vel Tot [m/s]	Froude	EG El [m]	EG Slope [m/m]	Frc Loss [m]	Top W [m]	WP Tot [m]	Area [m ²]	Hydr R [m]
62 SF001	19.75	24.00	138.00	142.13	0.31	0.05	142.13	0.000006	0.00	19.00	27.05	77.93	2.88
61 SF002	2.25	24.00	138.00	142.11	0.58	0.09	142.13	0.000032	0.00	10.02	18.22	41.14	2.26
60 SF003	0.50	24.00	138.00	142.11	0.58	0.09	142.13	0.000032	0.00	10.02	18.22	41.14	2.26
59 SF004	2.00	24.00	138.00	142.11	0.58	0.09	142.13	0.000032		10.01	18.22	41.14	2.26
58.5	Inl Struct												
58 SF005	5.00	24.00	139.00	142.08	0.78	0.14	142.11	0.000071	0.00	10.01	16.15	30.79	1.91
57 SF006	10.00	24.00	138.97	142.08	0.77	0.14	142.11	0.000070	0.00	10.01	16.20	31.04	1.92
56 SF007	10.06	24.00	138.92	142.08	0.76	0.14	142.11	0.000067	0.00	10.01	16.30	31.54	1.93
55 SF008	5.00	24.00	138.87	142.08	0.75	0.13	142.10	0.000064	0.00	10.01	16.40	32.04	1.95
54 SF009	5.00	24.00	138.85	142.06	0.87	0.15	142.10	0.000093	0.00	8.61	15.03	27.68	1.84
53 SF010	5.00	24.00	138.82	142.02	1.23	0.22	142.10	0.000231	0.00	6.11	12.49	19.53	1.56
52 SF011	4.00	24.00	138.80	141.83	2.19	0.40	142.08	0.001132	0.01	3.61	9.67	10.95	1.13
51 SF012	10.00	24.00	138.78	141.26	3.87	0.78	142.02	0.005299	0.05	2.51	7.46	6.21	0.83
50 SF013	10.00	24.00	138.73	141.20	3.88	0.79	141.97	0.005354	0.05	2.51	7.44	6.18	0.83
49 SF014	10.00	24.00	138.68	141.13	3.90	0.80	141.91	0.005422	0.05	2.51	7.41	6.15	0.83
48 SF015	10.00	24.00	138.63	141.07	3.93	0.80	141.86	0.005508	0.06	2.51	7.38	6.11	0.83
47 SF016	10.00	24.00	138.58	141.00	3.96	0.81	141.80	0.005614	0.06	2.51	7.34	6.06	0.83
46 SF017	10.00	24.00	138.53	140.92	4.00	0.83	141.74	0.005769	0.06	2.51	7.29	6.00	0.82
45 SF018	10.01	24.00	138.48	140.83	4.07	0.85	141.68	0.006006	0.06	2.51	7.21	5.90	0.82
44 SF019	8.00	24.00	138.43	140.71	4.20	0.89	141.61	0.006488	0.04	2.51	7.07	5.72	0.81
43.2	2.00	24.00	138.39	140.88	3.33	1.05	141.52	0.004028	0.01	6.33	10.70	7.20	0.67
43 SF020	2.00	24.00	138.34	140.11	4.86	1.66	141.44	0.009922	0.02	5.14	8.21	4.94	0.60
42.8	2.00	24.00	138.21	139.92	5.16	1.81	141.40	0.011573	0.03	5.13	8.16	4.65	0.57
42.6	2.00	24.00	138.00	139.62	5.66	1.98	141.35	0.014321	0.03	4.78	7.79	4.24	0.54
42.4	2.00	24.00	137.71	139.21	6.37	1.97	141.28	0.018708	0.04	3.53	6.51	3.77	0.58
42.2	2.00	24.00	137.34	138.70	6.99	1.91	141.20	0.023855	0.05	2.52	5.24	3.43	0.66
42 SF021		24.00	136.94	138.21	7.54	2.14	141.10	0.029145		2.52	5.04	3.18	0.63

Tabella C-6 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per Q=24.0 m³/s.

River Station	L Chnl [m]	Q Tot [m ³ /s]	Ch El [m slm]	WS El [m slm]	Vel Tot [m/s]	Froude	EG El [m]	EG Slope [m/m]	Frc Loss [m]	Top W [m]	WP Tot [m]	Area [m ²]	Hydr R [m]
62 SF001	19.75	28.00	138.00	142.50	0.33	0.05	142.50	0.000007	0.00	19.00	27.80	85.00	3.06
61 SF002	2.25	28.00	138.00	142.48	0.62	0.09	142.50	0.000034	0.00	10.02	18.96	44.85	2.37
60 SF003	0.50	28.00	138.00	142.48	0.62	0.09	142.50	0.000034	0.00	10.02	18.96	44.85	2.37
59 SF004	2.00	28.00	138.00	142.48	0.62	0.09	142.50	0.000034		10.01	18.96	44.84	2.36
58.5	Inl Struct												
58 SF005	5.00	28.00	139.00	142.44	0.81	0.14	142.48	0.000071	0.00	10.02	16.89	34.47	2.04
57 SF006	10.00	28.00	138.97	142.44	0.81	0.14	142.48	0.000069	0.00	10.02	16.94	34.72	2.05
56 SF007	10.06	28.00	138.92	142.44	0.79	0.14	142.48	0.000067	0.00	10.02	17.04	35.22	2.07
55 SF008	5.00	28.00	138.87	142.44	0.78	0.13	142.47	0.000064	0.00	10.02	17.14	35.72	2.08
54 SF009	5.00	28.00	138.85	142.43	0.91	0.15	142.47	0.000094	0.00	8.62	15.76	30.84	1.96
53 SF010	5.00	28.00	138.82	142.38	1.29	0.22	142.47	0.000237	0.00	6.12	13.22	21.74	1.64
52 SF011	4.00	28.00	138.80	142.18	2.30	0.40	142.45	0.001179	0.01	3.62	10.36	12.19	1.18
51 SF012	10.00	28.00	138.78	141.56	4.02	0.77	142.38	0.005442	0.05	2.51	8.06	6.97	0.86
50 SF013	10.00	28.00	138.73	141.50	4.04	0.78	142.33	0.005509	0.06	2.51	8.04	6.94	0.86
49 SF014	10.00	28.00	138.68	141.43	4.06	0.78	142.27	0.005590	0.06	2.51	8.00	6.89	0.86
48 SF015	10.00	28.00	138.63	141.36	4.09	0.79	142.21	0.005691	0.06	2.51	7.96	6.84	0.86
47 SF016	10.00	28.00	138.58	141.29	4.13	0.80	142.15	0.005815	0.06	2.51	7.91	6.78	0.86
46 SF017	10.00	28.00	138.53	141.20	4.18	0.82	142.09	0.005987	0.06	2.51	7.85	6.70	0.85
45 SF018	10.01	28.00	138.48	141.11	4.25	0.84	142.03	0.006239	0.07	2.51	7.76	6.59	0.85
44 SF019	8.00	28.00	138.43	140.76	4.79	1.00	141.93	0.008379	0.07	2.51	7.16	5.84	0.82
43.2	2.00	28.00	138.39	140.64	4.77	1.40	141.86	0.008516	0.02	4.75	9.05	5.87	0.65
43 SF020	2.00	28.00	138.34	140.16	5.37	1.85	141.80	0.011898	0.03	5.46	8.55	5.22	0.61
42.8	2.00	28.00	138.21	139.98	5.59	2.00	141.76	0.013349	0.03	5.66	8.71	5.01	0.58
42.6	2.00	28.00	138.00	139.70	5.95	2.21	141.71	0.015703	0.03	5.75	8.77	4.70	0.54
42.4	2.00	28.00	137.71	139.33	6.47	2.44	141.64	0.019026	0.04	5.60	8.60	4.33	0.50
42.2	2.00	28.00	137.34	138.87	7.19	2.48	141.56	0.023685	0.05	4.45	7.44	3.89	0.52
42 SF021		28.00	136.94	138.37	7.80	2.09	141.47	0.028862		2.52	5.36	3.59	0.67

Tabella C-7 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per Q=28.0 m³/s.

River Station	L Chnl [m]	Q Tot [m ³ /s]	Ch El [m slm]	WS El [m slm]	Vel Tot [m/s]	Froude	EG El [m]	EG Slope [m/m]	Frc Loss [m]	Top W [m]	WP Tot [m]	Area [m ²]	Hydr R [m]
62 SF001	19.75	32.00	138.00	142.84	0.35	0.05	142.85	0.000007	0.00	19.00	28.49	91.60	3.21
61 SF002	2.25	32.00	138.00	142.83	0.66	0.10	142.85	0.000037	0.00	10.02	19.65	48.31	2.46
60 SF003	0.50	32.00	138.00	142.83	0.66	0.10	142.85	0.000037	0.00	10.02	19.65	48.31	2.46
59 SF004	2.00	32.00	138.00	142.83	0.66	0.10	142.85	0.000037		10.01	19.65	48.30	2.46
58.5	Inl Struct												
58 SF005	5.00	32.00	139.00	142.79	0.84	0.14	142.83	0.000071	0.00	10.02	17.59	37.98	2.16
57 SF006	10.00	32.00	138.97	142.79	0.84	0.14	142.83	0.000069	0.00	10.02	17.64	38.23	2.17
56 SF007	10.06	32.00	138.92	142.79	0.83	0.13	142.83	0.000067	0.00	10.02	17.74	38.73	2.18
55 SF008	5.00	32.00	138.87	142.79	0.82	0.13	142.83	0.000065	0.00	10.02	17.84	39.23	2.20
54 SF009	5.00	32.00	138.85	142.78	0.95	0.15	142.83	0.000095	0.00	8.62	16.46	33.85	2.06
53 SF010	5.00	32.00	138.82	142.73	1.34	0.22	142.82	0.000244	0.00	6.12	13.91	23.86	1.71
52 SF011	4.00	32.00	138.80	142.51	2.39	0.40	142.80	0.001227	0.01	3.62	11.02	13.38	1.21
51 SF012	10.00	32.00	138.78	141.85	4.16	0.76	142.73	0.005608	0.06	2.51	8.64	7.69	0.89
50 SF013	10.00	32.00	138.73	141.78	4.18	0.77	142.67	0.005689	0.06	2.51	8.60	7.65	0.89
49 SF014	10.00	32.00	138.68	141.71	4.21	0.77	142.61	0.005785	0.06	2.51	8.56	7.60	0.89
48 SF015	10.00	32.00	138.63	141.63	4.25	0.78	142.55	0.005904	0.06	2.51	8.51	7.53	0.89
47 SF016	10.00	32.00	138.58	141.55	4.29	0.80	142.49	0.006050	0.06	2.51	8.45	7.46	0.88
46 SF017	10.00	32.00	138.53	141.46	4.35	0.81	142.43	0.006249	0.06	2.51	8.37	7.36	0.88
45 SF018	10.01	32.00	138.48	141.36	4.43	0.84	142.36	0.006540	0.08	2.51	8.26	7.22	0.87
44 SF019	8.00	32.00	138.43	140.98	5.01	1.00	142.26	0.008783	0.07	2.51	7.60	6.39	0.84
43.2	2.00	32.00	138.39	140.71	5.16	1.56	142.17	0.009888	0.02	5.19	9.51	6.20	0.65
43 SF020	2.00	32.00	138.34	140.23	5.70	1.98	142.10	0.013131	0.03	5.88	8.99	5.62	0.62
42.8	2.00	32.00	138.21	140.06	5.87	2.14	142.06	0.014535	0.03	6.24	9.31	5.45	0.59
42.6	2.00	32.00	138.00	139.78	6.17	2.38	142.01	0.016766	0.04	6.62	9.66	5.19	0.54
42.4	2.00	32.00	137.71	139.42	6.56	2.70	141.94	0.019823	0.04	7.06	10.08	4.88	0.48
42.2	2.00	32.00	137.34	138.97	7.07	3.10	141.86	0.023710	0.05	7.51	10.51	4.52	0.43
42 SF021		32.00	136.94	138.50	7.59	3.78	141.77	0.028215		9.20	12.19	4.22	0.35

Tabella C-8 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per Q=32.0 m³/s.

River Station	L Chnl [m]	Q Tot [m ³ /s]	Ch El [m slm]	WS El [m slm]	Vel Tot [m/s]	Froude	EG El [m]	EG Slope [m/m]	Frc Loss [m]	Top W [m]	WP Tot [m]	Area [m ²]	Hydr R [m]
62 SF001	19.75	36.00	138.00	143.18	0.37	0.05	143.19	0.000007	0.00	19.00	29.17	98.03	3.36
61 SF002	2.25	36.00	138.00	143.16	0.70	0.10	143.19	0.000039	0.00	10.02	20.33	51.68	2.54
60 SF003	0.50	36.00	138.00	143.16	0.70	0.10	143.19	0.000039	0.00	10.02	20.33	51.68	2.54
59 SF004	2.00	36.00	138.00	143.16	0.70	0.10	143.19	0.000039		10.01	20.33	51.67	2.54
58.5	Inl Struct												
58 SF005	5.00	36.00	139.00	143.13	0.87	0.14	143.17	0.000071	0.00	10.02	18.26	41.36	2.26
57 SF006	10.00	36.00	138.97	143.13	0.87	0.14	143.17	0.000070	0.00	10.02	18.31	41.61	2.27
56 SF007	10.06	36.00	138.92	143.13	0.85	0.13	143.17	0.000067	0.00	10.02	18.41	42.11	2.29
55 SF008	5.00	36.00	138.87	143.13	0.84	0.13	143.17	0.000065	0.00	10.02	18.51	42.61	2.30
54 SF009	5.00	36.00	138.85	143.12	0.98	0.15	143.17	0.000096	0.00	8.62	17.13	36.74	2.14
53 SF010	5.00	36.00	138.82	143.06	1.39	0.22	143.16	0.000250	0.00	6.12	14.57	25.89	1.78
52 SF011	4.00	36.00	138.80	142.82	2.48	0.40	143.14	0.001273	0.01	3.62	11.65	14.52	1.25
51 SF012	10.00	36.00	138.78	142.13	4.29	0.75	143.06	0.005779	0.06	2.51	9.19	8.39	0.91
50 SF013	10.00	36.00	138.73	142.05	4.32	0.76	143.00	0.005872	0.06	2.51	9.15	8.33	0.91
49 SF014	10.00	36.00	138.68	141.98	4.35	0.77	142.94	0.005982	0.06	2.51	9.10	8.27	0.91
48 SF015	10.00	36.00	138.63	141.90	4.39	0.78	142.88	0.006116	0.06	2.51	9.04	8.19	0.91
47 SF016	10.00	36.00	138.58	141.81	4.44	0.79	142.82	0.006281	0.06	2.51	8.96	8.10	0.90
46 SF017	10.00	36.00	138.53	141.71	4.51	0.81	142.75	0.006504	0.07	2.51	8.87	7.98	0.90
45 SF018	10.01	36.00	138.48	141.60	4.60	0.83	142.68	0.006830	0.08	2.51	8.74	7.82	0.89
44 SF019	8.00	36.00	138.43	141.19	5.20	1.00	142.57	0.009170	0.08	2.51	8.02	6.92	0.86
43.2	2.00	36.00	138.39	140.77	5.51	1.70	142.46	0.011166	0.03	5.60	9.94	6.54	0.66
43 SF020	2.00	36.00	138.34	140.30	6.01	2.09	142.39	0.014326	0.03	6.25	9.38	5.99	0.64
42.8	2.00	36.00	138.21	140.12	6.16	2.27	142.35	0.015741	0.03	6.73	9.81	5.85	0.60
42.6	2.00	36.00	138.00	139.85	6.40	2.52	142.29	0.017961	0.04	7.32	10.36	5.63	0.54
42.4	2.00	36.00	137.71	139.48	6.71	2.89	142.23	0.020993	0.05	8.14	11.17	5.37	0.48
42.2	2.00	36.00	137.34	139.04	7.08	3.39	142.14	0.024809	0.05	9.42	12.43	5.08	0.41
42 SF021		36.00	136.94	138.56	7.51	3.79	142.05	0.029492		9.85	12.86	4.79	0.37

Tabella C-9 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per Q=36.0 m³/s.

River Station	L Chnl [m]	Q Tot [m ³ /s]	Ch El [m slm]	WS El [m slm]	Vel Tot [m/s]	Froude	EG El [m]	EG Slope [m/m]	Frc Loss [m]	Top W [m]	WP Tot [m]	Area [m ²]	Hydr R [m]
62 SF001	19.75	38.00	138.00	143.35	0.38	0.05	143.36	0.000008	0.00	19.00	29.50	101.16	3.43
61 SF002	2.25	38.00	138.00	143.33	0.71	0.14	143.35	0.000040	0.00	21.00	31.64	53.63	1.69
60 SF003	0.50	38.00	138.00	143.33	0.71	0.14	143.35	0.000040	0.00	20.00	30.63	53.60	1.75
59 SF004	2.00	38.00	138.00	143.33	0.71	0.14	143.35	0.000040		21.01	31.65	53.61	1.69
58.5	Inl Struct												
58 SF005	5.00	38.00	139.00	143.29	0.88	0.14	143.33	0.000071	0.00	10.02	18.59	43.00	2.31
57 SF006	10.00	38.00	138.97	143.29	0.88	0.14	143.33	0.000070	0.00	10.02	18.64	43.25	2.32
56 SF007	10.06	38.00	138.92	143.29	0.87	0.13	143.33	0.000068	0.00	10.02	18.74	43.75	2.33
55 SF008	5.00	38.00	138.87	143.29	0.86	0.13	143.33	0.000066	0.00	10.02	18.84	44.25	2.35
54 SF009	5.00	38.00	138.85	143.28	1.00	0.15	143.33	0.000097	0.00	8.62	17.46	38.15	2.18
53 SF010	5.00	38.00	138.82	143.22	1.41	0.22	143.32	0.000253	0.00	6.12	14.90	26.88	1.80
52 SF011	4.00	38.00	138.80	142.98	2.52	0.39	143.30	0.001296	0.01	3.62	11.95	15.08	1.26
51 SF012	10.00	38.00	138.78	142.26	4.35	0.75	143.23	0.005865	0.06	2.52	9.46	8.73	0.92
50 SF013	10.00	38.00	138.73	142.19	4.38	0.75	143.17	0.005964	0.06	2.52	9.41	8.67	0.92
49 SF014	10.00	38.00	138.68	142.11	4.42	0.76	143.10	0.006079	0.06	2.51	9.36	8.60	0.92
48 SF015	10.00	38.00	138.63	142.02	4.46	0.77	143.04	0.006221	0.06	2.51	9.29	8.51	0.92
47 SF016	10.00	38.00	138.58	141.94	4.52	0.79	142.98	0.006394	0.07	2.51	9.21	8.42	0.91
46 SF017	10.00	38.00	138.53	141.84	4.58	0.81	142.91	0.006628	0.07	2.51	9.11	8.29	0.91
45 SF018	10.01	38.00	138.48	141.72	4.68	0.83	142.83	0.006969	0.08	2.51	8.97	8.12	0.90
44 SF019	8.00	38.00	138.43	141.29	5.30	1.00	142.72	0.009367	0.08	2.51	8.22	7.17	0.87
43.2	2.00	38.00	138.39	140.80	5.67	1.76	142.60	0.011785	0.03	5.79	10.14	6.70	0.66
43 SF020	2.00	38.00	138.34	140.32	6.16	2.15	142.53	0.014909	0.03	6.42	9.56	6.17	0.65
42.8	2.00	38.00	138.21	140.15	6.29	2.32	142.49	0.016341	0.03	6.95	10.04	6.04	0.60
42.6	2.00	38.00	138.00	139.87	6.51	2.59	142.43	0.018578	0.04	7.62	10.67	5.84	0.55
42.4	2.00	38.00	137.71	139.51	6.79	2.96	142.36	0.021636	0.05	8.60	11.63	5.59	0.48
42.2	2.00	38.00	137.34	139.07	7.14	3.44	142.28	0.025541	0.06	9.79	12.80	5.32	0.42
42 SF021		38.00	136.94	138.59	7.55	3.80	142.19	0.030261		10.12	13.13	5.03	0.38

Tabella C-10 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per Q=38.0 m³/s.

River Station	L Chnl [m]	Q Tot [m ³ /s]	Ch El [m slm]	WS El [m slm]	Vel Tot [m/s]	Froude	EG El [m]	EG Slope [m/m]	Frc Loss [m]	Top W [m]	WP Tot [m]	Area [m ²]	Hydr R [m]
62 SF001	19.75	40.00	138.00	143.51	0.38	0.05	143.52	0.000008	0.00	19.00	29.82	104.24	3.50
61 SF002	2.25	40.00	138.00	143.49	0.70	0.14	143.52	0.000039	0.00	21.00	31.96	57.02	1.78
60 SF003	0.50	40.00	138.00	143.49	0.70	0.14	143.52	0.000039	0.00	20.00	30.95	56.83	1.84
59 SF004	2.00	40.00	138.00	143.49	0.70	0.14	143.52	0.000039		21.01	31.97	57.01	1.78
58.5	Inl Struct												
58 SF005	5.00	40.00	139.00	143.46	0.87	0.19	143.50	0.000069	0.00	20.00	28.89	46.18	1.60
57 SF006	10.00	40.00	138.97	143.46	0.87	0.17	143.50	0.000068	0.00	16.96	25.64	45.88	1.79
56 SF007	10.06	40.00	138.92	143.46	0.86	0.17	143.50	0.000066	0.00	16.96	25.74	46.38	1.80
55 SF008	5.00	40.00	138.87	143.46	0.85	0.17	143.49	0.000064	0.00	16.96	25.84	46.88	1.81
54 SF009	5.00	40.00	138.85	143.44	0.99	0.20	143.49	0.000095	0.00	15.97	24.89	40.52	1.63
53 SF010	5.00	40.00	138.82	143.38	1.41	0.30	143.49	0.000251	0.00	12.61	21.57	28.37	1.31
52 SF011	4.00	40.00	138.80	143.13	2.56	0.39	143.46	0.001318	0.01	3.62	12.26	15.62	1.27
51 SF012	10.00	40.00	138.78	142.39	4.41	0.74	143.39	0.005952	0.06	2.52	9.73	9.06	0.93
50 SF013	10.00	40.00	138.73	142.32	4.45	0.75	143.32	0.006055	0.06	2.52	9.67	8.99	0.93
49 SF014	10.00	40.00	138.68	142.24	4.48	0.76	143.26	0.006177	0.06	2.52	9.61	8.92	0.93
48 SF015	10.00	40.00	138.63	142.15	4.53	0.77	143.20	0.006325	0.06	2.52	9.54	8.83	0.93
47 SF016	10.00	40.00	138.58	142.06	4.59	0.79	143.13	0.006507	0.07	2.51	9.46	8.72	0.92
46 SF017	10.00	40.00	138.53	141.95	4.66	0.80	143.06	0.006751	0.07	2.51	9.35	8.59	0.92
45 SF018	10.01	40.00	138.48	141.83	4.76	0.83	142.99	0.007106	0.08	2.51	9.21	8.40	0.91
44 SF019	8.00	40.00	138.43	141.39	5.39	1.00	142.87	0.009566	0.09	2.51	8.42	7.42	0.88
43.2	2.00	40.00	138.39	140.83	5.82	1.82	142.74	0.012392	0.03	5.97	10.33	6.87	0.67
43 SF020	2.00	40.00	138.34	140.35	6.31	2.20	142.67	0.015483	0.03	6.58	9.73	6.34	0.65
42.8	2.00	40.00	138.21	140.17	6.43	2.38	142.63	0.016938	0.04	7.15	10.25	6.22	0.61
42.6	2.00	40.00	138.00	139.90	6.63	2.65	142.57	0.019202	0.04	7.90	10.96	6.03	0.55
42.4	2.00	40.00	137.71	139.54	6.88	3.03	142.50	0.022302	0.05	9.02	12.05	5.81	0.48
42.2	2.00	40.00	137.34	139.09	7.22	3.48	142.41	0.026301	0.06	10.09	13.11	5.54	0.42
42 SF021		40.00	136.94	138.61	7.61	3.82	142.32	0.031064		10.36	13.37	5.26	0.39

Tabella C-11 – Tabulato verifica idraulica scolmatore in moto permanente per Q=40.0 m³/s.