

COMUNE DI NAPOLI

Collettamento acque e fognature Chiaiano-Camaldoli versante Pianura
Interventi per il completamento delle reti fognarie e delle vasche di sedimentazione in corso di realizzazione sul versante Pianura e della sistemazione idraulica e idrogeologica del versante

CUP: B61E09000090002 - CIG:8493738954



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

(Mandataria)

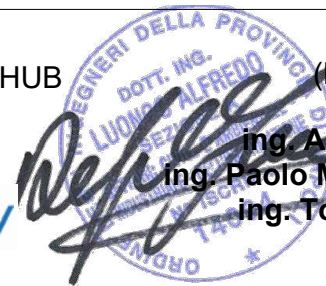
HUB - ENGINEERING
HUB ENGINEERING
CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.

Società Designata HUB



(Mandanti)

ing. Alfredo Luongo
ing. Paolo Minucci Bencivenga
ing. Tonio Cozzolino



Progettista Responsabile delle
Integrazioni Specialistiche



(ing. Giovanni Di Marco)

Responsabile Unico del Procedimento

(ing. Roberta Catapano)

ELABORATO					SCALA	
EG.00.2		Relazione idrologica e idraulica				
0	Maggio 2022	Emissione	Piccolo	Luongo	Di Marco	
Revisione	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	

INDICE

1	PREMESSA.....	7
2	MODELLAZIONE IDROLOGICA	8
2.1	ANALISI PLUVIOMETRICA	9
2.1.1	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA	13
2.1.2	RELAZIONE VA.PI.	16
2.1.3	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - ADB NORD OCCIDENTALE	20
2.1.4	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DELL'AUTORITA' DI BACINO NORD OCCIDENTALE DELLA CAMPANIA	23
2.1.5	CONFRONTO DELLE CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA	26
2.2	DEFINIZIONE DEI SOTTOBACINI.....	29
2.3	MODELLO RAZIONALE MODIFICATO	34
2.3.1	CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEI SOTTOBACINI	37
2.3.2	TEMPO DI CORRIVAZIONE.....	41
2.3.3	COEFFICIENTE DI AFFLUSSO	44
3	MODELLO DI PROPAGAZIONE DELLE PORTATE.....	50
4	SCENARI DI SIMULAZIONE	53
4.1	STATO DI FATTO – TR=10 ANNI.....	55
4.2	IPOTESI DI ADEGUAMENTO TR=10 ANNI	61
5	VERIFICA E DIMENSIONAMENTO VASCHE	67
5.1	VASCA BIENTOLA	69
5.2	VASCA PALMENTIELLO	71
5.3	VASCA VILLA TUFO	73
5.4	VASCA GROTTOLE	75
5.5	VASCA SOFFRITTO	77
5.6	VASCA VARCHETTA	79

5.7	VASCA PICCOLA LOURDES	81
5.8	VASCA S. ANTONIO	83
5.9	VASCA NAZARETH 1	85
5.10	VASCA NAZARETH 2	87
5.11	VASCA EREMO	89
6	APPENDICE.....	91
6.1	CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA	91
6.2	CARATTERISTICHE DEI SOTTOBACINI	110
6.3	SCENARIO 1	116
6.4	SCENARIO 2	125

INDICE DELLE FIGURE

Fig. 2.1. Media dei massimi annuali di pioggia al variare della durata relativa al pluviografo di Fuorigrotta (NA).	14
Fig. 2.2. Intensità media di pioggia al variare della durata relativa al pluviografo di Fuorigrotta (NA).	15
Fig. 2.3 Aree pluviometriche omogenee della regione Campania (Rapporto VAPI).	17
Fig. 2.4 Media dei massimi annuali di pioggia al variare della durata determinata mediante la procedura VA.PI. per l'area di studio.	18
Fig. 2.5 Intensità media di pioggia al variare della durata determinata mediante la procedura VA.PI. per l'area di studio.....	19
Fig. 2.6. Individuazione delle sottozone pluviometriche nel Bacino Nord Occidentale della Regione Campania.	20
Fig. 2.7 Media dei massimi annuali di pioggia al variare della durata determinata sulla scorta dei dati disponibili nel "Piano Straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio più alto".....	21
Fig. 2.8. Intensità media di pioggia al variare della durata determinata sulla scorta dei dati disponibili nel "Piano Straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio più alto".....	22
Fig. 2.9. Individuazione delle sottozone pluviometriche nel Bacino Nord Occidentale della Regione Campania.	23
Fig. 2.10. Media dei massimi annuali di pioggia al variare della durata determinata sulla scorta dei dati disponibili nel "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico".....	24
Fig. 2.11. Intensità media di pioggia al variare della durata determinata mediante sulla scorta dei dati disponibili nel "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico".....	25
Fig. 2.12 Confronto tra le curve di possibilità pluviometrica.	27
Fig. 2.13 Confronto tra le curve dell'intensità media di pioggia nelle diverse durate.....	28
Fig. 2.14 Sottobacini individuati nell'area di studio	31
Fig. 2.15 Planimetria dell'area con indicazione dello schema idraulico della rete di drenaggio.....	33
Fig. 2.16 Idrogramma ottenuto dal metodo MRM per eventi meteorici con durata $d=t_c$	36
Fig. 2.17 Idrogramma ottenuto dal metodo MRM per eventi meteorici con durata $d>t_c$	36
Fig. 2.18 Idrogramma ottenuto dal metodo MRM per eventi meteorici con durata $d<t_c$	37
Fig.2.19. Rappresentazione dei sottobacini con indicazione della vasca di recapito finale.	38
Fig. 2.20. Carta dell'altimetria dei sottobacini (m s.l.m.).....	39
Fig. 2.21. Carta delle pendenze dei sottobacini (%).	40

Fig. 2.22. Classificazione tipologica dei sottobacini.	41
Fig. 2.23 Carta dei tempi di corrivazione dei bacini.	43
Fig. 2.24. Classi d'uso del suolo presenti nel bacino oggetto di studio.	46
Fig. 2.25 Carta dei coefficienti di afflusso dei bacini.	47
Fig. 2.26. Carta delle formazioni geologiche presenti nei bacini.	48
Fig. 2.27. Carta del grado di impermeabilizzazione dei bacini.	49
Fig. 3.1 Rappresentazione schematica dell'equazione di continuità ai nodi.	52
Fig. 4.1. Idrogrammi di piena in uscita dal sistema per differenti durate dell'evento meteorico.	56
Fig. 4.2. Idrogrammi di piena in uscita dal sistema per differenti durate dell'evento meteorico.	62
Fig. 5.1. Idrogramma in ingresso alla vasca Bientola.	69
Fig. 5.2. Idrogramma in uscita dalla vasca Bientola.	70
Fig.5.3. Volume di laminazione della vasca Bientola.	70
Fig. 5.4. Idrogramma in ingresso alla vasca Palmentiello.	71
Fig. 5.5. Idrogramma in uscita dalla vasca Palmentiello.	72
Fig. 5.6. Volume di laminazione della vasca Palmentiello.	72
Fig. 5.7. Idrogramma in ingresso alla vasca Villa Tufo.	73
Fig. 5.8. Idrogramma in uscita dalla vasca Villa Tufo.	74
Fig. 5.9. Volume di laminazione della vasca Villa Tufo.	74
Fig.5.10. Idrogramma in ingresso alla vasca Grottole.	75
Fig. 5.11. Idrogramma in uscita dalla vasca Grottole.	76
Fig. 5.12. Volume di laminazione della vasca Grottole.	76
Fig. 5.13. Idrogramma in ingresso alla vasca Soffritto.	77
Fig. 5.14. Idrogramma in uscita dalla vasca Soffritto.	78
Fig. 5.15. Volume di laminazione della vasca Soffritto.	78
Fig. 5.16. Idrogramma in ingresso alla vasca Varchetta.	79
Fig. 5.17. Idrogramma in uscita dalla vasca Varchetta.	80
Fig. 5.18. Volume di laminazione della vasca Varchetta.	80
Fig. 5.19. Idrogramma in ingresso alla vasca Piccola Lourdes.	81
Fig. 5.20. Idrogramma in uscita dalla vasca Piccola Lourdes.	82
Fig. 5.21. Volume di laminazione della vasca Piccola Lourdes.	82
Fig. 5.22. Idrogramma in ingresso alla vasca S. Antonio.	83
Fig. 5.23. Idrogramma in uscita dalla vasca S. Antonio.	84
Fig. 5.24. Volume di laminazione della vasca S. Antonio.	84
Fig. 5.25. Idrogramma in ingresso alla vasca Nazareth 1.	85

Fig. 5.26. Idrogramma in uscita dalla vasca Nazareth 1.....	86
Fig. 5.27. Volume di laminazione della vasca Nazareth 1.....	86
Fig. 5.28. Idrogramma in ingresso alla vasca Nazareth 2.....	87
Fig. 5.29. Idrogramma in uscita dalla vasca Nazareth 2.....	88
Fig. 5.30. Volume di laminazione della vasca Nazareth 2.....	88
Fig. 5.31. Idrogramma in ingresso alla vasca Eremo.....	89
Fig. 5.32. Idrogramma in uscita dalla vasca Eremo.....	90
Fig. 5.33. Volume di laminazione della vasca Eremo.....	90

INDICE DELLE TABELLE

Tab. 2.1. Parametri del modello TCEV per le portate per l'intera regione Campania (VA.PI., 1994).	11
Tab. 2.2. Valori del fattore di crescita K_T delle portate in funzione del periodo di ritorno T	11
Tab. 2.3. Parametri statistici per la CPP triparametrica relativa al pluviografo di Fuorigrotta (NA).	13
Tab. 2.4 Parametri statistici della curva di probabilità pluviometrica per aree pluviometriche omogenee della Regione Campania.	16
Tab. 2.5. Valori dei coefficienti di afflusso da utilizzare con la formula razionale in funzione del tipo di suolo, della pendenza media e del periodo di ritorno considerato.	45
Tab. 2.6. Valori di φ_j associati alle classi d'uso del suolo presenti nell'area di studio.	46
Tab. 3.1 Valori del coefficiente di Manning adottati nelle simulazioni.	50
Tab. 4.1. Sintesi dei risultati ottenuti sui differenti tronchi fognari relativi allo scenario 1.	60
Tab. 4.2. Sintesi dei risultati ottenuti sui differenti tronchi fognari relativi allo scenario 2.	65
Tab. 4.3. Massime portate ammissibili in uscita dalle vasche.	66
Tab. 5.1. Sintesi dei risultati ottenuti per le vasche di laminazione.	68
Tab. 5.2. Volumi di progetto delle vasche di laminazione.	68
Tab. 6.1 Confronto numerico tra le curve di possibilità pluviometrica.	100
Tab. 6.2 Confronto numerico tra le curve di intensità di pioggia al variare della durata.	109
Tab. 6.3. Caratteristiche dei sottobacini.	111
Tab. 6.4 Area (in m^2) delle differenti classi di uso del suolo ricadenti in ciascun sottobacino.	113
Tab. 6.5 Rapporto percentuale delle area di ciascuna classe di uso del suolo rispetto all'area complessiva di ciascun sottobacino.	115
Tab.6.6. Caratteristiche geometriche dei tronchi fognari – scenario 1.	119
Tab. 6.7. Idrogrammi di piena in uscita dal sistema per differenti durate dell'evento meteorico – scenario 1.	125
Tab.6.8. Caratteristiche geometriche dei tronchi fognari – scenario 2.	128
Tab.6.9. Idrogrammi di piena in uscita dal sistema per differenti durate dell'evento meteorico – scenario 1.	134

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione idrologica ed idraulica relativa al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica dell'intervento denominato *Collettamento acque e fognature Chiaiano-Camaldoli versante Pianura – Interventi per il completamento delle reti fognarie e delle vasche di sedimentazione in corso di realizzazione sul versante Pianura e della sistemazione idraulica ed idrogeologica del versante*, inserito nell'Accordo di Programma denominato "Programma strategico per le compensazioni ambientali nella Regione Campania".

Le attività di seguito sviluppate sono finalizzate alla ricostruzione delle caratteristiche idrologiche dell'area oggetto di studi ed alla verifica delle vasche di laminazione previste nelle diverse progettazioni che hanno interessato l'area.

Resta inteso che lo studio della problematica idrologica ed idraulica, in questa fase sviluppata in via preliminare dovrà essere necessariamente approfondita per l'ipotesi progettuale definitiva nelle successive fasi di progettazione.

Da ultimo, si evidenzia che le analisi nel seguito descritte sono basate su informazioni e rilevazioni cartografiche ufficiali. Le attività di progettazione definitiva ed esecutiva pertanto dovranno essere integrate da accurate rilevazioni lungo i tracciati definitivi di progetto.

Tanto premesso, nel seguito del documento sarà dapprima sviluppata un'analisi idrologica sulle aree oggetto di intervento, e successivamente saranno sviluppate le verifiche idrauliche relative al sistema fognario finalizzate al dimensionamento dei dispositivi di laminazione previsti nell'area di interesse.

2 MODELLAZIONE IDROLOGICA

Il primo passo da compiere per la verifica ed il successivo dimensionamento delle opere è, evidentemente, giungere ad un'adeguata caratterizzazione delle portate bianche circolanti nella rete di drenaggio superficiale. La caratterizzazione di tali portate viene generalmente effettuata ricorrendo a modelli di trasformazioni afflussi-deflussi, più o meno complessi, grazie ai quali è possibile determinare le portate circolanti in rete qualora siano note le caratteristiche degli eventi meteorici che interessano l'area.

La conoscenza del meccanismo di trasformazione afflussi-deflussi permette, quindi, di integrare le conoscenze sui deflussi che, per loro natura, sono decisamente più limitate di quelle sugli afflussi meteorici e spesso del tutto mancanti. In letteratura esistono differenti modelli, più o meno complessi, che consentono di schematizzare tali fenomeni.

Ciò premesso, la stima della portata di piena nel caso di limitata disponibilità di dati può essere effettuata mediante l'applicazione di un metodo di stima indiretto, che può consistere:

- nell'impiego di modelli di regionalizzazione dei dati idrometrici, costruiti tramite l'analisi statistica dei dati idrologici disponibili relativi ad una porzione di territorio omogenea rispetto ai fenomeni di piena, al fine di ottenere, mediante l'impiego di leggi di regressione statistica, la stima della distribuzione di probabilità delle portate di piena;
- nell'analisi statistica delle osservazioni pluviometriche relative al bacino idrografico sotteso dalla sezione di interesse e nell'impiego di modelli di trasformazione afflussi-deflussi per la trasformazione in portate.

Nel caso in esame è stato utilizzato il secondo approccio, dal momento che l'informazione idrometrica disponibile per le sezioni critiche individuate nell'area oggetto di indagine è in pratica nulla, per cui l'inferenza statistica delle portate avrebbe fornito risultati poco attendibili rispetto all'analisi delle precipitazioni.

È opportuno precisare, inoltre, dal punto di vista metodologico, che la procedura adottata per la stima del valore della portata al colmo si basa sulle seguenti assunzioni:

- ciascun bacino idrografico è stato suddiviso in sottobacini considerati come una singola unità e la precipitazione è stata ipotizzata uniformemente distribuita;
- la portata stimata è stata determinata dal prodotto della portata "indice", calcolata quale media dei massimi annuali, per il coefficiente di crescita corrispondente al tempo di ritorno T per il quale è stata effettuata la simulazione secondo la relazione (2.1)

$$Q_T = \mu_Q K_T \quad (2.1)$$

essendo μ_Q il parametro centrale della distribuzione di probabilità della variabile idrologica Q , *massimo annuale della portata istantanea* (nel caso particolare la media) e K_T un coefficiente amplificativo, di norma indicato come *coefficiente di crescita col periodo di ritorno T*.

2.1 ANALISI PLUVIOMETRICA

L'importanza dello studio delle precipitazioni deriva dal fatto che da esse dipendono i deflussi, i livelli dei corsi d'acqua, i livelli degli invasi naturali e delle falde, le portate di piena e di magra e quindi le disponibilità idriche superficiali e sotterranee. Le precipitazioni vengono rilevate con un'adeguata rete di stazioni distribuite in maniera omogenea nel territorio. Normalmente, nelle stazioni pluviometriche dei vari servizi nazionali e regionali, vengono raccolti i dati relativi alle precipitazioni giornaliere (misurate ogni 24 ore) e le registrazioni continue, dalle quali vengono ricavate le precipitazioni di varia durata. In seguito tali dati vengono rielaborati, ottenendo i valori medi, i massimi e minimi giornalieri, mensili e annuali. Le analisi pluviometriche più rilevanti sono quelle relative ai valori estremi: i valori delle precipitazioni di notevole intensità vengono sottoposti a specifiche analisi statistiche, al fine di determinare dei modelli probabilistici che consentano di formulare previsioni sui valori particolarmente intensi, in funzione della durata e per un prefissato tempo di ritorno T .

Con particolare riferimento all'area oggetto di studio, non essendo disponibile alcuna misura diretta dei massimi annuali delle portate istantanee, si è reso necessario effettuare una stima indiretta di μ_Q mediante l'applicazione di un modello di trasformazione afflussi/deflussi, descritto in dettaglio nel seguito, che richiede come dati di input, ovviamente, la conoscenza degli afflussi meteorici che caratterizzano la zona di interesse.

Per l'inferenza statistica delle piogge sono stati considerati i criteri e le procedure descritte nel Progetto VA.PI., sviluppato a cura del CNR-IRPI nell'ambito del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI).

In linea generale, in relazione ai dati pluviometrici disponibili, il Progetto prevede diversi livelli di una procedura gerarchica di regionalizzazione adottando, per la generica variabile casuale, una legge di distribuzione probabilistica del tipo *Two Component Extreme Value* (TCEV).

Il modello *T.C.E.V.* (Two Components Extreme Value), adottato ormai quasi a livello istituzionale dal Dipartimento di Protezione Civile e dagli organi di consulenza del Consiglio Nazionale delle Ricerche, risolve, di fatto, una serie di inconvenienti resisi evidenti nell'utilizzazione del modello di Gumbel e, pertanto, risulta maggiormente rispondente alle esigenze di un'attenta valutazione delle portate al colmo di piena che possono defluire nei tronchi di un corso d'acqua o in corrispondenza di una sezione di chiusura di un bacino.

Il modello TCEV costituisce, di fatto, una generalizzazione del modello di Gumbel. Esso risulta, infatti, costituito dal prodotto di due leggi di Gumbel, la prima delle quali destinata ad interpretare e descrivere, in chiave probabilistica, i massimi valori *ordinari* di piena (vale a dire: tecnicamente possibili allorquando valutati alla luce di un normale modello di Gumbel) e la seconda quelli *straordinari* (aventi, secondo il classico modello di Gumbel, una probabilità di superamento inferiore del 5% e, quindi, talmente scarsa dal punto di vista tecnico da potersi ritenere *eccezionali*). Indicata con k la variabile standardizzata, definita come rapporto tra il massimo annuale della variabile aleatoria e il suo valore medio, la funzione di distribuzione di probabilità cumulata $F\{k\}$ del modello *T.C.E.V.* è fornita dalla relazione (2.2):

$$T = \frac{1}{1-F\{k\}} = \frac{1}{1-\exp(-\Lambda_1 e^{-\eta k - \Lambda_*} \Lambda_1^{1/\theta_*} e^{-\eta k/\theta_*})} \quad (2.2)$$

in cui $\Lambda_1, \eta, \Lambda_* = \frac{\Lambda_2}{\Lambda_1^{1/\theta_*}}$ e $\theta_* = \frac{\theta_2}{\theta_1}$ sono i parametri della distribuzione aventi il seguente significato fisico:

- Λ_1 e Λ_2 rappresentano il numero medio annuo di eventi pluviometrici indipendenti appartenenti, rispettivamente, alla componente base ed alla componente straordinaria;
- θ_1 e θ_2 rappresentano il valore medio della altezza di pioggia di durata t , rispettivamente per la componente base e per la componente straordinaria;
- η dipende dai parametri precedentemente indicati;
- T è il periodo di ritorno espresso in anni;
- K_T indica il valore assunto dalla variabile standardizzata k per assegnato periodo di ritorno T , indicato come *fattore di crescita*.

Una volta definiti i valori dei parametri $\Lambda_1, \eta, \Lambda_* = \frac{\Lambda_2}{\Lambda_1^{1/\theta_*}}$ e $\theta_* = \frac{\theta_2}{\theta_1}$, il fattore di crescita K_T risulta univocamente determinato ed il valore della portata al colmo di piena corrispondente ad un periodo di ritorno T è esprimibile mediante la (2.1), previa conoscenza del valore medio dei massimi delle portate al colmo di piena nella sezione di interesse.

Per l'intera regione Campania il Progetto VA.PI. (Rossi e Villani, 1994) ha definito i valori dei suddetti parametri che sono riportati nella Tabella 2.1.

θ_*	Λ_*	Λ_1	η
2.634	0.350	13	3.901

Tab. 2.1. Parametri del modello TCEV per le portate per l'intera regione Campania (VA.PI., 1994).

È possibile, inoltre, nelle pratiche applicazioni, fare riferimento anche ad una espressione semplificata della (2.2), del tipo:

$$K_T = \frac{\theta_* \ln \Lambda_*}{\eta} + \frac{\ln \Lambda_1}{\eta} + \frac{\theta_*}{\eta} \ln T \quad (2.3)$$

che, in base ai valori assunti dai parametri della distribuzione TCEV in Campania, diventa:

$$K_T = -0.0567 + 0.680 \cdot \ln T \quad (2.4)$$

con un errore, per $T > 10$ anni, sempre inferiore al 5%.

Nella Tabella 2.2 sono riportati i corrispondenti valori del fattore di crescita K_T , ottenuti numericamente dalla relazione (2.3), in funzione del periodo di ritorno T , per i valori dei parametri sopra riportati.

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
K_T	0.87	1.29	1.63	2.03	2.17	2.47	2.61	3.07	3.53	4.15	4.52

Tab. 2.2. Valori del fattore di crescita K_T delle portate in funzione del periodo di ritorno T .

Assumendo che il coefficiente di crescita delle portate possa essere determinato a partire dai risultati proposti dal progetto VA.PI, nell'ambito del presente studio idrologico, con riferimento alla media dei massimi annuali delle altezze di pioggia nelle diverse durate, sono state individuate e, successivamente, confrontate quattro diverse curve, al fine di determinare la più gravosa per le successive verifiche idrauliche. Le stesse vengono di seguito sinteticamente elencate:

- Curva della media dei massimi annuali delle altezze di pioggia relative al pluviografo di Fuorigrotta (NA), i cui dati sono stati ricavati a partire dalla Relazione Idrologica e Idraulica del progetto di “*Sistemazione idrogeologica della Collina dei Camaldoli versante Pianura - Lotto 3 - Alveo e Collettore S. Antonio, Collettore Nazareth e Canale Pedemontano Eremo - 1° Stralcio collettore: Via Padula*”;
- Curva della media dei massimi annuali delle altezze di pioggia ottenuta a partire dai risultati del progetto VA.PI. relativi alla zona pluviometrica omogenea n°1 della Regione Campania;
- Curva della media dei massimi annuali delle altezze di pioggia ottenuta a partire dai risultati della *Relazione Idrologica* allegata al *Piano Straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio più alto* adottato dall'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Regione Campania;

- Curva della media dei massimi annuali delle altezze di pioggia ottenuta a partire dai risultati proposti nel *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico* dell'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania (anno 2010);

Al fine di verificare l'attendibilità dei dati disponibili, le curve elencate in precedenza sono state opportunamente confrontate. L'esito di tale confronto sarà discusso in dettaglio nei paragrafi seguenti.

2.1.1 PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA

L'analisi della documentazione progettuale prodotta negli anni sull'area di interesse ha permesso di estrapolare le informazioni utili alla definizione della curva media dei massimi annuali delle altezze di pioggia relativa al pluviografo di Fuorigrotta (NA). In particolare tali informazioni sono state ricavate dalla relazione idrologica e idraulica relativa agli interventi di "Sistemazione idrogeologica della Collina dei Camaldoli versante Pianura - Lotto 3 - Alveo e Collettore S. Antonio, Collettore Nazareth e Canale Pedemontano Eremo -1° Stralcio collettore: Via Padula".

In tale documento è riportata, per il pluviografo di Fuorigrotta (NA), una curva a tre parametri che esprime l'altezza di pioggia in funzione della durata d .

$$h[d, T] = K_T \frac{m[I_0] \cdot d}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-D \cdot z}} \quad (2.5)$$

dove:

- d = durata evento meteorico [ore];
- $m[I_0]$ = medio del massimo annuale riferita alla sottozona omogenea considerata [mm/h];
- z = quota media del bacino [m];
- d_c = durata critica [ore];
- $\beta = C - D \cdot z$ = parametri di regressione lineare;
- K_T = fattore di crescita;

Nello stesso documento sono riportati i parametri statistici della curva, estratti dalla pubblicazione "Il sistema fognario della città di Napoli alle soglie del 2000" (a cura di G. Rasulo).

In particolare nel documento, partendo dai valori dei massimi annuali delle altezze di pioggia misurati tra il 1990 ed il 1997 dal pluviografo installato a Fuorigrotta presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale "G. Ippolito" dell'Università di Napoli Federico II, sono stati determinati i parametri statistici nella successiva Tabella 2.3.

$m[I_0]$ [mm]	d_c [h]	β [-]
180.20	0.128	0.82

Tab. 2.3. Parametri statistici per la CPP triparametrica relativa al pluviografo di Fuorigrotta (NA).

Particolarizzando la (2.5) con i parametri riportati in Tabella 2.3 si ottiene l'espressione (2.6):

$$h[d, T] = K_T \frac{180.2 \cdot d}{\left(1 + \frac{d}{0.128}\right)^{0.82}} \quad (2.6)$$

Nella Figura 2.1 è riportato l'andamento grafico della (2.6) avendo assunto un coefficiente di crescita unitario. Nella Figura 2.2 è invece riportata la curva dell'intensità media di pioggia al variare della durata della precipitazione relativa al pluviografo di Fuorigrotta avendo definito l'intensità media di pioggia nella durata d secondo la (2.7):

$$\mu[i(d)] = \frac{\mu[h(d)]}{d} \quad (2.7)$$

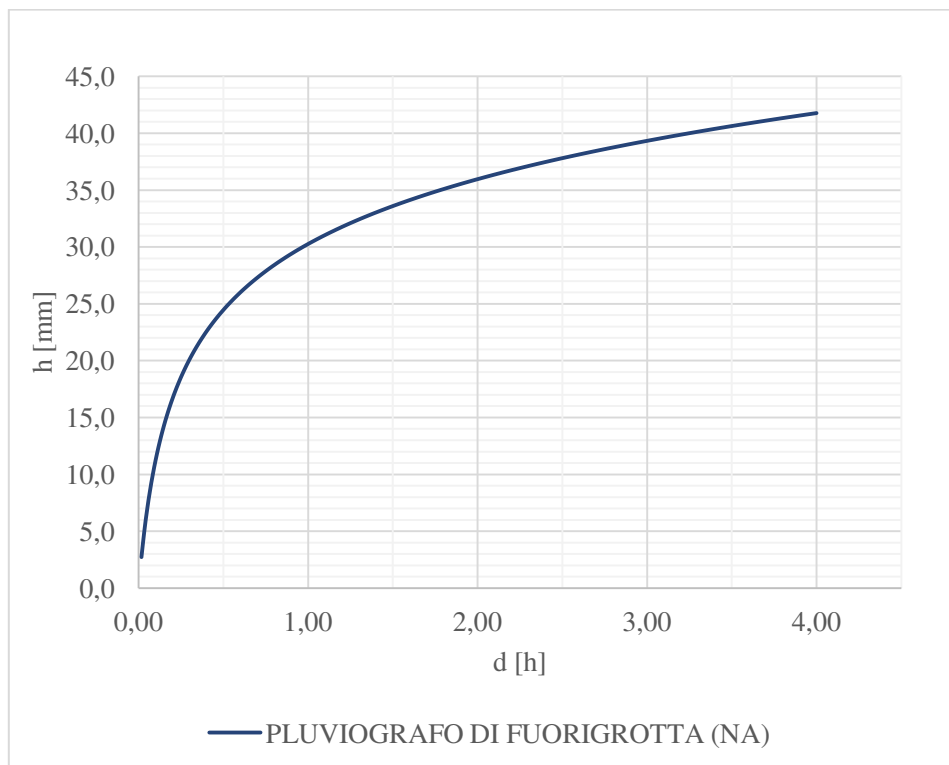


Fig. 2.1. Media dei massimi annuali di pioggia al variare della durata relativa al pluviografo di Fuorigrotta (NA).

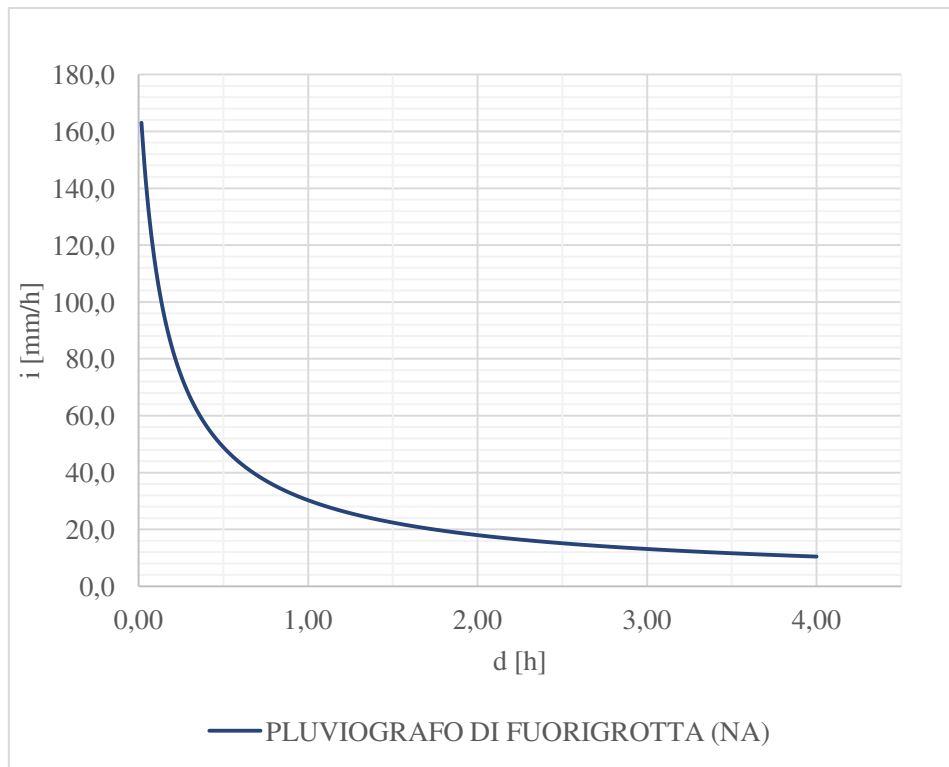


Fig. 2.2. Intensità media di pioggia al variare della durata relativa al pluviografo di Fuorigrotta (NA).

2.1.2 RELAZIONE VA.PI.

Come anticipato, si è provveduto a determinare la curva della media dei massimi annuali dell'altezza di pioggia per differenti durate secondo la metodologia proposta nel progetto VA.PI.

Con particolare riguardo al Rapporto VA.PI. della Regione Campania, per la stima della legge di probabilità pluviometrica si è fatto riferimento alla forma funzionale riportata di seguito (2.8):

$$\mu[h(d)] = \frac{\mu(I_0) \cdot d}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-D \cdot Z}} \quad (2.8)$$

in cui d e d_c vanno espressi in ore, h è espressa in mm, I_0 in mm/ora, mentre Z rappresenta la quota media del bacino e/o dell'area di interesse, in m s.l.m..

Le grandezze che compaiono nella (2.8) sono costanti all'interno pluviometriche omogenee, e variano nel passare dall'una all'altra. Per identificare in quale area omogenea rientra il bacino in studio, si può fare riferimento alla corografia in Figura 2.3, mentre i parametri della (2.8) sono forniti in Tabella 2.4.

Area omogenea	n. staz.	I_0 (mm/ora)	d_c (ore)	C	$D (\cdot 10^5)$	ρ
1	21	77.08	0.3661	0.7995	8.6077	0.9994
2	18	83.75	0.3312	0.7031	7.7381	0.9991
3	11	116.7	0.0976	0.7360	8.7300	0.9980
4	7	78.61	0.3846	0.8100	24.874	0.9930
5	12	231.8	0.0508	0.8351	10.800	0.9993
6	28	87.87	0.2205	0.7265	8.8476	0.9969

Tab. 2.4 Parametri statistici della curva di probabilità pluviometrica per aree pluviometriche omogenee della Regione Campania.

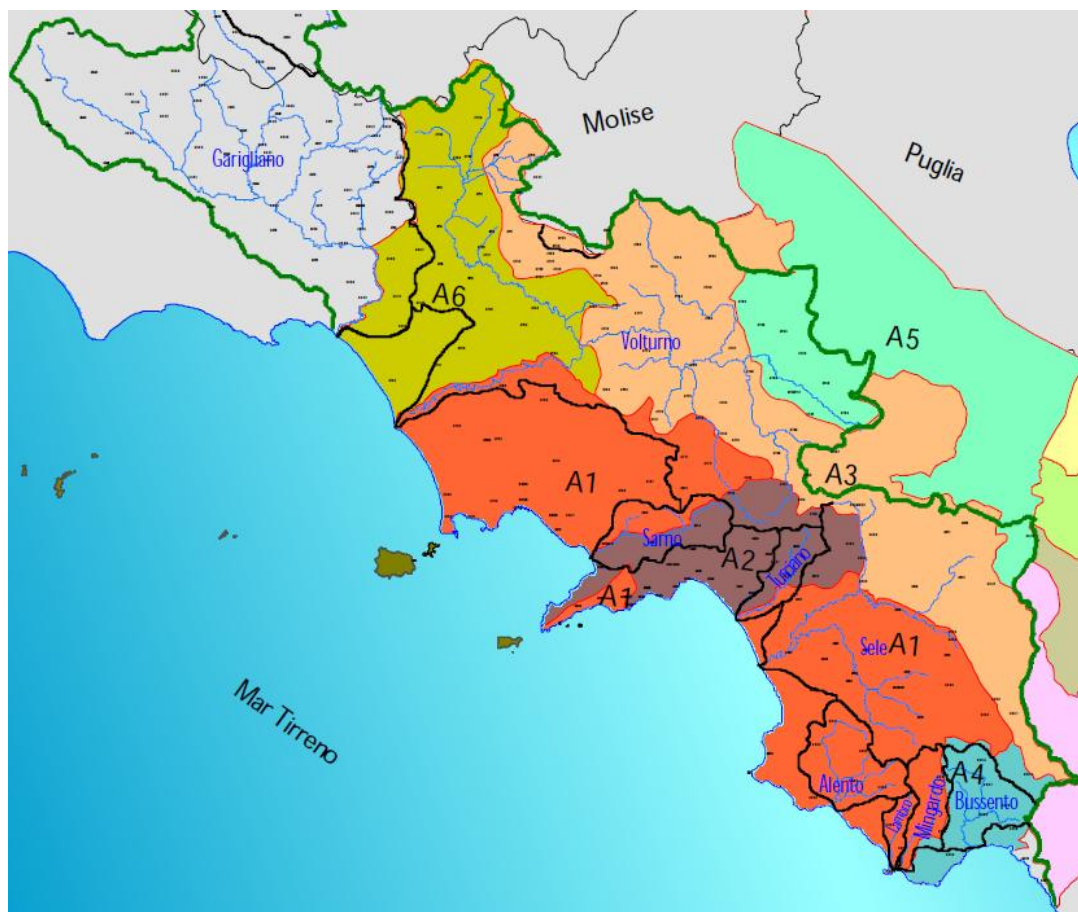


Fig. 2.3 Aree pluviometriche omogenee della regione Campania (Rapporto VAPI).

L'analisi dell'area di interesse consente di evidenziare preliminarmente come il bacino oggetto di studi ricada all'interno della area pluviometrica omogenea n. 1. Inoltre, sulla scorta delle caratteristiche altimetriche del bacino, come verrà meglio evidenziato nel seguito della relazione, è possibile assumere, per l'area oggetto di interesse, un valore della quota media pari a 247.91 m s.l.m.. Risulta quindi la seguente relazione per la media dei massimi annuali delle altezze di pioggia nella durata d :

$$h(d) = \frac{77.08 \cdot d}{\left(1 + \frac{d}{0.3661}\right)^{0.778}} \quad (2.9)$$

Infine, per tener conto della disuniformità spaziale delle piogge sul bacino, è possibile tener conto di un coefficiente di riduzione areale (ARF), il quale può essere calcolato sulla scorta della relazione fornita dal rapporto VA.PI.:

$$ARF = 1 - (1 - e^{-c_1 A}) \cdot e^{-c_2 d^{c_3}} \quad (2.10)$$

in cui A rappresenta la superficie del bacino, espressa in km^2 , d la durata della pioggia, espressa in mm, mentre i coefficienti valgono:

- $c_1=0.0021$

- $c_2=0.53$
- $c_3=0.25$

dove c_3 non è ottenuto a partire dai dati pluviometrici dell'area in studio, ma viene desunto da analoghe indagini condotte negli Stati Uniti. Tale coefficiente, tuttavia, in considerazione delle limitate dimensioni dei bacini considerati, è stato assunto unitario nel prosieguo delle calcolazioni.

Sulla base delle considerazioni esposte sopra è stato possibile determinare la curva di possibilità pluviometrica e la curva dell'intensità media di pioggia nelle diverse durate per l'area oggetto di studio assumendo, al solito, un valore del coefficiente di crescita unitario. Tali curve sono riportate, rispettivamente, nelle Figure 2.4 e 2.5.

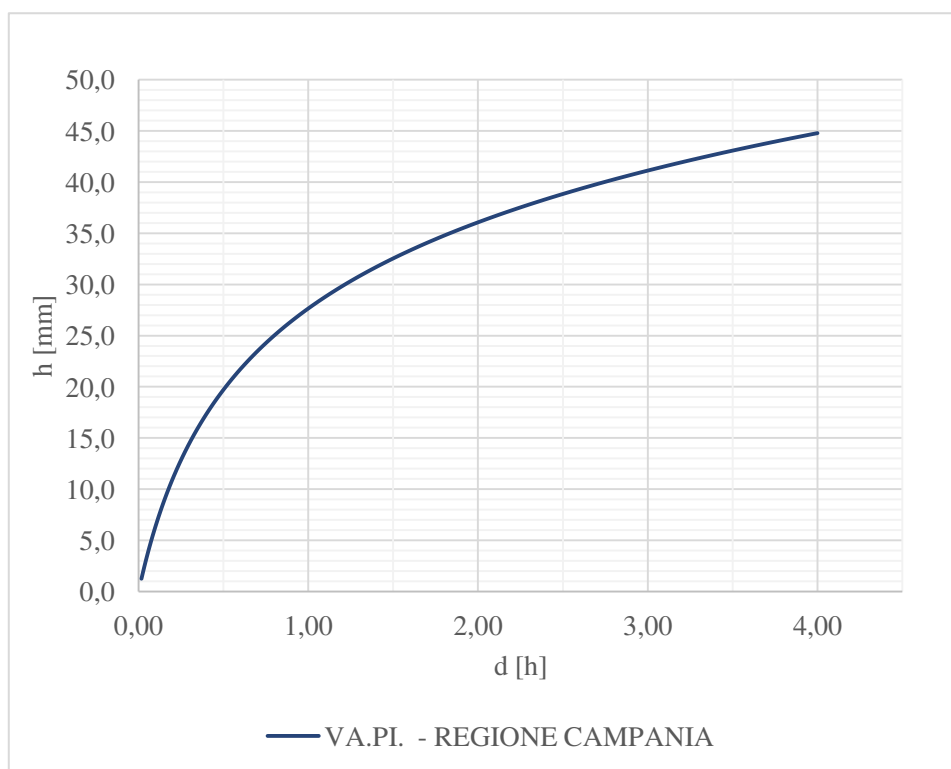


Fig. 2.4 Media dei massimi annuali di pioggia al variare della durata determinata mediante la procedura VA.PI. per l'area di studio.

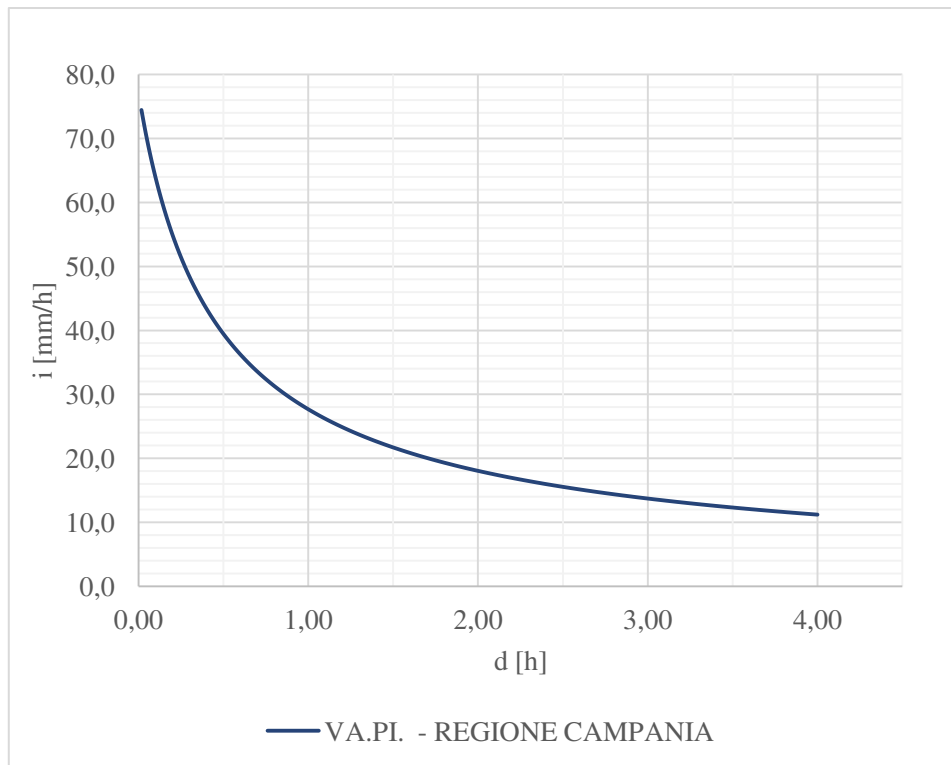


Fig. 2.5 Intensità media di pioggia al variare della durata determinata mediante la procedura VA.PI. per l'area di studio.

2.1.3 PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - ADB NORD OCCIDENTALE

In accordo con quanto indicato in premessa è stata determinata la curva della media dei massimi annuali dell'altezza di pioggia per differenti durate sulla scorta dei dati disponibili nel "Piano Straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio più alto" adottato dall'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Regione Campania.

In particolare, nella *Relazione Idrologica* allegata al suddetto "Piano", vengono riportati i dati relativi ai valori medi delle massime altezze annuali di pioggia sia per eventi di durata superiore ad un'ora, sia per eventi di breve durata e notevole intensità relativi ad un totale di 45 stazioni di misura. Nello stesso documento, sulla scorta delle analisi statistiche condotte, sono state individuate tre zone pluviometriche omogenee (Figura 2.6), ciascuna caratterizzata da una caratteristica curva di probabilità pluviometrica.

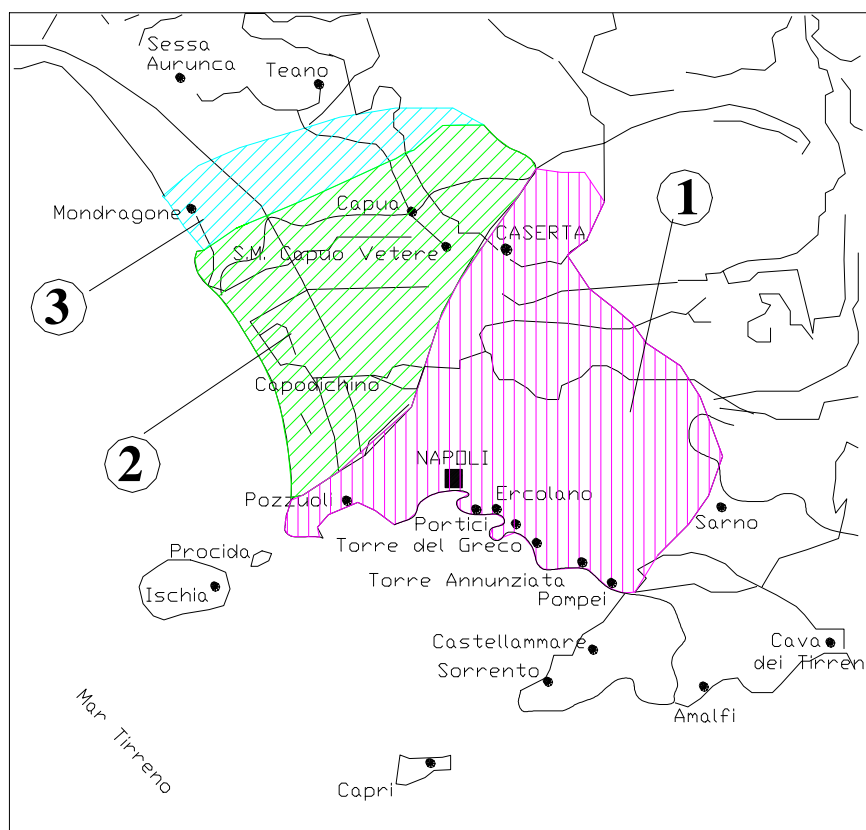


Fig. 2.6. Individuazione delle sottozone pluviometriche nel Bacino Nord Occidentale della Regione Campania.

Osservando la Figura 2.6, si evince che la zona oggetto di interesse ricade nell'area omogenea n° 1. Per tale area, l'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Regione Campania propone nel

documento descritto in precedenza la seguente relazione:

$$h_{d,T} = K_T \frac{129.62 d}{\left(1 + \frac{d}{0.1269}\right)^{0.7305 - 0.000018 \cdot z}} \quad (2.11)$$

in cui: $h_{d,T}$ è l'altezza di pioggia, espressa in millimetri, relativa ad una generica durata d , K_T è il fattore di crescita variabile in funzione del periodo di ritorno, mentre z rappresenta la quota media del bacino e/o dell'area di interesse, espressa in m s.l.m. e pari in questo caso a 247.91 m s.l.m..

Sulla scorta della (2.11) e della (2.7), nonché alla luce delle considerazioni esposte sopra, è stato possibile determinare la curva di possibilità pluviometrica e la curva dell'intensità media di pioggia nelle diverse durate, assumendo al solito, un valore del coefficiente di crescita unitario. Tali curve sono riportate, rispettivamente, nelle Figure 2.7 e 2.8.

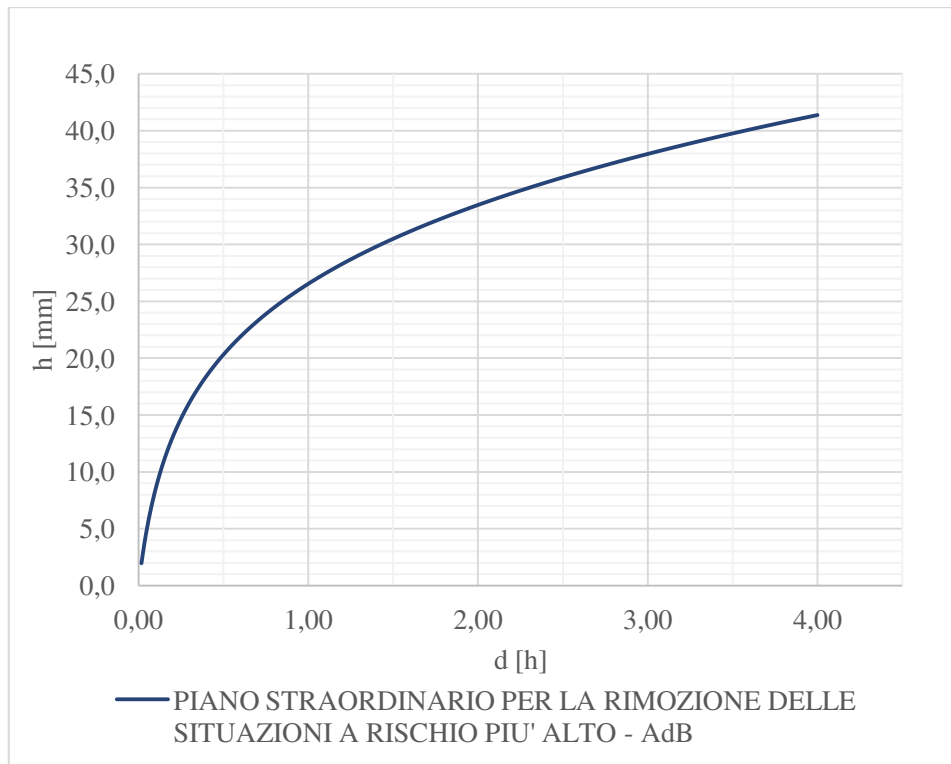


Fig. 2.7 Media dei massimi annuali di pioggia al variare della durata determinata sulla scorta dei dati disponibili nel “Piano Straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio più alto”.

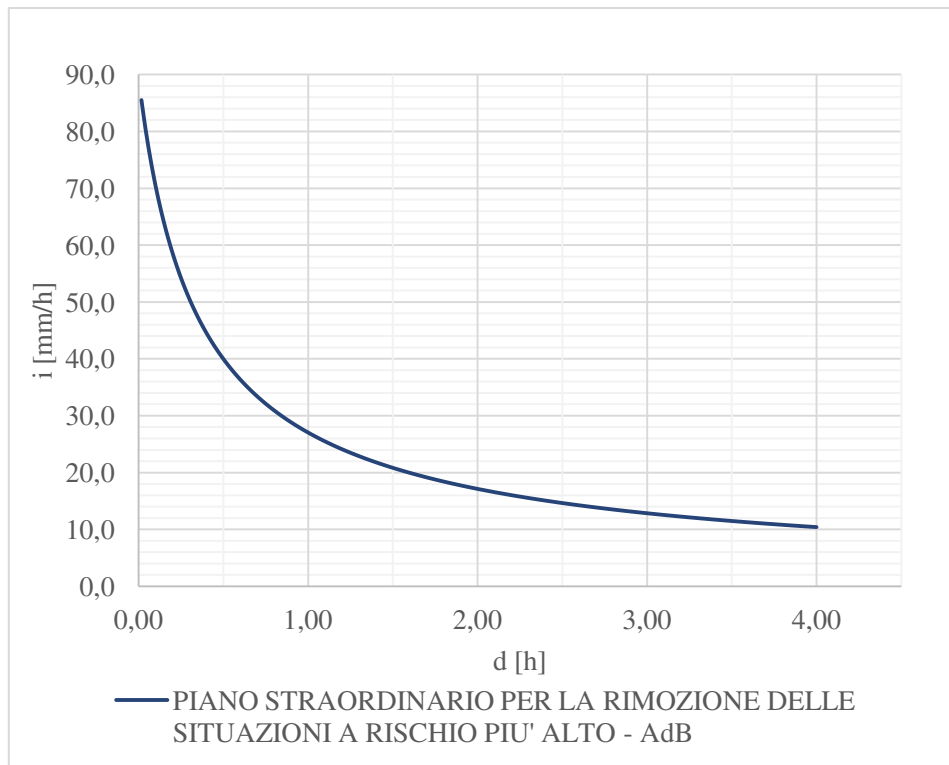


Fig. 2.8. Intensità media di pioggia al variare della durata determinata sulla scorta dei dati disponibili nel “Piano Straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio più alto”.

2.1.4 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DELL'AUTORITA' DI BACINO NORD OCCIDENTALE DELLA CAMPANIA

Infine, sempre in accordo con quanto indicato in premessa, si è provveduto a determinare la curva della media dei massimi annuali dell'altezza di pioggia per differenti durate sulla scorta dei dati disponibili nel "Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico dell'autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania – aggiornamento anno 2010" adottato dall'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Regione Campania.

In particolare, nella *Relazione Idrologica* allegata al suddetto "Piano", sulla scorta delle analisi statistiche condotte sui dati di 50 stazioni di misura, sono state individuate tre zone pluviometriche omogenee (Figura 2.9), ciascuna caratterizzata da una caratteristica curva di probabilità pluviometrica.

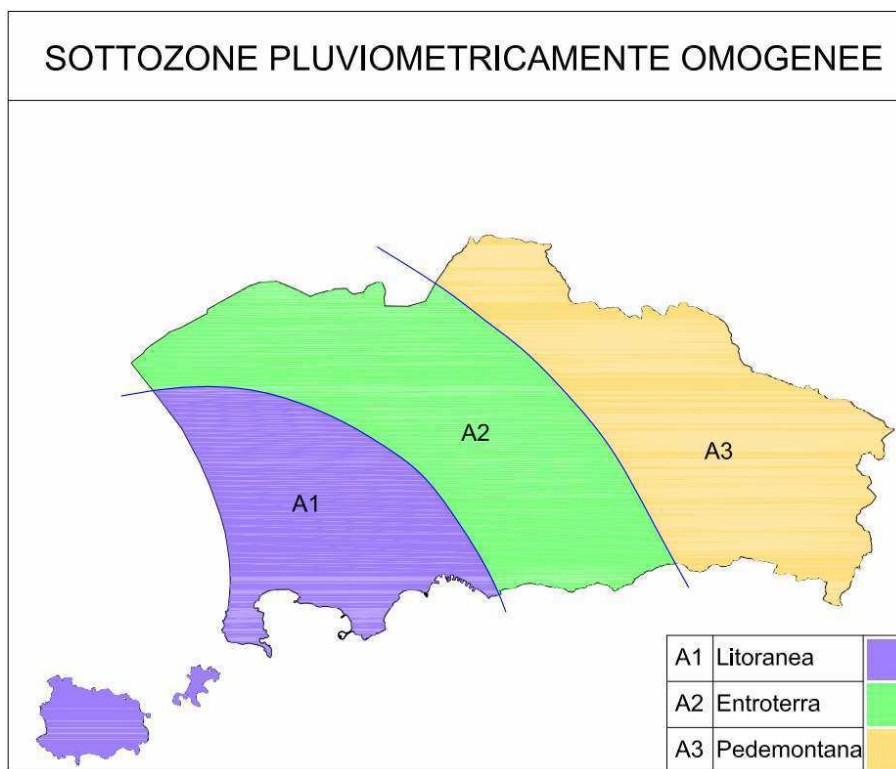


Fig. 2.9. Individuazione delle sottozone pluviometriche nel Bacino Nord Occidentale della Regione Campania.

Osservando la Figura 2.9, si evince che la zona oggetto di interesse ricade nell'area omogenea n° 1. Per tale area, l'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Regione Campania propone nel documento descritto in precedenza la seguente relazione per il calcolo dell'intensità media di pioggia al variare della durata:

$$\mu(i_d) = \frac{89.447}{(1+3.5185 \cdot d)^{0.758-0.000145 \cdot z}} \quad (2.12)$$

dove: $\mu(i_d)$ è l'intensità media di pioggia nella durata d espressa in mm/h, d è la generica durata considerata espressa in ore e, infine, z rappresenta la quota media del bacino e/o dell'area di interesse, espressa in m s.l.m. e pari in questo caso a 247.91 m s.l.m..

Sulla scorta della (2.12) ed alla luce della relazione che intercorre tra l'intensità media di pioggia e la corrispondente altezza media definita dalla (2.7) è possibile determinare la curva dell'altezza media di pioggia in funzione della durata come segue:

$$\mu(h_d) = \frac{89.447 \cdot d}{(1+3.5185 \cdot d)^{0.758} - 0.000145 \cdot z} \quad (2.13)$$

dove: $\mu(h_d)$ è l'altezza media di pioggia espressa in mm nella durata d .

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, è stato possibile determinare la curva di possibilità pluviometrica e la curva dell'intensità media di pioggia nelle diverse durate per l'area oggetto di studi assumendo, al solito, un coefficiente di crescita unitario. Tali curve sono riportate, rispettivamente, nelle Figure 2.10 e 2.11.

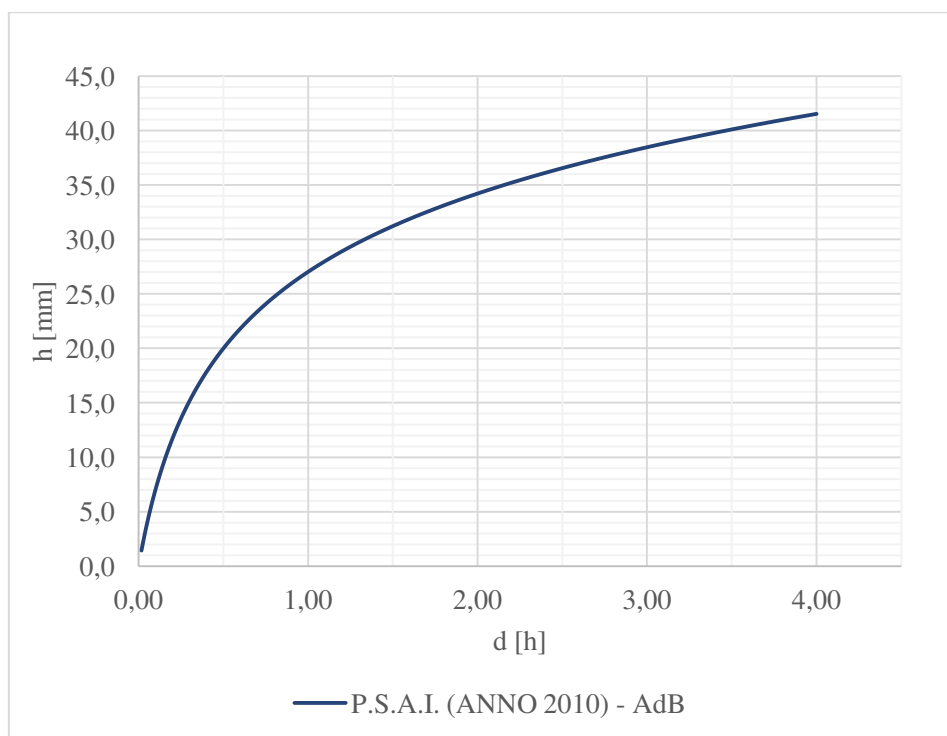


Fig. 2.10. Media dei massimi annuali di pioggia al variare della durata determinata sulla scorta dei dati disponibili nel “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico”.

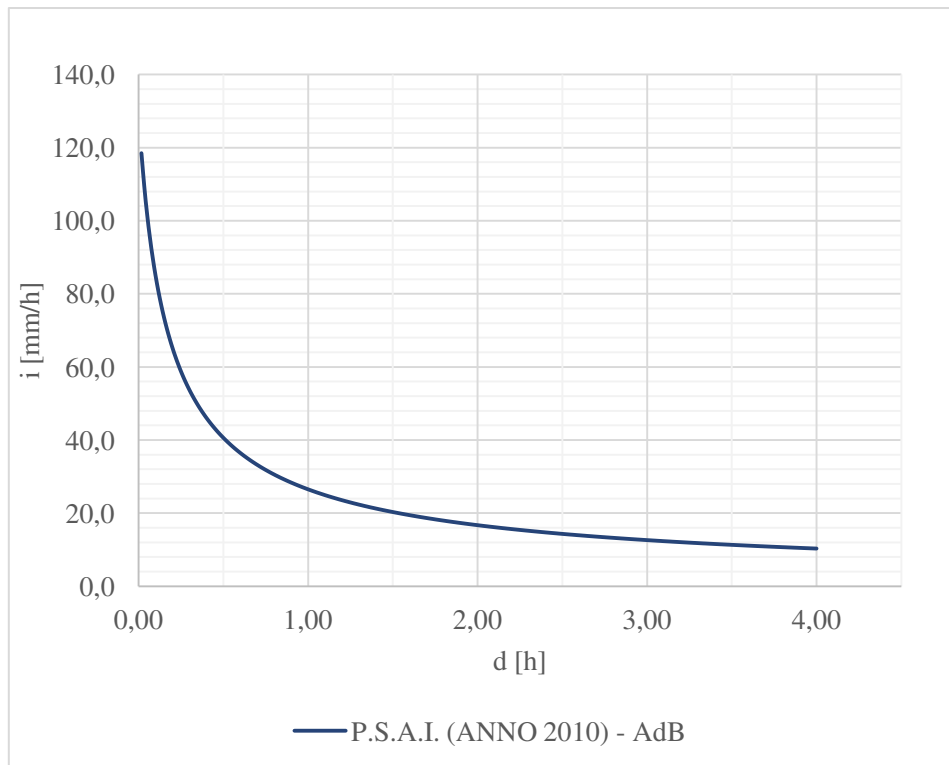


Fig. 2.11. Intensità media di pioggia al variare della durata determinata mediante sulla scorta dei dati disponibili nel “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico”.

2.1.5 CONFRONTO DELLE CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Al fine di verificare la bontà dell'informazione pluviometrica disponibile, sono state confrontate le curve di possibilità pluviometrica definite secondo le modalità esposte nei paragrafi precedenti. Il confronto è riportato, in forma grafica, nella successiva Figura 2.12.

Come mostrato in Figura 2.12, la curva relativa al pluviografo di Fuorigrotta risulta essere la più gravosa per durate fino a circa 2 ore rispetto alle restanti curve analizzate. Quest'ultima sarà pertanto adottata per le successive valutazioni idrologiche poiché, come meglio descritto nel seguito del documento, i tempi di corrivazione dei sottobacini e le durate critiche degli eventi risultano essere inferiori a tale valore.

In Figura 2.13 è riportato, invece, il confronto tra le curve relative alle intensità medie di pioggia nelle diverse durate, per le quali valgono le stesse osservazioni fatte in precedenza.

Si rimanda all'Appendice (cfr. par. 6.1) per il confronto numerico dei dati.

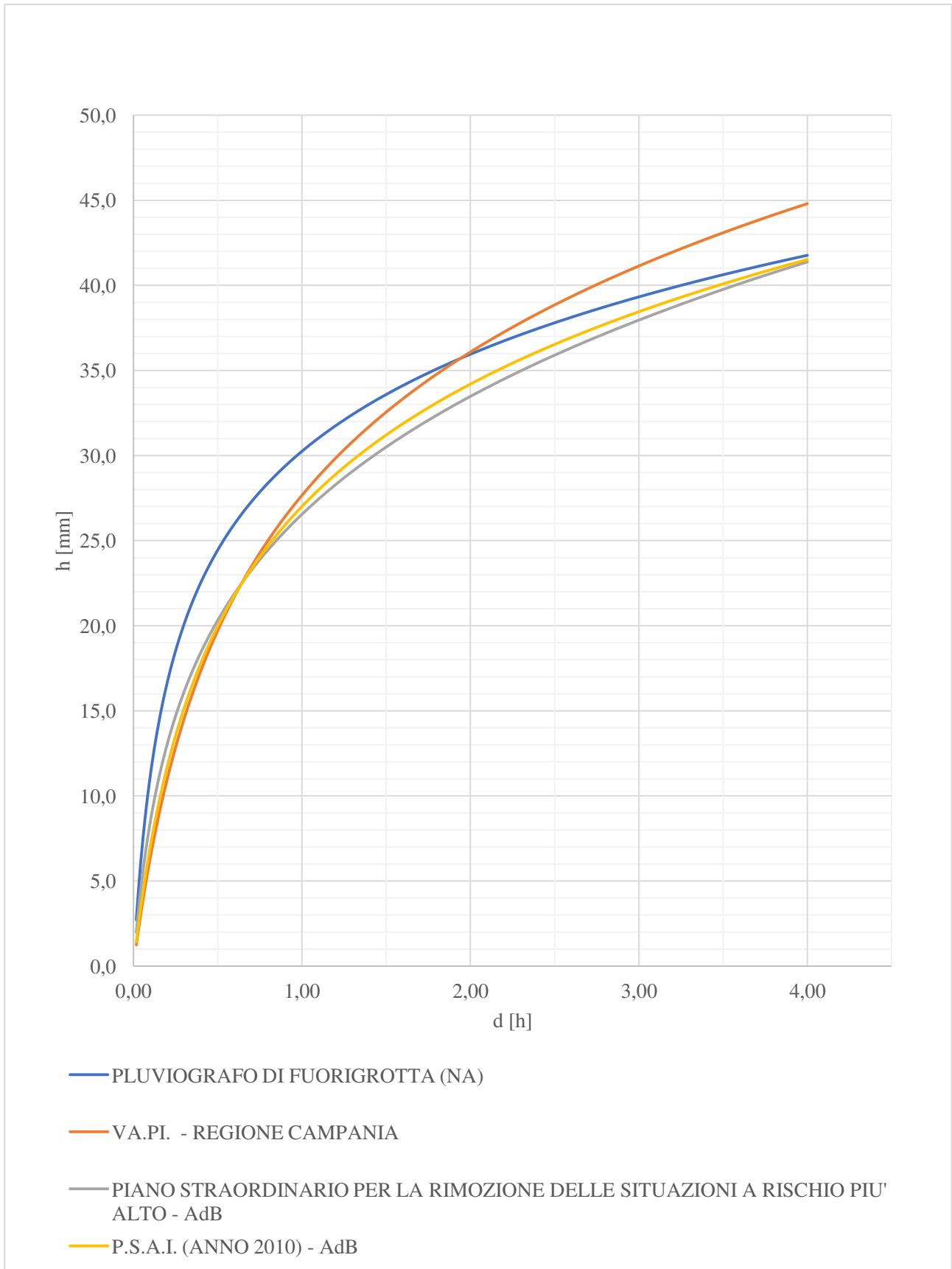
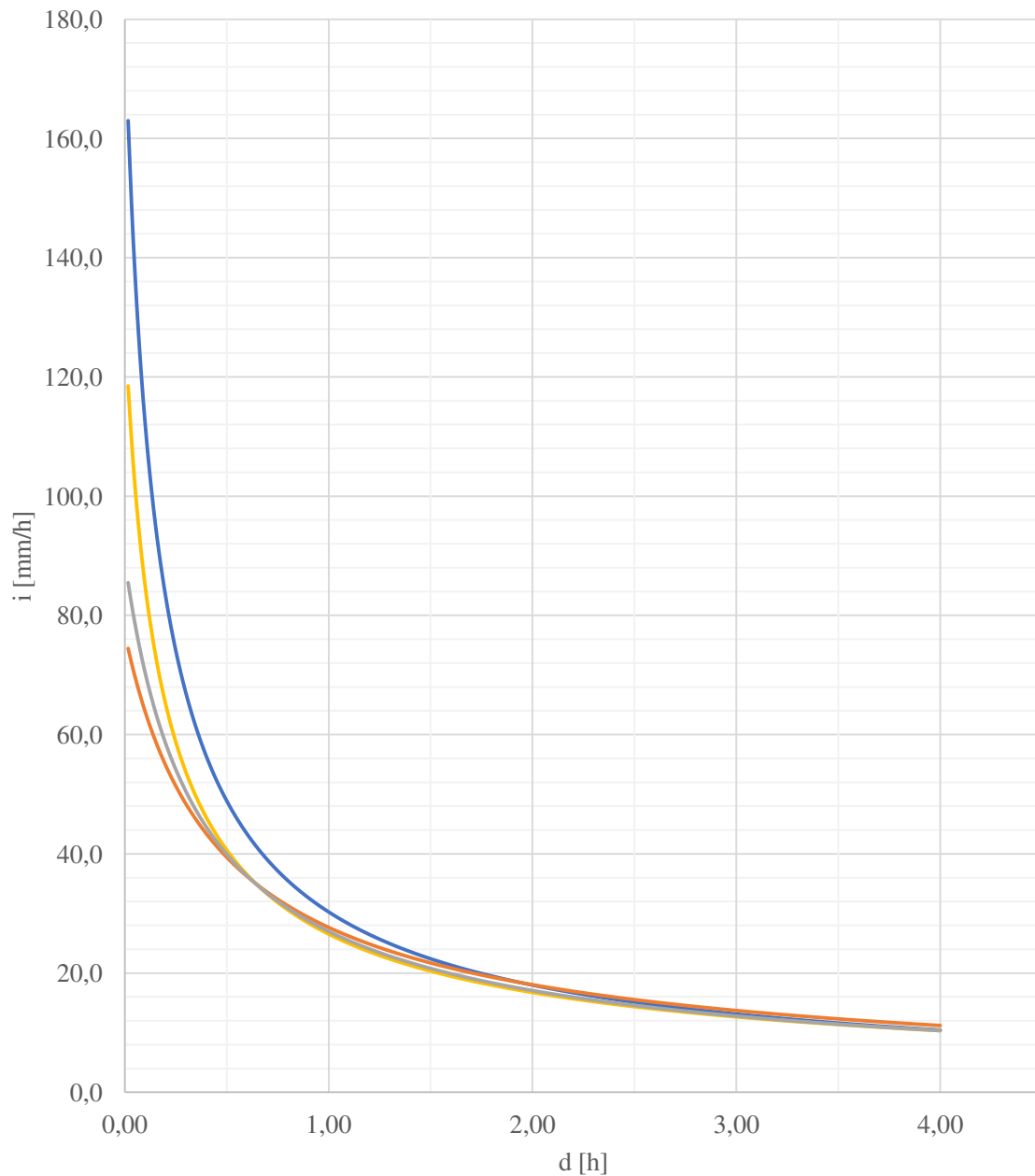


Fig. 2.12 Confronto tra le curve di possibilità pluviometrica.



- PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)
- VA.PI. - REGIONE CAMPANIA
- PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB
- P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB

Fig. 2.13 Confronto tra le curve dell'intensità media di pioggia nelle diverse durate.

2.2 DEFINIZIONE DEI SOTTOBACINI

Una prima fase dell'attività è stata sviluppata per la definizione delle informazioni necessarie per la messa a punto del modello idrologico del bacino, mediante il quale stimare la portata al colmo di piena corrispondente ad una assegnata precipitazione. Va all'uopo evidenziato come la costruzione del modello idrologico richieda una serie di informazioni, di seguito sinteticamente descritte:

- acquisizione delle caratteristiche topologiche del reticolo idrografico e delle reti di drenaggio urbane;
- definizione dei sottobacini ed acquisizione delle loro principali caratteristiche fisiche (superficie, pendenza media, quota media) e geomorfologiche (superficie permeabile ed impermeabile);
- caratteristiche geologiche e pedologiche dei terreni;
- uso del suolo;
- perdite idrologiche del bacino;
- implementazione di un modello di trasformazione afflussi-deflussi.

Tali informazioni sono state ricavate attraverso l'impiego di un sistema informativo territoriale, il quale rappresenta un valido strumento di supporto e gestione non solo perché permette di svolgere analisi molto accurate sulla distribuzione spaziale e temporale dei fattori considerati, ma anche perché, contemporaneamente, consente di confrontare i risultati ottenuti in modo rapido e leggibile. Le attività svolte sono di seguito sintetizzate per semplicità di lettura.

La fase preliminare ha interessato la preparazione del supporto cartografico di riferimento. Si è, pertanto, provveduto all'acquisizione della cartografia, opportunamente georeferenziata, necessaria per il trattamento dei dati spaziali mediante GIS:

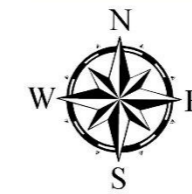
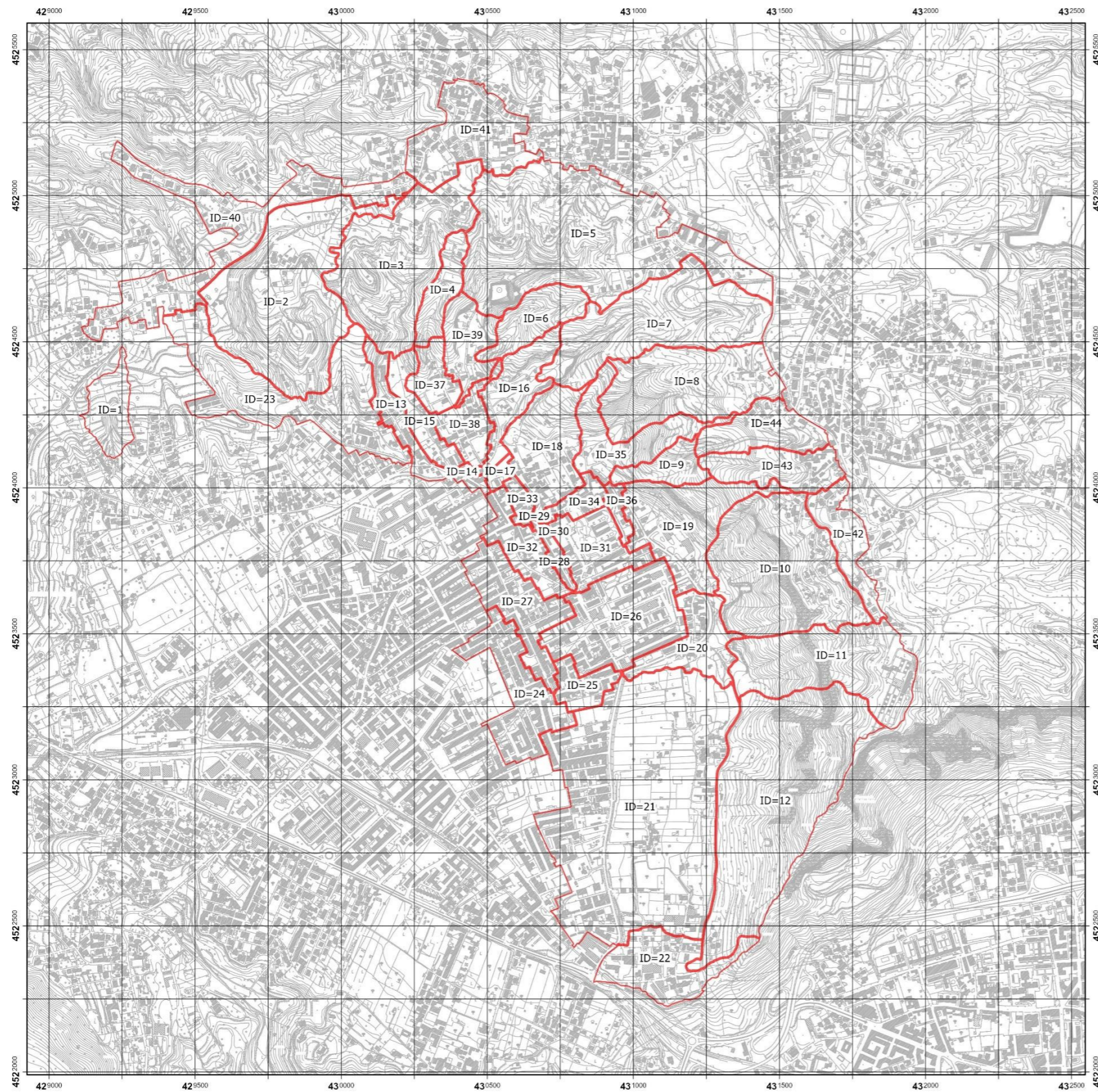
- Aerofotogrammetria in scala 1:5000 dell'area;
- Digital Elevation Model (*DEM*) dell'area in esame con una risoluzione di cella costituente la griglia del modello pari a 1x1 m²;
- Carta Nazionale di Copertura del Suolo ottenuta dai dati I.S.P.R.A. (anno 2020) con risoluzione pari a 10x10 m²;
- Carta del grado di impermeabilizzazione ottenuta dai dati I.S.P.R.A. con risoluzione pari a 10x10 m²;
- Carta geologica dei suoli d'Italia.
- Planimetrie e profili delle reti di drenaggio urbano con indicazione dei materiali e delle

sezioni.

Tutta la cartografia è stata riportata in proiezione piana nel sistema geodetico UTM 33– WGS 84.

Nella fase successiva ci si è occupati della ricostruzione del sistema di drenaggio (naturale e artificiale) delle acque superficiali presenti nell'area di studio (area di Pianura – Comune di Napoli). Nella ricostruzione della rete di drenaggio sono stati considerati i collettori esistenti con le geometrie effettivamente realizzate e quelli di futura realizzazione previsti dalle diverse progettazioni che hanno interessato l'area. In alcuni casi, si sono considerati anche rami urbani non direttamente connessi alle vasche di sedimentazione allo scopo di ricostruire correttamente il sistema di drenaggio dell'area.

A valle della ricostruzione del sistema di drenaggio naturale e artificiale presente nell'area di studio, con il supporto del modello digitale del terreno, è stato possibile individuare i limiti dei sottobacini presenti nell'area (Figura 2.14). Va all'uopo evidenziato che nella definizione dei bacini naturali non si è tenuto conto esclusivamente delle pendenze del terreno, ma anche della presenza di scarichi fognari e/o scolmatori di piena che in essi recapitano. Infine, è stato delimitato e caratterizzato anche il bacino dell'alveo "Torciolano" (ID=1), sebbene quest'ultimo non sia stato, successivamente, schematizzato nel modello idraulico poiché trattasi di un tronco isolato il cui recapito non interferisce con il sistema idraulico oggetto di studio.

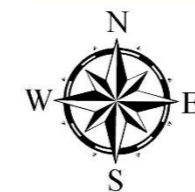
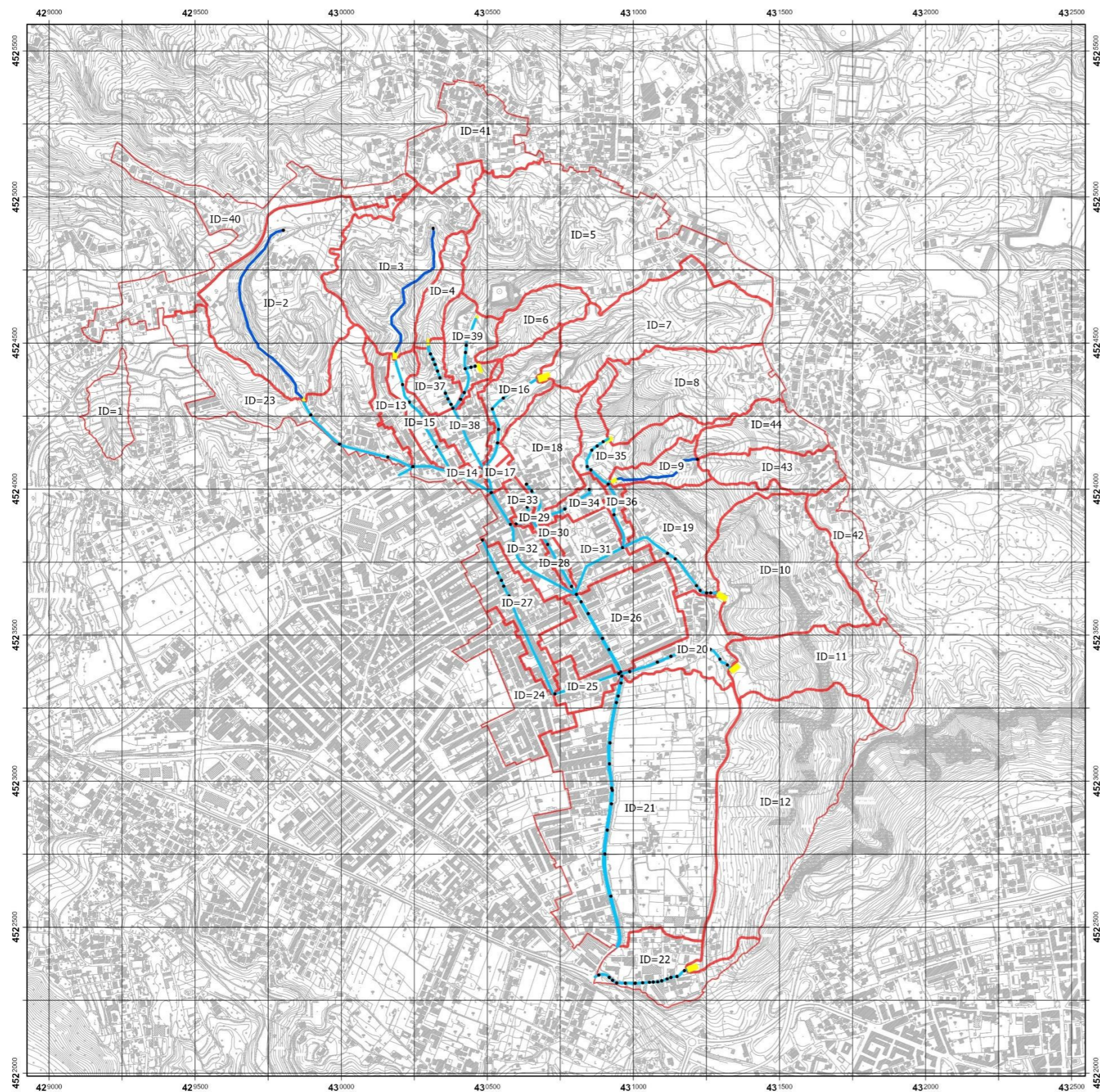


LEGENDA
 BACINI IDROGRAFICI
 CARTA TECNICA REGIONALE

Fig. 2.14 Sottobacini individuati nell'area di studio

Avendo considerato nel modello dei tratti fognari progettati ma, ad oggi, ancora non realizzati, risulta, altresì evidente, che il modello potrà presentare risultati anche significativamente differenti da quelli che si verranno a determinare nel caso di modifiche sostanziali (modifica dei recapiti, realizzazione di canali di guardia a monte, ecc.) del sistema di acque bianche, una volta realizzato.

Sulla scorta di tali ipotesi, è stato messo a punto un modello matematico costituito da **43 bacini, 129 tronchi, 119 nodi e 11 vasche**. Lo schema idraulico assunto a base delle simulazioni effettuate è riportato in Figura 2.15.



LEGENDA

- BACINI IDROGRAFICI
- CARTA TECNICA REGIONALE
- RETE DI DRENAGGIO
- ALVEO NATURALE
- TRONCO FOGNARIO
- VASCHE
- NODI

Fig. 2.15 Planimetria dell'area con indicazione dello schema idraulico della rete di drenaggio.

2.3 MODELLO RAZIONALE MODIFICATO

Tra le metodologie disponibili, nell'ambito della letteratura tecnica, per la stima della portata al colmo di piena in un bacino idrografico, vi è il modello cinematico, il quale viene applicato nell'ipotesi che la durata critica di pioggia del generico bacino coincida con il suo tempo di corrivazione (essendo il tempo di corrivazione il tempo impiegato dalle particelle d'acqua che provengono dalle zone più distanti ed in quota del bacino per affluire alla sezione di chiusura del bacino stesso). Si ammette, in altre parole, che durate di pioggia inferiori al tempo di corrivazione conducano a valori della portata al colmo, per uguali valori di T , inferiori rispetto a quelli deducibili per durate coincidenti con il tempo di corrivazione, ritenendo, pertanto, l'incremento dell'intensità media di pioggia nel corso dell'evento secondaria rispetto alla riduzione dell'area contribuyente.

Ricorrendo inoltre al metodo percentuale per la valutazione della pioggia netta, la portata indice μ_Q può essere calcolata mediante la seguente espressione (2.14):

$$\mu_Q = \frac{\varphi \cdot \mu[i(d)] \cdot A}{360} \quad (2.14)$$

in cui:

- φ : coefficiente di afflusso. Tale valore esprime l'aliquota della precipitazione che dà origine ai deflussi, funzione essenzialmente delle caratteristiche pedologiche e di uso del suolo del bacino;
- $\mu[i(d)]$: media dei massimi annuali dell'intensità di pioggia nella durata d , espressa in mm/h. All'uopo, va evidenziato che la durata critica dell'evento risulta pari al tempo di corrivazione del bacino, il quale dovrà essere opportunamente stimato. La media dei massimi annuali dell'intensità di pioggia potrà essere calcolata a partire dalla curva di possibilità meteorica, assumendo un valore unitario del coefficiente di riduzione areale ARF in considerazione delle modeste dimensioni dei bacini in esame.
- A : superficie del bacino, in ha.

Il metodo della corrivazione (o modello cinematico) si basa sulle seguenti ipotesi:

- la formazione della piena è dovuta unicamente ad un trasferimento della massa liquida;
- ogni goccia di pioggia si muove sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile, che dipende solo dal punto in cui è caduta;
- la velocità di una goccia non è influenzata dalla presenza di altre gocce;

- la portata defluente è data dalla somma delle portate elementari provenienti dalle diverse parti del bacino, che si presentano nello stesso istante alla sezione di chiusura.

Il modello cinematico o razionale, in virtù della sua semplicità, risulta essere uno dei modelli più utilizzati nella letteratura tecnica.

È opportuno osservare, tuttavia, che tale modello risulta particolarmente performante nella stima delle portate massime circolanti in rete, mentre può presentare dei limiti nel caso in cui si voglia avere una stima dei volumi defluiti attraverso una sezione idrica. Può essere, quindi, utilizzato nei casi in cui sia necessario conoscere e/o stimare la portata massima, come ad esempio nei problemi di dimensionamento delle condotte di scarico o delle strutture di drenaggio.

Nel caso specifico, al fine di poter verificare il funzionamento del sistema di vasche ed, eventualmente, adeguarne le dimensioni, è stato necessario valutare, oltre che le massime portate circolanti, anche i volumi idrici che, complessivamente, entrano ed escono da ciascuna vasca. Il calcolo dei suddetti volumi costituisce un elemento indispensabile per la stima del volume da destinare alla laminazione.

Tra le possibili alternative disponibili, il modello razionale modificato (MRM – Modified Rational Method), sviluppato da Poertner nel 1974, rappresenta una valida alternativa per la ricostruzione degli idrogrammi di piena che si generano per effetto dei diversi eventi meteorici. Fin dagli anni '70, infatti, il modello MRM è stato ampiamente utilizzato in ambito ingegneristico per il dimensionamento di dispositivi quali vasche laminazione e bacini di espansione. Tale metodologia si basa, sostanzialmente, sulle stesse ipotesi del metodo razionale classico, operando opportune modifiche necessarie per lo sviluppo degli idrogrammi di piena. La forma dell'idrogramma ottenuto è, in buona sostanza, funzione della durata della pioggia e del tempo di corrivazione del generico bacino.

Sulla scorta di quanto sopra esposto è possibile individuare tre differenti condizioni che originano altrettanti idrogrammi. In particolare si potranno avere le seguenti condizioni:

1. Durata dell'evento meteorico (d) pari al tempo di corrivazione del bacino (t_c).

Nell'ipotesi in cui $d=t_c$ l'idrogramma ottenuto dall'applicazione del metodo MRM sarà di forma triangolare (Figura 2.16) con base pari a $2 \cdot t_c$. La portata al colmo di piena, in analogia con quanto visto con il metodo razionale classico, può essere valutata secondo la (2.15):

$$Q_p = \frac{\varphi \cdot \mu [i(d)] \cdot A}{360} \quad (2.15)$$

dove, al solito, φ è il coefficiente di afflusso; $\mu[i(d)]$ la media dei massimi annuali dell'intensità di pioggia nella durata $d=t_c$; A la superficie del bacino.

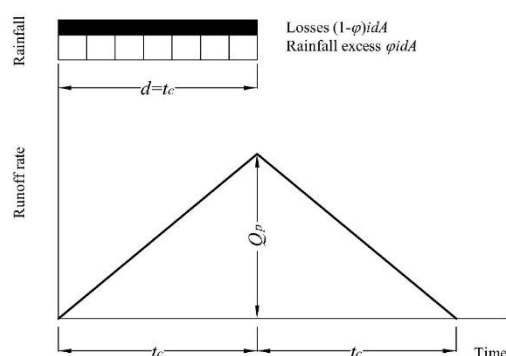


Fig. 2.16 Idrogramma ottenuto dal metodo MRM per eventi meteorici con durata $d=t_c$

2. Durata dell'evento meteorico (d) maggiore del tempo di corrivazione del bacino (t_c).

Nell'ipotesi in cui $d > t_c$, l'idrogramma ottenuto dall'applicazione del metodo MRM sarà di forma trapezia (Figura 2.17). La portata al colmo di piena, ottenuta in corrispondenza del *plateau* del trapezio, può, anche in questo caso, essere valutata secondo la (2.15):

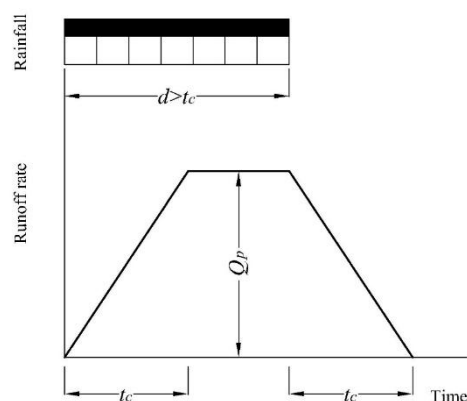


Fig. 2.17 Idrogramma ottenuto dal metodo MRM per eventi meteorici con durata $d > t_c$.

3. Durata dell'evento meteorico (d) minore del tempo di corrivazione del bacino (t_c).

Nell'ipotesi in cui $d < t_c$, l'idrogramma ottenuto dall'applicazione del metodo MRM sarà sempre di forma trapezia (Figura 2.18). In questo caso, la portata al colmo di piena, ottenuta in corrispondenza del *plateau* del trapezio, può essere valutata secondo la (2.16).

$$Q_p = \frac{\varphi \cdot \mu[i(d)] \cdot A}{360} \cdot \frac{d}{t_c} \quad (2.16)$$

dove φ , $\mu[i(d)]$ ed A sono termini analoghi a quanto visto nella (2.15) mentre d è la durata

della precipitazione e t_c è il tempo di corrivazione del bacino.

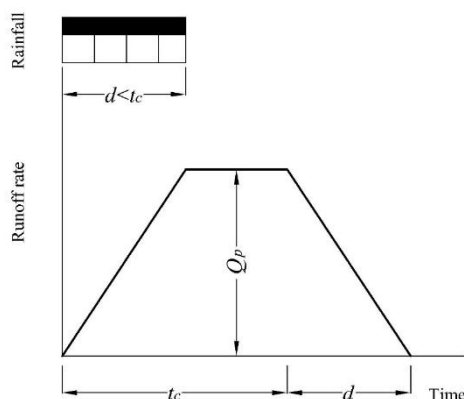


Fig. 2.18 Idrogramma ottenuto dal metodo MRM per eventi meteorici con durata $d < t_c$.

Ciò premesso, per l'applicazione del modello innanzi esposto risulta necessario, preliminarmente, pervenire ad un'adeguata caratterizzazione del coefficiente di afflusso e del tempo di corrivazione di ciascun sottobacino. Tale caratterizzazione sarà descritta dettagliatamente nel seguito del documento.

2.3.1 CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEI SOTTOBACINI

Come anticipato, a partire dal modello digitale del terreno e sulla scorta delle caratteristiche della rete fognaria è stato possibile individuare i limiti dei sottobacini. La successiva Figura 2.19 riporta i sottobacini individuati opportunamente classificati in funzione della vasca di recapito finale.

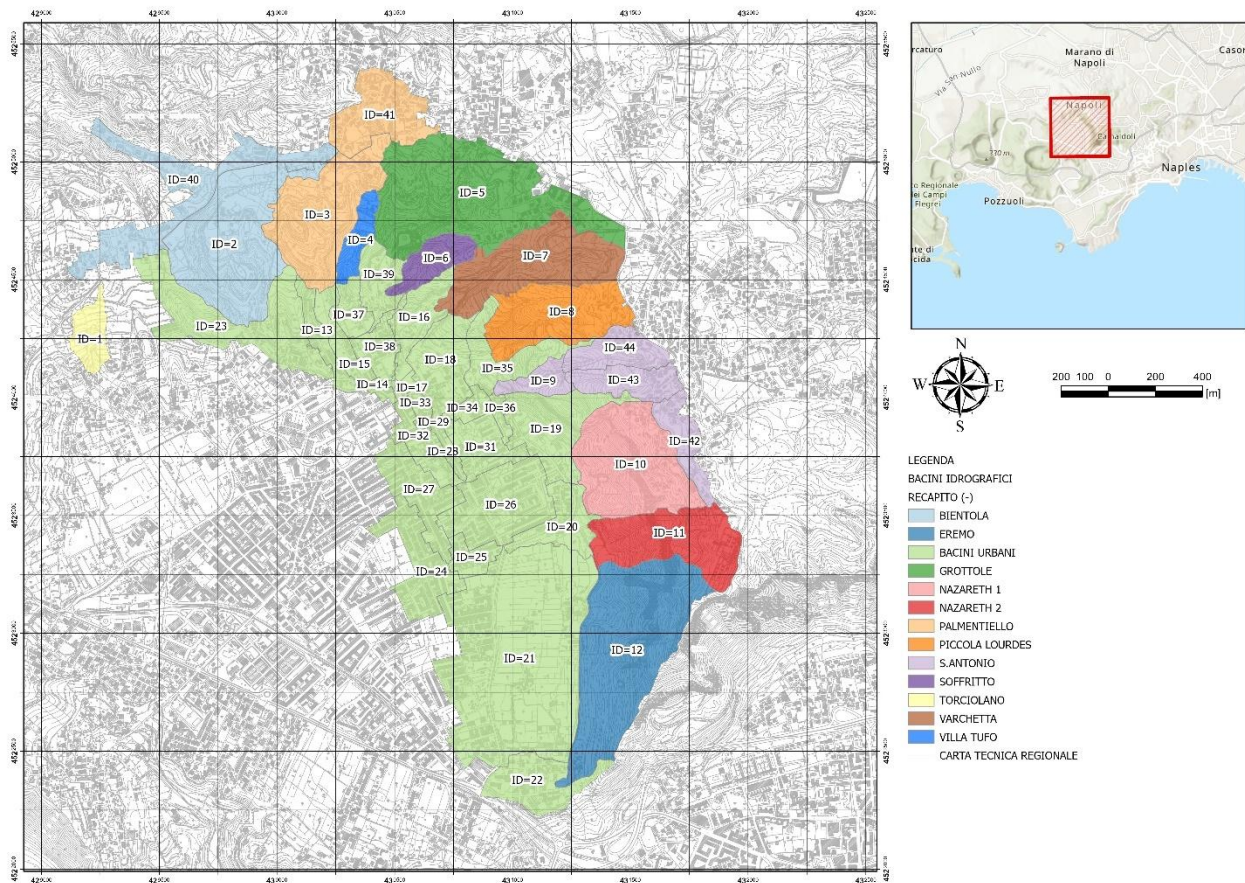


Fig.2.19. Rappresentazione dei sottobacini con indicazione della vasca di recapito finale.

Inoltre, sempre a partire dal modello digitale del terreno, si è provveduto a generare le mappe relative alla quota (m s.l.m.) ed alla pendenza (%) di ogni cella costituente l'area dei sottobacini oggetto di studi (Figg. 2.20 e 2.21).

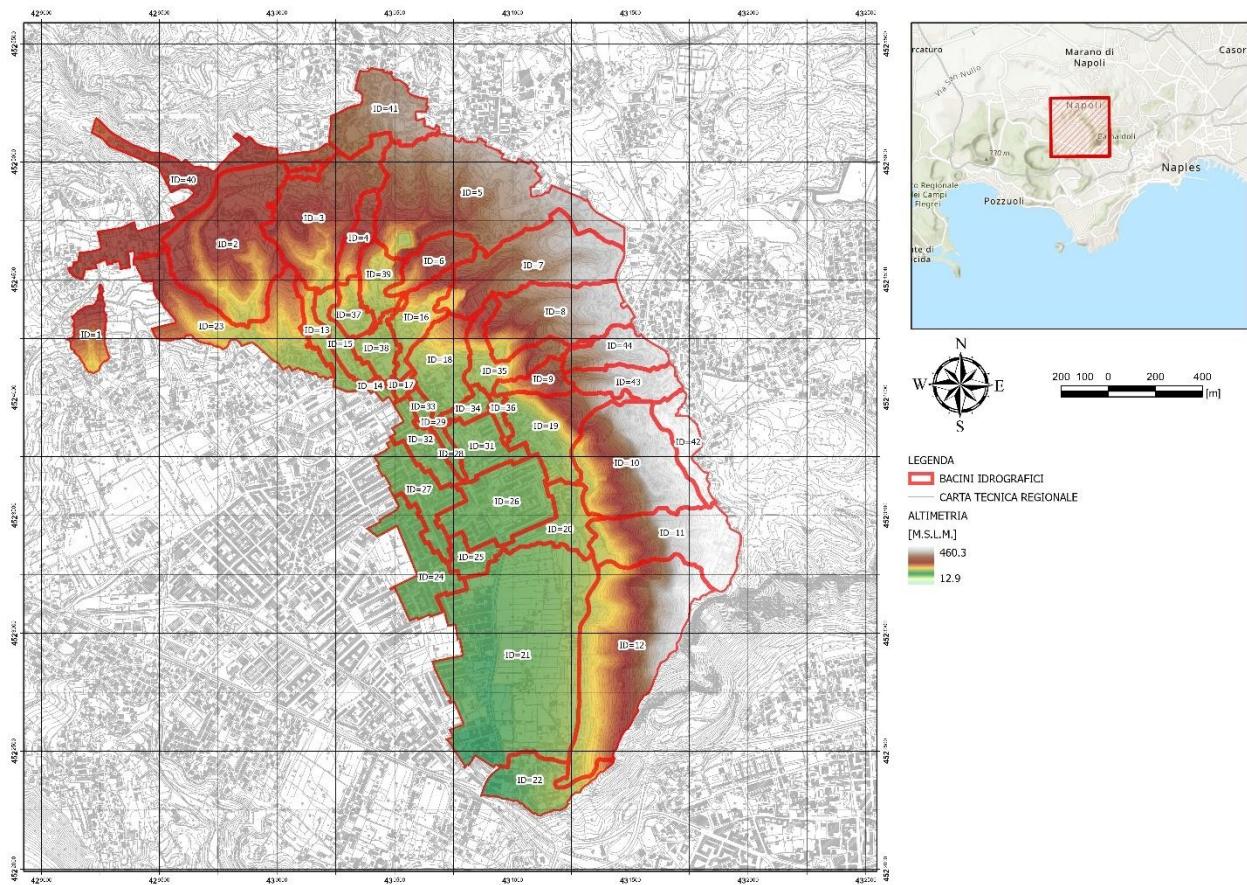


Fig. 2.20. Carta dell'altimetria dei sottobacini (m s.l.m.).

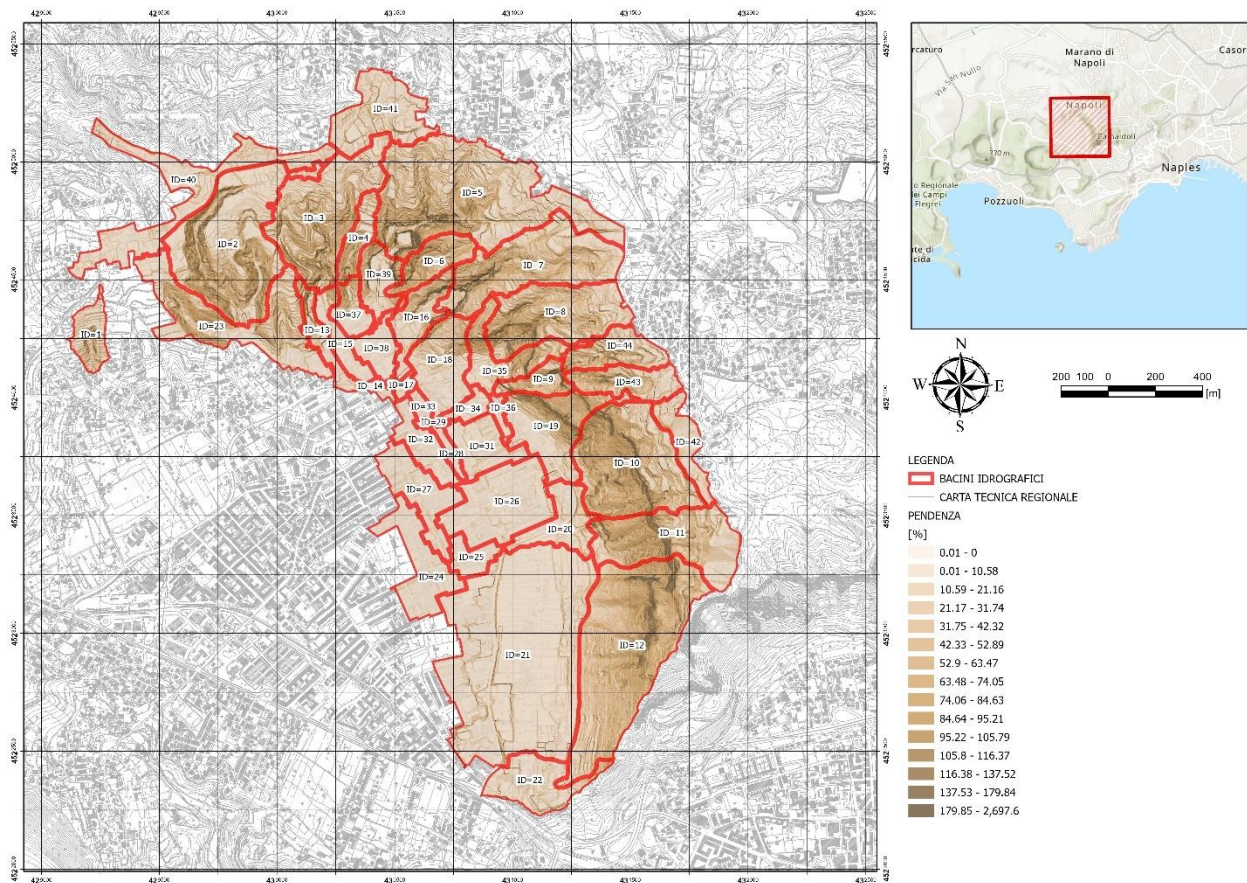


Fig. 2.21. Carta delle pendenze dei sottobacini (%).

I valori caratteristici delle quote e delle pendenze medie per i diversi bacini sono sintetizzati, per comodità di lettura, nelle figure precedenti, mentre si rimanda all'Appendice (cfr. 6.2) per i valori di dettaglio riportati in forma tabellare (superficie, quota massima, media, minima, ecc.).

2.3.2 TEMPO DI CORRIVAZIONE

Per il calcolo del tempo di corrivazione dei sottobacini si è provveduto innanzitutto ad una classificazione degli stessi in sottobacini naturali e urbani. Tale classificazione è stata effettuata tenendo conto del grado di urbanizzazione e delle caratteristiche pedologiche delle superfici costituenti ciascun sottobacino. La successiva Figura 2.22 riporta graficamente l'esito di tale classificazione.

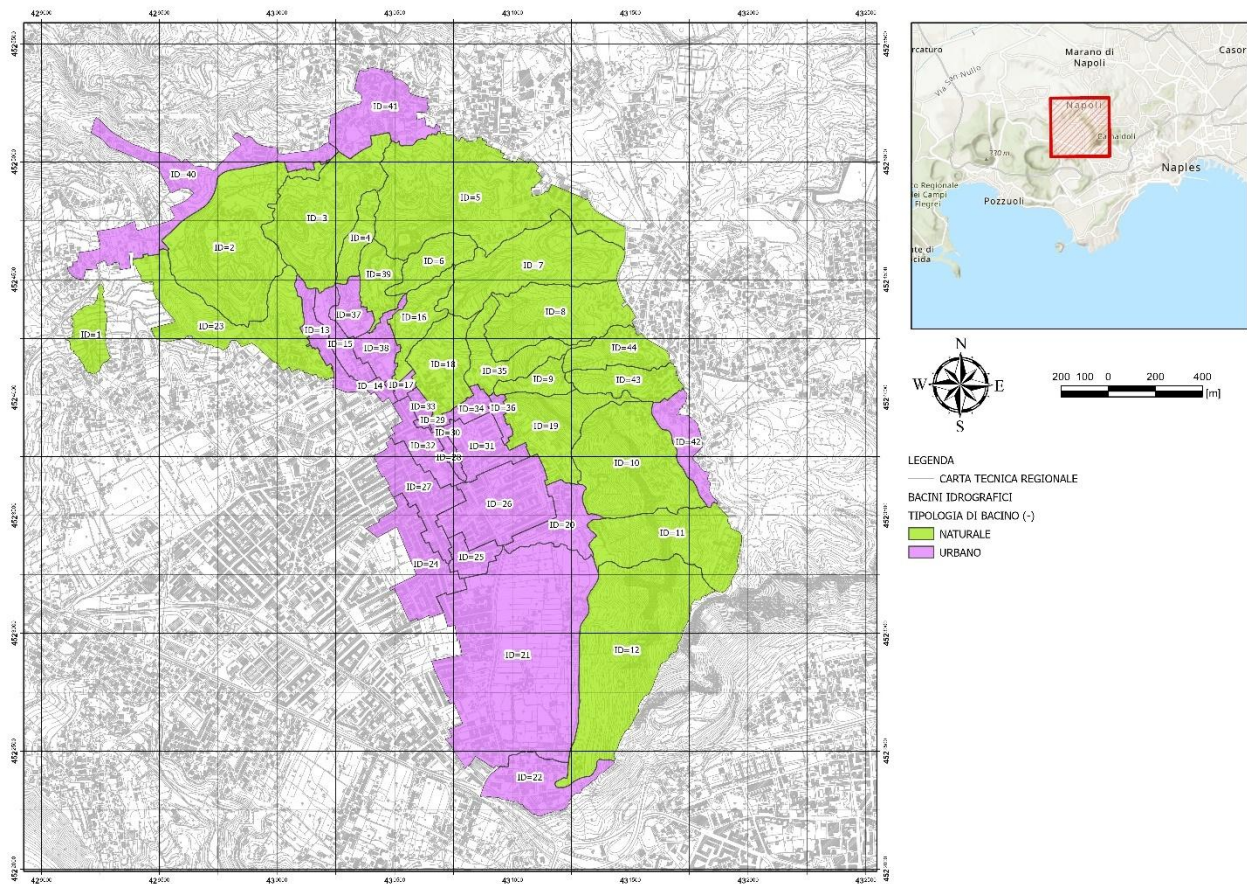


Fig. 2.22. Classificazione tipologica dei sottobacini.

Ciò premesso, per i bacini naturali, il calcolo del tempo di corrivazione è stato sviluppato secondo la classica formulazione di Giandotti di seguito riportata (2.17):

$$t_c = \frac{4\sqrt{A}+1.5 \cdot L}{0.8\sqrt{H_m-H_0}} \quad (2.17)$$

in cui:

- t_c : tempo di corrivazione del bacino, in ore;
- L : lunghezza dell'asta principale, in km;

- A : superficie totale del bacino, in km²;
- H_m : quota media del bacino (m s.l.m.);
- H_0 : quota della sezione di chiusura (m s.l.m.).

Per i bacini urbani, invece, il tempo di corrivazione è stato determinato considerando la relazione (2.18) proposta da Gundlach (1976).

$$t_c = 5.69 \cdot \left(\frac{A}{S_l}\right)^{0.27} (1 + 30 \cdot I)^{-0.6} \quad (2.18)$$

in cui:

- t_c : tempo di corrivazione, espresso in ore;
- A : superficie totale del bacino, in km²;
- S_l : pendenza dell'asta principale, in m/km;
- I : rapporto tra le superfici impermeabili e l'area totale del bacino;

I valori dei tempi di corrivazione per i diversi bacini sono sintetizzati, per comodità di lettura, nella Figura 2.23, mentre si rimanda all'Appendice (cfr. 6.2) per i valori di dettaglio riportati in forma tabellare.

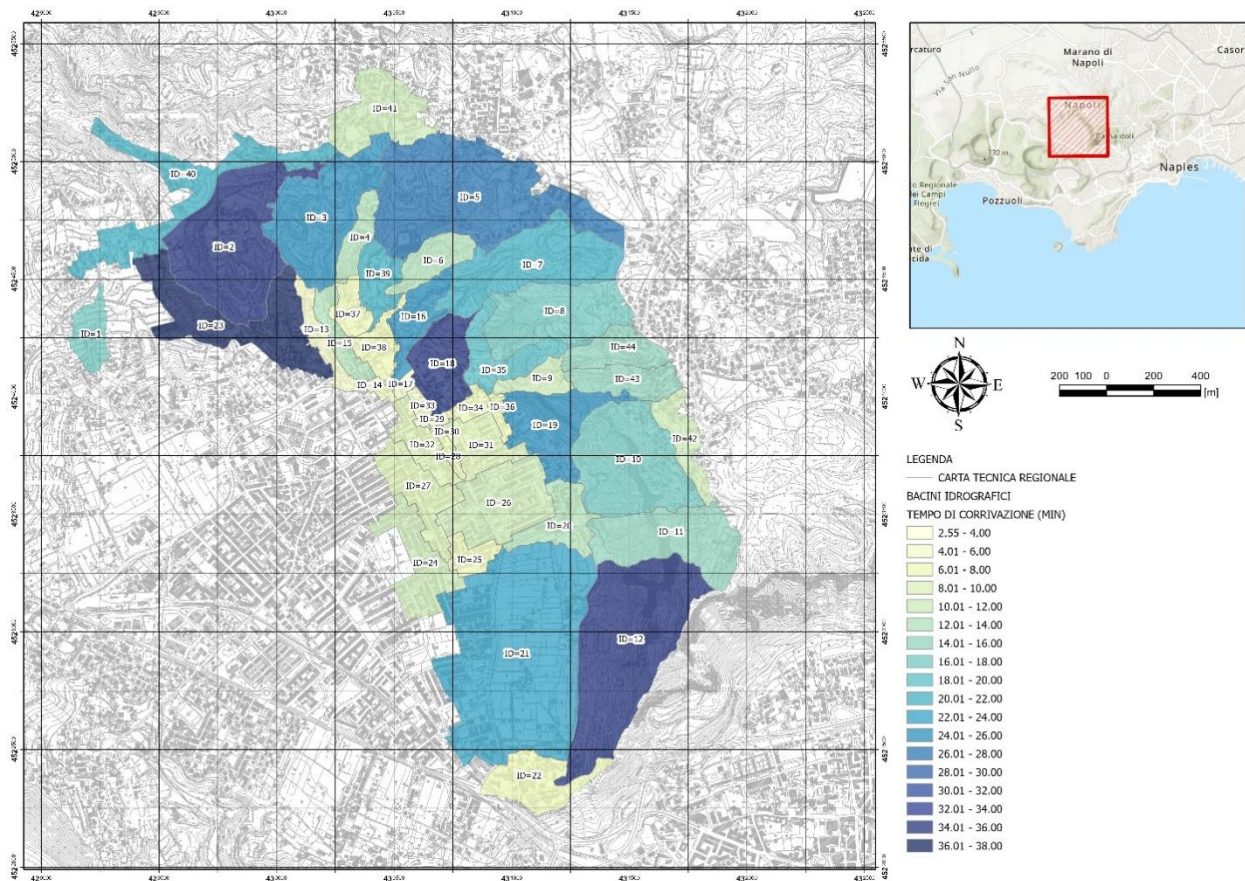


Fig. 2.23 Carta dei tempi di corrivazione dei bacini.

2.3.3 COEFFICIENTE DI AFFLUSSO

Altra considerazione va posta con riferimento al coefficiente di afflusso φ , che fornisce l'aliquota di pioggia meteorica che, ruscellando superficialmente, defluisce nella rete idrografica; la scelta di tale coefficiente risulta notevolmente difficoltosa giacché dipende dall'orografia del bacino, dalla natura dei terreni che lo costituiscono e da altri molteplici fattori. Lo stesso coefficiente, peraltro, varia con il grado di umidità del terreno e, quindi, cambia durante l'evento meteorico.

Nella letteratura tecnica esistono numerose tabelle che aiutano nella scelta del coefficiente φ , una delle quali, riportata nella seguente Tabella 2.5, permette di definire tale coefficiente qualora siano noti l'uso del suolo e il periodo di ritorno dell'evento considerato.

Ciò premesso, i dati relativi all'uso del suolo sono stati desunti a partire dalla "Carta nazionale di copertura del suolo" sviluppata e pubblicata dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

La carta è ottenuta dall'integrazione di dati di copertura del suolo disponibili per il territorio nazionale. In particolare, essa sfrutta numerosi dati del Servizio di Land monitoring del programma Copernicus, con riferimento alla componente Locale (Urban Atlas, Riparian Zones, Natura 2000) e Pan-Europea (CORINE Land Cover, High Resolution Layers), la Carta Nazionale del Consumo di Suolo di ISPRA e carte regionali di copertura del suolo.

La struttura gerarchica del sistema è organizzata secondo un diverso dettaglio, in cui le relative unità spaziali di riferimento sono raggruppate per classi omogenee di suolo. In particolare, per i territori riguardanti l'area oggetto di studi, nell'ultimo livello della cartografia sono definite 10 tipologie d'uso e copertura del suolo riportate nella successiva Figura 2.24.

Character of surface	Return period (years)						
	2	5	10	25	50	100	500
Developed							
Asphaltic	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concrete/roof	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Grass areas (lawns, parks, etc.)							
<i>Poor condition (grass cover less than 50% of the area)</i>							
Flat, 0–2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Average, 2–7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Steep, over 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
<i>Fair condition (grass cover 50% to 75% of the area)</i>							
Flat, 0–2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Average, 2–7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Steep, over 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
<i>Good condition (grass cover larger than 75% of the area)</i>							
Flat, 0–2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Average, 2–7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Steep, over 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Undeveloped							
Cultivated land							
Flat, 0–2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Average, 2–7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Steep, over 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pasture/range							
Flat, 0–2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Average, 2–7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Steep, over 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Forest/woodlands							
Flat, 0–2%	0.20	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Average, 2–7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Steep, over 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Tab. 2.5. Valori dei coefficienti di afflusso da utilizzare con la formula razionale in funzione del tipo di suolo, della pendenza media e del periodo di ritorno considerato.

Sulla scorta delle classi di uso del suolo definite nell'abito del progetto, si è quindi provveduto ad associare il relativo coefficiente di afflusso tenendo conto del periodo di ritorno considerato e, in un'ottica cautelativa, pendenze medie sempre superiori al 7%.

Per quanto attiene al periodo di ritorno, sono stati considerati i valori corrispondenti ad un periodo di ritorno pari a 2 anni. Tale scelta è legata all'approccio metodologico adottato per la stima della massima portata di piena. In sintesi, la stima della portata al colmo di piena è stata condotta calcolando la portata indice μ_Q con un coefficiente di afflusso relativo ad un periodo di ritorno pari a 2 anni ed utilizzando utilizzato il fattore di crescita delle portate (generalmente più grande rispetto a quello delle piogge).

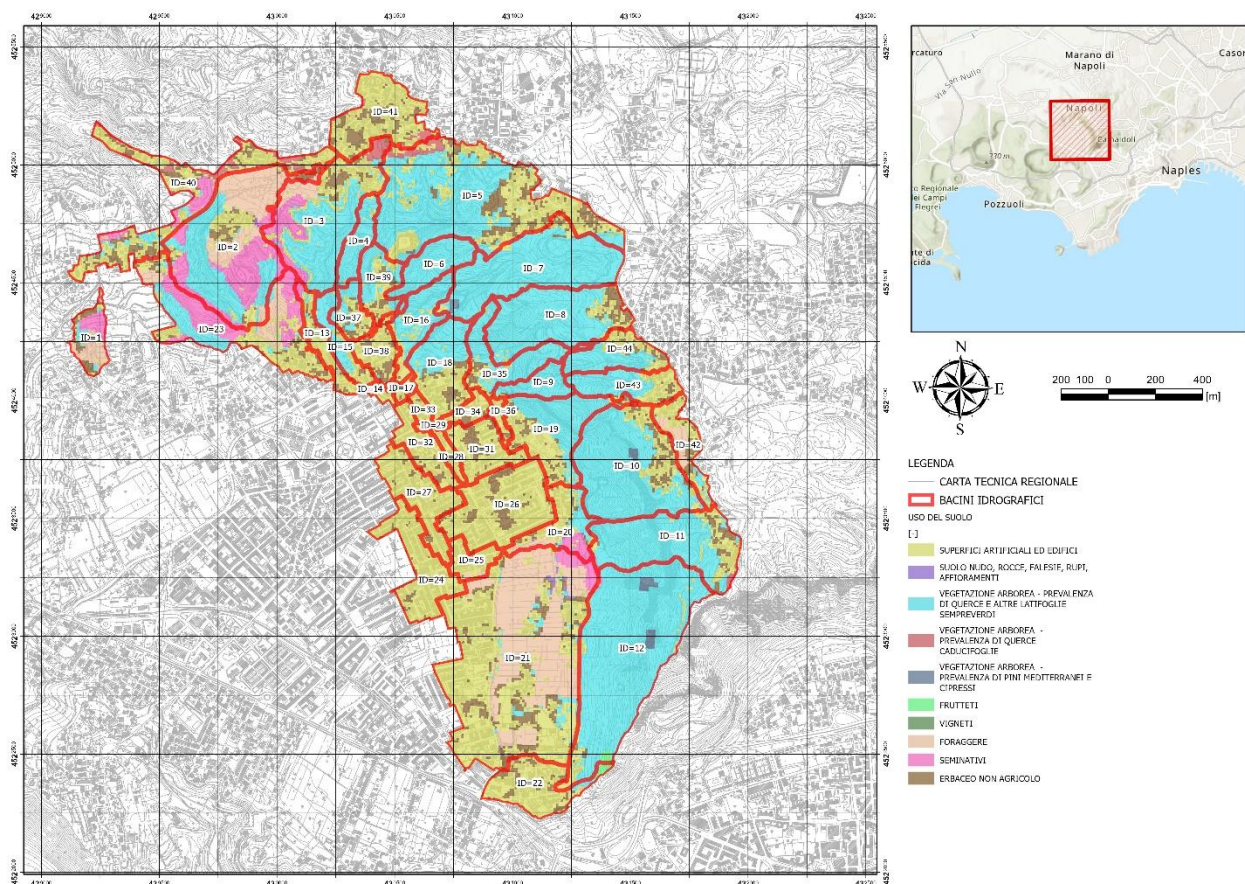


Fig. 2.24. Classi d'uso del suolo presenti nel bacino oggetto di studio.

In ragione di quanto appena illustrato, la successiva Tabella 2.6 riporta, con riferimento ai terreni ricadenti nell'area di studio, il codice del progetto, la descrizione della destinazione d'uso del suolo, ed il coefficiente di afflusso adottato per il periodo di ritorno considerato.

CODICE [-]	DESCRIZIONE [-]	ϕ (T=2) [-]
11000	Superfici artificiali ed edifici	0.75
12100	Suolo nudo, rocce, falesie, rupi, affioramenti	0.73
21111	Vegetazione arborea - Prevalenza di querce e altre latifoglie sempreverdi	0.35
21112	Vegetazione arborea - Prevalenza di querce caducifoglie	0.35
21121	Vegetazione arborea - Prevalenza di pini mediterranei e cipressi	0.35
21131	Frutteti	0.39
21210	Vigneti	0.39
22110	Foraggiere	0.37
22120	Seminativi	0.39

Tab. 2.6. Valori di ϕ , associati alle classi d'uso del suolo presenti nell'area di studio.

Il coefficiente di afflusso complessivo dei bacini è stato ottenuto, successivamente, come media

pesata sulle aree dei valori riportati in tabella.

La successiva Figura 2.25 riporta graficamente i valori del coefficiente di afflusso calcolati per ciascun sottobacino, mentre si rimanda, al solito, all'Appendice per i valori numerici.

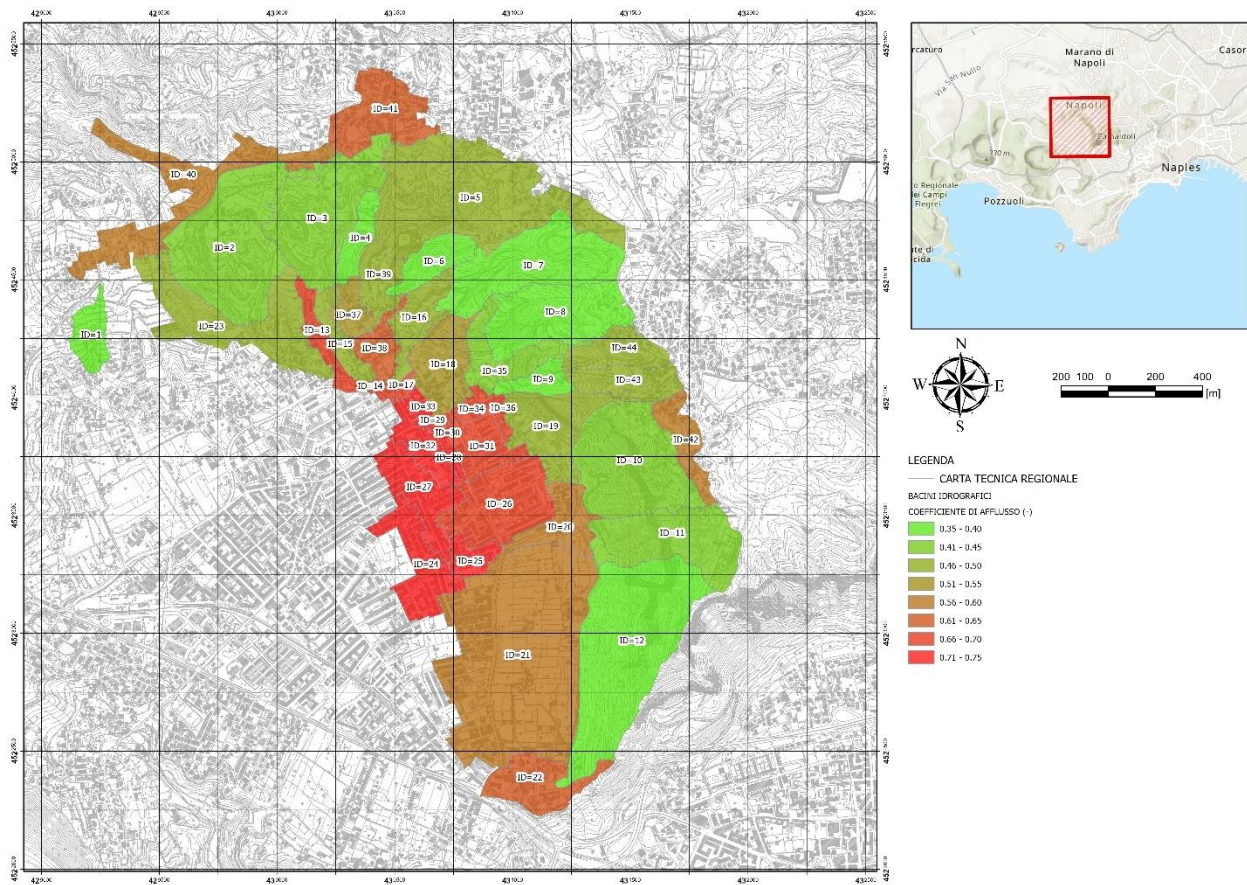


Fig. 2.25 Carta dei coefficienti di afflusso dei bacini.

Infine, allo scopo di completare il quadro conoscitivo dell'area di studio, nella Figura 2.26 è stata riportata la carta delle formazioni geologiche presenti nell'area di studio, mentre nella Figura 2.27 è stata riportata la carta dei bacini con l'indicazione delle superfici impermeabili.

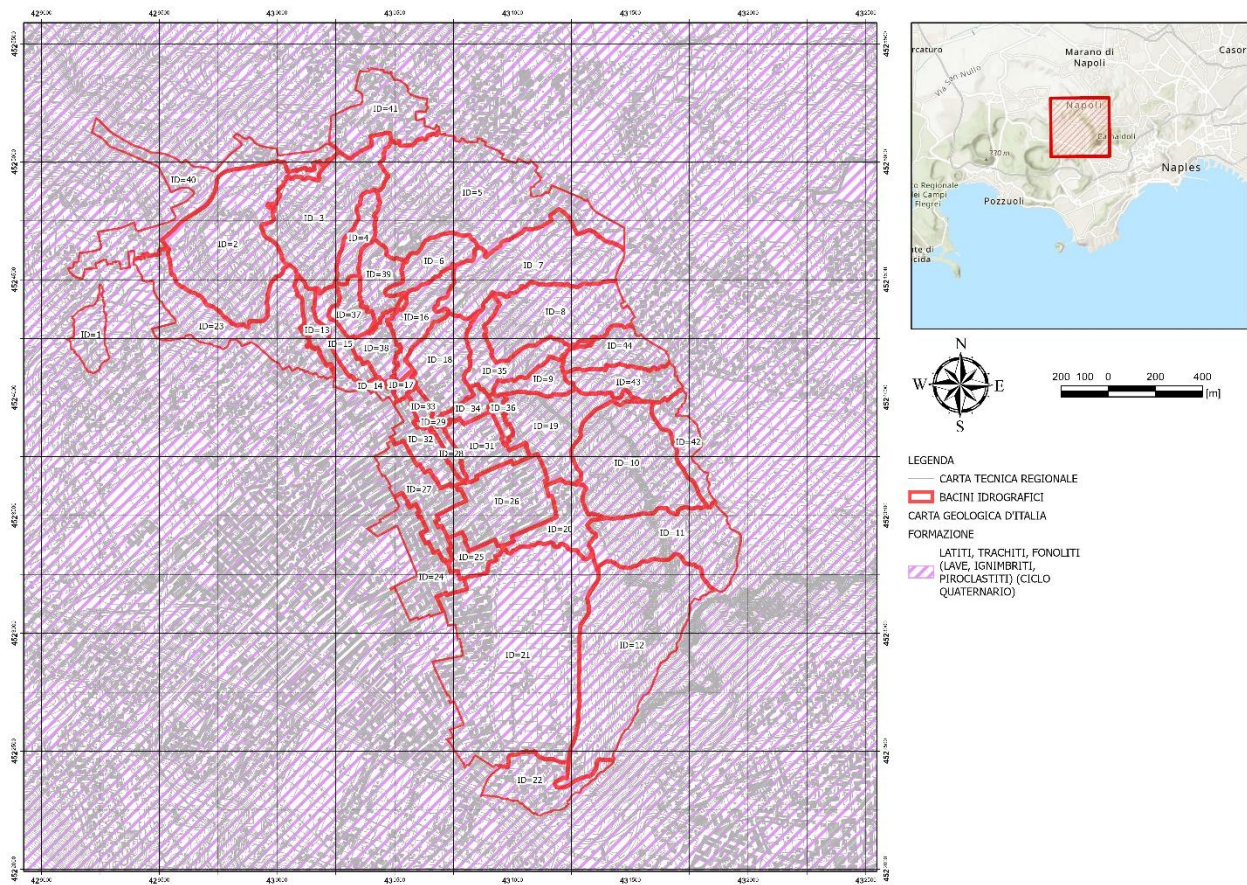


Fig. 2.26. Carta delle formazioni geologiche presenti nei bacini.

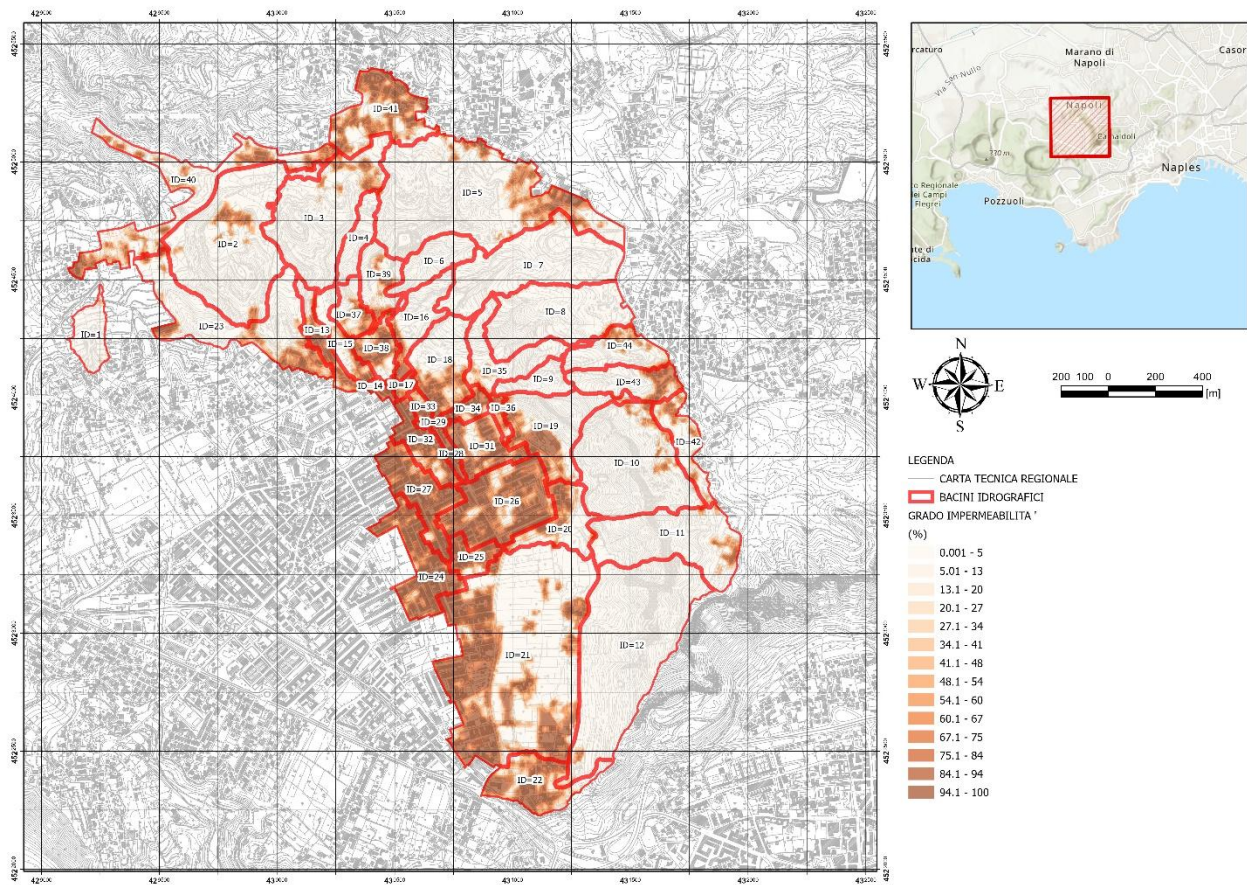


Fig. 2.27. Carta del grado di impermeabilizzazione dei bacini.

3 MODELLO DI PROPAGAZIONE DELLE PORTATE

Per la simulazione idrodinamica delle portate di piena si è fatto riferimento alla schematizzazione monodimensionale delle equazioni di De Saint Venant (3.1), che si scrivono:

$$\begin{cases} \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(Q^2/A)}{\partial x} + g \cdot A \cdot \frac{\partial H}{\partial x} + g \cdot A \cdot (S_f + h_L) = 0 \end{cases} \quad (3.1)$$

essendo la prima l'equazione di continuità e la seconda l'equazione del moto, dedotta dal bilancio della quantità di moto.

In essa Q rappresenta la portata, H il carico, S_f la cadente piezometrica ed h_L le resistenze al moto concentrate per unità di lunghezza. Le resistenze continue possono essere calcolate nell'ipotesi di moto permanente con la formula di Manning (3.2):

$$S_f = \frac{n \cdot |Q|}{A^2 \cdot R^{4/3}} \quad (3.2)$$

in cui A rappresenta la sezione idrica della corrente, R il raggio idraulico, definito come il rapporto tra la sezione idrica ed il perimetro bagnato, ed n un coefficiente di scabrezza dipendente dalla natura delle pareti degli specchi e/o dei canali. Nell'ambito dello studio in esame si sono assunti i valori di n riportati nella seguente Tabella 3.1:

MATERIALE (-)	n (s/m ^{1/3})
CLS	0.016
PEAD	0.011
CANALE NATURALE	0.030

Tab. 3.1 Valori del coefficiente di Manning adottati nelle simulazioni.

Il sistema di equazioni differenziali (3.1) può essere risolto mediante la definizione delle condizioni iniziali per Q ed H , oltre che delle opportune condizioni al contorno. Per le prime si è fatto riferimento al caso di speco inizialmente asciutto, mentre le seconde dipendono dai manufatti che sono presenti all'imbocco ed allo sbocco delle tubazioni e/o dei canali.

In particolare, in corrispondenza della confluenza di due o più tronchi si considera una ulteriore condizione di continuità, ammettendo la continuità dei livelli idrici nel pozzetto e nelle tubazioni che in esso si immettono. In

tal modo la variazione temporale del carico nel nodo è fornita dalla seguente relazione (3.3):

$$\frac{\partial H}{\partial t} = \frac{\Sigma Q}{A_n + \Sigma A_s} \quad (3.3)$$

in cui A_n rappresenta la sezione trasversale del pozzetto in corrispondenza del nodo, A_s l'area della superficie libera dei tronchi collegati e Q le portate in ingresso ed in uscita dal nodo (Figura 3.1).

Per quanto concerne l'invaso nelle vasche, si è assunta l'ipotesi di invaso statico, per cui (3.4):

$$Q_{IN} - Q_{OUT} = \frac{dV}{dt} \quad (3.4)$$

essendo Q_{IN} e Q_{OUT} rispettivamente la portata in ingresso ed in uscita dalla vasca, e V il volume invasato nel generico istante di tempo t .

Per quanto riguarda la stima delle portate in uscita dalle vasche si è provveduto a schematizzare le condotte di uscita come segue: quando la luce di uscita risulta completamente sommersa, la portata effluente viene calcolata mediante la relazione dell'efflusso da una luce a battente (3.5):

$$Q_{OUT} = \mu \cdot A_b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \quad (3.5)$$

in cui μ è il coefficiente di efflusso, A_b la sezione della tubazione di uscita ed h il carico sulla luce.

Nel caso, invece, di luce non completamente sommersa, la portata defluente è quella che normalmente defluirebbe nella condotta in funzione delle caratteristiche di scabrezza, pendenza e diametro.

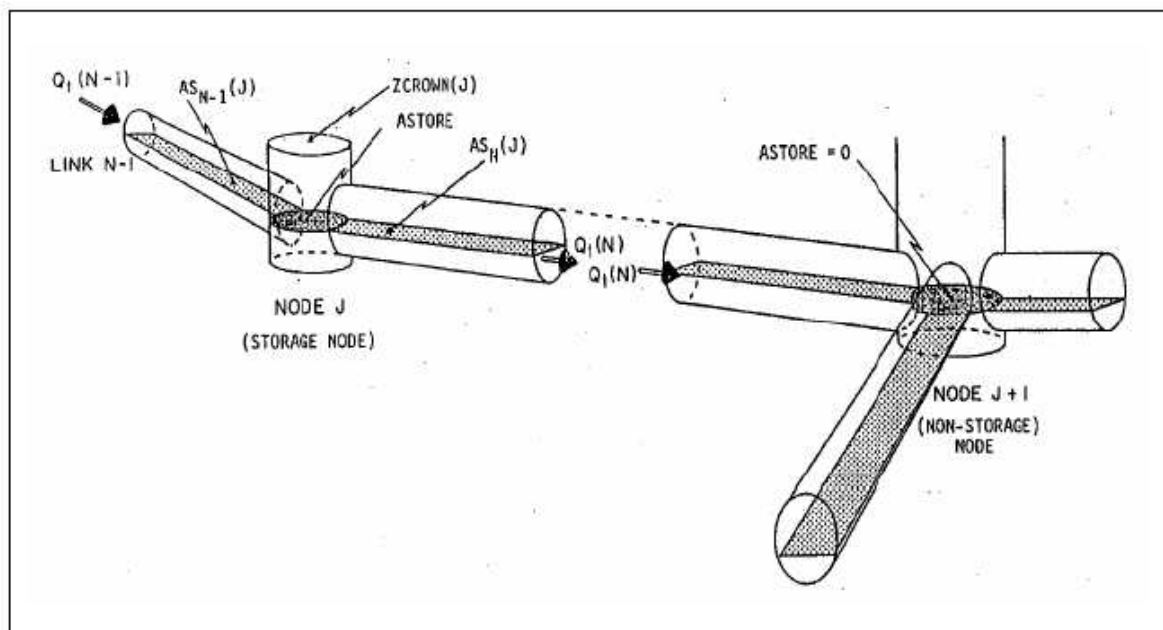


Fig. 3.1 Rappresentazione schematica dell'equazione di continuità ai nodi.

La simulazione dell'invaso delle vasche è stata effettuata mediante l'integrazione numerica della (3.4), ed i tiranti idrici (calcolati, come già osservato, ipotizzando il pelo libero orizzontale durante il riempimento) ad ogni istante sono stati stimati sulla base della curva dei volumi di invaso definita per ciascuna vasca.

4 SCENARI DI SIMULAZIONE

Nei paragrafi che seguono saranno illustrati, per i differenti scenari ipotizzati, i risultati delle simulazioni condotte.

Va all'uopo evidenziato che, per tutti gli scenari ipotizzati, il calcolo delle portate di piena è stato effettuato considerando l'ipotesi di precipitazione uniforme, cioè utilizzando il medesimo ietogramma per tutti i sottobacini. Inoltre, dal momento che non risulta nota a priori la durata critica per i differenti tronchi fognari, si è provveduto ad applicare un approccio di tipo variazionale, variando la durata della precipitazione fino ad individuare quella alla quale corrisponde il massimo della portata al colmo di piena. Sono stati pertanto considerati complessivamente, per ogni scenario, 12 eventi meteorici con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti (con step temporali pari 5 minuti).

Infine, come anticipato, si è assunto un valore unitario del coefficiente di riduzione areale, in considerazione della modesta superficie dei bacini trattati.

Per quanto riguarda gli scenari presi in esame, si è partiti dall'analisi e dall'individuazione di eventuali vincoli esterni relativi al funzionamento del sistema. In particolare, come meglio precisato nella relazione generale, si è potuto verificare che il recettore finale del sistema fognario oggetto di studio (Collettore di Via Cintia) è in grado di collettare dal sistema in parola una portata massima di 44 m³/s. Tale valore, quindi, costituisce il massimo valore di portata ammissibile in uscita dal sistema.

Ciò premesso gli scenari ipotizzati vengono di seguito sinteticamente elencati rimandando ai paragrafi seguenti per una descrizione di maggior dettaglio:

- Scenario 1: Un primo scenario è stato sviluppato considerando la rete esistente e l'adeguamento dei collettori previsto dalle diverse progettazioni che hanno interessato l'area. Per gli eventi meteorici si è assunto un periodo di ritorno decennale. Con lo sviluppo di tale scenario ci si è posti l'obiettivo di verificare se la rete, nella sua configurazione attuale, sia adeguata a gestire eventi con periodo di ritorno decennale. I risultati ottenuti hanno evidenziato, su più tronchi, diverse insufficienze. Per lo stesso scenario è stata valutata la portata complessiva in uscita dal sistema pari a circa 38.7 m³/s (durata critica pari a 20 min) che, sebbene compatibile con il valore massimo ammissibile nel recettore finale, risulta tuttavia condizionata dalla saturazione della capacità idrovettrice della rete. In tale scenario, infatti, la portata defluente nei tronchi di valle è limitata dalla massima capacità

idrovettrice dei tratti a monte, non adeguata alle massime portate che si generano nei sottobacini analizzati;

- Scenario 2: in questo scenario, sulla scorta dei risultati ottenuti dallo scenario 1, si è dapprima provveduto ad adeguare i tratti di fognatura insufficienti, verificando che le portate in arrivo nella sezione terminale della rete non fossero limitate superiormente da strozzature e/o tronchi fognari non adeguati.

A valle di tale operazione, riferendosi sempre ad eventi con periodo di ritorno decennale, è stata verificata la compatibilità tra la portata complessiva in uscita dal sistema, pari a circa 40.8 m³/s (durata critica pari a 20 min), e il valore massimo ammissibile nel recettore finale, (Collettore di via Cintia – $Q_{max}=44$ m³/s). Attraverso le simulazioni condotte in questo scenario è stato possibile determinare il valore della massima portata in uscita da ogni vasca compatibile con il funzionamento generale del sistema e con i vincoli esterni precedentemente individuati. Il dimensionamento delle vasche di laminazione, di cui si dirà in dettaglio nel seguito della relazione, è stato sviluppato considerando, come valore della massima portata in uscita, quella massima determinata in questo scenario.

4.1 STATO DI FATTO – TR=10 ANNI

Come anticipato in precedenza, per la definizione dello scenario 1 è stata considerata la rete esistente e l'adeguamento dei collettori previsto dalle diverse progettazioni che hanno interessato l'area.

Le caratteristiche dei tronchi fognari considerati sono state riportate, al fine di agevolare la lettura, in appendice (cfr. 6.3 – Tabella 6.6).

Le simulazioni sono state sviluppate assumendo un periodo di ritorno decennale e considerando complessivamente 12 eventi meteorici con durate comprese tra 5 e 60 minuti (step temporale pari a 5 minuti).

Lo sviluppo di tale scenario è stato finalizzato a verificare se la rete, nella sua configurazione attuale, è adeguata a gestire eventi con periodo di ritorno decennale.

Sulla scorta delle ipotesi innanzi dette, per gli eventi meteorici relativi alle durate considerate, è stato determinato l'idrogramma in uscita dal sistema riportato, in forma grafica, nella successiva Figura 4.1 e, in forma tabellare, nell'appendice (cfr. 6.3 – Tabella 6.7).

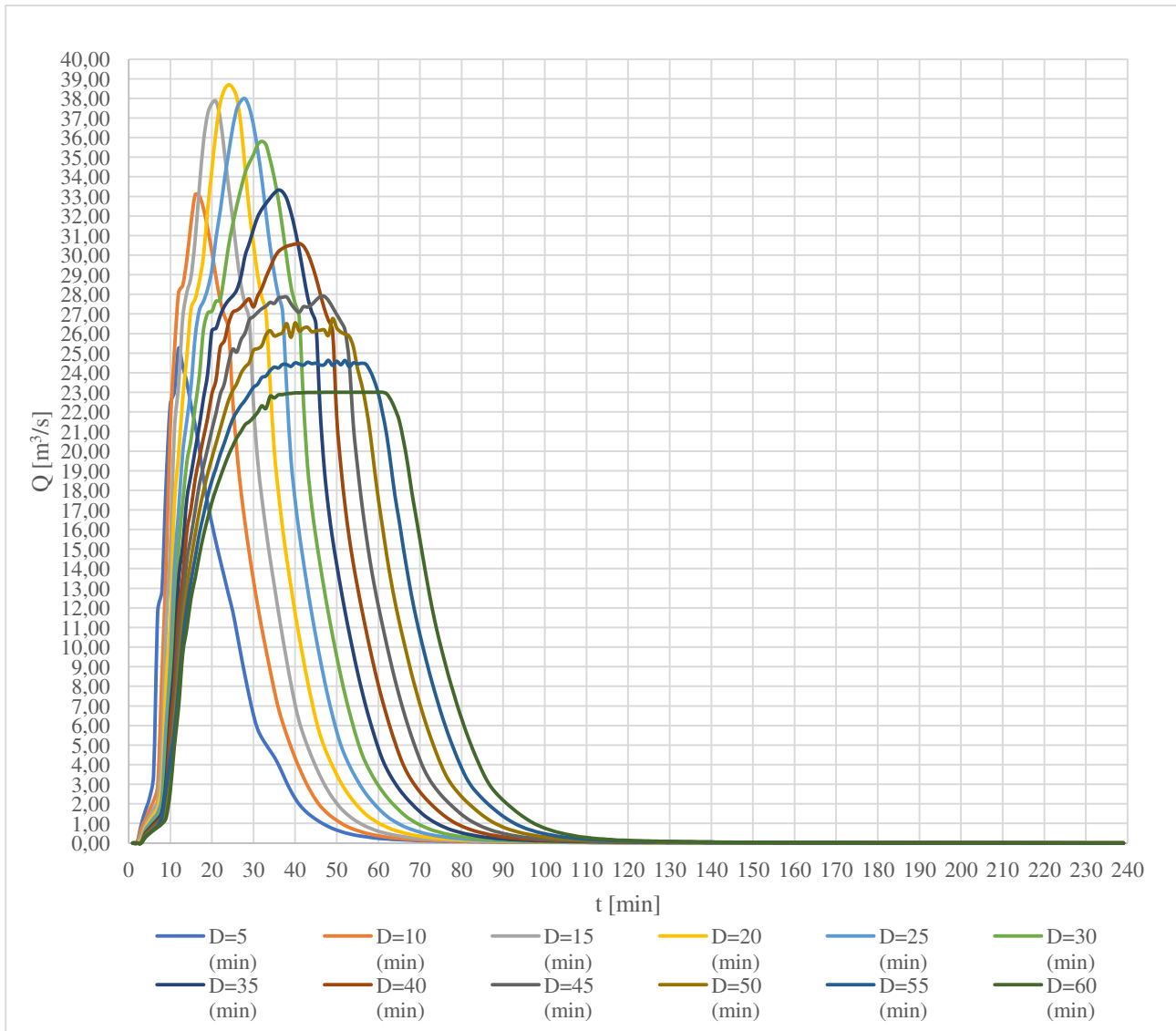


Fig. 4.1. Idrogrammi di piena in uscita dal sistema per differenti durate dell'evento meteorico.

L'analisi dei risultati ottenuti ha permesso di quantificare la portata complessiva in uscita dal sistema pari a circa $38.7 \text{ m}^3/\text{s}$ valutata in corrispondenza dell'evento meteorico con durata pari a 20 minuti.

Il valore ottenuto, sebbene compatibile con il valore massimo ammissibile nel recettore finale (Collettore di via Cintia - $Q_{max}=44 \text{ m}^3/\text{s}$), risulta tuttavia condizionato dalla saturazione della capacità idrovettrice della rete. Come già detto, infatti, in tale scenario la portata defluente nei tronchi di valle è limitata dalla massima capacità idrovettrice dei tratti a monte, non adeguata alle massime portate che si generano nei sottobacini analizzati.

Ciò premesso, nella successiva Tabella 4.1, sono stati riportati, per ogni tronco fognario

appartenente alla rete e per ciascun evento meteorico considerato, i valori della portata massima transitante Q_{max} , l'istante di tempo in cui si attinge il valore massimo della portata t_{Qmax} , ed il massimo grado di riempimento dello speco h/D .

Va altresì osservato che, per diversi tronchi, a causa del rigurgito del tratto a valle, il massimo grado di riempimento e la massima portata transitante si manifestano in corrispondenza di eventi meteorici caratterizzati da una diversa durata.

ID	D=5 [min]			D=10 [min]			D=15 [min]			D=20 [min]			D=25 [min]			D=30 [min]			D=35 [min]			D=40 [min]			D=45 [min]			D=50 [min]			D=55 [min]			D=60 [min]		
	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]
34	0.35	13.0	25.0	0.53	13.1	31.0	0.56	15.1	32.0	0.48	20.0	29.5	0.42	25.0	27.5	0.37	30.0	25.9	0.33	35.0	24.6	0.31	40.0	23.5	0.28	44.4	22.6	0.26	41.7	21.8	0.24	47.6	21.0	0.23	43.4	20.4
40	0.90	17.4	11.7	1.37	21.1	15.4	1.67	24.4	17.6	1.89	29.0	19.2	2.06	33.4	20.3	2.20	34.0	21.3	2.27	35.2	21.7	2.08	40.0	20.4	1.91	43.1	19.3	1.78	43.4	18.4	1.66	43.7	17.6	1.56	43.8	16.8
45	2.24	9.1	63.5	2.24	11.1	63.5	2.24	12.2	63.5	2.24	13.4	64.0	2.21	25.1	62.8	1.99	30.1	57.9	1.82	35.0	53.9	1.69	40.0	50.7	1.57	45.4	48.0	1.48	50.2	45.8	1.40	55.1	43.8	1.33	60.0	42.1
48	1.87	11.2	27.8	2.69	12.8	37.5	2.84	16.0	40.4	2.56	20.5	38.4	2.26	25.3	34.8	2.01	30.3	31.7	1.82	35.3	29.3	1.66	40.3	27.4	1.53	45.3	25.7	1.42	50.3	24.3	1.33	55.3	23.1	1.25	60.3	22.1
51	1.07	15.0	15.7	1.63	15.0	20.9	1.95	15.4	23.7	1.70	20.0	21.5	1.48	25.0	19.6	1.32	28.3	18.1	1.19	28.9	16.9	1.09	29.5	15.9	1.00	40.8	15.0	0.93	30.2	14.3	0.87	31.0	13.7	0.82	32.6	13.1
54	1.84	21.0	31.5	2.80	21.0	39.4	3.42	21.0	44.1	3.87	21.4	47.2	4.10	26.1	48.9	3.89	30.0	47.4	3.51	32.3	44.7	3.21	38.8	42.5	2.95	40.9	40.6	2.74	41.5	39.0	2.56	43.1	37.6	2.41	44.8	36.3
57	2.48	13.7	24.0	3.56	14.9	35.5	3.82	18.3	38.7	3.81	22.8	38.6	3.73	27.2	37.8	3.48	31.3	36.0	3.18	36.0	33.4	2.91	40.9	31.0	2.68	45.9	28.9	2.49	50.9	27.0	2.33	55.9	25.5	2.18	60.9	24.1
60	2.90	6.1	24.7	3.38	10.5	27.4	3.32	15.5	27.0	3.29	20.5	26.8	3.29	25.5	26.8	3.29	30.5	26.9	3.27	35.4	26.7	2.99	40.0	25.2	2.75	45.4	23.7	2.56	43.8	22.5	2.39	47.7	21.5	2.24	44.2	20.6
63	2.83	6.4	24.3	3.37	10.3	27.4	3.30	15.3	27.1	3.28	20.3	26.9	3.28	25.3	26.9	3.28	30.3	26.9	3.27	35.2	26.8	2.99	40.0	25.2	2.75	43.4	23.8	2.56	43.6	22.6	2.39	43.6	21.6	2.24	43.8	20.7
66	0.25	10.6	10.3	8.09	14.9	61.8	11.56	17.9	82.9	11.68	22.5	97.6	11.09	26.3	78.6	9.37	29.7	68.7	6.05	35.2	51.4	3.48	40.1	37.6	1.38	43.3	23.4	0.28	44.2	10.7	0.06	52.2	5.1	0.00	0.0	0.0
68	1.76	16.1	18.3	2.68	17.0	24.4	3.28	17.1	28.1	3.45	20.1	29.0	3.27	25.1	28.0	2.92	26.1	25.9	2.64	26.1	24.1	2.41	26.1	22.6	2.22	26.1	21.4	2.06	26.1	20.4	1.92	26.1	19.4	1.81	26.1	18.6
71	0.82	7.7	60.7	1.01	11.0	69.1	1.03	16.0	66.2	1.04	21.0	64.6	1.06	26.0	63.7	1.08	31.0	63.1	1.07	35.4	62.6	1.00	40.6	59.0	0.92	45.6	55.1	0.86	50.6	51.9	0.80	55.6	49.0	0.75	60.6	46.6
74	2.85	6.0	24.4	3.37	10.4	27.4	3.31	15.4	27.1	3.29	20.4	26.9	3.28	25.4	26.9	3.29	30.4	26.9	3.27	35.3	26.8	2.99	40.1	25.2	2.75	43.5	23.8	2.56	43.7	22.6	2.39	43.8	21.6	2.24	43.8	20.7
77	0.35	13.1	24.6	0.53	13.2	30.4	0.56	15.2	31.4	0.48	20.0	29.0	0.42	25.0	27.0	0.37	30.0	25.5	0.33	35.0	24.2	0.31	40.0	23.1	0.28	44.3	22.2	0.26	41.4	21.4	0.24	47.6	20.7	0.23	43.7	20.0
79	3.24	6.7	27.1	3.49	9.3	28.5	3.37	16.7	27.7	3.33	21.7	27.4	3.32	26.7	27.3	3.32	31.7	27.3	3.28	35.9	26.9	3.00	35.9	25.3	2.76	35.9	23.9	2.56	35.9	22.7	2.39	35.9	21.7	2.25	37.0	20.7
82	2.87	6.1	24.6	3.38	10.4	27.5	3.31	15.4	27.1	3.29	20.4	27.0	3.28	25.4	27.0	3.29	30.4	27.0	3.27	35.4	26.8	2.99	40.1	25.2	2.75	43.5	23.9	2.56	43.8	22.7	2.39	43.9	21.6	2.24	44.2	20.7
83	3.39	6.9	27.9	3.68	9.5	29.6	3.46	16.9	28.1	3.40	21.9	27.8	3.39	26.9	27.7	3.38	31.9	27.6	3.29	36.1	27.0	3.00	36.1	25.3	2.77	36.1	23.9	2.57	36.1	22.7	2.40	36.1	21.6	2.25	36.2	20.7
86	3.14	6.7	26.3	3.40	10.9	27.6	3.33	15.9	27.2	3.30	20.9	27.0	3.30	25.9	26.9	3.30	30.9	27.0	3.28	35.8	26.9	2.99	35.9	25.2	2.76	35.9	23.8	2.56	36.9	22.6	2.39	36.9	21.6	2.24	36.9	20.7
88	1.27	16.2	34.8	1.93	16.3	48.9	2.33	16.8	57.4	2.28	20.5	56.3	2.00	20.8	50.3	1.78	20.8	45.7	1.60	20.8	42.1	1.46	20.8	39.1	1.35	43.2	36.7	1.25	42.4	34.6	1.17	51.9	32.8	1.10	45.0	31.2
91	0.90	16.0	23.5	1.37	16.0	32.4	1.65	16.4	37.5	1.53	20.1	35.3	1.34	25.0	31.8	1.19	30.0	29.0	1.07	35.0	26.8	0.98	39.6	25.0	0.90	41.7	23.5	0.84	41.6	22.3	0.78	48.1	21.2	0.73	43.9	20.2
94	0.35	13.1	24.9	0.53	13.3	30.8	0.56	15.3	31.8	0.48	20.1	29.3	0.42	25.1	27.3	0.37	30.0	25.8	0.33	35.0	24.5	0.31	39.3	23.4	0.28	40.5	22.4	0.26	44.6	21.6	0.24	53.0	20.9	0.23	43.4	20.3
96	1.20	16.1	14.0	1.82	17.0	18.6	2.23	17.0	21.3	2.25	20.0	21.4	1.97	25.0	19.5	1.75	28.0	18.1	1.58	27.1	16.9	1.44	28.2	15.9	1.33	31.1	15.0	1.23	28.3	14.3	1.15	28.8	13.7	1.08	29.7	13.1
98	2.83	6.0	24.2	3.37	10.3	27.3	3.31	15.3	26.9	3.28	20.3	26.8	3.28	25.3	26.8	3.29	30.3	26.8	3.27	35.3	26.7	2.99	40.0	25.1	2.75	43.4	23.7	2.56	43.7	22.5	2.39	43.8	21.5	2.24	43.8	20.6
99	0.79	5.4	20.3	0.99	10.3	22.6	0.93	14.5	21.9	0.79	14.5	20.2	0.69	15.0	18.9	0.61	15.0	17.8	0.56	15.1	17.0	0.51	15.6	16.2	0.47	16.1	15.6	0.43	22.1	15.1	0.40	19.6	14.6	0.38	23.6	14.1
102	0.78	6.1	18.3	0.99	10.1	20.4	0.93	14.7	19.8	0.79	15.2	18.3	0.69	16.5	17.1	0.61	17.8	16.2	0.56	18.6	15.4	0.51	18.3	14.7	0.47	18.8	14.2	0.43	18.9	13.7	0.40	19.3	13.2	0.38	19.2	12.8
105	0.78	6.0	17.0	0.99	10.1	19.1	0.93	14.7	18.5	0.79	15.1	17.1	0.69	16.0	16.0	0.61	17.7	15.1	0.56	18.4	14.4	0.51	18.5	13.8	0.47	18.7	13.2	0.43	19.0	12.8	0.40	40.6	12.3	0.38	38.2	12.0
107	0.80	5.6	25.1	0.99	10.5	27.8	0.93	14.7	27.0	0.79	14.7	24.8	0.69	14.7	23.1	0.61	14.7	21.8	0.56	16.8	20.8	0.51	17.8	19.8	0.47	19.9	19.1	0.43	19.3	18.4	0.40	19.6	17.8	0.38	19.9	17.2
110	0.26	2.6	100.0	0.26	2.8	100.0	0.25	3.0	100.0	0.25	3.2	100.0	0.25	3.4	100.0	0.25	3.6	100.0	0.24	42.3	100.0	0.24	47.0	100.0	0.24	51.8	100.0	0.24	56.6	100.0	0.24	61.4	100.0	0.24	63.2	100.0
113	1.76	16.2	19.6	2.68	17.0	26.1	3.28	17.1	30.0	3.45	20.2	31.1	3.27	25.2	29.9	2.92	26.2	27.7	2.64	26.2	25.8	2.41	26.2	24.2	2.22	26.2	22.9	2.06	26.2	21.7	1.92	26.2	20.7	1.81	26.3	19.9
116	2.83	6.3	24.3	3.36	10.2	27.4	3.30	15.2	27.0	3.28	20.2	26.9	3.28	25.2	26.9	3.28	30.2	26.9	3.27	35.1	26.8	2.99	40.0	25.2	2.75	43.2	23.8	2.56	43.5	22.6	2.39	43.6	21.6	2.24	43.7	20.7
118	0.81	5.7	25.3	0.99	10.5	27.9	0.93	14.8	27.1	0.79	14.8	24.9	0.69	14.8	23.3	0.61	16.8	21.9	0.56	17.4	20.9	0.51	18.4	19.9	0.47	19.4	19.2	0.43	19.4	18.5	0.41	15.8	17.9	0.38	15.8	17.3
120	17.75	10.2	69.2	21.77	13.5	80.2	22.32	15.9	83.3	22.27	21.5	83.3	22.33	24.8	86.2	21.89	32.4	83.1	21.49	35.2	79.4	20.00	40.0	74.9	18.72	41.1	71.5	17.51	46.9	68.5	16.41	48.9	66.0	15.67	57.4	63.9
122	0.81	5.9	24.3	0.99	10.6	26.8	0.93	14.9	26.0	0.79	15.0	24.0	0.69	15.0	22.4	0.62	15.0	21.1	0.56	15.0	20.1	0.51	15.0	19.2	0.47	15.1	18.4	0.43	15.1	17.8	0.41	15.1	17.2	0.38	15.2	16.6
124	1.27	16.1	45.7	1.93	16.2	62.1	2.33	16.6	71.1	2.29	20.2	70.0	2.00	20.4	63.6	1.78	20.4	58.6	1.60	20.4	54.5	1.46	20.5	51.1	1.35	20.5	48.2	1.25	41.8	45.4	1.17	51.8	42.9	1.10	44.3	40.8
127	2.93	6.2	25.0	3.38																																

ID	D=5 [min]			D=10 [min]			D=15 [min]			D=20 [min]			D=25 [min]			D=30 [min]			D=35 [min]			D=40 [min]			D=45 [min]			D=50 [min]			D=55 [min]			D=60 [min]		
	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]
168	2.83	6.3	24.7	3.36	10.1	27.9	3.30	15.1	27.5	3.28	20.1	27.4	3.27	25.1	27.4	3.28	30.1	27.4	3.26	35.1	27.3	2.99	40.0	25.7	2.75	43.3	24.3	2.56	43.4	23.0	2.39	43.7	22.0	2.24	56.3	21.1
169	1.76	8.2	26.1	2.68	17.1	35.4	3.28	17.5	41.2	3.44	20.6	42.6	3.26	25.5	40.9	2.92	30.1	37.7	2.64	35.0	34.9	2.41	27.0	32.7	2.22	29.6	30.8	2.06	29.7	29.2	1.92	29.9	27.8	1.81	30.2	26.6
172	3.00	6.5	25.4	3.39	10.7	27.5	3.32	15.7	27.1	3.30	20.7	26.9	3.29	25.7	26.9	3.30	30.7	26.9	3.27	35.7	26.8	2.99	36.7	25.2	2.76	36.7	23.8	2.56	36.7	22.6	2.39	36.7	21.6	2.24	36.7	20.7
173	1.72	13.1	22.7	2.62	13.2	30.6	3.03	15.5	34.0	2.62	20.1	30.7	2.29	25.0	27.8	2.04	28.5	25.6	1.84	29.1	23.8	1.68	29.7	22.4	1.55	29.8	21.1	1.44	30.5	20.1	1.34	31.9	19.2	1.26	36.1	18.4
175	1.72	13.1	24.7	2.62	13.3	33.4	3.03	15.7	37.2	2.62	20.2	33.5	2.29	25.1	30.3	2.04	29.1	27.9	1.84	29.4	25.9	1.68	30.0	24.3	1.55	30.6	23.0	1.44	31.0	21.8	1.34	38.2	20.8	1.26	33.8	19.9
177	3.26	6.9	27.2	3.50	9.4	28.5	3.37	16.8	27.6	3.33	21.8	27.4	3.32	26.8	27.3	3.32	31.8	27.3	3.28	36.0	26.9	3.00	36.0	25.2	2.76	36.1	23.8	2.56	36.1	22.6	2.39	36.1	21.6	2.25	36.1	20.7
178	0.79	5.5	23.5	0.99	10.3	26.2	0.93	15.0	25.4	0.79	15.1	23.4	0.69	15.1	21.8	0.61	15.6	20.6	0.56	15.6	19.6	0.51	16.2	18.7	0.47	18.3	18.0	0.43	19.3	17.3	0.40	19.6	16.8	0.38	19.3	16.3
179	1.72	13.2	22.2	2.62	13.3	30.1	3.03	15.7	33.6	2.62	20.2	30.2	2.29	25.1	27.3	2.04	29.1	25.1	1.84	30.2	23.3	1.68	29.9	21.9	1.55	42.0	20.7	1.44	41.7	19.6	1.34	34.3	18.7	1.26	31.0	17.9
181	0.24	13.9	92.0	0.24	18.6	92.1	0.24	23.3	92.1	0.24	28.0	92.1	0.24	32.8	92.1	0.24	37.5	92.1	0.24	42.3	92.1	0.24	47.1	92.1	0.24	51.8	92.1	0.24	56.7	92.1	0.24	61.5	92.1	0.24	66.0	92.1
183	15.32	10.2	47.0	20.75	14.3	62.9	22.20	17.3	72.1	22.01	22.4	75.0	21.34	25.6	69.6	20.53	29.1	64.7	17.79	30.4	54.5	16.57	35.9	50.7	15.55	41.7	47.6	14.72	47.6	45.4	14.00	51.4	43.7	13.44	57.4	42.4
186	2.18	13.6	28.2	3.33	13.9	38.3	3.96	16.8	43.7	4.34	21.8	46.8	4.52	26.6	48.3	4.26	29.2	46.2	3.85	31.3	42.7	3.51	31.5	39.9	3.24	41.3	37.6	3.00	42.5	35.6	2.81	52.0	33.8	2.63	56.2	32.3
187	24.51	11.0	82.7	26.62	11.5	100.0	26.76	13.1	100.0	26.43	15.5	100.0	26.36	17.6	100.0	26.05	20.2	100.0	25.88	22.0	100.0	25.60	27.1	100.0	25.36	35.2	97.7	24.69	44.1	83.0	23.15	52.1	78.8	21.12	37.7	74.7
189	1.08	20.1	21.5	1.65	20.2	28.9	2.02	20.5	33.4	2.25	22.0	36.2	2.15	26.1	35.0	1.92	30.2	32.3	1.74	35.1	30.0	1.58	39.4	28.1	1.46	44.0	26.5	1.36	40.6	25.1	1.27	50.8	23.9	1.19	52.6	22.9
192	23.75	11.8	84.1	25.12	11.6	100.0	25.20	12.8	100.0	25.17	14.6	100.0	25.09	17.3	100.0	25.32	18.8	100.0	25.10	21.1	100.0	25.20	25.8	100.0	24.94	37.1	100.0	23.84	45.5	86.1	1.22	54.4	82.3	20.77	59.6	77.6
195	15.69	10.0	55.9	20.78	13.7	69.1	22.06	17.8	74.0	22.08	21.8	73.9	22.30	28.8	73.2	20.83	32.5	69.7	19.18	30.0	65.7	17.50	42.4	60.9	16.01	41.3	57.3	15.03	49.5	54.6	14.24	53.2	52.4	13.70	30.9	50.9
197	1.72	13.0	21.1	2.62	13.1	28.4	3.02	15.4	31.5	2.62	20.0	28.4	2.29	25.0	25.8	2.04	28.7	23.8	1.84	29.2	22.1	1.68	29.4	20.8	1.55	30.0	19.6	1.44	30.5	18.7	1.34	38.0	17.8	1.26	36.1	17.1
198	2.20	23.9	35.9	3.45	24.5	46.0	4.16	26.0	51.2	4.56	28.4	54.2	4.78	31.4	55.8	4.89	35.4	56.6	4.90	38.3	56.7	4.67	41.5	55.0	4.38	46.2	52.9	4.10	50.9	50.8	3.84	55.8	48.9	3.61	60.7	47.2
201	1.62	22.7	35.1	2.57	23.3	45.2	3.07	24.8	49.8	3.33	27.1	52.3	3.44	30.3	53.4	3.46	34.4	53.6	3.41	38.0	53.0	3.25	41.8	51.5	3.05	46.2	49.7	2.86	50.8	47.8	2.68	55.5	46.2	2.52	60.4	44.8
204	1.72	13.2	22.2	2.62	13.4	30.0	3.04	15.8	33.4	2.62	20.3	30.1	2.29	25.1	27.3	2.04	29.0	25.1	1.84	29.6	23.3	1.68	30.3	21.9	1.55	30.3	20.7	1.44	45.0	19.6	1.34	38.5	18.7	1.26	34.3	17.9
206	0.32	5.1	31.9	0.27	9.1	34.7	0.22	9.1	32.5	0.19	9.8	31.1	0.16	9.5	30.2	0.15	9.5	29.5	0.13	13.7	29.0	0.12	9.7	27.5	0.11	13.6	25.8	0.10	10.0	24.4	0.10	10.6	23.1	0.09	10.2	22.1
208	1.08	20.0	27.3	1.65	20.0	37.4	2.02	20.1	43.7	2.25	21.5	47.4	2.14	25.5	45.8	1.92	30.0	42.0	1.74	35.0	38.9	1.58	39.1	36.3	1.46	43.1	34.1	1.36	40.2	32.2	1.27	46.4	30.6	1.19	40.9	29.3
211	1.84	21.0	32.7	2.80	21.0	40.9	3.42	21.1	45.8	3.87	21.5	49.1	4.10	26.2	50.9	3.89	30.2	49.3	3.51	32.6	46.4	3.21	39.0	44.1	2.95	40.4	42.1	2.74	41.5	40.4	2.56	43.4	39.0	2.41	45.0	37.7
212	1.27	16.1	33.7	1.93	16.2	47.2	2.33	16.6	55.3	2.28	20.3	54.3	2.00	20.5	48.5	1.78	20.6	44.1	1.60	20.6	40.6	1.46	20.6	37.8	1.35	42.0	35.4	1.25	41.9	33.4	1.17	41.2	31.7	1.10	44.1	30.1
213	1.56	26.0	28.3	2.37	25.4	35.2	2.90	26.0	39.2	3.29	23.8	42.0	3.58	26.4	44.0	3.40	30.0	42.7	3.07	32.3	40.4	2.80	39.3	38.4	2.58	41.0	36.8	2.39	41.5	35.3	2.24	43.0	34.1	2.10	44.4	33.0
215	7.84	9.1	31.5	11.30	13.2	47.4	12.71	17.5	54.0	13.01	22.3	55.5	12.82	26.7	54.7	12.17	30.6	51.7	11.07	35.3	46.8	10.12	40.2	42.4	9.33	45.1	38.9	8.66	50.1	35.8	8.09	55.1	33.3	7.59	60.1	31.1
217	2.31	6.4	100.0	2.31	7.4	100.0	2.31	8.6	100.0	2.31	9.7	100.0	2.24	10.8	100.0	2.08	12.2	100.0	1.87	14.7	100.0	1.69	40.0	100.0	1.57	45.1	100.0	1.48	50.0	97.6	1.40	55.0	90.8	1.33	60.0	85.5
220	2.48	12.6	20.2	3.55	13.9	25.9	3.82	17.3	27.2	3.81	21.8	27.2	3.73	26.3	26.8	3.48	30.3	25.5	3.18	35.1	23.9	2.91	40.1	22.5	2.68	45.0	21.3	2.49	50.0	20.2	2.33	55.0	19.3	2.18	60.0	18.5
223	23.69	11.3	80.1	25.87	11.1	100.0	25.79	12.5	100.0	25.79	14.8	100.0	25.71	16.9	100.0	25.78	18.4	100.0	25.52	21.7	100.0	25.68	26.1	100.0	25.33	32.1	100.0	23.67	45.1	80.6	22.05	52.5	74.1	20.77	59.0	69.7
226	1.08	20.0	21.5	1.65	20.1	28.9	2.02	20.4	33.5	2.25	21.8	36.3	2.14	25.9	35.0	1.92	30.1	32.3	1.74	35.0	30.0	1.58	39.6	28.1	1.46	43.3	26.5	1.36	41.0	25.2	1.27	46.5	24.0	1.19	42.7	22.9
227	1.27	16.3	30.6	1.93	16.4	38.5	2.33	16.9	42.0	2.28	20.6	40.9	2.00	25.2	37.8	1.78	30.1	35.4	1.60	35.1	33.4	1.46	40.0	31.7	1.35	42.3	30.3	1.25	42.4	29.2	1.17	41.4	28.1	1.10	41.5	27.2
228	23.75	12.1	77.9	25.13	12.0	100.0	25.08	13.6	100.0	25.06	15.6	100.0	25.07	17.6	100.0	24.99	20.6	100.0	25.00	23.6	99.3	25.00	27.7	95.9	24.92	37.5	95.8	23.84	33.4	77.8	22.28	50.8	72.4	20.77	60.1	66.9
231	2.14	12.4	22.1	3.08	14.2	28.3	3.37	17.7	30.0	3.41	22.1	30.1	3.36	26.5	29.7	3.12	30.7	28.2	2.85	35.3	26.5	2.61	40.2	25.0	2.40	45.1	23.6	2.23	50.1	22.4	2.09	55.0	21.4	1.96	60.0	20.5
233	2.20	23.9	42.9	3.45	24.4	55.1	4.15	25.9	60.7	4.56	28.3	64.0	4.78	31.3	65.9	4.89	35.3	67.0	4.90	38.2	67.1	4.67	41.4	64.9	4.38	46.1	62.6	4.10	50.8	60.3	3.84	55.6	58.3	3.61	60.5	56.5
235	4.81	8.4	34.4	6.61	12.6	42.6	7.48	17.3	46.4	7.90	22.2	48.1	7.86	26.7	48.0	7.43	30.3	46.1	6.71	30.7	43.0	6.12	30.9	40.4	5.64	31.0	38.3	5.24								

ID	D=5 [min]			D=10 [min]			D=15 [min]			D=20 [min]			D=25 [min]			D=30 [min]			D=35 [min]			D=40 [min]			D=45 [min]			D=50 [min]			D=55 [min]			D=60 [min]		
	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]
276	1.76	7.6	32.0	2.68	17.2	45.1	3.28	17.8	51.6	3.43	20.9	51.8	3.25	25.8	48.2	2.92	30.2	43.7	2.64	35.1	39.8	2.41	39.6	36.6	2.22	29.2	34.0	2.06	29.5	32.2	1.92	29.7	30.7	1.81	30.1	29.4
277	1.42	7.9	61.7	1.63	11.5	68.7	1.54	16.4	65.7	1.48	21.4	63.8	1.44	26.4	62.4	1.41	31.4	61.5	1.39	36.2	60.8	1.31	40.3	57.9	1.20	45.1	54.2	1.12	50.0	51.2	1.04	54.0	48.5	0.98	55.7	46.2
278	2.24	9.1	83.2	2.24	11.0	83.2	2.24	12.2	83.2	2.24	13.4	83.2	2.21	25.0	82.4	1.99	30.0	76.3	1.82	35.0	71.4	1.69	40.0	67.3	1.57	45.4	63.8	1.48	50.1	61.0	1.40	55.0	58.5	1.33	60.0	56.3
279	2.20	23.6	41.9	3.45	24.2	53.5	4.15	25.7	59.2	4.56	28.1	62.3	4.78	31.1	64.0	4.89	35.1	64.9	4.90	37.9	64.9	4.67	41.2	63.2	4.38	45.8	60.9	4.10	50.5	58.8	3.84	55.4	56.8	3.61	60.3	54.9
280	24.01	11.8	71.1	24.70	12.3	81.8	24.75	14.2	84.9	24.74	16.6	85.1	24.75	18.5	84.3	24.74	20.5	82.6	24.75	23.9	80.8	24.76	28.6	79.0	24.76	37.7	77.2	24.25	49.0	71.5	22.61	51.4	68.6	20.76	60.6	63.6
282	3.64	8.2	40.9	4.88	12.1	51.1	5.40	16.8	55.3	5.57	21.7	56.7	5.62	26.6	57.1	5.38	30.2	55.1	4.86	30.8	50.9	4.43	31.1	47.5	4.09	31.4	44.7	3.79	31.8	42.2	3.54	32.3	40.1	3.33	46.3	38.3
283	6.01	9.5	41.3	8.47	13.2	53.2	9.54	17.5	58.0	9.38	21.2	57.2	8.53	25.6	53.7	7.65	29.7	50.7	6.91	35.0	49.6	6.31	40.0	45.7	5.82	45.0	42.5	5.40	50.0	39.7	5.04	55.0	37.4	4.74	59.7	35.2
284	7.68	10.6	48.7	11.19	14.6	65.8	12.62	18.6	72.0	12.94	23.3	73.3	12.77	27.8	72.6	12.13	31.7	69.9	11.06	35.9	65.3	10.12	40.6	60.7	9.33	45.4	56.8	8.66	50.3	53.5	8.09	55.2	50.7	7.59	60.2	48.2
286	0.29	10.1	62.8	0.32	14.3	63.6	0.31	18.0	63.6	0.31	21.8	63.6	0.24	32.9	61.0	0.24	37.6	61.0	0.24	42.4	61.0	0.24	47.1	61.0	0.24	51.9	61.0	0.24	56.6	48.8	0.24	60.8	39.4	0.24	62.4	37.0
287	0.13	12.0	5.8	8.15	14.2	60.9	11.67	19.2	84.8	11.67	22.6	86.0	10.91	27.0	79.6	8.76	30.3	66.3	6.05	35.6	52.5	3.48	40.1	38.4	1.33	44.5	21.8	0.21	44.6	9.2	0.06	46.8	5.1	0.00	0.0	0.0
289	0.03	15.0	4.0	7.34	16.5	60.0	11.35	20.8	92.3	11.55	25.0	93.1	10.59	28.1	79.0	8.42	32.3	65.7	5.97	36.6	52.6	3.45	41.1	38.5	1.07	47.4	21.1	0.18	47.9	8.9	0.05	56.1	5.1	0.00	0.0	0.0
304	2.48	13.2	39.8	3.55	14.4	51.5	3.82	17.7	54.3	3.81	22.2	54.1	3.73	26.6	53.3	3.48	30.8	50.7	3.18	35.5	47.5	2.91	40.4	44.6	2.68	45.3	42.1	2.49	50.2	39.9	2.33	55.2	38.1	2.18	60.1	36.4
305	2.48	13.6	39.0	3.55	14.9	50.5	3.82	18.3	53.2	3.81	22.7	53.1	3.73	27.2	52.3	3.48	31.3	49.7	3.18	35.9	46.5	2.91	40.7	43.7	2.68	45.5	41.3	2.49	50.4	39.1	2.33	55.4	37.3	2.18	60.3	35.7
374	15.41	10.4	59.8	20.69	14.6	83.3	22.57	17.1	88.4	22.00	22.7	90.4	21.70	25.9	87.3	20.78	29.4	84.5	17.71	30.6	78.0	16.56	36.2	72.3	15.56	43.6	65.2	14.75	44.6	59.2	14.00	55.5	56.2	13.44	60.4	53.4
375	24.05	10.7	82.1	26.81	11.6	100.0	26.79	13.1	100.0	26.58	15.5	100.0	26.54	17.6	100.0	26.27	20.1	100.0	25.99	21.7	100.0	25.65	27.2	96.9	25.21	31.7	91.7	23.82	44.4	84.1	22.08	36.7	79.9	20.77	52.5	75.3
669	1.87	10.0	7.7	2.84	10.8	10.4	3.03	15.1	11.1	2.59	20.0	10.4	2.26	22.6	9.4	2.01	24.5	8.5	1.82	24.7	7.9	1.66	24.1	7.3	1.53	26.6	6.9	1.42	26.1	6.5	1.33	25.9	6.2	1.25	24.9	5.9
672	2.54	10.0	10.2	3.77	10.8	13.0	3.75	15.2	13.8	3.63	20.2	13.9	3.54	25.1	13.7	3.17	30.0	13.1	2.86	35.0	12.3	2.61	39.5	11.6	2.40	40.8	10.9	2.23	42.4	10.4	2.09	46.0	9.9	1.96	41.7	9.5
675	1.91	20.0	13.2	2.91	20.0	16.8	3.56	20.0	18.6	3.93	21.0	19.5	3.84	25.5	19.8	3.72	30.5	19.9	3.63	35.3	19.7	3.36	40.0	19.2	3.09	45.0	18.5	2.87	50.0	17.8	2.68	55.0	17.1	2.52	59.9	16.6
1025	2.09	10.3	31.9	4.17	13.5	46.0	4.65	15.8	49.5	3.99	19.8	46.2	4.72	28.6	48.7	4.27	32.3	48.0	3.98	35.1	47.3	3.11	36.1	41.4	2.44	41.0	36.2	1.85	47.3	31.6	1.47	51.4	28.0	1.07	57.4	23.9
1026	1.81	11.3	31.1	3.35	13.7	48.5	3.82	16.0	62.6	3.63	21.5	69.1	3.73	28.8	59.7	3.61	33.4	53.5	3.59	35.6	45.0	2.91	40.2	40.0	2.29	41.6	35.1	1.80	48.2	31.0	1.43	51.8	27.5	1.05	58.1	23.5

Tab. 4.1. Sintesi dei risultati ottenuti sui differenti tronchi fognari relativi allo scenario 1.

4.2 IPOTESI DI ADEGUAMENTO TR=10 ANNI

Il secondo scenario è stato sviluppato sulla scorta dei risultati ottenuti in precedenza al fine di verificare la compatibilità tra la massima portata in uscita dal sistema e la capacità del recettore finale nell'ipotesi in cui l'amministrazione intenda procedere alla sistemazione dei tratti fognari inadeguati.

Ciò premesso, si è provveduto ad adeguare i tratti di fognatura insufficienti, verificando che le portate in arrivo nella sezione terminale della rete non siano limitate superiormente da strozzature e/o tronchi fognari non adeguati.

Va all'uopo precisato che, nell'operare l'adeguamento della rete, si è intervenuti esclusivamente sui tronchi che hanno evidenziato delle criticità e/o delle insufficienze, lasciando invariati, in termini di sezioni, materiali e profili, i tratti caratterizzati da condizioni accettabili di deflusso. L'ottimizzazione dell'intera rete, in termini di sezioni, materiali e profili di progetto, potrà, infatti, essere sviluppata esclusivamente nelle successive fasi progettuali, allorquando sia stata definita in dettaglio sia la topografia dell'area, sia la presenza di eventuali interferenze.

Ne consegue che, non avendo riprogettato l'intera rete, attività peraltro che esula dalle finalità del presente studio, potranno risultare tratti in parte sovradimensionati che potranno essere eventualmente ottimizzati alla luce di una progettazione definitiva ed esecutiva dell'intervento.

Le caratteristiche dei tronchi fognari, a valle dell'adeguamento, sono state riportate, al fine di agevolare la lettura, in appendice (cfr. 6.4– Tabella 6.8).

A valle di tali operazioni, riferendosi sempre ad eventi con periodo di ritorno decennale, è stata verificata la compatibilità tra la portata complessiva in uscita dal sistema, pari a circa $40.8 \text{ m}^3/\text{s}$ (durata critica pari a 20 min), e il valore massimo ammissibile nel recettore finale, (Collettore di via Cintia – $Q_{max}=44 \text{ m}^3/\text{s}$).

Sulla scorta delle ipotesi innanzi dette, per gli eventi meteorici relativi alle durate considerate, è stato determinato l'idrogramma in uscita dal sistema riportato, in forma grafica, nella successiva Figura 4.2 e, in forma tabellare, nell'appendice (cfr. 6.4– Tabella 6.9).

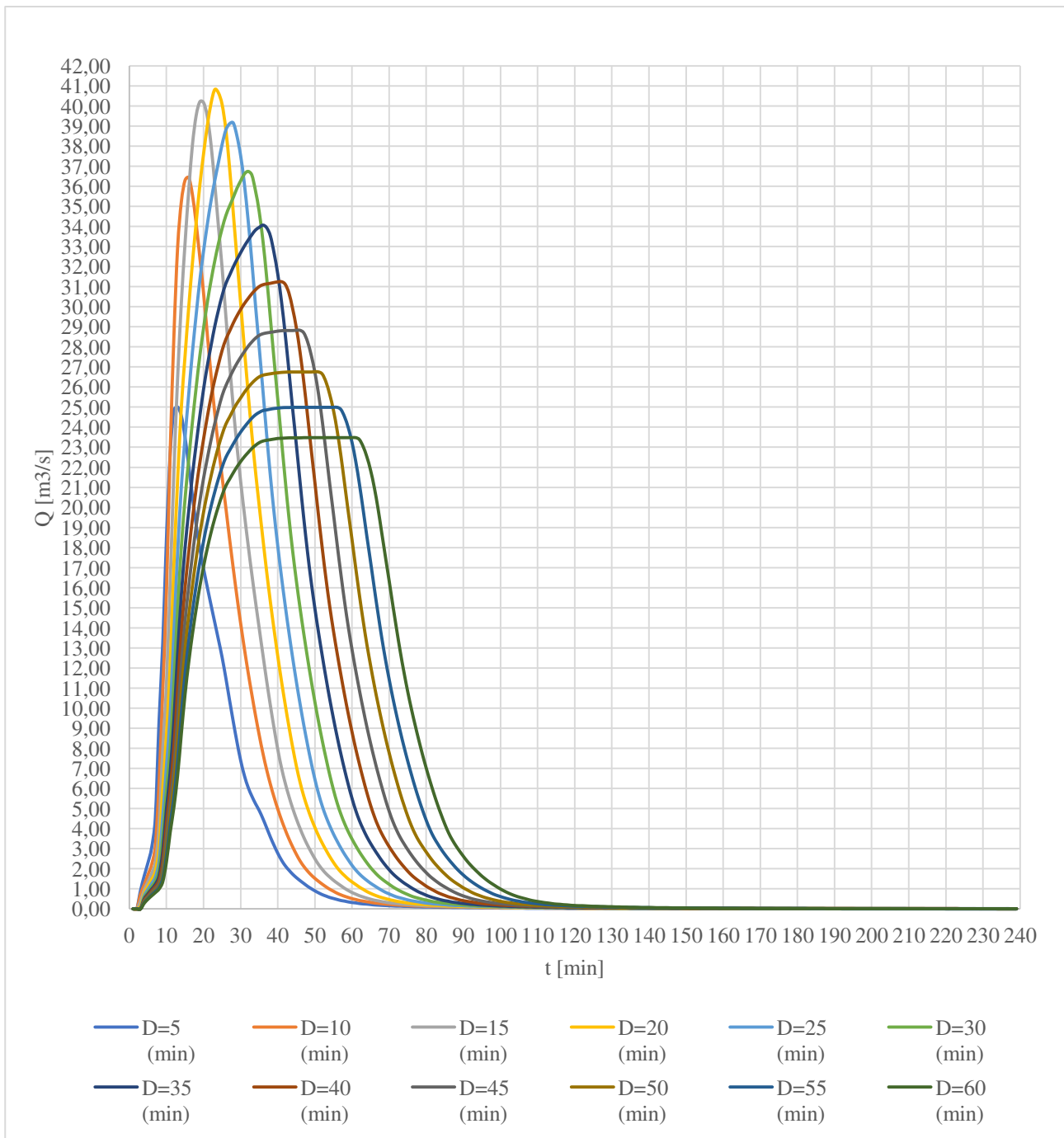


Fig. 4.2. Idrogrammi di piena in uscita dal sistema per differenti durate dell'evento meteorico.

Ciò premesso, nella successiva Tabella 4.2, sono stati riportati, per ogni tronco fognario appartenente alla rete e per ciascun evento meteorico considerato, i valori della portata massima transitante Q_{max} , l'istante di tempo in cui si attinge il valore massimo della portata transitante t_{Qmax} , ed il massimo grado di riempimento della condotta h/D .

ID	D=5 [min]			D=10 [min]			D=15 [min]			D=20 [min]			D=25 [min]			D=30 [min]			D=35 [min]			D=40 [min]			D=45 [min]			D=50 [min]			D=55 [min]			D=60 [min]		
	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]
34	0.35	13.0	25.0	0.53	13.1	31.0	0.56	15.1	32.0	0.48	20.0	29.5	0.42	25.0	27.5	0.37	30.0	25.9	0.33	35.0	24.6	0.31	40.0	23.5	0.28	44.2	22.6	0.26	41.7	21.8	0.24	47.6	21.0	0.23	43.4	20.4
40	0.90	17.5	11.7	1.37	21.1	15.4	1.67	24.4	17.6	1.89	28.9	19.2	2.06	33.4	20.3	2.20	34.0	21.3	2.27	35.2	21.7	2.08	40.0	20.4	1.91	43.1	19.3	1.78	43.4	18.4	1.66	43.8	17.6	1.56	43.8	16.8
45	3.49	8.8	39.6	4.87	11.6	50.4	4.37	15.5	46.5	3.75	20.3	41.6	3.28	25.2	37.8	2.91	30.1	34.8	2.63	35.1	32.4	2.40	40.1	30.4	2.21	45.1	28.7	2.06	50.1	27.3	1.92	55.0	26.0	1.80	60.0	24.9
48	1.86	10.9	21.5	2.74	12.3	28.1	2.91	15.8	29.9	2.58	20.3	27.6	2.26	25.1	24.6	2.01	30.0	22.7	1.82	35.0	21.2	1.66	40.0	19.9	1.53	45.0	18.8	1.42	50.0	17.9	1.33	53.5	17.1	1.25	54.5	16.4
51	1.07	15.0	15.7	1.63	15.0	20.9	1.95	15.5	23.7	1.70	20.0	21.5	1.48	25.0	19.6	1.32	28.3	18.1	1.19	28.9	16.9	1.09	29.5	15.9	1.00	29.8	15.0	0.93	30.2	14.3	0.87	31.0	13.7	0.82	32.7	13.1
54	1.84	21.0	31.5	2.80	21.0	39.4	3.42	21.0	44.1	3.87	21.4	47.2	4.10	26.1	48.9	3.89	30.0	47.4	3.51	32.3	44.7	3.21	38.8	42.5	2.95	40.5	40.6	2.74	41.4	39.0	2.56	43.1	37.6	2.41	44.4	36.3
57	2.48	13.7	24.0	3.56	14.9	35.5	3.82	18.3	38.7	3.81	22.8	38.6	3.73	27.2	37.8	3.48	31.3	36.0	3.18	36.0	33.4	2.91	40.9	31.0	2.68	45.9	28.9	2.49	50.9	27.0	2.33	55.9	25.5	2.18	60.9	24.1
60	2.90	6.1	24.7	3.38	10.5	27.4	3.32	15.5	27.0	3.29	20.5	26.9	3.29	25.5	26.8	3.29	30.5	26.9	3.27	35.4	26.7	2.99	36.3	25.1	2.75	36.3	23.7	2.56	44.3	22.5	2.39	44.0	21.5	2.24	44.3	20.6
63	2.83	6.4	24.3	3.37	10.3	27.4	3.31	15.3	27.1	3.28	20.3	26.9	3.28	25.2	26.9	3.28	30.3	26.9	3.27	35.2	26.8	2.99	40.0	25.2	2.75	43.4	23.8	2.56	43.6	22.6	2.39	43.6	21.6	2.24	44.2	20.7
66	11.91	10.6	48.5	17.26	13.6	63.5	19.11	17.7	68.3	19.14	21.5	68.3	18.00	25.7	65.0	16.53	30.1	60.6	14.99	35.1	56.2	13.63	40.0	52.2	12.48	45.0	48.8	11.53	50.0	46.0	10.72	55.0	43.5	10.02	60.0	41.4
68	1.76	16.1	18.3	2.68	17.0	24.4	3.28	17.1	28.1	3.45	20.1	29.0	3.27	25.1	28.0	2.92	26.1	25.9	2.64	26.1	24.1	2.41	26.1	22.6	2.22	26.1	21.4	2.06	26.1	20.4	1.92	26.1	19.4	1.81	26.1	18.6
71	0.82	7.7	60.7	1.01	11.0	69.1	1.03	16.0	66.2	1.04	21.0	64.6	1.06	26.0	63.7	1.08	31.1	63.1	1.09	35.9	62.7	1.00	40.6	59.0	0.92	45.6	55.1	0.86	50.6	51.9	0.80	55.6	49.0	0.75	60.6	46.6
74	2.85	6.0	24.4	3.37	10.4	27.4	3.31	15.4	27.1	3.29	20.4	26.9	3.28	25.4	26.9	3.29	30.4	26.9	3.27	35.3	26.8	2.99	40.1	25.2	2.75	43.6	23.8	2.56	43.7	22.6	2.39	43.8	21.6	2.24	44.1	20.7
77	0.35	13.1	24.6	0.53	13.2	30.4	0.56	15.2	31.4	0.48	20.1	29.0	0.42	25.0	27.0	0.37	30.0	25.5	0.33	35.0	24.2	0.31	40.0	23.1	0.28	40.5	22.2	0.26	41.4	21.4	0.24	47.7	20.7	0.23	43.7	20.0
79	3.25	6.7	27.1	3.49	9.3	28.5	3.37	16.7	27.7	3.34	21.7	27.4	3.33	26.7	27.3	3.33	31.7	27.3	3.28	35.9	26.9	3.00	35.9	25.3	2.76	35.9	23.9	2.56	35.9	22.7	2.39	35.9	21.7	2.25	37.0	20.7
82	2.87	6.1	24.6	3.38	10.4	27.5	3.31	15.4	27.1	3.29	20.4	27.0	3.28	25.4	27.0	3.29	30.4	27.0	3.27	35.4	26.8	2.99	40.1	25.2	2.75	42.9	23.9	2.56	43.8	22.7	2.39	43.9	21.6	2.24	44.2	20.7
83	3.40	6.9	28.0	3.68	9.5	29.6	3.46	16.9	28.2	3.41	21.9	27.8	3.39	26.9	27.7	3.38	31.9	27.6	3.29	36.1	27.0	3.00	36.1	25.3	2.77	36.1	23.9	2.57	36.1	22.7	2.40	36.1	21.6	2.25	36.2	20.7
86	3.14	6.7	26.3	3.40	10.9	27.6	3.33	15.9	27.2	3.30	20.9	27.0	3.30	25.9	27.0	3.30	30.9	27.0	3.28	35.8	26.9	2.99	35.9	25.2	2.76	35.9	23.8	2.56	36.9	22.6	2.39	36.9	21.6	2.24	36.9	20.7
88	1.27	16.2	34.8	1.93	16.4	48.9	2.33	16.8	57.4	2.28	20.5	56.3	2.00	20.8	50.3	1.78	20.8	45.7	1.60	20.8	42.1	1.46	20.8	39.1	1.35	43.2	36.7	1.25	42.4	34.6	1.17	49.9	32.8	1.10	44.3	31.2
91	0.90	16.0	23.5	1.37	16.0	32.4	1.65	16.4	37.5	1.53	20.1	35.3	1.34	25.0	31.8	1.19	30.0	29.0	1.07	35.0	26.8	0.98	39.6	25.0	0.90	41.7	23.5	0.84	41.6	22.3	0.78	48.1	21.2	0.73	43.9	20.2
94	0.35	13.1	24.9	0.53	13.3	30.8	0.56	15.3	31.8	0.48	20.1	29.3	0.42	25.0	27.3	0.37	30.0	25.8	0.33	35.0	24.5	0.31	40.0	23.4	0.28	40.5	22.4	0.26	41.6	21.6	0.24	48.0	20.9	0.23	43.4	20.3
96	1.20	16.1	14.0	1.82	17.0	18.6	2.23	17.0	21.3	2.25	20.0	21.4	1.97	25.0	19.5	1.75	27.8	18.1	1.58	27.1	16.9	1.44	28.2	15.9	1.33	30.0	15.0	1.23	28.3	14.3	1.15	28.8	13.7	1.08	29.7	13.1
98	2.83	6.0	24.2	3.37	10.3	27.3	3.31	15.3	26.9	3.28	20.3	26.8	3.28	25.3	26.8	3.29	30.3	26.8	3.27	35.3	26.7	2.99	40.1	25.1	2.75	43.5	23.7	2.56	43.6	22.5	2.39	43.7	21.5	2.24	44.3	20.6
99	0.79	5.4	20.3	0.99	10.3	22.6	0.93	14.5	21.9	0.79	14.5	20.2	0.69	15.0	18.9	0.61	15.0	17.8	0.56	15.0	17.0	0.51	15.1	16.2	0.47	15.6	15.6	0.43	19.6	15.1	0.40	19.6	14.6	0.38	22.7	14.1
102	0.78	6.1	18.3	0.99	10.1	20.4	0.93	14.7	19.8	0.79	15.2	18.3	0.69	16.0	17.1	0.61	17.7	16.2	0.56	18.5	15.4	0.51	18.2	14.7	0.47	18.8	14.2	0.43	18.9	13.7	0.40	19.3	13.2	0.38	19.1	12.8
105	0.78	6.0	17.0	0.99	10.1	19.1	0.93	14.7	18.5	0.79	15.1	17.1	0.69	16.0	16.0	0.61	17.3	15.1	0.56	18.4	14.4	0.51	18.5	13.8	0.47	18.6	13.2	0.43	18.9	12.8	0.40	19.3	12.3	0.38	19.1	12.0
107	0.80	5.7	25.1	0.99	10.5	27.8	0.93	14.7	27.0	0.79	14.7	24.8	0.69	14.7	23.1	0.61	14.7	21.8	0.56	16.7	20.8	0.51	17.3	19.8	0.47	19.9	19.1	0.43	19.3	18.4	0.40	19.6	17.8	0.38	20.0	17.2
110	1.52	6.4	51.7	2.14	10.7	67.3	1.77	11.4	58.7	1.50	11.4	51.9	1.31	11.4	46.8	1.17	11.5	42.8	1.05	11.5	39.7	0.96	11.5	37.1	0.89	11.5	34.9	0.82	11.6	33.1	0.77	11.6	31.5	0.72	11.6	30.1
113	1.76	16.2	19.6	2.68	17.0	26.1	3.28	17.2	30.0	3.45	20.2	31.1	3.27	25.2	29.9	2.92	26.2	27.7	2.64	26.2	25.8	2.41	26.2	24.2	2.22	26.2	22.9	2.06	26.2	21.7	1.92	26.2	20.7	1.81	26.3	19.9
116	2.83	6.3	24.3	3.36	10.2	27.4	3.30	15.2	27.0	3.28	20.2	26.9	3.28	25.2	26.9	3.28	30.2	26.9	3.27	35.2	26.8	2.99	40.0	25.2	2.75	43.4	23.8	2.56	43.5	22.6	2.39	43.6	21.6	2.24	44.1	20.7
118	0.81	5.7	25.3	0.99	10.5	27.9	0.93	14.8	27.1	0.79	14.8	24.9	0.69	14.8	23.3	0.61	16.3	21.9	0.56	17.3	20.9	0.51	17.9	19.9	0.47	19.9	19.2	0.43	19.4	18.5	0.41	15.8	17.9	0.38	15.8	17.3
120	7.29	10.1	41.3	10.30	13.4	50.3	11.33	17.7	53.5	11.24	21.9	53.2	10.75	26.3	51.7	10.08	30.6	49.6	9.25	35.1	47.0	8.26	40.0	44.5	7.62	45.0	42.4	7.08	50.0	40.6	6.63	55.0	39.0	6.07	60.0	37.6
122	0.81	5.9	24.3	0.99	10.6	26.8	0.93	14.9	26.0	0.79	15.0	24.0	0.69	15.0	22.4	0.62	15.0	21.1	0.56	15.0	20.1	0.51	15.0	19.2	0.47	15.1	18.4	0.43	15.1	17.8	0.41	15.2	17.2	0.38	15.2	16.6
124	1.27	16.1	45.7	1.93	16.2	62.1	2.33	16.6	71.1	2.29	20.3	70.0	2.00	20.4	63.6	1.78	20.4	58.6	1.60	20.4	54.5	1.46	20.5	51.1	1.35	20.5	48.2	1.25	41.8	45.4	1.17	49.8	42.9	1.10	44.1	40.8
127	2.93	6.2	25.0	3.38																																

ID	D=5 [min]			D=10 [min]			D=15 [min]			D=20 [min]			D=25 [min]			D=30 [min]			D=35 [min]			D=40 [min]			D=45 [min]			D=50 [min]			D=55 [min]			D=60 [min]		
	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]
168	2.83	6.3	24.7	3.36	10.1	27.9	3.30	15.1	27.5	3.28	20.1	27.4	3.27	25.1	27.4	3.28	30.1	27.4	3.26	35.1	27.3	2.99	40.0	25.7	2.75	43.4	24.3	2.56	43.5	23.0	2.39	43.7	22.0	2.24	44.0	21.1
169	1.76	8.1	26.1	2.68	17.2	35.4	3.28	17.5	41.2	3.44	20.6	42.6	3.26	25.5	40.9	2.92	30.1	37.7	2.64	35.1	34.9	2.41	27.0	32.7	2.22	29.6	30.8	2.06	29.7	29.2	1.92	29.9	27.8	1.81	30.2	26.6
172	3.00	6.5	25.4	3.39	10.7	27.5	3.32	15.7	27.1	3.30	20.7	26.9	3.29	25.7	26.9	3.30	30.7	26.9	3.27	35.7	26.8	2.99	36.7	25.2	2.76	36.7	23.8	2.56	36.7	22.6	2.39	36.7	21.6	2.24	36.7	20.7
173	1.72	13.1	22.7	2.62	13.2	30.6	3.03	15.5	34.0	2.62	20.1	30.7	2.29	25.0	27.8	2.04	28.5	25.6	1.84	29.1	23.8	1.68	29.4	22.4	1.55	29.8	21.1	1.44	30.4	20.1	1.34	32.0	19.2	1.26	33.1	18.4
175	1.72	13.1	24.7	2.62	13.3	33.4	3.03	15.7	37.2	2.62	20.2	33.5	2.29	25.1	30.3	2.04	29.2	27.9	1.84	35.0	25.9	1.68	29.9	24.3	1.55	30.6	23.0	1.44	30.9	21.8	1.34	38.9	20.8	1.26	33.6	19.9
177	3.26	6.9	27.2	3.50	9.4	28.6	3.37	16.8	27.7	3.34	21.8	27.4	3.32	26.8	27.3	3.33	31.8	27.3	3.28	36.0	26.9	3.00	36.1	25.2	2.76	36.1	23.8	2.56	36.1	22.7	2.39	36.1	21.6	2.25	36.1	20.7
178	0.79	5.5	23.5	0.99	10.3	26.2	0.93	15.0	25.4	0.79	15.1	23.4	0.69	15.1	21.8	0.61	15.1	20.6	0.56	15.6	19.6	0.51	16.2	18.7	0.47	17.8	18.0	0.43	19.6	17.3	0.40	19.6	16.8	0.38	19.3	16.3
179	1.72	13.2	22.2	2.62	13.3	30.1	3.03	15.7	33.6	2.62	20.2	30.2	2.29	25.1	27.3	2.04	29.0	25.1	1.84	34.2	23.3	1.68	29.9	21.9	1.55	32.0	20.7	1.44	35.5	19.6	1.34	39.0	18.7	1.26	31.0	17.9
181	1.52	6.6	52.5	2.14	10.9	67.7	1.77	11.6	60.0	1.50	11.6	53.3	1.31	11.6	48.0	1.17	11.7	44.0	1.05	11.7	40.8	0.96	11.7	38.1	0.89	11.8	35.9	0.82	11.8	34.0	0.77	11.8	32.4	0.72	11.9	31.0
183	6.86	10.4	28.4	9.40	13.8	34.0	10.29	18.0	35.9	10.21	22.2	35.8	9.79	26.7	34.9	9.21	31.0	33.6	8.48	35.4	32.0	7.72	40.2	30.4	7.14	45.2	29.1	6.66	50.1	27.9	6.24	55.1	26.9	5.82	60.1	25.9
186	2.18	13.6	28.2	3.33	13.9	38.3	3.96	16.8	43.7	4.34	21.8	46.8	4.52	26.6	48.3	4.26	29.2	46.2	3.85	31.3	42.7	3.51	31.5	39.9	3.24	41.4	37.6	3.00	42.5	35.6	2.81	48.4	33.8	2.63	45.6	32.3
187	13.33	10.7	51.5	17.85	13.5	64.4	19.07	17.7	68.5	19.08	21.7	68.6	18.27	25.9	65.8	17.14	30.3	62.2	15.86	35.1	58.4	14.65	40.1	55.0	13.58	45.1	52.1	12.67	50.0	49.6	11.89	55.0	47.6	11.20	60.0	45.7
189	1.08	20.1	21.5	1.65	20.2	28.9	2.02	20.6	33.4	2.25	22.0	36.2	2.15	26.1	35.0	1.92	30.2	32.3	1.74	35.1	30.0	1.58	39.4	28.1	1.46	43.4	26.5	1.36	40.6	25.1	1.27	47.1	23.9	1.19	45.3	22.9
192	13.36	11.1	51.6	17.89	14.3	65.5	19.08	18.6	70.1	19.09	22.5	70.1	18.28	26.7	67.0	17.14	31.3	63.0	15.86	35.9	58.9	14.65	40.7	55.3	13.58	45.6	52.3	12.67	50.4	49.8	11.89	55.4	47.6	11.20	60.3	45.7
195	6.85	10.2	32.8	9.44	13.5	39.8	10.33	17.9	42.0	10.26	22.0	41.9	9.83	26.4	40.8	9.24	30.7	39.2	8.51	35.1	37.3	7.73	40.1	35.2	7.15	45.0	33.6	6.67	50.0	32.2	6.25	55.0	31.1	5.82	60.0	29.8
197	1.72	13.0	21.1	2.62	13.1	28.4	3.02	15.4	31.5	2.62	20.0	28.4	2.29	25.0	25.8	2.04	28.7	23.8	1.84	29.1	22.1	1.68	29.4	20.8	1.55	30.1	19.6	1.44	30.4	18.7	1.34	43.9	17.8	1.26	34.8	17.1
198	2.20	23.9	35.9	3.45	24.5	46.0	4.16	26.0	51.2	4.56	28.4	54.2	4.78	31.4	55.8	4.89	35.4	56.6	4.90	38.3	56.7	4.67	41.5	55.0	4.38	46.2	52.9	4.10	50.9	50.8	3.84	55.8	48.9	3.61	60.7	47.2
201	1.62	22.7	35.1	2.57	23.3	45.2	3.07	24.8	49.8	3.33	27.1	52.3	3.44	30.3	53.4	3.46	34.4	53.6	3.41	38.0	53.0	3.25	41.8	51.5	3.05	46.2	49.7	2.86	50.8	47.8	2.68	55.5	46.2	2.52	60.4	44.8
204	1.72	13.2	22.2	2.62	13.4	30.0	3.04	15.9	33.4	2.62	20.3	30.1	2.29	25.1	27.3	2.04	30.1	25.1	1.84	29.6	23.3	1.68	30.1	21.9	1.55	41.2	20.7	1.44	33.7	19.6	1.34	49.5	18.7	1.26	37.3	17.9
206	0.32	5.2	31.9	0.27	9.1	34.7	0.22	9.1	32.5	0.19	9.8	31.1	0.16	9.4	30.2	0.15	9.5	29.5	0.13	9.7	29.0	0.12	9.7	27.5	0.11	13.5	25.8	0.10	10.0	24.4	0.10	10.6	23.1	0.09	10.2	22.1
208	1.08	20.0	27.3	1.65	20.0	37.4	2.02	20.2	43.7	2.25	21.6	47.4	2.14	25.5	45.8	1.92	30.0	42.0	1.74	35.0	38.9	1.58	39.0	36.3	1.46	43.2	34.1	1.36	40.2	32.2	1.27	46.3	30.6	1.19	40.8	29.3
211	1.84	21.1	32.7	2.80	21.1	40.9	3.42	21.1	45.8	3.87	21.5	49.1	4.10	26.2	50.9	3.89	30.2	49.3	3.51	32.6	46.4	3.21	39.1	44.1	2.95	40.4	42.1	2.74	41.5	40.4	2.56	43.5	39.0	2.41	44.8	37.7
212	1.27	16.1	33.7	1.93	16.2	47.2	2.33	16.6	55.3	2.28	20.3	54.3	2.00	20.5	48.5	1.78	20.6	44.1	1.60	20.6	40.6	1.46	20.6	37.8	1.35	42.0	35.4	1.25	41.9	33.4	1.17	41.2	31.7	1.10	46.6	30.1
213	1.56	26.0	28.3	2.37	25.5	35.2	2.90	26.0	39.2	3.29	23.9	42.0	3.58	26.4	44.0	3.40	30.0	42.7	3.07	32.3	40.4	2.80	39.3	38.4	2.58	40.4	36.8	2.39	41.5	35.3	2.24	43.0	34.1	2.10	44.3	33.0
215	7.84	9.1	31.5	11.30	13.2	47.4	12.71	17.5	54.0	13.01	22.3	55.5	12.82	26.7	54.7	12.17	30.6	51.7	11.07	35.3	46.8	10.12	40.2	42.4	9.33	45.1	38.9	8.66	50.1	35.8	8.09	55.1	33.3	7.59	60.1	31.1
217	3.50	8.2	54.4	4.94	10.7	70.2	4.38	15.1	64.7	3.75	20.0	57.4	3.28	25.0	51.8	2.91	30.0	47.5	2.63	35.0	44.0	2.40	40.0	41.2	2.21	45.0	38.8	2.06	50.0	36.8	1.92	55.0	35.0	1.80	60.0	33.5
220	2.48	12.6	20.2	3.55	13.9	25.9	3.82	17.4	27.2	3.81	21.8	27.2	3.73	26.3	26.8	3.48	30.3	25.5	3.18	35.1	23.9	2.91	40.1	22.5	2.68	45.0	21.3	2.49	50.0	20.2	2.33	55.0	19.3	2.18	60.0	18.5
223	13.35	11.1	49.6	17.87	14.0	61.0	19.08	18.2	64.4	19.09	22.2	64.5	18.27	26.4	62.1	17.14	31.0	59.1	15.86	35.6	55.9	14.65	40.4	52.9	13.58	45.3	50.2	12.67	50.2	47.9	11.89	55.2	46.0	11.20	60.2	44.2
226	1.08	20.1	21.5	1.65	20.1	28.9	2.02	20.4	33.5	2.25	21.9	36.3	2.14	25.9	35.0	1.92	30.1	32.3	1.74	35.0	30.0	1.58	39.6	28.1	1.46	43.3	26.5	1.36	40.9	25.2	1.27	46.4	24.0	1.19	45.1	22.9
227	1.27	16.3	23.7	1.93	16.4	31.8	2.33	17.0	35.4	2.28	20.6	34.2	2.00	25.2	31.0	1.78	30.1	28.5	1.60	35.1	26.4	1.46	39.9	24.8	1.35	42.2	23.4	1.25	42.3	22.2	1.17	41.6	21.1	1.10	41.5	20.2
228	13.38	11.6	48.0	17.89	14.7	58.6	19.08	18.9	61.8	19.09	22.9	61.9	18.29	27.1	59.7	17.15	31.7	56.8	15.86	36.3	53.6	14.65	41.0	50.7	13.58	45.8	48.1	12.67	50.7	45.9	11.89	55.6	44.0	11.20	60.6	42.4
231	2.14	12.4	22.1	3.08	14.3	28.3	3.37	17.7	30.0	3.41	22.2	30.1	3.36	26.5	29.7	3.12	30.7	28.2	2.85	35.3	26.5	2.61	40.2	25.0	2.40	45.1	23.6	2.23	50.1	22.4	2.09	55.0	21.4	1.96	60.0	20.5
233	2.20	23.9	42.9	3.45	24.5	55.1	4.15	26.0	60.7	4.56	28.3	64.0	4.78	31.3	65.9	4.89	35.4	67.0	4.90	38.2	67.1	4.67	41.4	64.9	4.38	46.1	62.6	4.10	50.8	60.3	3.84	55.6	58.3	3.61	60.5	56.5
235	4.81	8.4	34.4	6.61	12.6	42.6	7.48	17.3	46.4	7.90	22.2	48.1	7.86	26.7	48.0	7.43	30.3	46.1	6.71	30.7	43.0	6.12	30.9	40.4	5.64	31.0	38.3	5.24	31.2	36.4	4.89	33.1	34.7	4.59</		

ID	D=5 [min]			D=10 [min]			D=15 [min]			D=20 [min]			D=25 [min]			D=30 [min]			D=35 [min]			D=40 [min]			D=45 [min]			D=50 [min]			D=55 [min]			D=60 [min]		
	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]	Q _{max} [m ³ /s]	t _{Qmax} [min]	h/D [%]
276	1.76	7.5	32.2	2.68	17.3	45.4	3.28	17.8	51.8	3.43	20.9	51.9	3.25	25.8	48.2	2.92	30.2	43.7	2.64	35.1	39.8	2.41	39.5	36.6	2.22	29.2	34.0	2.06	29.5	32.2	1.92	29.7	30.7	1.81	30.1	29.4
277	1.42	7.9	61.7	1.63	11.5	68.7	1.54	16.4	65.7	1.48	21.4	63.8	1.44	26.4	62.4	1.41	31.4	61.5	1.39	36.4	60.9	1.31	40.3	57.9	1.20	45.1	54.2	1.12	50.0	51.2	1.04	54.0	48.5	0.98	55.8	46.2
278	3.49	8.8	57.8	4.87	11.6	74.6	4.37	15.4	68.5	3.75	20.2	61.0	3.28	25.1	55.1	2.91	30.1	50.5	2.63	35.1	46.9	2.40	40.0	43.9	2.21	45.0	41.4	2.06	50.0	39.2	1.92	55.0	37.4	1.80	60.0	35.7
279	2.20	23.6	41.9	3.45	24.2	53.5	4.15	25.7	59.2	4.56	28.1	62.3	4.78	31.1	64.0	4.89	35.1	64.9	4.90	37.9	64.9	4.67	41.2	63.2	4.38	45.8	60.9	4.10	50.5	58.8	3.84	55.4	56.8	3.61	60.3	54.9
280	13.59	11.9	53.6	17.89	15.5	68.1	19.13	19.2	72.7	19.14	23.4	72.8	18.31	28.0	70.0	17.16	32.5	66.2	15.86	36.9	62.2	14.65	41.6	58.5	13.58	46.4	55.3	12.67	51.1	52.6	11.89	56.0	50.3	11.20	61.0	48.2
282	3.64	8.2	40.9	4.88	12.1	51.1	5.40	16.8	55.3	5.57	21.7	56.7	5.62	26.6	57.1	5.38	30.2	55.1	4.86	30.8	50.9	4.43	31.1	47.5	4.09	31.4	44.7	3.79	31.8	42.2	3.54	32.3	40.1	3.33	46.8	38.3
283	6.05	9.5	41.1	8.56	13.1	53.3	9.60	17.4	58.3	9.40	21.2	57.3	8.53	25.7	53.1	7.66	29.3	49.0	6.91	29.8	45.3	6.31	30.4	42.3	5.82	29.7	39.9	5.40	29.8	37.7	5.04	30.0	35.9	4.74	30.2	34.3
284	7.68	10.6	48.7	11.19	14.6	65.8	12.62	18.6	72.0	12.94	23.3	73.3	12.77	27.8	72.6	12.13	31.7	69.9	11.06	35.9	65.3	10.12	40.6	60.7	9.33	45.4	56.8	8.66	50.3	53.5	8.09	55.3	50.7	7.59	60.2	48.2
286	1.46	10.6	52.3	2.02	11.9	66.2	1.74	16.3	59.4	1.50	20.9	53.2	1.31	25.7	48.3	1.16	30.6	44.5	1.05	35.4	41.4	0.96	40.3	38.8	0.88	45.3	36.6	0.82	50.2	34.7	0.77	55.2	33.0	0.72	60.2	31.6
287	12.06	11.1	50.2	17.37	14.0	67.4	19.16	18.1	73.4	19.19	22.1	73.7	18.02	26.2	70.5	16.52	30.8	66.3	14.99	35.3	61.9	13.63	40.2	57.8	12.48	45.1	54.3	11.53	50.1	51.3	10.72	55.1	48.7	10.02	60.1	46.4
289	10.98	13.5	49.3	16.70	16.0	66.7	18.75	19.8	72.7	18.89	23.8	73.1	17.82	27.6	70.0	16.39	32.0	65.8	14.95	36.2	61.5	13.61	40.8	57.5	12.48	45.5	54.0	11.53	50.4	51.0	10.72	55.3	48.4	10.02	60.2	46.2
304	2.48	13.2	39.8	3.55	14.4	51.5	3.82	17.7	54.3	3.81	22.2	54.1	3.73	26.6	53.3	3.48	30.8	50.7	3.18	35.6	47.5	2.91	40.4	44.6	2.68	45.3	42.1	2.49	50.2	39.9	2.33	55.2	38.1	2.18	60.1	36.4
305	2.48	13.7	39.0	3.55	14.9	50.5	3.82	18.3	53.2	3.81	22.7	53.1	3.73	27.2	52.3	3.48	31.3	49.7	3.18	35.9	46.5	2.91	40.7	43.7	2.68	45.6	41.3	2.49	50.4	39.1	2.33	55.4	37.3	2.18	60.3	35.7
374	6.86	10.7	35.6	9.40	13.9	44.2	10.29	18.2	47.1	10.21	22.3	47.0	9.79	26.8	45.2	9.21	31.1	43.0	8.48	35.5	40.5	7.72	40.3	38.1	7.14	45.2	36.2	6.66	50.2	34.6	6.24	55.2	33.1	5.82	60.1	31.8
375	13.33	10.6	50.1	17.86	13.4	63.7	19.07	17.6	68.3	19.08	21.5	68.3	18.27	25.8	65.2	17.14	30.2	61.3	15.86	35.1	57.3	14.65	40.0	53.7	13.58	45.0	50.8	12.67	50.0	48.3	11.89	55.0	46.2	11.20	60.0	44.4
669	1.87	10.0	7.0	2.84	10.8	9.1	3.03	15.1	9.6	2.59	20.0	8.8	2.26	22.5	8.0	2.01	24.5	7.4	1.82	24.7	6.9	1.66	24.0	6.5	1.53	26.5	6.2	1.42	26.1	5.9	1.33	25.9	5.6	1.25	24.7	5.4
672	2.54	10.0	10.2	3.77	10.8	13.0	3.75	15.3	13.8	3.63	20.3	13.9	3.54	25.1	13.7	3.17	30.0	13.1	2.86	35.0	12.3	2.61	39.5	11.6	2.40	40.7	10.9	2.23	42.3	10.4	2.09	45.9	9.9	1.96	41.7	9.5
675	1.91	20.0	13.2	2.91	20.0	16.8	3.56	20.0	18.6	3.93	21.0	19.5	3.84	25.5	19.8	3.72	30.5	19.9	3.63	35.3	19.7	3.36	40.0	19.2	3.09	45.0	18.5	2.87	50.0	17.8	2.68	55.0	17.1	2.52	59.9	16.6
1025	10.16	10.0	45.9	13.99	13.2	59.3	15.46	17.4	64.2	15.35	21.7	63.8	14.62	26.1	61.3	13.73	30.1	58.3	12.58	35.1	54.3	11.57	40.0	50.8	10.64	45.0	47.5	9.85	50.0	44.7	9.18	55.0	42.3	8.65	60.0	40.4
1026	10.12	10.7	51.2	13.95	13.9	64.8	15.39	18.2	69.7	15.28	22.4	69.3	14.57	26.8	66.9	13.66	31.1	63.8	12.53	35.4	59.8	11.55	40.2	56.4	10.62	45.1	53.0	9.84	50.1	50.2	9.17	55.0	47.7	8.65	60.0	45.7

Tab. 4.2. Sintesi dei risultati ottenuti sui differenti tronchi fognari relativi allo scenario 2.

Accertata la compatibilità tra la massima portata in uscita dalla rete e la capacità del recettore finale, è stata determinata la massima portata ammissibile in uscita da ogni vasca con cui procedere al dimensionamento ed alla verifica delle stesse (illustrata in dettaglio nei paragrafi seguenti).

In particolare, a scopo cautelativo, il valore di portata ammissibile in uscita da ogni vasca è stato determinato come il massimo valore di portata in uscita dalla vasca corrispondente all'evento critico per la sezione terminale del sistema che, come già detto, è pari a 20 minuti per l'intera rete e a 35 minuti per il "sistema Bientola".

I valori ottenuti sono stati riportati, per comodità di lettura, nella successiva Tabella 4.3.

VASCA [-]	$Q_{MAX,OUT}$ [m ³ /s]
BIENTOLA	3.41
PALMENTIELLO	3.41
VILLA TUFO	0.36
GROTTOLE	3.29
SOFFRITTO	0.48
VARCHETTA	1.73
PICCOLA LOURDES	1.53
S. ANTONIO	2.58
NAZARETH 1	2.25
NAZARETH 2	1.70
EREMO	1.89

Tab. 4.3. Massime portate ammissibili in uscita dalle vasche.

5 VERIFICA E DIMENSIONAMENTO VASCHE

Per il calcolo del volume di laminazione da assegnare a ciascuna vasca si è fatto riferimento alle precipitazioni meteoriche con periodo di ritorno centennale. In particolare, sono stati determinati gli idrogrammi in ingresso a ciascuna vasca considerando eventi meteorici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti (step temporale pari 5 minuti).

La massima portata ammissibile in uscita da ciascuna vasca, come già detto, è stata determinata sulla scorta dei risultati ottenuti per lo scenario 2, individuando il massimo valore di portata compatibile con il funzionamento generale della rete fognaria.

Per l'adeguamento delle vasche, in questa fase, si è ipotizzato di lasciare invariate le quote di fondo ed i tiranti massimi previsti nelle progettazioni precedenti procedendo all'adeguamento attraverso la modifica dell'area di impronta della vasca.

L'obiettivo principale dello studio è, infatti, riconducibile ad una stima del volume necessario alla laminazione, mentre ulteriori considerazioni sull'esatta ubicazione e sulla geometria dei manufatti di controllo potranno essere sviluppate nelle successive fasi progettuali.

Tutto ciò premesso, è stato possibile stabilire il volume di laminazione in accordo alla (3.4).

La successiva Tabella 5.1 riporta, per ciascuna vasca, la sintesi dei risultati ottenuti, mentre si rimanda ai paragrafi seguenti per un'analisi di dettaglio. In particolare, per ogni evento meteorico considerato, sono riportati la portata massima in ingresso alla vasca ($Q_{IN,MAX}$), la portata massima in uscita dalla vasca ($Q_{OUT,MAX}$), il volume necessario alla laminazione della piena (V_{MAX}). Quest'ultimo, in particolare, è stato calcolato incrementando del 20% il volume massimo ricavato al variare della durata di pioggia

Infine, nella Tabella 5.2, sulla scorta dei risultati ottenuti dalle simulazioni condotte, sono stati riportati, per ciascuna vasca, i volumi di progetto.

VASCA	D=5 (min)			D=10 (min)			D=15 (min)			D=20 (min)			D=25 (min)			D=30 (min)			D=35 (min)			D=40 (min)			D=45 (min)			D=50 (min)			D=55 (min)			D=60 (min)		
	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}	Q _{IN,MAX}	Q _{OUT,MAX}	V _{MAX}
(-)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³)
BIENTOLA	3.60	1.49	3391	5.49	2.12	5158	6.68	2.46	6370	7.27	2.68	7209	7.16	2.81	7771	6.96	2.90	8140	6.78	2.95	8370	6.31	2.98	8499	5.82	2.99	8554	5.41	2.99	8552	5.05	2.98	8507	4.74	2.96	8429
PALMENTIELLO	6.76	3.23	4827	4.77	1.90	2233	6.97	2.61	3472	6.95	3.01	4313	6.62	3.33	5093	5.96	3.37	5200	5.38	3.37	5201	4.92	3.35	5132	4.53	3.30	5015	4.21	3.24	4866	3.93	3.17	4699	3.69	3.10	4518
VILLA TUFO	0.68	0.36	391	0.46	0.26	206	0.70	0.33	318	0.80	0.35	371	0.59	0.36	394	0.53	0.36	386	0.48	0.35	372	0.43	0.34	354	0.40	0.33	334	0.37	0.32	313	0.35	0.31	292	0.33	0.30	271
GROTTOLE	2.94	1.56	3193	4.47	2.42	4572	5.47	2.79	5351	6.19	2.97	5848	6.76	3.07	6149	6.40	3.13	6316	5.77	3.16	6387	5.27	3.16	6388	4.86	3.14	6338	4.51	3.11	6253	4.21	3.07	6142	3.96	3.03	6010
SOFFRITTO	0.65	0.32	320	0.99	0.40	478	1.06	0.43	555	0.90	0.45	589	0.79	0.45	598	0.70	0.45	592	0.63	0.44	577	0.58	0.43	556	0.53	0.42	531	0.49	0.41	505	0.46	0.40	478	0.43	0.38	451
VARCHETTA	1.55	1.13	876	2.35	1.48	1385	2.88	1.63	1658	3.25	1.71	1790	2.92	1.73	1837	2.60	1.73	1830	2.35	1.70	1787	2.14	1.67	1723	1.98	1.63	1645	1.83	1.58	1559	1.71	1.53	1470	1.61	1.48	1382
PICCOLA LOURDES	1.69	1.00	954	2.58	1.30	1427	3.15	1.42	1664	2.88	1.47	1775	2.52	1.49	1806	2.24	1.48	1791	2.02	1.46	1746	1.85	1.43	1683	1.70	1.39	1609	1.58	1.35	1530	1.47	1.31	1449	1.38	1.26	1369
S. ANTONIO	3.53	1.53	1706	5.32	1.96	2621	5.64	2.14	3085	4.88	2.23	3309	4.26	2.26	3394	3.79	2.26	3394	3.42	2.24	3337	3.13	2.20	3244	2.88	2.16	3132	2.67	2.11	3003	2.50	2.06	2869	2.35	2.00	2730
NAZARETH 1	2.25	1.45	1317	3.43	1.89	1994	4.20	2.08	2344	4.24	2.16	2510	3.70	2.19	2563	3.29	2.18	2547	2.97	2.15	2486	2.72	2.11	2398	2.50	2.05	2293	2.32	1.99	2179	2.17	1.93	2063	2.04	1.86	1947
NAZARETH 2	2.01	1.16	1063	3.07	1.48	1590	3.74	1.61	1850	3.20	1.67	1964	2.79	1.68	1992	2.49	1.67	1967	2.24	1.64	1910	2.05	1.60	1834	1.89	1.56	1747	1.75	1.51	1655	1.64	1.46	1561	1.54	1.41	1469
EREMO	1.69	0.97	2214	2.57	1.28	3395	3.15	1.44	4133	3.57	1.54	4617	3.89	1.60	4941	4.15	1.64	5157	4.28	1.67	5297	3.91	1.68	5380	3.61	1.69	5421	3.35	1.69	5429	3.13	1.69	5410	2.94	1.68	5372

Tab. 5.1. Sintesi dei risultati ottenuti per le vasche di laminazione.

VASCA (-)	V _{PROG} (m ³)
BIENTOLA	10265
PALMENTIELLO	6242
VILLA TUFO	473
GROTTOLE	7665
SOFFRITTO	718
VARCHETTA	2204
PICCOLA LOURDES	2168
S. ANTONIO	4073
NAZARETH 1	3075
NAZARETH 2	2390
EREMO	6514

Tab. 5.2. Volumi di progetto delle vasche di laminazione.

5.1 VASCA BIENTOLA

Con riferimento alle calcolazioni descritte in precedenza, le successive Figure 5.1 e 5.2 riportano, rispettivamente, gli idrogrammi in ingresso e in uscita dalla vasca Bientola relativi agli eventi meteorici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti.

Analogamente, la Figura 5.3 riporta, per gli stessi eventi, il volume necessario alla laminazione.

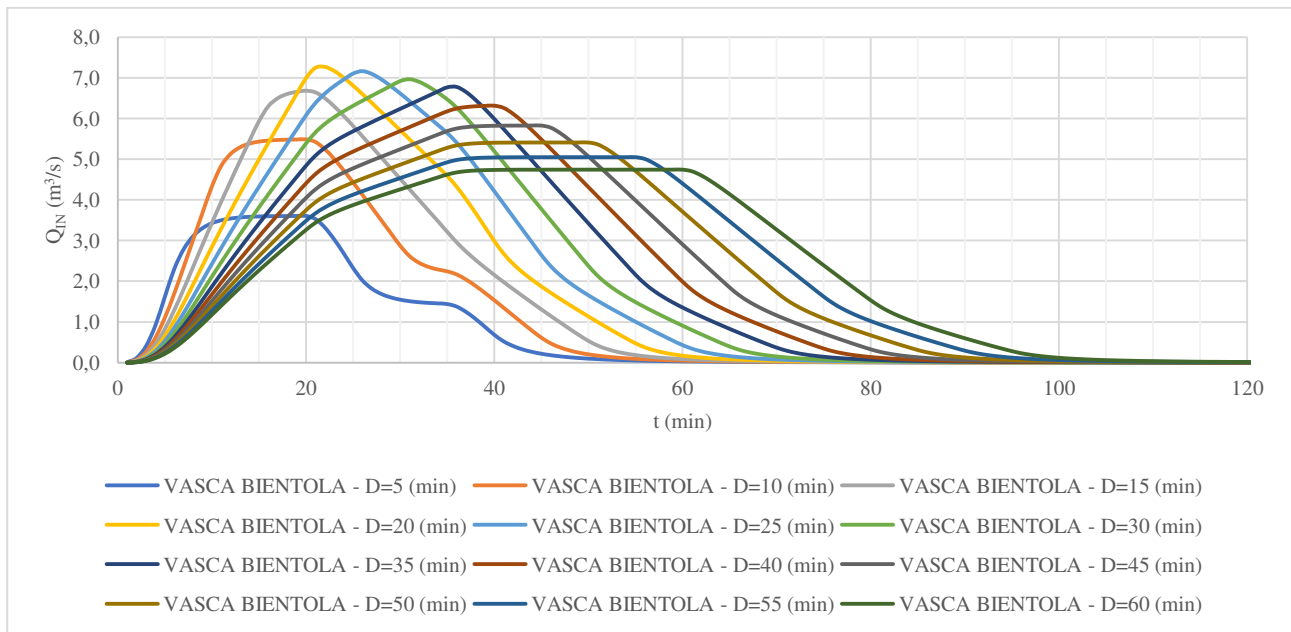


Fig. 5.1. Idrogramma in ingresso alla vasca Bientola.

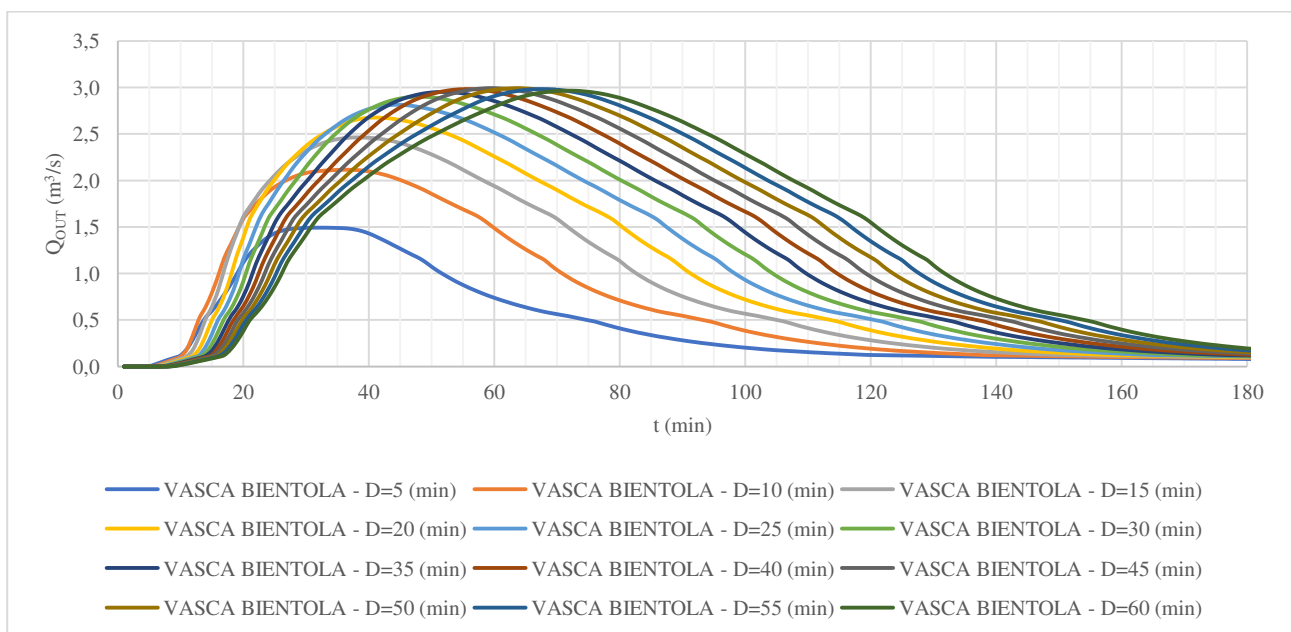


Fig. 5.2. Idrogramma in uscita dalla vasca Bientola.

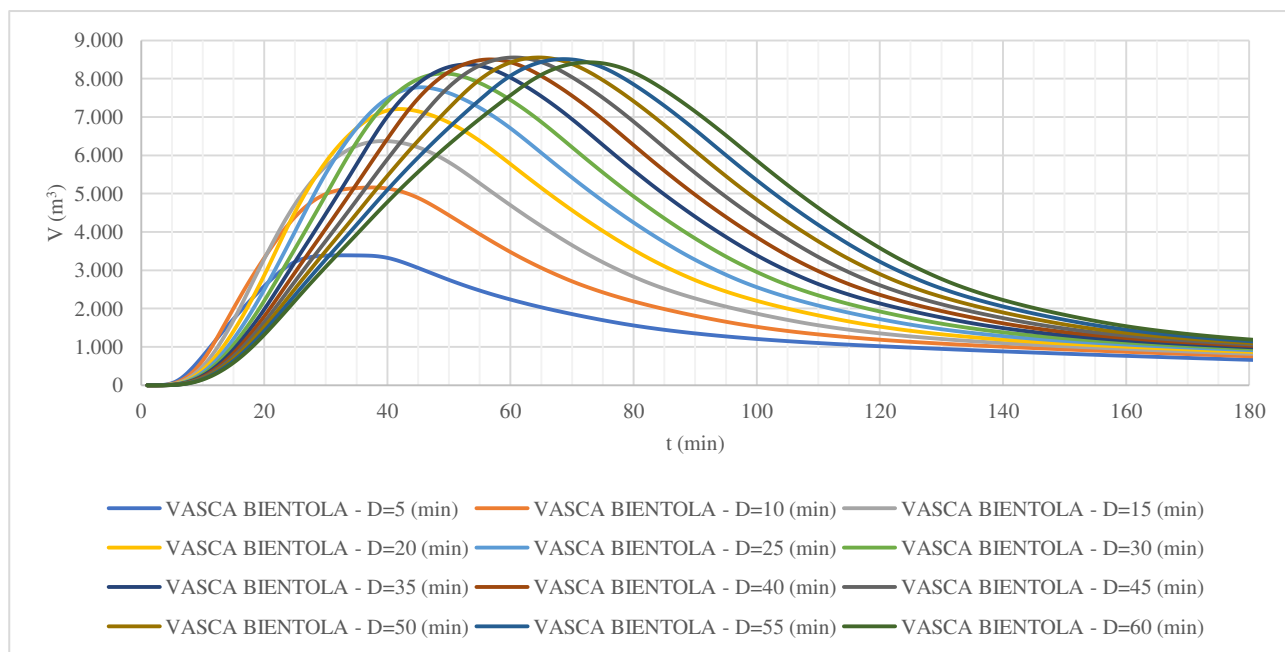


Fig.5.3. Volume di laminazione della vasca Bientola.

5.2 VASCA PALMENTIELLO

Con riferimento alle calcolazioni descritte in precedenza, le successive Figure 5.4 e 5.5 riportano, rispettivamente, gli idrogrammi in ingresso e in uscita dalla vasca Palmentiello relativi agli eventi meteorici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti.

Analogamente, la Figura 5.6 riporta, per gli stessi eventi, il volume necessario alla laminazione.

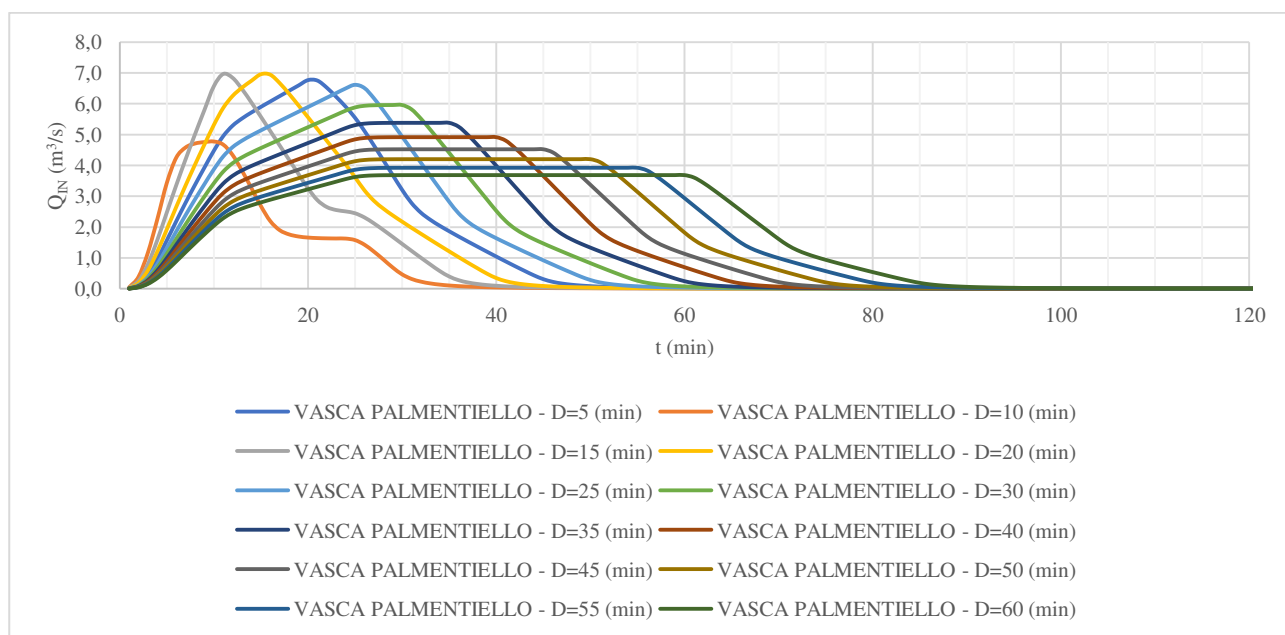


Fig. 5.4. Idrogramma in ingresso alla vasca Palmentiello.

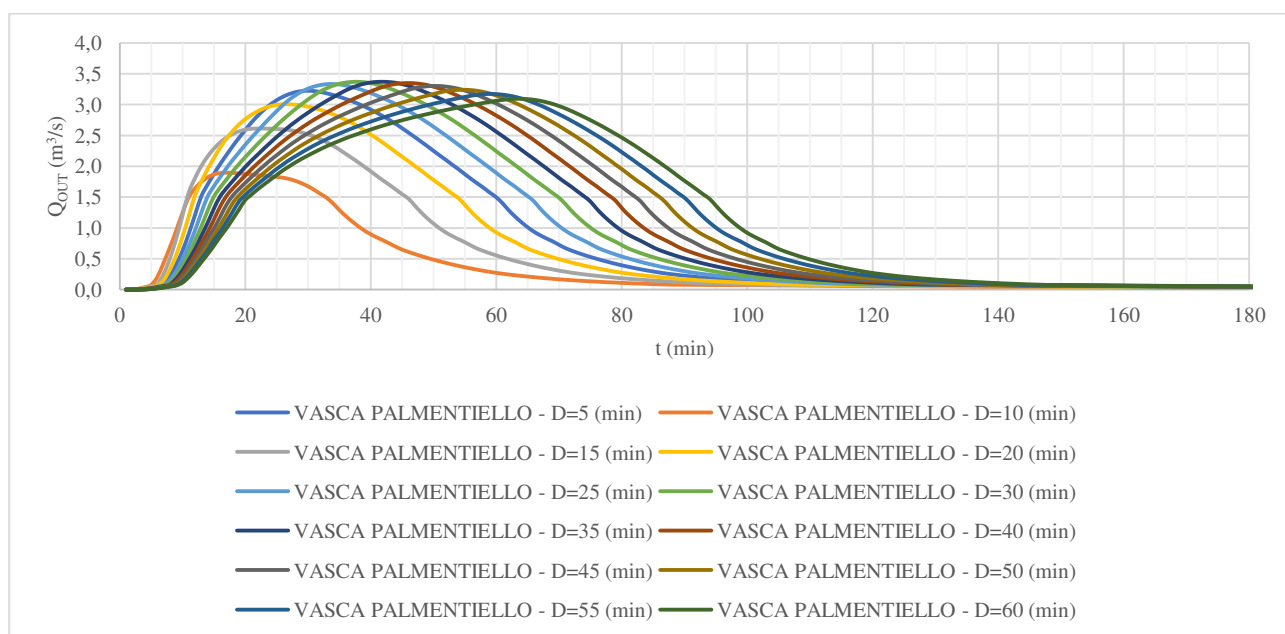


Fig. 5.5. Idrogramma in uscita dalla vasca Palmentello.

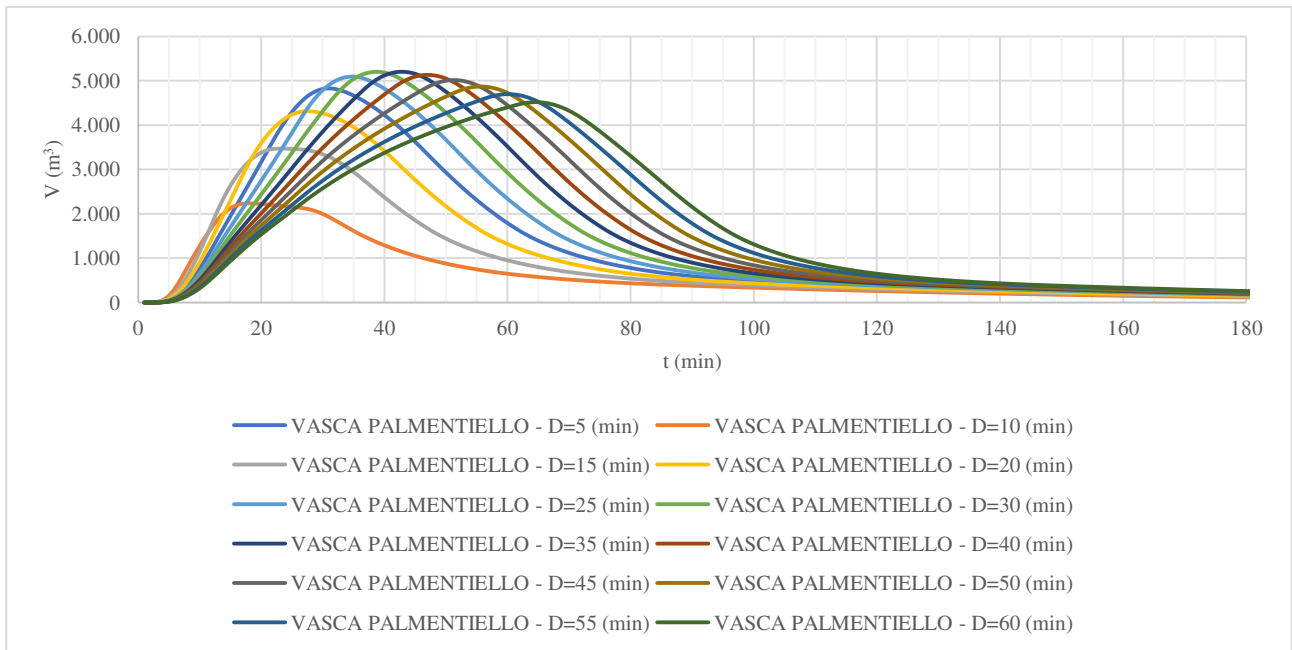


Fig. 5.6. Volume di laminazione della vasca Palmentello.

5.3 VASCA VILLA TUFO

Con riferimento alle calcolazioni descritte in precedenza, le successive Figure 5.7 e 5.8 riportano, rispettivamente, gli idrogrammi in ingresso e in uscita dalla vasca Villa Tufo relativi agli eventi meteorici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti.

Analogamente, la Figura 5.9 riporta, per gli stessi eventi, il volume necessario alla laminazione.

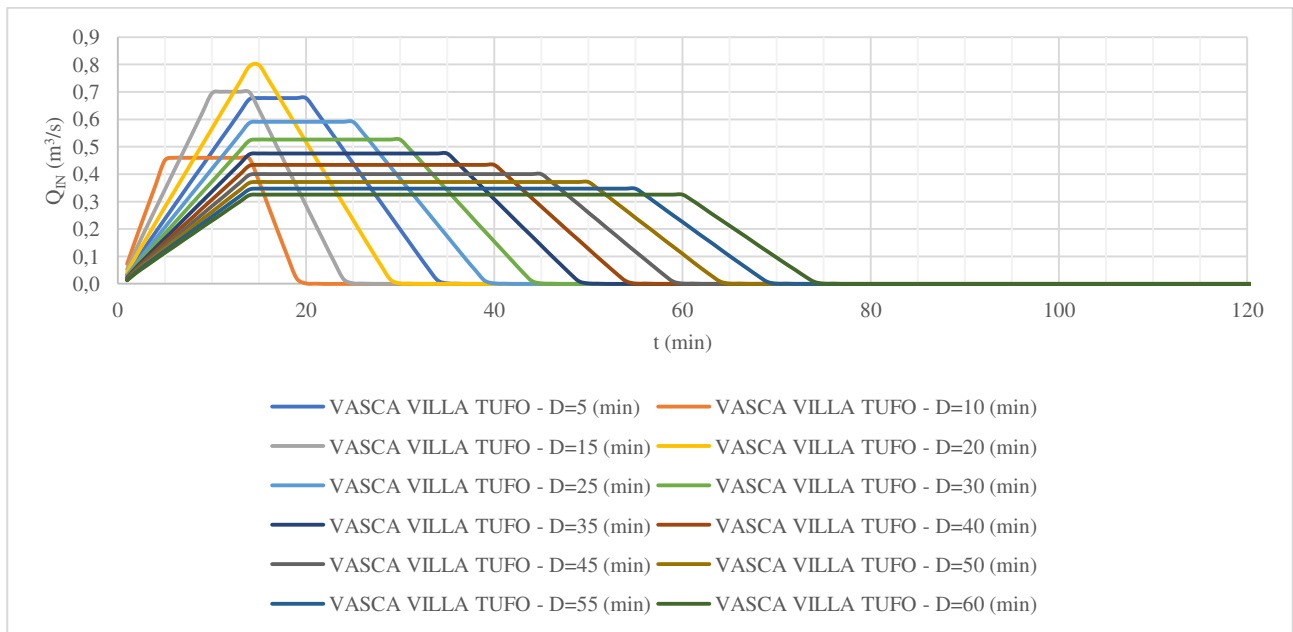


Fig. 5.7. Idrogramma in ingresso alla vasca Villa Tufo.

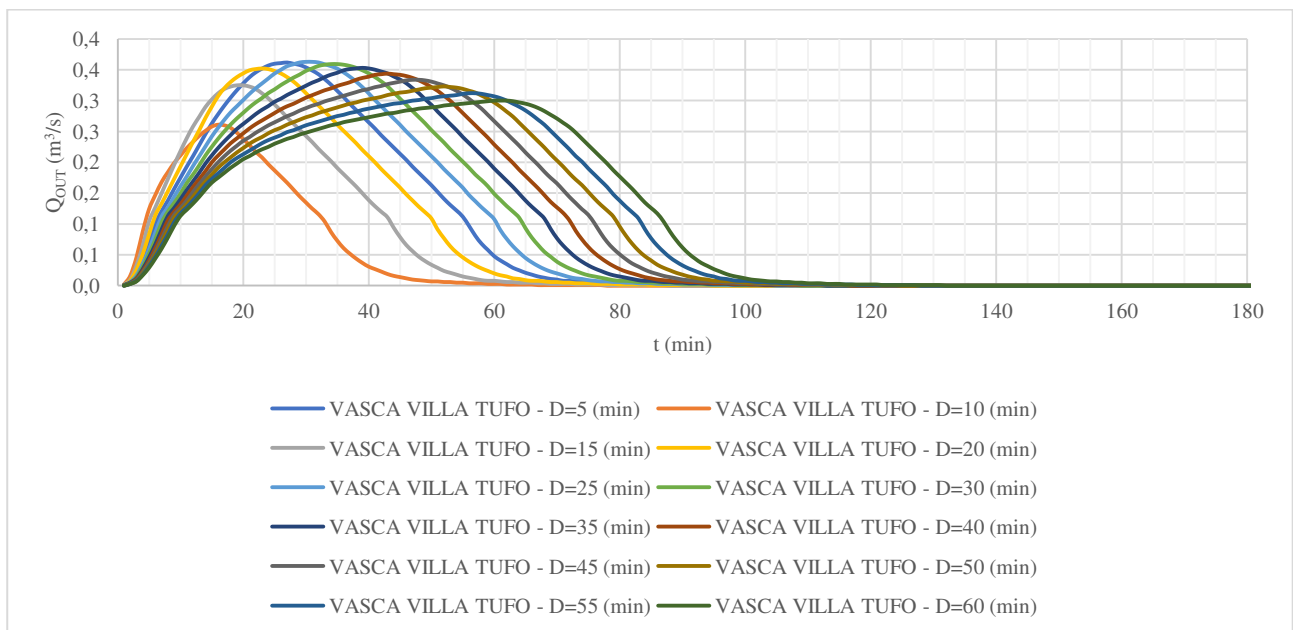


Fig. 5.8. Idrogramma in uscita dalla vasca Villa Tufo.

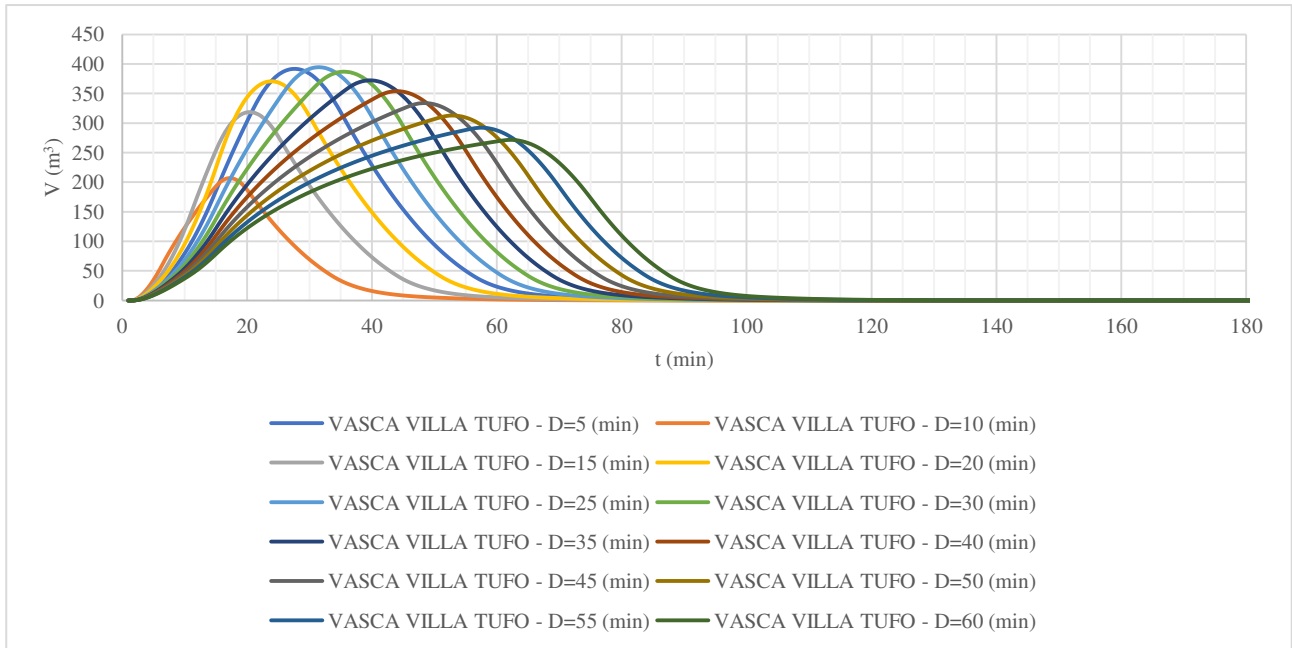


Fig. 5.9. Volume di laminazione della vasca Villa Tufo.

5.4 VASCA GROTTOLE

Con riferimento alle calcolazioni descritte in precedenza, le successive Figure 5.10 e 5.11 riportano, rispettivamente, gli idrogrammi in ingresso e in uscita dalla vasca Grottole relativi agli eventi meteorici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti.

Analogamente, la Figura 5.12 riporta, per gli stessi eventi, il volume necessario alla laminazione.

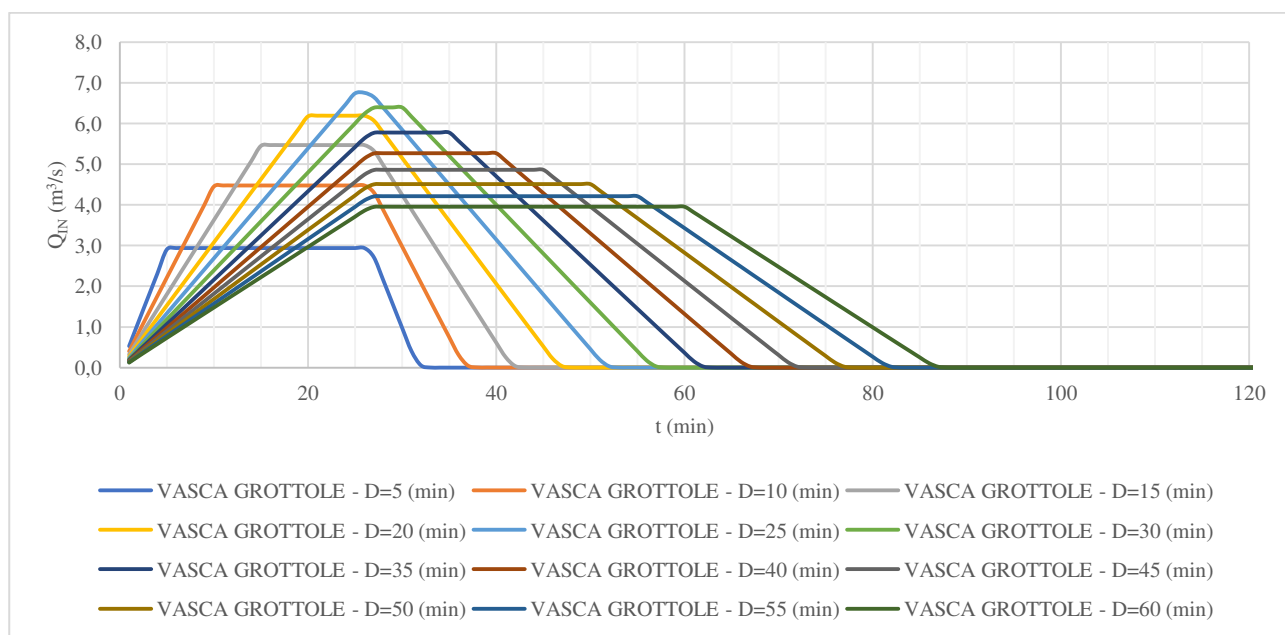


Fig.5.10. Idrogramma in ingresso alla vasca Grottole.

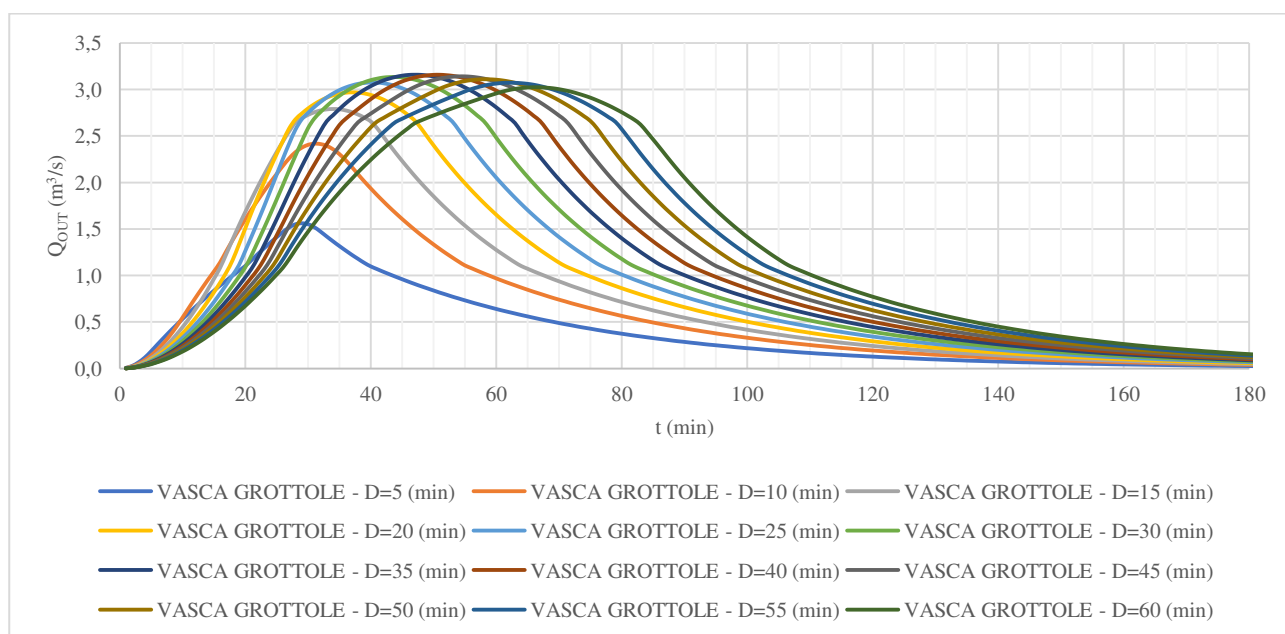


Fig. 5.11. Idrogramma in uscita dalla vasca Grottole.

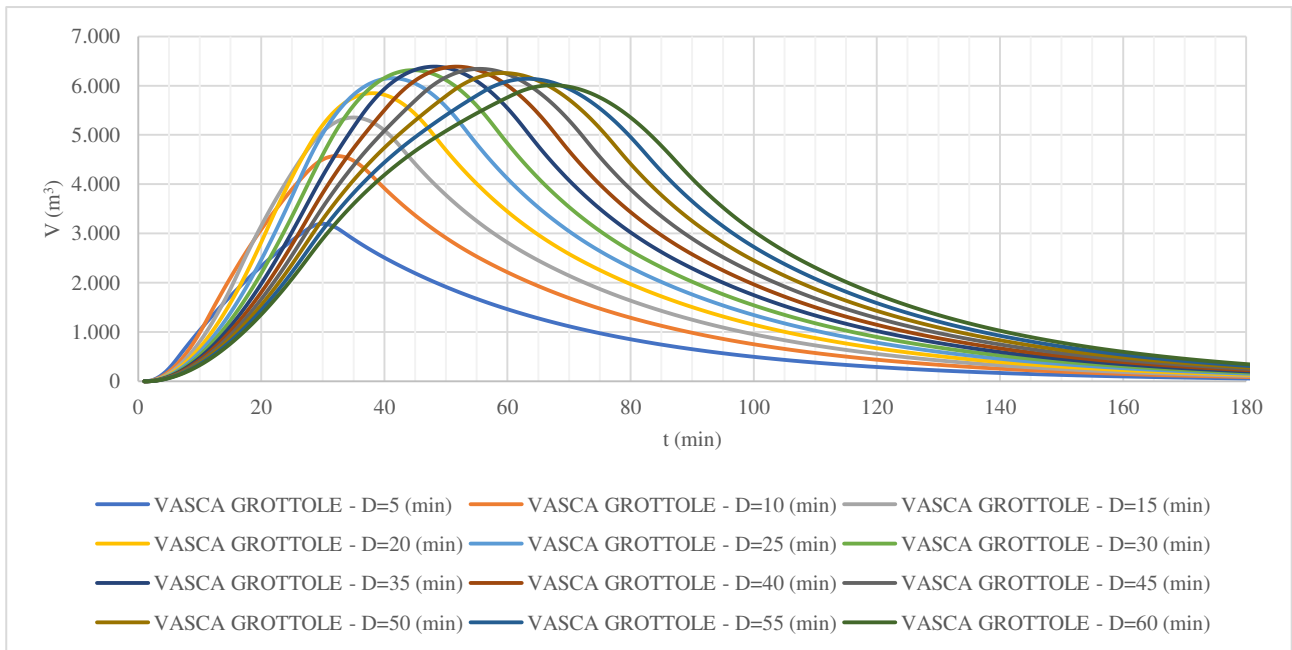


Fig. 5.12. Volume di laminazione della vasca Grottole.

5.5 VASCA SOFFRITTO

Con riferimento alle calcolazioni descritte in precedenza, le successive Figure 5.13 e 5.14 riportano, rispettivamente, gli idrogrammi in ingresso e in uscita dalla vasca Soffritto relativi agli eventi meteorici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti.

Analogamente, la Figura 5.15 riporta, per gli stessi eventi, il volume necessario alla laminazione.

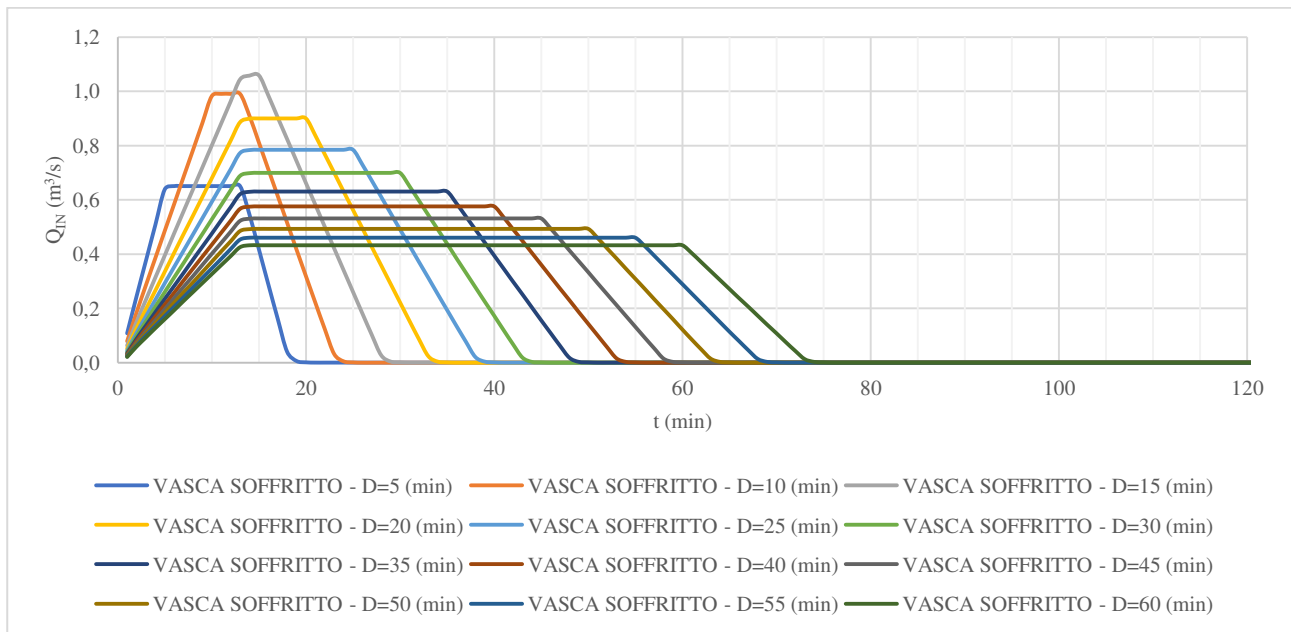


Fig. 5.13. Idrogramma in ingresso alla vasca Soffritto.

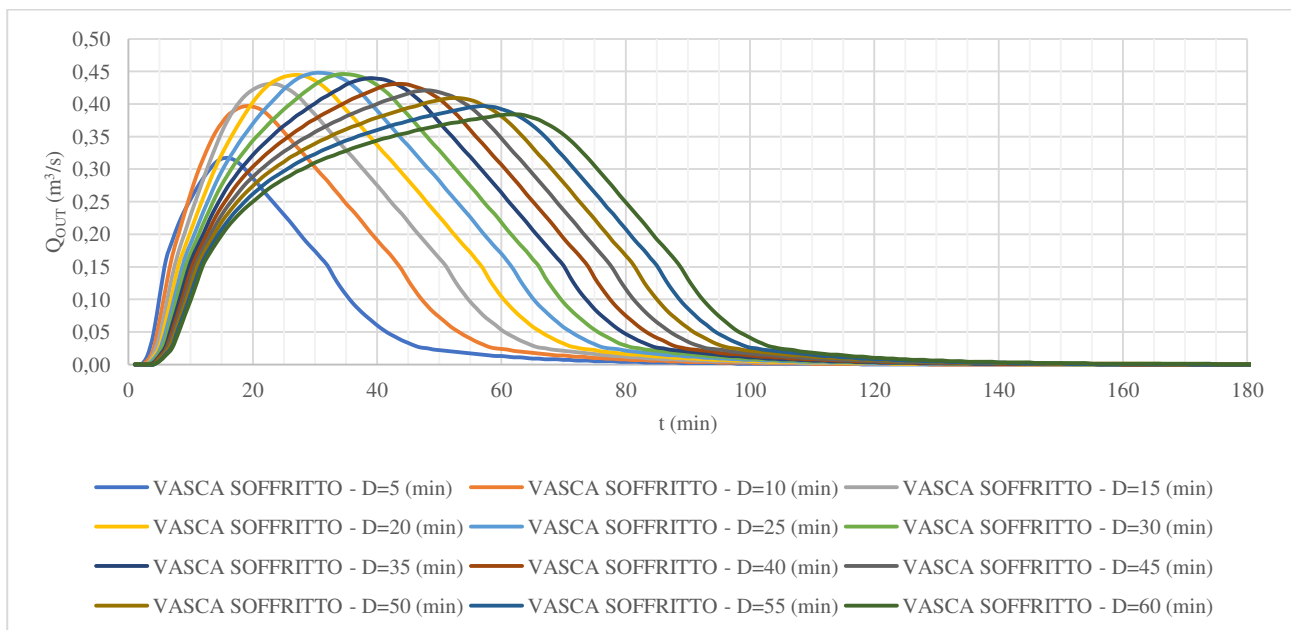


Fig. 5.14. Idrogramma in uscita dalla vasca Soffritto.

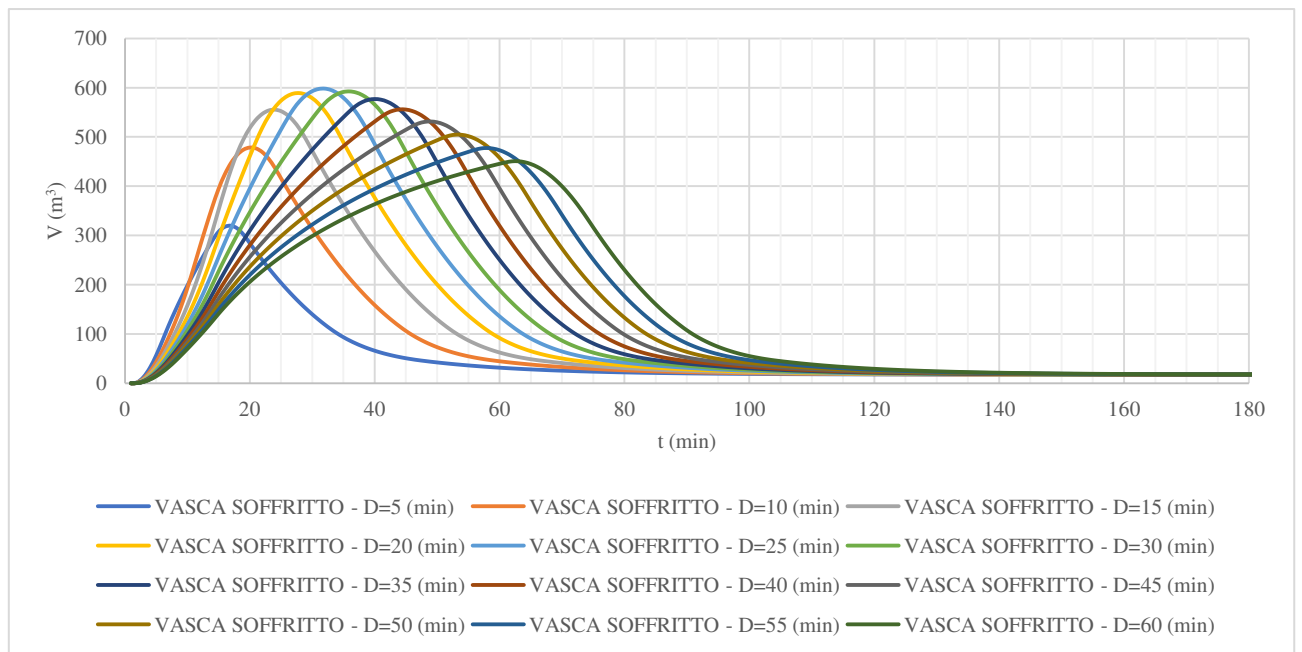


Fig. 5.15. Volume di laminazione della vasca Soffritto.

5.6 VASCA VARCHETTA

Con riferimento alle calcolazioni descritte in precedenza, le successive Figure 5.16 e 5.17 riportano, rispettivamente, gli idrogrammi in ingresso e in uscita dalla vasca Varchetta relativi agli eventi meteorici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti.

Analogamente, la Figura 5.18 riporta, per gli stessi eventi, il volume necessario alla laminazione.

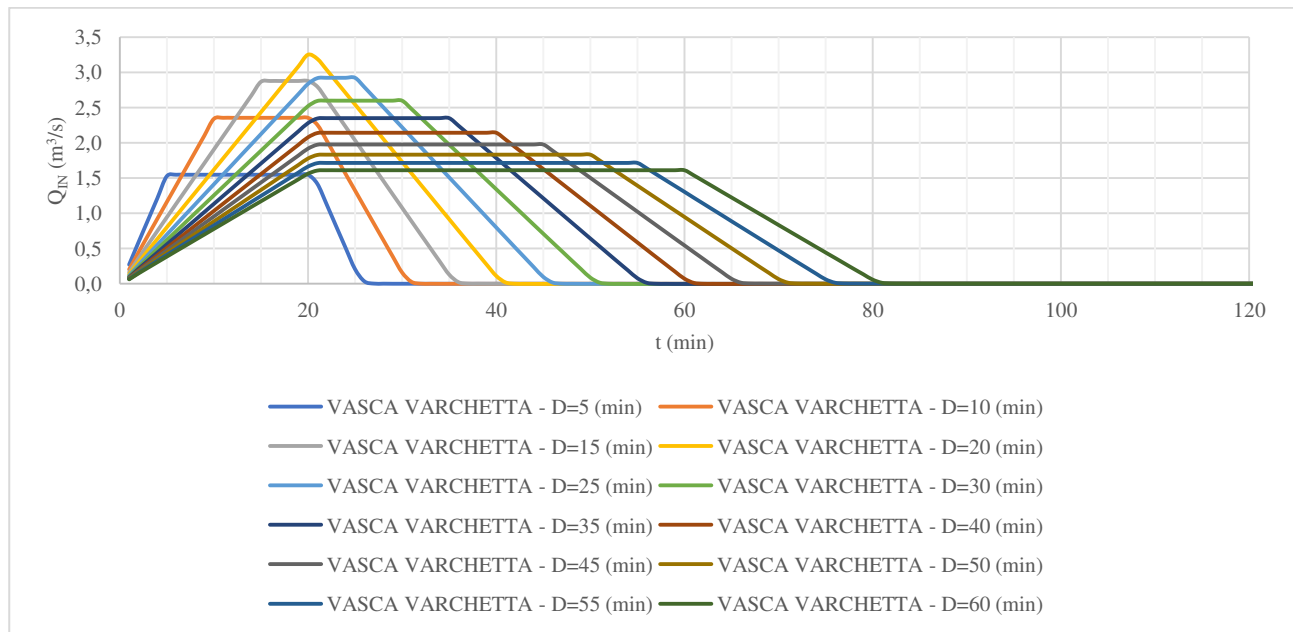


Fig. 5.16. Idrogramma in ingresso alla vasca Varchetta.

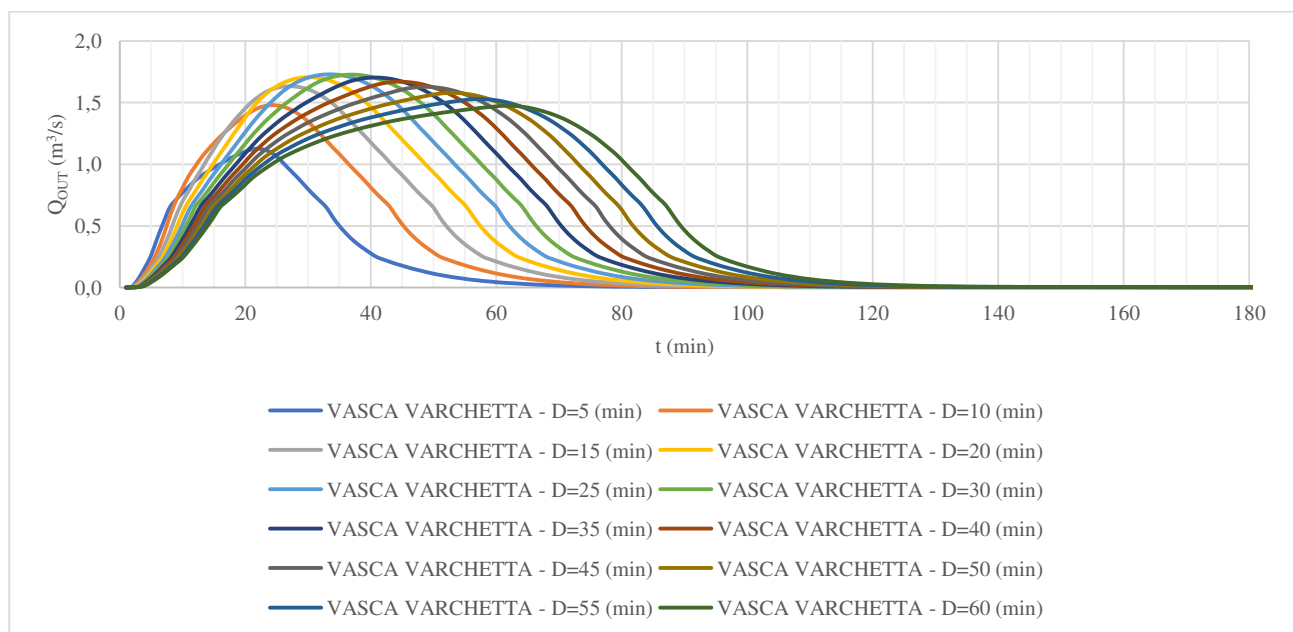


Fig. 5.17. Idrogramma in uscita dalla vasca Varchetta.

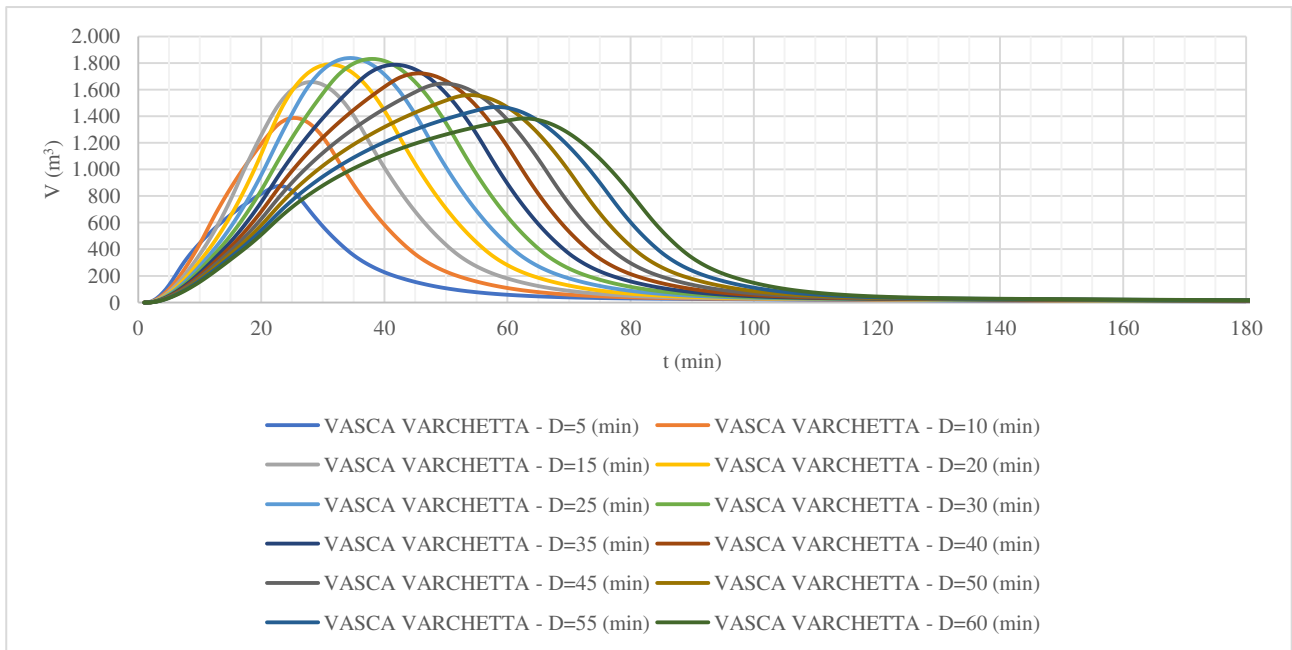


Fig. 5.18. Volume di laminazione della vasca Varchetta.

5.7 VASCA PICCOLA LOURDES

Con riferimento alle calcolazioni descritte in precedenza, le successive Figure 5.19 e 5.20 riportano, rispettivamente, gli idrogrammi in ingresso e in uscita dalla vasca Piccola Lourdes relativi agli eventi meteorologici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti.

Analogamente, la Figura 5.21 riporta, per gli stessi eventi, il volume necessario alla laminazione.

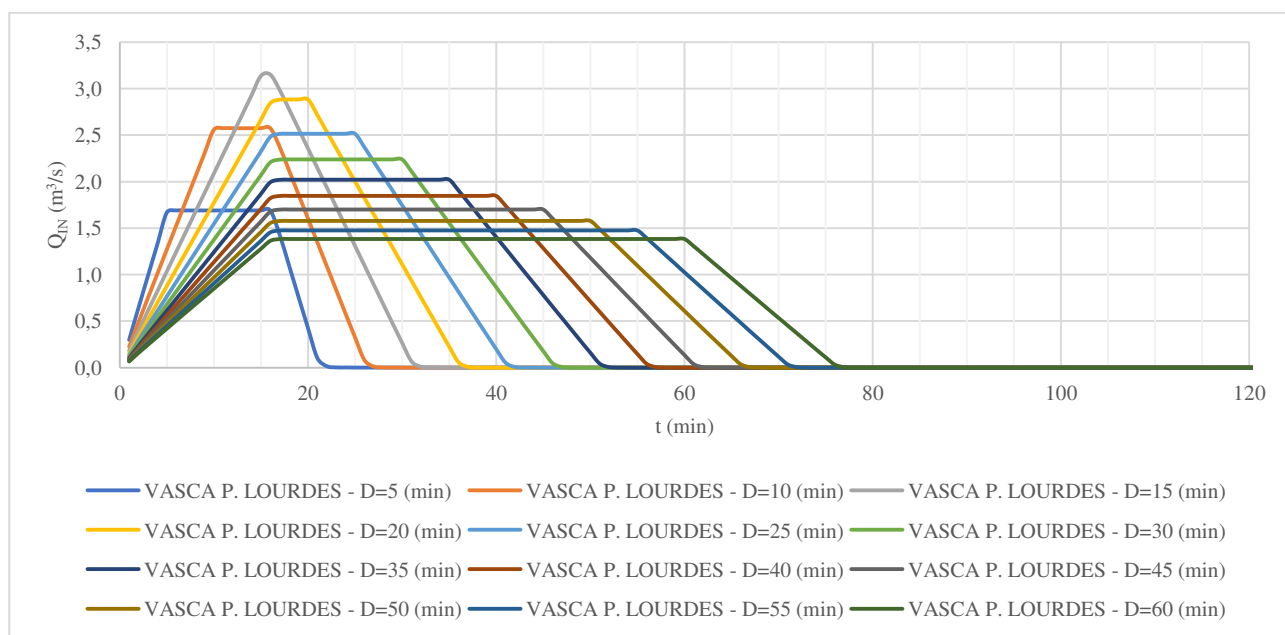


Fig. 5.19. Idrogramma in ingresso alla vasca Piccola Lourdes.

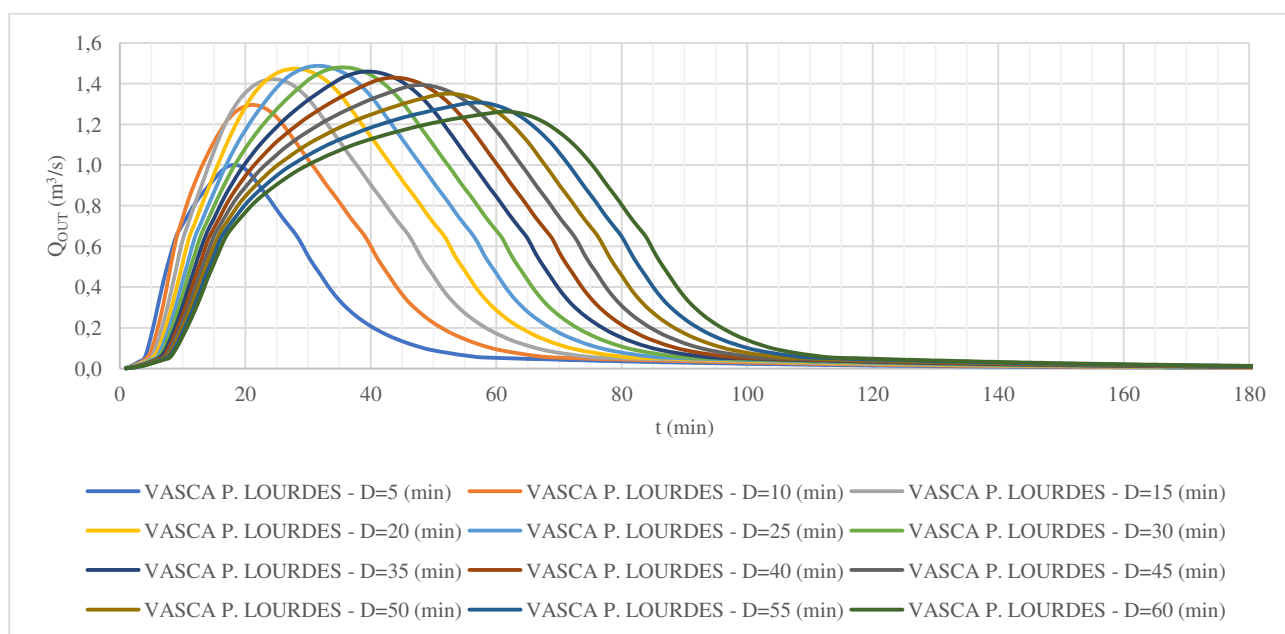


Fig. 5.20. Idrogramma in uscita dalla vasca Piccola Lourdes.

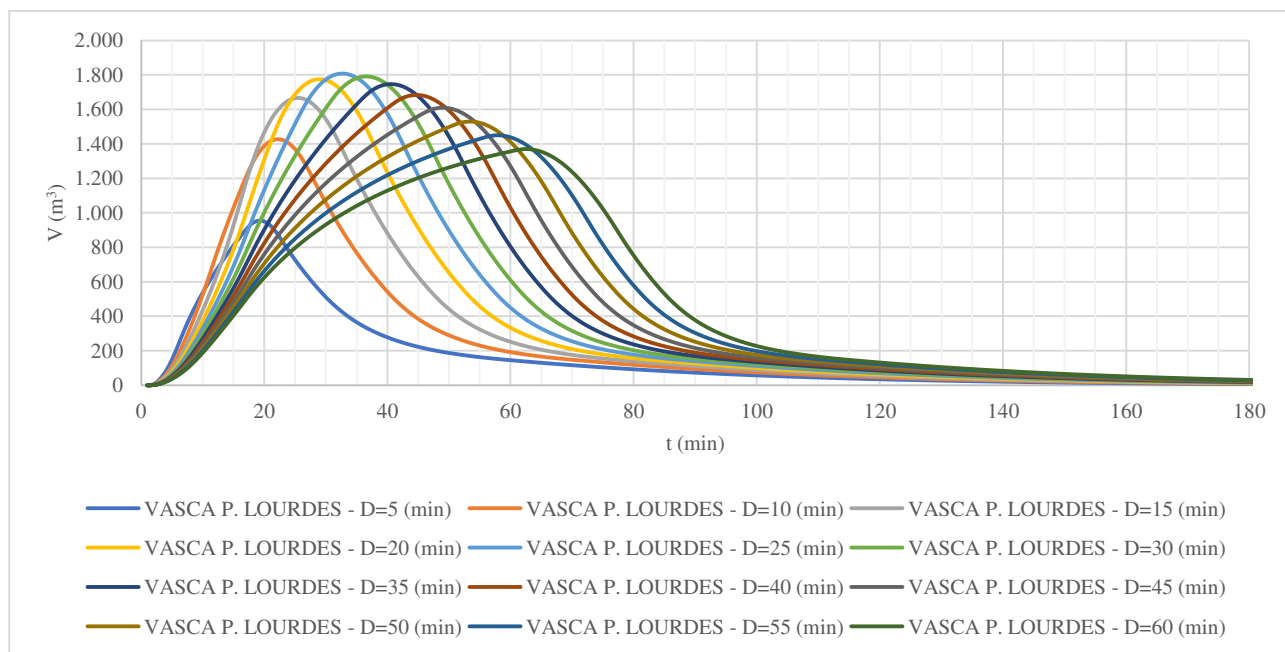


Fig. 5.21. Volume di laminazione della vasca Piccola Lourdes.

5.8 VASCA S. ANTONIO

Con riferimento alle calcolazioni descritte in precedenza, le successive Figure 5.22 e 5.23 riportano, rispettivamente, gli idrogrammi in ingresso e in uscita dalla vasca S. Antonio relativi agli eventi meteorici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti.

Analogamente, la Figura 5.24 riporta, per gli stessi eventi, il volume necessario alla laminazione.

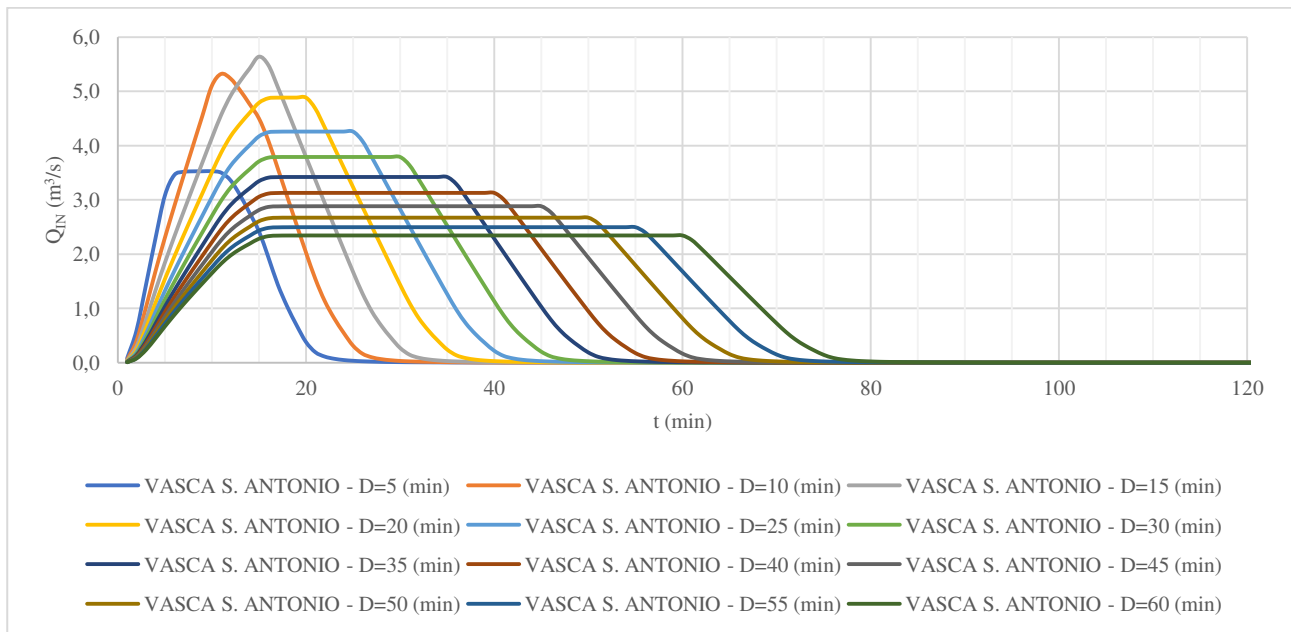


Fig. 5.22. Idrogramma in ingresso alla vasca S. Antonio.

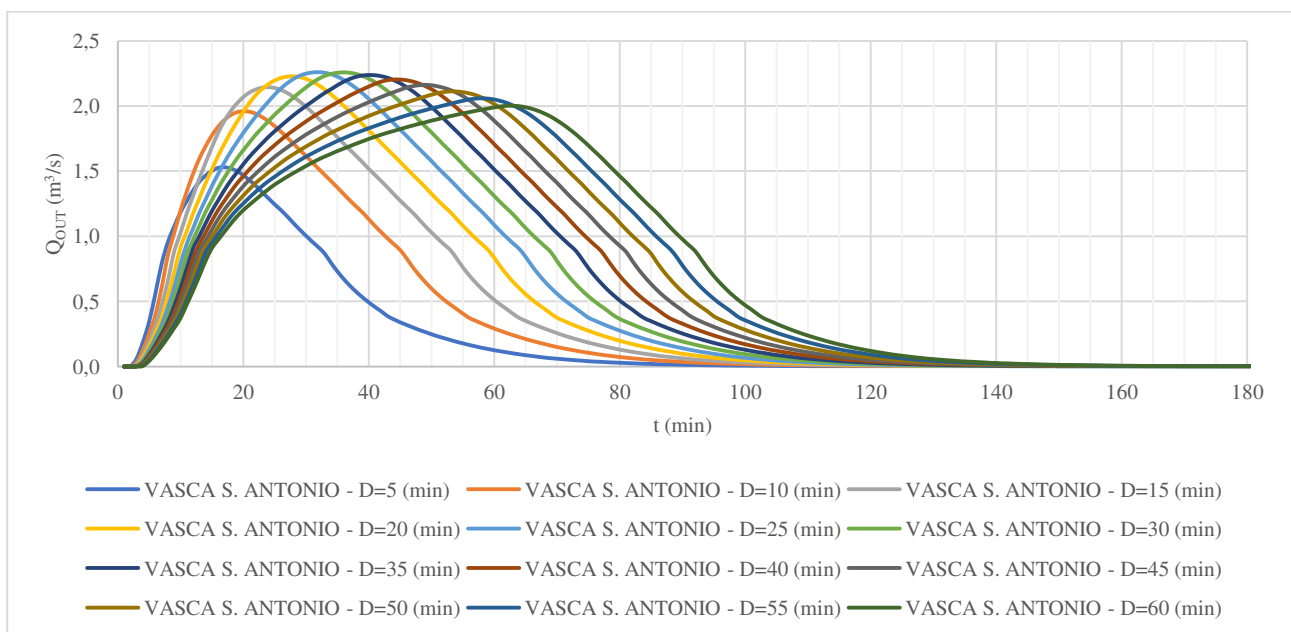


Fig. 5.23. Idrogramma in uscita dalla vasca S. Antonio.

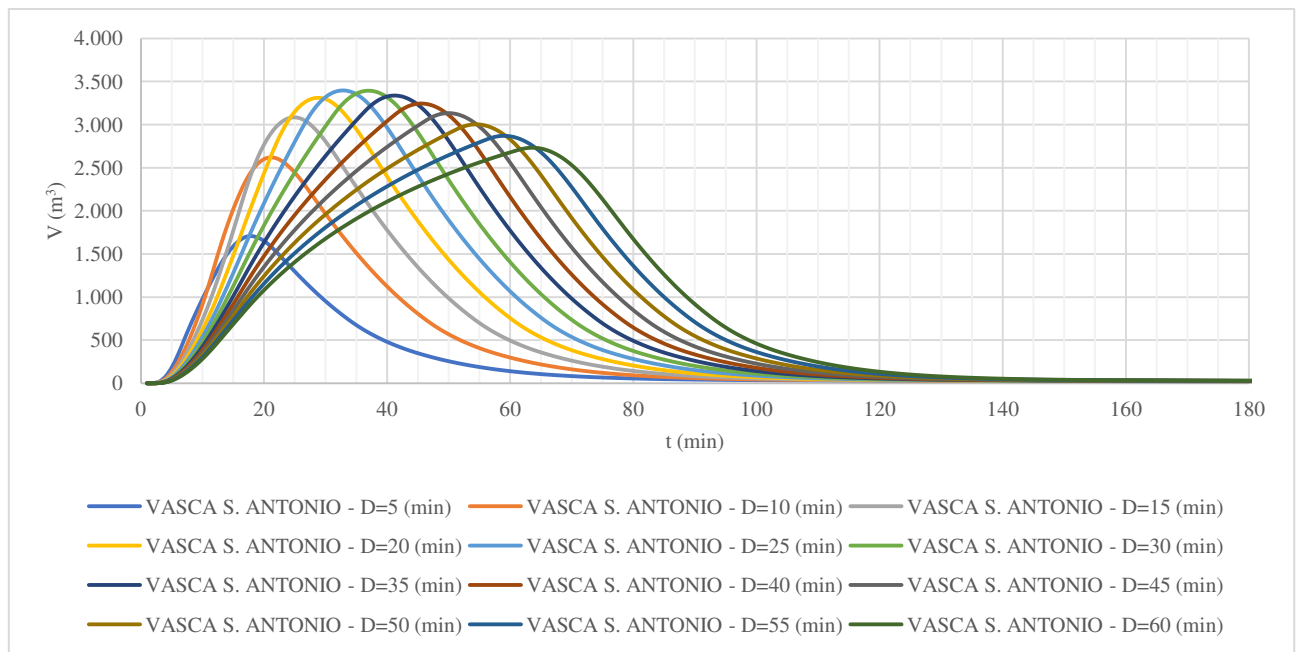


Fig. 5.24. Volume di laminazione della vasca S. Antonio.

5.9 VASCA NAZARETH 1

Con riferimento alle calcolazioni descritte in precedenza, le successive Figure 5.25 e 5.26 riportano, rispettivamente, gli idrogrammi in ingresso e in uscita dalla vasca Nazareth 1 relativi agli eventi meteorici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti.

Analogamente, la Figura 5.27 riporta, per gli stessi eventi, il volume necessario alla laminazione.

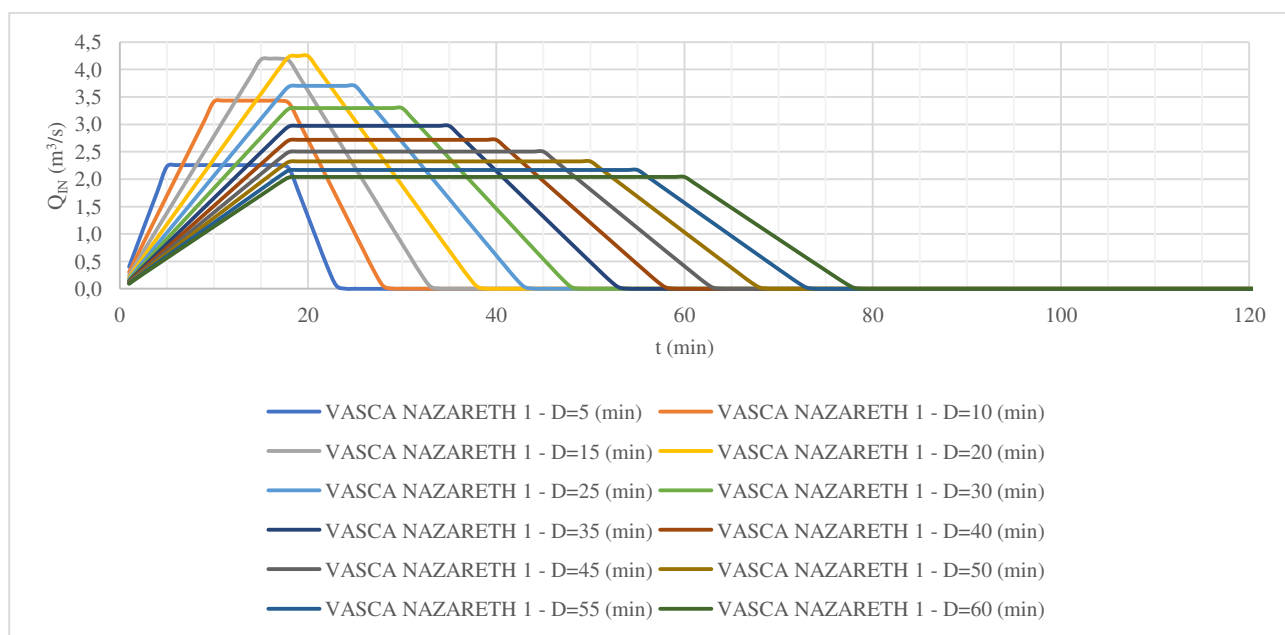


Fig. 5.25. Idrogramma in ingresso alla vasca Nazareth 1.

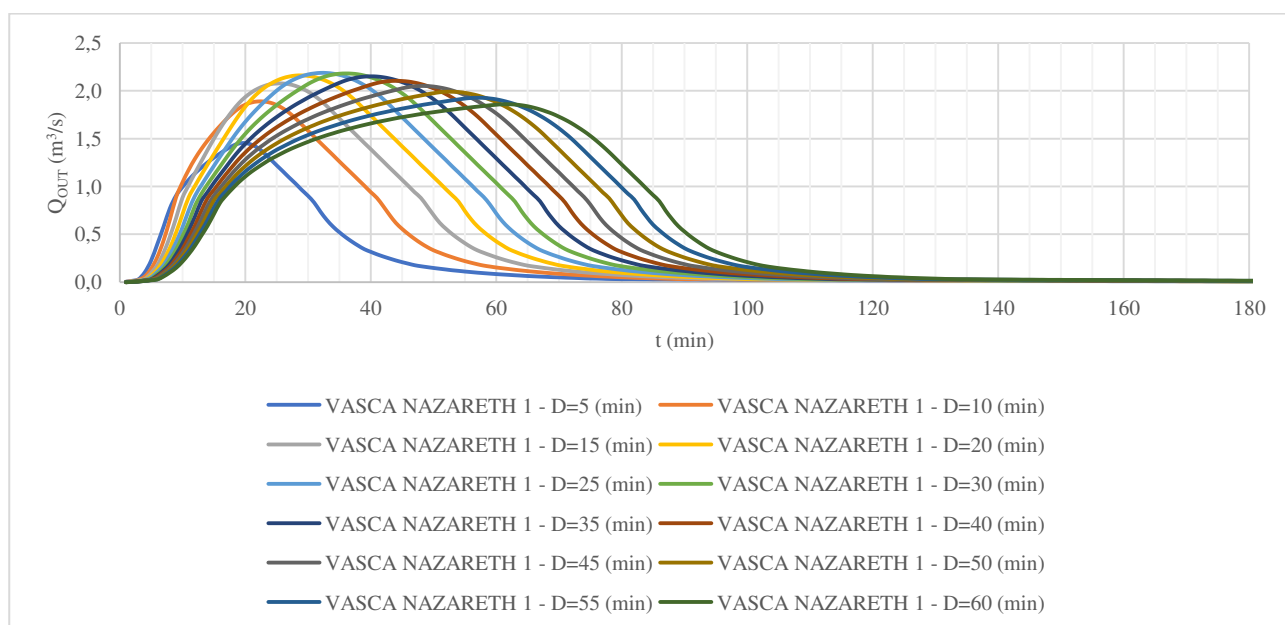


Fig. 5.26. Idrogramma in uscita dalla vasca Nazareth 1.

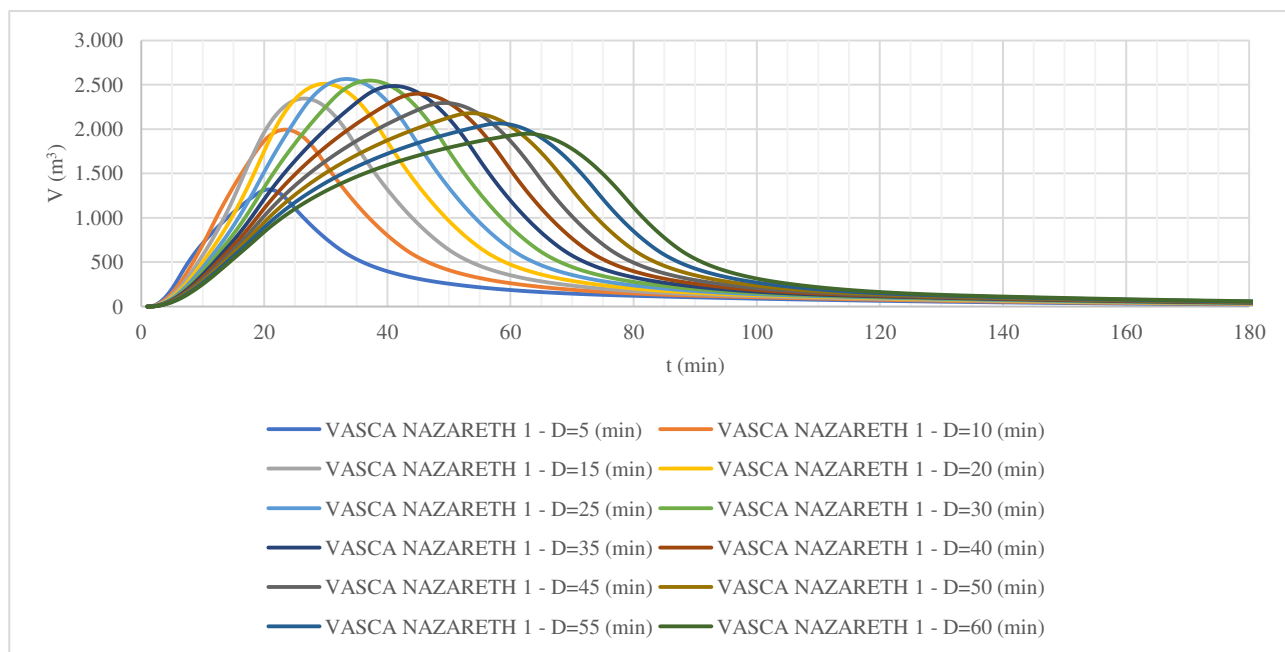


Fig. 5.27. Volume di laminazione della vasca Nazareth 1.

5.10 VASCA NAZARETH 2

Con riferimento alle calcolazioni descritte in precedenza, le successive Figure 5.28 e 5.29 riportano, rispettivamente, gli idrogrammi in ingresso e in uscita dalla vasca Nazareth 2 relativi agli eventi meteorici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti.

Analogamente, la Figura 5.30 riporta, per gli stessi eventi, il volume necessario alla laminazione.

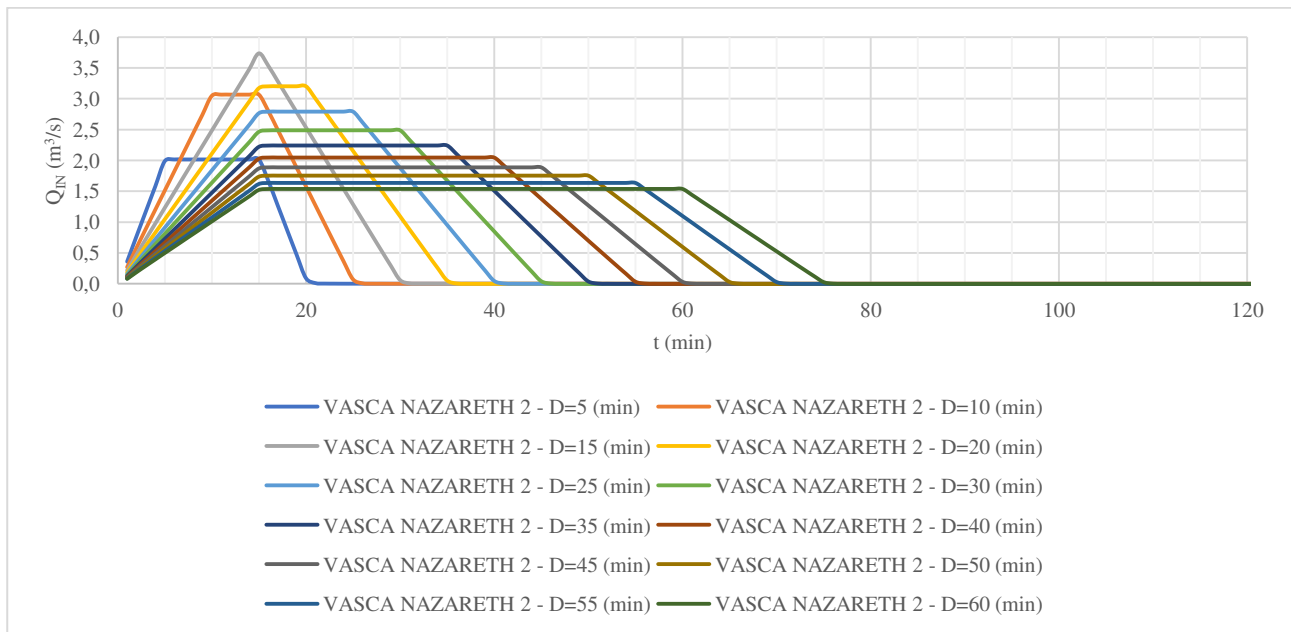


Fig. 5.28. Idrogramma in ingresso alla vasca Nazareth 2.

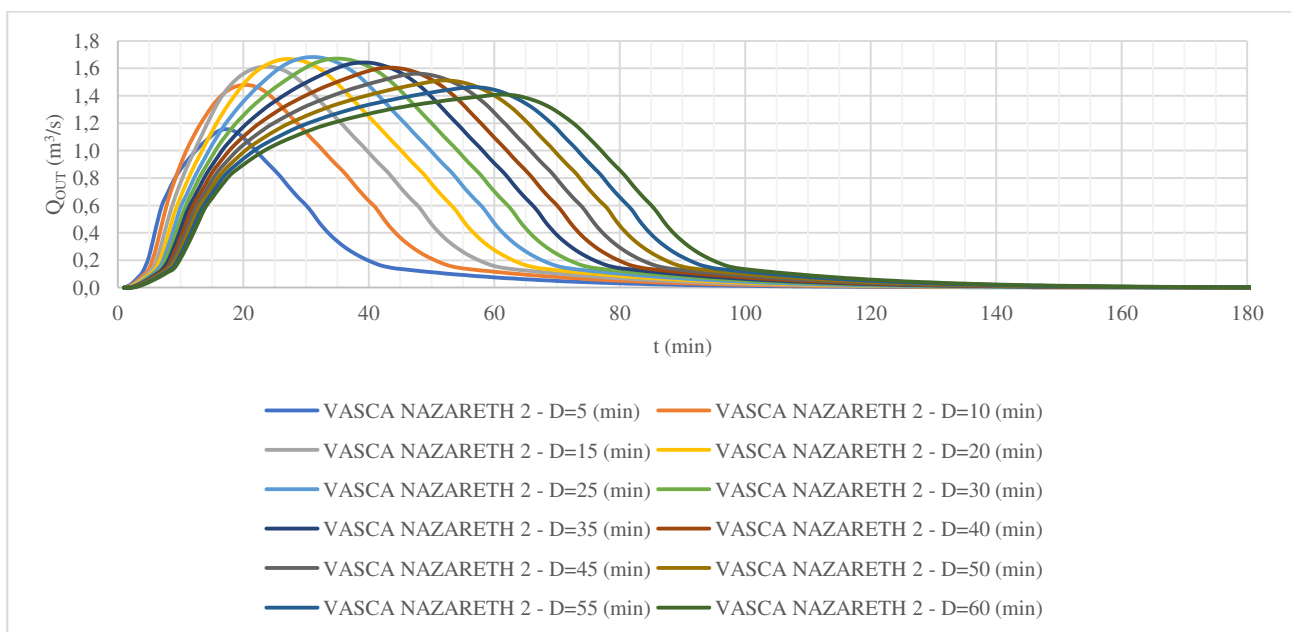


Fig. 5.29. Idrogramma in uscita dalla vasca Nazareth 2.

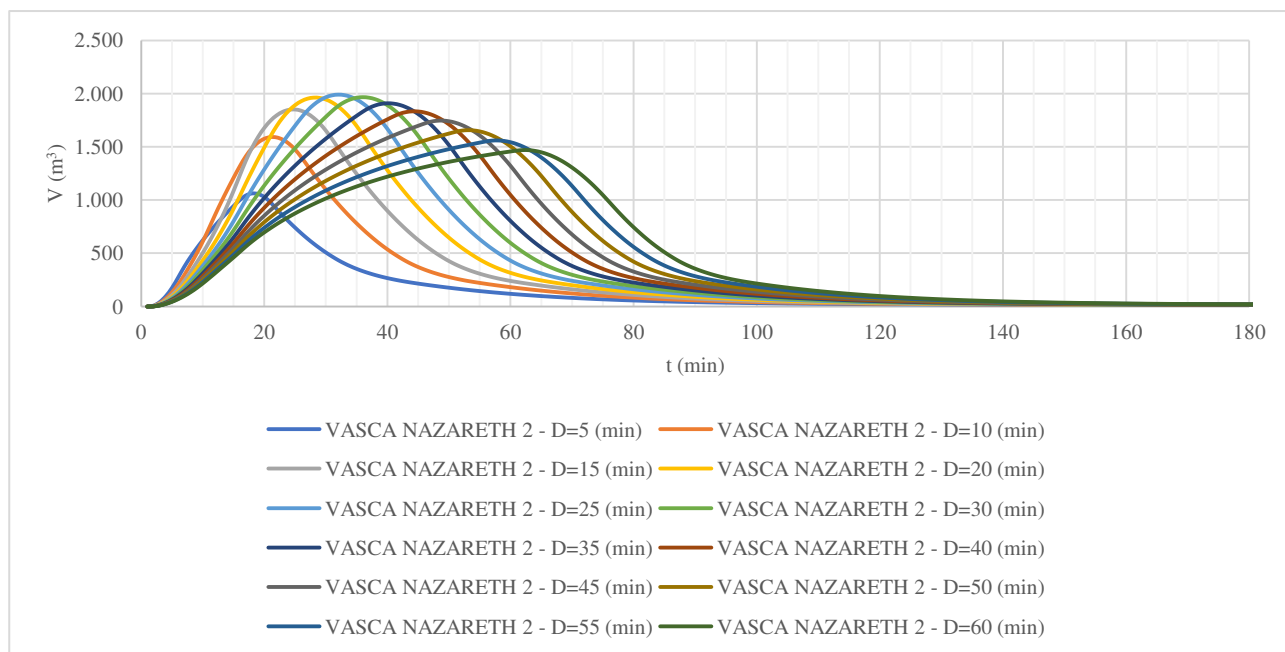


Fig. 5.30. Volume di laminazione della vasca Nazareth 2.

5.11 VASCA EREMO

Con riferimento alle calcolazioni descritte in precedenza, le successive Figure 5.31 e 5.32 riportano, rispettivamente, gli idrogrammi in ingresso e in uscita dalla vasca Eremo relativi agli eventi meteorici centennali con durate comprese tra i 5 e i 60 minuti.

Analogamente, la Figura 5.33 riporta, per gli stessi eventi, il volume necessario alla laminazione.

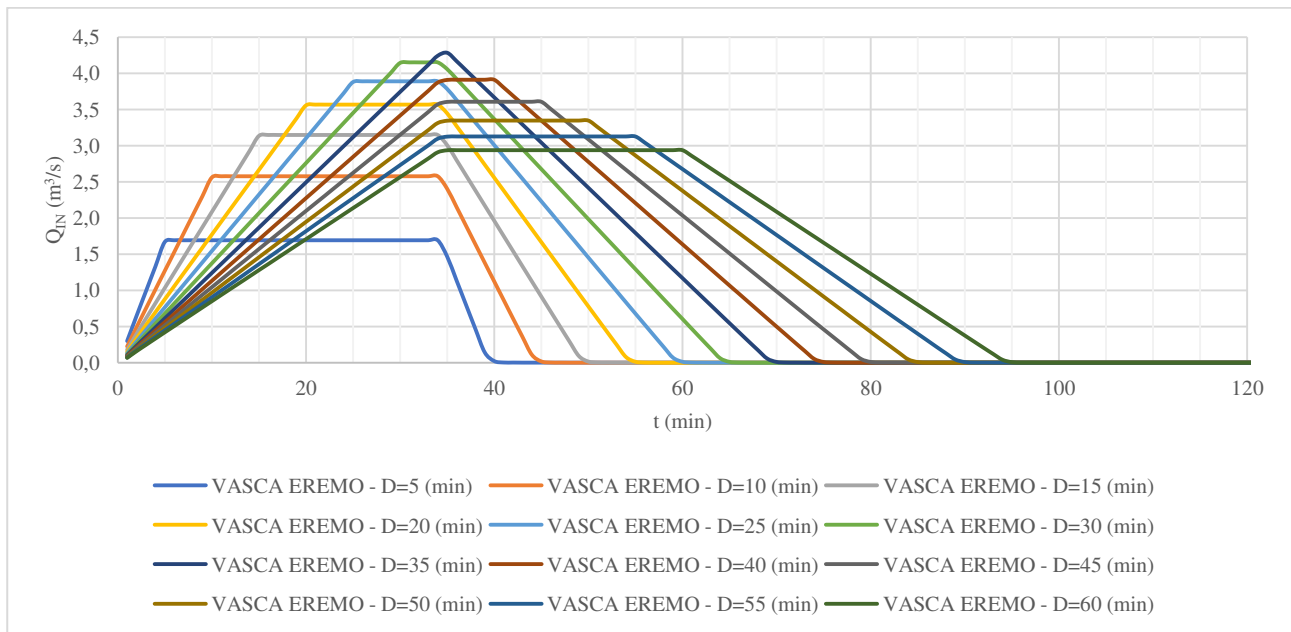


Fig. 5.31. Idrogramma in ingresso alla vasca Eremo.

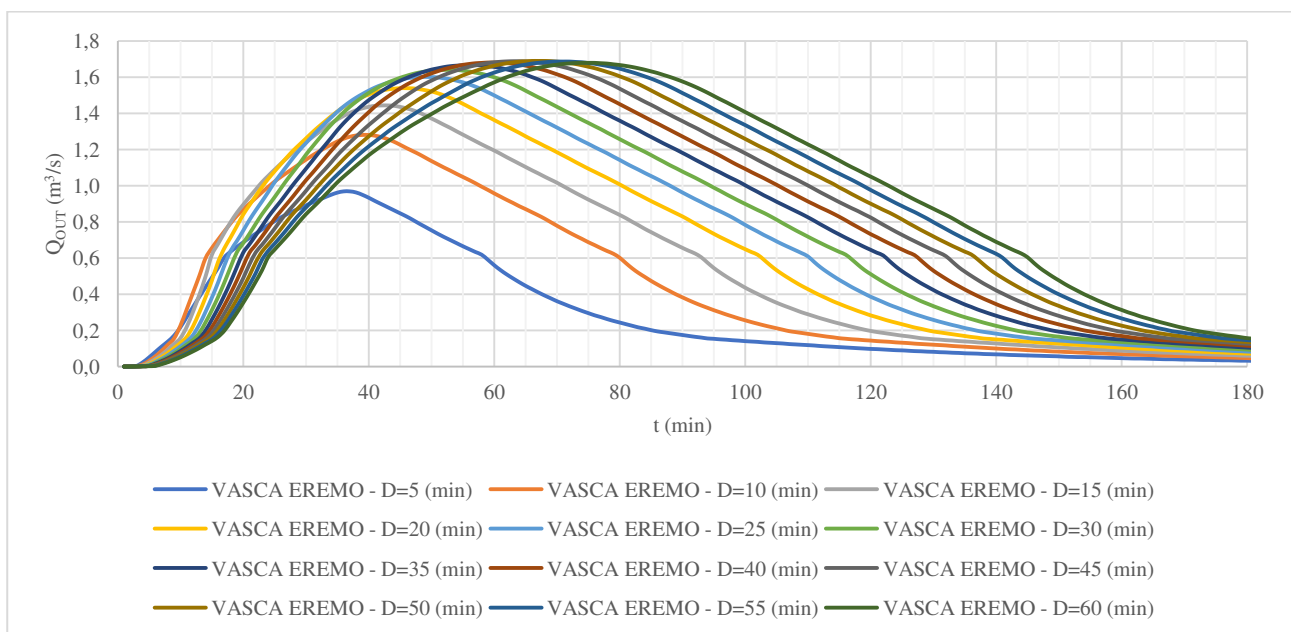


Fig. 5.32. Idrogramma in uscita dalla vasca Eremo.

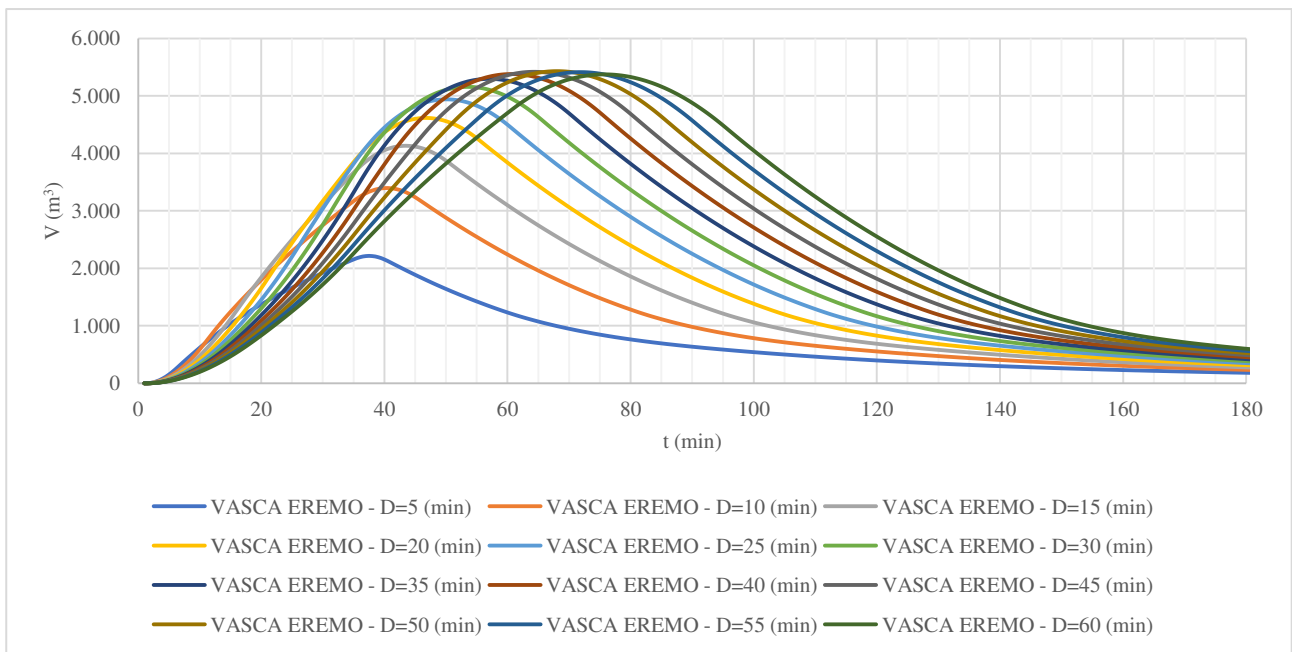


Fig. 5.33. Volume di laminazione della vasca Eremo.

6 APPENDICE

6.1 CONFRONTO CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

d : durata dell'evento meteorico espressa in h

$\mu[h(d)]$: media dei massimi annuali di pioggia nella durata d espressa in mm

$\mu[i(d)]$: media dell'intensità di pioggia nella durata d espressa in mm/h

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	VA.PI. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]
0.017	2.7	1.2	2.0	1.4
0.033	5.0	2.4	3.6	2.7
0.050	6.9	3.5	5.1	3.9
0.067	8.5	4.5	6.4	5.0
0.083	10.0	5.5	7.5	6.1
0.100	11.2	6.4	8.5	7.0
0.117	12.4	7.3	9.4	7.9
0.133	13.4	8.1	10.3	8.8
0.150	14.3	8.9	11.0	9.6
0.167	15.2	9.6	11.8	10.3
0.183	15.9	10.3	12.4	11.0
0.200	16.7	11.0	13.0	11.7
0.217	17.3	11.6	13.6	12.4
0.233	18.0	12.3	14.2	13.0
0.250	18.5	12.9	14.7	13.5

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]
0.267	19.1	13.4	15.2	14.1
0.283	19.6	14.0	15.7	14.6
0.300	20.1	14.5	16.1	15.1
0.317	20.6	15.0	16.5	15.6
0.333	21.0	15.5	17.0	16.1
0.350	21.4	16.0	17.3	16.6
0.367	21.8	16.5	17.7	17.0
0.383	22.2	16.9	18.1	17.4
0.400	22.6	17.4	18.4	17.8
0.417	22.9	17.8	18.8	18.2
0.433	23.2	18.2	19.1	18.6
0.450	23.6	18.6	19.4	18.9
0.467	23.9	19.0	19.7	19.3
0.483	24.2	19.4	20.0	19.6
0.500	24.5	19.7	20.3	20.0
0.517	24.7	20.1	20.6	20.3
0.533	25.0	20.4	20.9	20.6
0.550	25.3	20.8	21.1	20.9
0.567	25.5	21.1	21.4	21.2
0.583	25.8	21.4	21.7	21.5
0.600	26.0	21.7	21.9	21.8
0.617	26.2	22.0	22.1	22.1
0.633	26.4	22.3	22.4	22.3
0.650	26.7	22.6	22.6	22.6
0.667	26.9	22.9	22.8	22.9
0.683	27.1	23.2	23.1	23.1
0.700	27.3	23.5	23.3	23.4
0.717	27.5	23.8	23.5	23.6

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]
0.733	27.7	24.0	23.7	23.8
0.750	27.9	24.3	23.9	24.1
0.767	28.0	24.5	24.1	24.3
0.783	28.2	24.8	24.3	24.5
0.800	28.4	25.0	24.5	24.7
0.817	28.6	25.3	24.7	24.9
0.833	28.7	25.5	24.9	25.1
0.850	28.9	25.7	25.0	25.3
0.867	29.1	26.0	25.2	25.5
0.883	29.2	26.2	25.4	25.7
0.900	29.4	26.4	25.6	25.9
0.917	29.5	26.6	25.7	26.1
0.933	29.7	26.8	25.9	26.3
0.950	29.8	27.1	26.1	26.5
0.967	30.0	27.3	26.2	26.7
0.983	30.1	27.5	26.4	26.8
1.000	30.3	27.7	26.6	27.0
1.017	30.4	27.9	26.7	27.2
1.033	30.5	28.1	26.9	27.3
1.050	30.7	28.2	27.0	27.5
1.067	30.8	28.4	27.2	27.7
1.083	30.9	28.6	27.3	27.8
1.100	31.0	28.8	27.5	28.0
1.117	31.2	29.0	27.6	28.1
1.133	31.3	29.2	27.7	28.3
1.150	31.4	29.3	27.9	28.5
1.167	31.5	29.5	28.0	28.6
1.183	31.6	29.7	28.2	28.7

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]
1.200	31.8	29.8	28.3	28.9
1.217	31.9	30.0	28.4	29.0
1.233	32.0	30.2	28.6	29.2
1.250	32.1	30.3	28.7	29.3
1.267	32.2	30.5	28.8	29.5
1.283	32.3	30.7	29.0	29.6
1.300	32.4	30.8	29.1	29.7
1.317	32.5	31.0	29.2	29.9
1.333	32.6	31.1	29.3	30.0
1.350	32.7	31.3	29.5	30.1
1.367	32.8	31.4	29.6	30.2
1.383	32.9	31.6	29.7	30.4
1.400	33.0	31.7	29.8	30.5
1.417	33.1	31.9	29.9	30.6
1.433	33.2	32.0	30.0	30.7
1.450	33.3	32.1	30.2	30.9
1.467	33.4	32.3	30.3	31.0
1.483	33.5	32.4	30.4	31.1
1.500	33.6	32.6	30.5	31.2
1.517	33.7	32.7	30.6	31.3
1.533	33.8	32.8	30.7	31.4
1.550	33.9	33.0	30.8	31.5
1.567	33.9	33.1	30.9	31.7
1.583	34.0	33.2	31.1	31.8
1.600	34.1	33.3	31.2	31.9
1.617	34.2	33.5	31.3	32.0
1.633	34.3	33.6	31.4	32.1
1.650	34.4	33.7	31.5	32.2

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]
1.667	34.5	33.8	31.6	32.3
1.683	34.5	34.0	31.7	32.4
1.700	34.6	34.1	31.8	32.5
1.717	34.7	34.2	31.9	32.6
1.733	34.8	34.3	32.0	32.7
1.750	34.9	34.4	32.1	32.8
1.767	34.9	34.6	32.2	32.9
1.783	35.0	34.7	32.3	33.0
1.800	35.1	34.8	32.4	33.1
1.817	35.2	34.9	32.5	33.2
1.833	35.2	35.0	32.6	33.3
1.850	35.3	35.1	32.7	33.4
1.867	35.4	35.2	32.8	33.5
1.883	35.5	35.3	32.8	33.6
1.900	35.5	35.5	32.9	33.7
1.917	35.6	35.6	33.0	33.8
1.933	35.7	35.7	33.1	33.8
1.950	35.7	35.8	33.2	33.9
1.967	35.8	35.9	33.3	34.0
1.983	35.9	36.0	33.4	34.1
2.000	36.0	36.1	33.5	34.2
2.017	36.0	36.2	33.6	34.3
2.033	36.1	36.3	33.7	34.4
2.050	36.2	36.4	33.7	34.5
2.067	36.2	36.5	33.8	34.5
2.083	36.3	36.6	33.9	34.6
2.100	36.4	36.7	34.0	34.7
2.117	36.4	36.8	34.1	34.8

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]
2.133	36.5	36.9	34.2	34.9
2.150	36.6	37.0	34.3	35.0
2.167	36.6	37.1	34.3	35.0
2.183	36.7	37.2	34.4	35.1
2.200	36.7	37.3	34.5	35.2
2.217	36.8	37.4	34.6	35.3
2.233	36.9	37.4	34.7	35.3
2.250	36.9	37.5	34.7	35.4
2.267	37.0	37.6	34.8	35.5
2.283	37.0	37.7	34.9	35.6
2.300	37.1	37.8	35.0	35.7
2.317	37.2	37.9	35.1	35.7
2.333	37.2	38.0	35.1	35.8
2.350	37.3	38.1	35.2	35.9
2.367	37.3	38.2	35.3	36.0
2.383	37.4	38.3	35.4	36.0
2.400	37.5	38.3	35.5	36.1
2.417	37.5	38.4	35.5	36.2
2.433	37.6	38.5	35.6	36.2
2.450	37.6	38.6	35.7	36.3
2.467	37.7	38.7	35.8	36.4
2.483	37.7	38.8	35.8	36.5
2.500	37.8	38.9	35.9	36.5
2.517	37.9	38.9	36.0	36.6
2.533	37.9	39.0	36.1	36.7
2.550	38.0	39.1	36.1	36.7
2.567	38.0	39.2	36.2	36.8
2.583	38.1	39.3	36.3	36.9

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]
2.600	38.1	39.3	36.3	36.9
2.617	38.2	39.4	36.4	37.0
2.633	38.2	39.5	36.5	37.1
2.650	38.3	39.6	36.6	37.1
2.667	38.3	39.7	36.6	37.2
2.683	38.4	39.7	36.7	37.3
2.700	38.4	39.8	36.8	37.3
2.717	38.5	39.9	36.8	37.4
2.733	38.5	40.0	36.9	37.5
2.750	38.6	40.0	37.0	37.5
2.767	38.6	40.1	37.0	37.6
2.783	38.7	40.2	37.1	37.7
2.800	38.7	40.3	37.2	37.7
2.817	38.8	40.3	37.2	37.8
2.833	38.8	40.4	37.3	37.8
2.850	38.9	40.5	37.4	37.9
2.867	38.9	40.6	37.4	38.0
2.883	39.0	40.6	37.5	38.0
2.900	39.0	40.7	37.6	38.1
2.917	39.1	40.8	37.6	38.2
2.933	39.1	40.9	37.7	38.2
2.950	39.2	40.9	37.8	38.3
2.967	39.2	41.0	37.8	38.3
2.983	39.3	41.1	37.9	38.4
3.000	39.3	41.1	38.0	38.4
3.017	39.4	41.2	38.0	38.5
3.033	39.4	41.3	38.1	38.6
3.050	39.5	41.3	38.2	38.6

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]
3.067	39.5	41.4	38.2	38.7
3.083	39.6	41.5	38.3	38.7
3.100	39.6	41.6	38.3	38.8
3.117	39.6	41.6	38.4	38.9
3.133	39.7	41.7	38.5	38.9
3.150	39.7	41.8	38.5	39.0
3.167	39.8	41.8	38.6	39.0
3.183	39.8	41.9	38.7	39.1
3.200	39.9	42.0	38.7	39.1
3.217	39.9	42.0	38.8	39.2
3.233	40.0	42.1	38.8	39.2
3.250	40.0	42.2	38.9	39.3
3.267	40.0	42.2	39.0	39.4
3.283	40.1	42.3	39.0	39.4
3.300	40.1	42.3	39.1	39.5
3.317	40.2	42.4	39.1	39.5
3.333	40.2	42.5	39.2	39.6
3.350	40.3	42.5	39.3	39.6
3.367	40.3	42.6	39.3	39.7
3.383	40.3	42.7	39.4	39.7
3.400	40.4	42.7	39.4	39.8
3.417	40.4	42.8	39.5	39.8
3.433	40.5	42.8	39.5	39.9
3.450	40.5	42.9	39.6	39.9
3.467	40.5	43.0	39.7	40.0
3.483	40.6	43.0	39.7	40.0
3.500	40.6	43.1	39.8	40.1
3.517	40.7	43.2	39.8	40.1

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]
3.533	40.7	43.2	39.9	40.2
3.550	40.7	43.3	39.9	40.2
3.567	40.8	43.3	40.0	40.3
3.583	40.8	43.4	40.1	40.3
3.600	40.9	43.5	40.1	40.4
3.617	40.9	43.5	40.2	40.4
3.633	40.9	43.6	40.2	40.5
3.650	41.0	43.6	40.3	40.5
3.667	41.0	43.7	40.3	40.6
3.683	41.1	43.7	40.4	40.6
3.700	41.1	43.8	40.4	40.7
3.717	41.1	43.9	40.5	40.7
3.733	41.2	43.9	40.5	40.8
3.750	41.2	44.0	40.6	40.8
3.767	41.3	44.0	40.7	40.9
3.783	41.3	44.1	40.7	40.9
3.800	41.3	44.1	40.8	41.0
3.817	41.4	44.2	40.8	41.0
3.833	41.4	44.3	40.9	41.1
3.850	41.4	44.3	40.9	41.1
3.867	41.5	44.4	41.0	41.1
3.883	41.5	44.4	41.0	41.2
3.900	41.5	44.5	41.1	41.2
3.917	41.6	44.5	41.1	41.3
3.933	41.6	44.6	41.2	41.3
3.950	41.7	44.6	41.2	41.4
3.967	41.7	44.7	41.3	41.4
3.983	41.7	44.7	41.3	41.5

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.PI. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]	$\mu[h(d)]$ [mm]
4.000	41.8	44.8	41.4	41.5

Tab. 6.1 Confronto numerico tra le curve di possibilità pluviometrica.

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.PI. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]
0.017	163.0	74.5	118.5	85.5
0.033	149.1	72.0	109.4	81.9
0.050	137.5	69.8	101.8	78.6
0.067	127.8	67.7	95.4	75.7
0.083	119.5	65.7	89.8	72.9

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]
0.100	112.2	63.9	85.0	70.4
0.117	105.9	62.2	80.7	68.1
0.133	100.4	60.5	77.0	65.9
0.150	95.4	59.0	73.6	63.9
0.167	91.0	57.6	70.5	62.0
0.183	86.9	56.2	67.7	60.2
0.200	83.3	54.9	65.2	58.6
0.217	80.0	53.7	62.9	57.0
0.233	76.9	52.5	60.8	55.6
0.250	74.2	51.4	58.8	54.2
0.267	71.6	50.4	57.0	52.9
0.283	69.2	49.3	55.3	51.7
0.300	67.0	48.4	53.7	50.5
0.317	64.9	47.5	52.2	49.4
0.333	63.0	46.6	50.9	48.3
0.350	61.2	45.7	49.6	47.3
0.367	59.5	44.9	48.3	46.3
0.383	57.9	44.1	47.2	45.4
0.400	56.4	43.4	46.1	44.5
0.417	55.0	42.7	45.1	43.7
0.433	53.6	42.0	44.1	42.9
0.450	52.3	41.3	43.2	42.1
0.467	51.1	40.7	42.3	41.4
0.483	50.0	40.0	41.4	40.6
0.500	48.9	39.4	40.6	40.0
0.517	47.9	38.9	39.9	39.3
0.533	46.9	38.3	39.1	38.7
0.550	45.9	37.8	38.4	38.0

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]
0.567	45.0	37.2	37.8	37.5
0.583	44.2	36.7	37.1	36.9
0.600	43.3	36.2	36.5	36.3
0.617	42.5	35.7	35.9	35.8
0.633	41.8	35.3	35.3	35.3
0.650	41.0	34.8	34.8	34.8
0.667	40.3	34.4	34.2	34.3
0.683	39.6	34.0	33.7	33.8
0.700	39.0	33.6	33.2	33.4
0.717	38.4	33.1	32.8	32.9
0.733	37.7	32.8	32.3	32.5
0.750	37.2	32.4	31.9	32.1
0.767	36.6	32.0	31.4	31.7
0.783	36.0	31.6	31.0	31.3
0.800	35.5	31.3	30.6	30.9
0.817	35.0	30.9	30.2	30.5
0.833	34.5	30.6	29.8	30.2
0.850	34.0	30.3	29.5	29.8
0.867	33.5	30.0	29.1	29.5
0.883	33.1	29.7	28.7	29.1
0.900	32.6	29.3	28.4	28.8
0.917	32.2	29.1	28.1	28.5
0.933	31.8	28.8	27.8	28.2
0.950	31.4	28.5	27.4	27.9
0.967	31.0	28.2	27.1	27.6
0.983	30.6	27.9	26.8	27.3
1.000	30.3	27.7	26.6	27.0
1.017	29.9	27.4	26.3	26.7

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]
1.033	29.5	27.1	26.0	26.5
1.050	29.2	26.9	25.7	26.2
1.067	28.9	26.7	25.5	25.9
1.083	28.5	26.4	25.2	25.7
1.100	28.2	26.2	25.0	25.4
1.117	27.9	26.0	24.7	25.2
1.133	27.6	25.7	24.5	25.0
1.150	27.3	25.5	24.2	24.7
1.167	27.0	25.3	24.0	24.5
1.183	26.7	25.1	23.8	24.3
1.200	26.5	24.9	23.6	24.1
1.217	26.2	24.7	23.4	23.9
1.233	25.9	24.5	23.2	23.7
1.250	25.7	24.3	23.0	23.5
1.267	25.4	24.1	22.8	23.3
1.283	25.2	23.9	22.6	23.1
1.300	24.9	23.7	22.4	22.9
1.317	24.7	23.5	22.2	22.7
1.333	24.5	23.3	22.0	22.5
1.350	24.2	23.2	21.8	22.3
1.367	24.0	23.0	21.6	22.1
1.383	23.8	22.8	21.5	22.0
1.400	23.6	22.7	21.3	21.8
1.417	23.4	22.5	21.1	21.6
1.433	23.2	22.3	21.0	21.4
1.450	23.0	22.2	20.8	21.3
1.467	22.8	22.0	20.6	21.1
1.483	22.6	21.9	20.5	21.0

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]
1.500	22.4	21.7	20.3	20.8
1.517	22.2	21.6	20.2	20.7
1.533	22.0	21.4	20.0	20.5
1.550	21.8	21.3	19.9	20.4
1.567	21.7	21.1	19.8	20.2
1.583	21.5	21.0	19.6	20.1
1.600	21.3	20.8	19.5	19.9
1.617	21.2	20.7	19.3	19.8
1.633	21.0	20.6	19.2	19.6
1.650	20.8	20.4	19.1	19.5
1.667	20.7	20.3	18.9	19.4
1.683	20.5	20.2	18.8	19.2
1.700	20.4	20.0	18.7	19.1
1.717	20.2	19.9	18.6	19.0
1.733	20.1	19.8	18.5	18.9
1.750	19.9	19.7	18.3	18.7
1.767	19.8	19.6	18.2	18.6
1.783	19.6	19.4	18.1	18.5
1.800	19.5	19.3	18.0	18.4
1.817	19.4	19.2	17.9	18.3
1.833	19.2	19.1	17.8	18.2
1.850	19.1	19.0	17.7	18.0
1.867	19.0	18.9	17.5	17.9
1.883	18.8	18.8	17.4	17.8
1.900	18.7	18.7	17.3	17.7
1.917	18.6	18.6	17.2	17.6
1.933	18.5	18.4	17.1	17.5
1.950	18.3	18.3	17.0	17.4

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]
1.967	18.2	18.2	16.9	17.3
1.983	18.1	18.1	16.8	17.2
2.000	18.0	18.0	16.7	17.1
2.017	17.9	17.9	16.6	17.0
2.033	17.7	17.8	16.6	16.9
2.050	17.6	17.8	16.5	16.8
2.067	17.5	17.7	16.4	16.7
2.083	17.4	17.6	16.3	16.6
2.100	17.3	17.5	16.2	16.5
2.117	17.2	17.4	16.1	16.4
2.133	17.1	17.3	16.0	16.3
2.150	17.0	17.2	15.9	16.3
2.167	16.9	17.1	15.8	16.2
2.183	16.8	17.0	15.8	16.1
2.200	16.7	16.9	15.7	16.0
2.217	16.6	16.9	15.6	15.9
2.233	16.5	16.8	15.5	15.8
2.250	16.4	16.7	15.4	15.7
2.267	16.3	16.6	15.4	15.7
2.283	16.2	16.5	15.3	15.6
2.300	16.1	16.4	15.2	15.5
2.317	16.0	16.4	15.1	15.4
2.333	16.0	16.3	15.1	15.3
2.350	15.9	16.2	15.0	15.3
2.367	15.8	16.1	14.9	15.2
2.383	15.7	16.1	14.8	15.1
2.400	15.6	16.0	14.8	15.0
2.417	15.5	15.9	14.7	15.0

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]
2.433	15.4	15.8	14.6	14.9
2.450	15.4	15.8	14.6	14.8
2.467	15.3	15.7	14.5	14.8
2.483	15.2	15.6	14.4	14.7
2.500	15.1	15.5	14.4	14.6
2.517	15.0	15.5	14.3	14.5
2.533	15.0	15.4	14.2	14.5
2.550	14.9	15.3	14.2	14.4
2.567	14.8	15.3	14.1	14.3
2.583	14.7	15.2	14.0	14.3
2.600	14.7	15.1	14.0	14.2
2.617	14.6	15.1	13.9	14.1
2.633	14.5	15.0	13.9	14.1
2.650	14.4	14.9	13.8	14.0
2.667	14.4	14.9	13.7	14.0
2.683	14.3	14.8	13.7	13.9
2.700	14.2	14.7	13.6	13.8
2.717	14.2	14.7	13.6	13.8
2.733	14.1	14.6	13.5	13.7
2.750	14.0	14.6	13.4	13.6
2.767	14.0	14.5	13.4	13.6
2.783	13.9	14.4	13.3	13.5
2.800	13.8	14.4	13.3	13.5
2.817	13.8	14.3	13.2	13.4
2.833	13.7	14.3	13.2	13.4
2.850	13.6	14.2	13.1	13.3
2.867	13.6	14.2	13.1	13.2
2.883	13.5	14.1	13.0	13.2

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]
2.900	13.5	14.0	13.0	13.1
2.917	13.4	14.0	12.9	13.1
2.933	13.3	13.9	12.9	13.0
2.950	13.3	13.9	12.8	13.0
2.967	13.2	13.8	12.8	12.9
2.983	13.2	13.8	12.7	12.9
3.000	13.1	13.7	12.7	12.8
3.017	13.1	13.7	12.6	12.8
3.033	13.0	13.6	12.6	12.7
3.050	12.9	13.6	12.5	12.7
3.067	12.9	13.5	12.5	12.6
3.083	12.8	13.5	12.4	12.6
3.100	12.8	13.4	12.4	12.5
3.117	12.7	13.4	12.3	12.5
3.133	12.7	13.3	12.3	12.4
3.150	12.6	13.3	12.2	12.4
3.167	12.6	13.2	12.2	12.3
3.183	12.5	13.2	12.1	12.3
3.200	12.5	13.1	12.1	12.2
3.217	12.4	13.1	12.1	12.2
3.233	12.4	13.0	12.0	12.1
3.250	12.3	13.0	12.0	12.1
3.267	12.3	12.9	11.9	12.0
3.283	12.2	12.9	11.9	12.0
3.300	12.2	12.8	11.8	12.0
3.317	12.1	12.8	11.8	11.9
3.333	12.1	12.7	11.8	11.9
3.350	12.0	12.7	11.7	11.8

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]
3.367	12.0	12.7	11.7	11.8
3.383	11.9	12.6	11.6	11.7
3.400	11.9	12.6	11.6	11.7
3.417	11.8	12.5	11.6	11.7
3.433	11.8	12.5	11.5	11.6
3.450	11.7	12.4	11.5	11.6
3.467	11.7	12.4	11.4	11.5
3.483	11.7	12.4	11.4	11.5
3.500	11.6	12.3	11.4	11.5
3.517	11.6	12.3	11.3	11.4
3.533	11.5	12.2	11.3	11.4
3.550	11.5	12.2	11.3	11.3
3.567	11.4	12.1	11.2	11.3
3.583	11.4	12.1	11.2	11.3
3.600	11.4	12.1	11.1	11.2
3.617	11.3	12.0	11.1	11.2
3.633	11.3	12.0	11.1	11.1
3.650	11.2	12.0	11.0	11.1
3.667	11.2	11.9	11.0	11.1
3.683	11.1	11.9	11.0	11.0
3.700	11.1	11.8	10.9	11.0
3.717	11.1	11.8	10.9	11.0
3.733	11.0	11.8	10.9	10.9
3.750	11.0	11.7	10.8	10.9
3.767	11.0	11.7	10.8	10.8
3.783	10.9	11.7	10.8	10.8
3.800	10.9	11.6	10.7	10.8
3.817	10.8	11.6	10.7	10.7

	PLUVIOGRAFO DI FUORIGROTTA (NA)	V.A.P.I. - REGIONE CAMPANIA	PIANO STRAORDINARIO PER LA RIMOZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO PIU' ALTO - AdB	P.S.A.I. (ANNO 2010) - AdB
d [h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]	$\mu[i(d)]$ [mm/h]
3.833	10.8	11.5	10.7	10.7
3.850	10.8	11.5	10.6	10.7
3.867	10.7	11.5	10.6	10.6
3.883	10.7	11.4	10.6	10.6
3.900	10.7	11.4	10.5	10.6
3.917	10.6	11.4	10.5	10.5
3.933	10.6	11.3	10.5	10.5
3.950	10.5	11.3	10.4	10.5
3.967	10.5	11.3	10.4	10.4
3.983	10.5	11.2	10.4	10.4
4.000	10.4	11.2	10.3	10.4

Tab. 6.2 Confronto numerico tra le curve di intensità di pioggia al variare della durata.

6.2 CARATTERISTICHE DEI SOTTOBACINI

ID	Area	Perimetro	Recapito	Tipo	QUOTA			PENDENZA			AREE IMPERMEABILI		AREE PEMEABILI		TEMPO CORRIVAZIONE		COEFFICIENTE DI AFFLUSSO
					Min	Max	Media	Min	Max	Media	Media	Area	Media	Area	t _c	t _c	
[-]	[ha]	[km]	[-]	[-]	[m.s.l.m.]	[m.s.l.m.]	[m.s.l.m.]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[h]	[min]	[-]
1	4.01	0.99	TORCIOLANO	NATURALE	190.03	275.60	235.99	0.00	419.86	34.92	0.02	0.09	97.71	3.91	0.28	16.50	0.40
2	23.59	2.74	BIENTOLA	NATURALE	179.77	307.88	250.03	0.00	469.53	47.00	5.90	1.39	94.10	22.20	0.58	34.82	0.41
3	17.36	2.23	PALMENTIELLO	NATURALE	177.55	339.45	266.33	0.00	429.13	48.92	7.57	1.31	92.43	16.05	0.41	24.41	0.45
4	3.40	1.01	VILLA TUFO	NATURALE	182.57	303.81	252.21	0.00	495.37	47.50	1.35	0.05	98.65	3.35	0.23	13.97	0.37
5	32.08	3.53	GROTTOLE	NATURALE	174.89	388.46	321.90	0.00	1644.57	47.35	14.08	4.52	85.92	27.56	0.44	26.59	0.48
6	4.74	1.08	SOFFRITTO	NATURALE	180.95	321.74	267.60	0.18	361.32	63.65	0.54	0.03	99.46	4.72	0.22	13.11	0.35
7	16.94	2.28	VARCHETTA	NATURALE	191.86	394.77	329.42	0.00	2045.93	49.44	0.89	0.15	99.11	16.79	0.34	20.55	0.37
8	13.94	1.92	PICCOLA LOURDES	NATURALE	176.12	407.84	326.02	0.00	633.47	53.87	1.05	0.15	98.95	13.79	0.27	16.16	0.39
9	3.04	0.99	S.ANTONIO	NATURALE	166.30	330.00	254.56	0.00	812.96	73.24	0.75	0.02	99.25	3.02	0.18	10.51	0.36
10	19.27	1.89	NAZARETH 1	NATURALE	176.22	444.07	328.82	0.00	484.39	70.42	5.59	1.08	94.41	18.19	0.30	17.85	0.41
11	14.57	1.97	NAZARETH 2	NATURALE	166.79	460.30	353.36	0.00	602.87	54.72	5.58	0.81	94.42	13.76	0.25	15.08	0.41
12	30.58	2.83	EREMO	NATURALE	166.73	452.50	268.96	0.00	433.32	63.60	1.20	0.37	98.80	30.22	0.57	34.28	0.37
13	3.48	1.48	FOGNATURA	URBANO	163.25	250.03	184.06	0.00	451.57	32.63	57.67	2.01	42.33	1.47	0.10	5.82	0.66
14	0.77	0.44	FOGNATURA	URBANO	162.69	168.21	166.31	0.00	123.84	8.42	69.22	0.53	30.78	0.24	0.11	6.67	0.68
15	3.45	1.23	FOGNATURA	URBANO	167.79	215.46	174.95	0.00	340.88	16.88	27.99	0.97	72.01	2.49	0.21	12.79	0.48
16	5.42	1.56	FOGNATURA	NATURALE	164.71	301.68	198.55	0.00	788.77	44.55	15.89	0.86	84.11	4.56	0.42	25.13	0.45
17	0.82	0.49	FOGNATURA	URBANO	163.32	168.09	166.04	0.00	182.05	7.32	76.43	0.63	23.57	0.19	0.07	4.26	0.70
18	8.22	1.44	FOGNATURA	NATURALE	161.71	276.81	183.94	0.00	325.98	27.22	29.42	2.42	70.58	5.80	0.58	34.92	0.51
19	10.68	2.09	FOGNATURA	NATURALE	159.36	406.52	213.15	0.00	472.16	48.11	30.09	3.21	69.91	7.47	0.42	25.27	0.50
20	5.89	1.60	FOGNATURA	URBANO	153.42	232.18	167.81	0.00	404.95	16.24	37.38	2.20	62.62	3.69	0.23	13.50	0.55
21	48.41	3.48	FOGNATURA	URBANO	140.63	183.55	157.69	0.00	312.01	10.48	40.74	19.72	59.26	28.69	0.38	23.02	0.56
22	7.71	1.70	FOGNATURA	URBANO	137.54	253.38	163.31	0.00	379.06	18.72	59.45	4.58	40.55	3.13	0.12	6.96	0.65

RTP: Mandataria

Mandanti:

Ing. A. Luongo

Ing. P. Minucci Bencivenga

Ing. A. Cozzolino

Pag. 110 a 134



ID	Area	Perimetro	Recapito	Tipo	QUOTA			PENDENZA			AREE IMPERMEABILI		AREE PEMEABILI		TEMPO CORRIVAZIONE		COEFFICIENTE DI AFFLUSSO
					Min	Max	Media	Min	Max	Media	Media	Area	Media	Area	t _c	t _c	
[-]	[ha]	[km]	[-]	[-]	[m.s.l.m.]	[m.s.l.m.]	[m.s.l.m.]	[%]	[%]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[h]	[min]	[-]
23	16.24	3.27	FOGNATURA	NATURALE	168.82	273.93	214.90	0.00	319.83	34.34	19.41	3.15	80.59	13.09	0.62	37.08	0.49
24	8.32	2.02	FOGNATURA	URBANO	153.24	158.96	156.20	0.00	121.73	5.24	85.04	7.08	14.96	1.25	0.17	10.49	0.72
25	2.65	0.86	FOGNATURA	URBANO	153.17	158.07	156.37	0.00	80.10	5.53	78.20	2.07	21.80	0.58	0.12	7.39	0.71
26	12.22	1.70	FOGNATURA	URBANO	153.77	171.49	158.49	0.00	336.44	6.80	80.43	9.83	19.57	2.39	0.17	10.45	0.69
27	7.29	1.86	FOGNATURA	URBANO	155.30	162.23	158.38	0.00	123.91	6.69	87.86	6.40	12.14	0.88	0.16	9.40	0.72
28	1.16	0.70	FOGNATURA	URBANO	158.20	162.18	159.75	0.00	19.33	3.39	97.56	1.14	2.44	0.03	0.11	6.66	0.75
29	0.02	0.05	FOGNATURA	URBANO	161.85	162.18	162.05	0.00	3.88	1.74	100.00	0.02	0.00	0.00	0.04	2.55	0.75
30	0.22	0.23	FOGNATURA	URBANO	161.66	163.70	162.54	0.18	17.48	3.97	95.09	0.21	4.91	0.01	0.07	3.92	0.73
31	5.39	1.22	FOGNATURA	URBANO	156.18	164.81	160.66	0.00	196.74	8.79	70.50	3.80	29.50	1.59	0.15	8.90	0.66
32	4.39	1.34	FOGNATURA	URBANO	157.74	165.32	161.00	0.00	114.74	5.97	83.06	3.65	16.94	0.74	0.15	8.89	0.71
33	0.91	0.44	FOGNATURA	URBANO	162.05	165.42	163.58	0.00	42.61	5.00	72.92	0.66	27.08	0.25	0.09	5.46	0.72
34	1.88	0.80	FOGNATURA	URBANO	160.82	169.74	164.43	0.00	162.72	7.97	82.16	1.55	17.84	0.34	0.12	7.15	0.69
35	6.62	2.04	FOGNATURA	NATURALE	166.32	374.42	235.48	0.00	597.72	50.40	6.45	0.43	93.55	6.19	0.33	19.54	0.40
36	1.04	0.63	FOGNATURA	URBANO	160.35	172.02	164.66	0.00	162.00	7.39	54.84	0.57	45.16	0.47	0.11	6.88	0.67
37	2.94	0.85	FOGNATURA	URBANO	170.57	222.74	180.44	0.00	370.18	28.50	31.79	0.93	68.21	2.00	0.13	7.58	0.52
38	3.59	1.22	FOGNATURA	URBANO	167.16	221.13	171.42	0.00	94.43	7.55	57.85	2.08	42.15	1.51	0.11	6.54	0.63
39	4.55	1.33	FOGNATURA	NATURALE	171.06	263.93	197.94	0.00	1992.24	59.17	19.98	0.91	80.02	3.64	0.36	21.53	0.49
40	15.18	4.53	BIENTOLA	URBANO	229.62	313.15	269.40	0.00	269.71	15.34	27.76	4.21	72.24	10.96	0.34	20.14	0.57
41	10.12	1.80	PALMENTIELLO	URBANO	304.07	358.81	335.56	0.00	346.39	19.84	55.28	5.59	44.72	4.52	0.17	10.50	0.64
42	4.76	1.41	S.ANTONIO	URBANO	414.88	455.93	436.13	0.00	215.60	20.51	24.32	1.16	75.68	3.60	0.19	11.45	0.56
43	5.61	1.31	S.ANTONIO	NATURALE	294.24	428.94	383.34	0.00	262.13	46.21	24.75	1.39	75.25	4.22	0.25	15.02	0.48
44	5.59	1.20	S.ANTONIO	NATURALE	292.27	417.38	377.38	0.00	490.45	45.97	19.67	1.10	80.33	4.49	0.25	14.90	0.47

Tab. 6.3. Caratteristiche dei sottobacini.

ID BACINO	ID USO DEL SULO (AREA m ²)									
	[-]	11000	12100	21111	21112	21121	21131	21210	22110	22120
1	3300	100	3300	0	0	0	0	15000	10000	8700
2	28400	800	71900	600	0	0	0	63200	59300	11200
3	39700	200	79900	6500	0	0	0	12700	23500	11300
4	1800	0	32100	0	0	0	0	0	0	200
5	103700	0	168800	8500	500	0	0	0	0	40100
6	400	0	46600	0	0	0	0	0	0	200
7	7500	100	156800	0	2000	0	0	0	0	3200
8	12500	0	116200	0	0	0	0	0	0	10700
9	700	0	30100	0	0	0	0	0	0	500
10	29100	0	147200	0	2400	0	0	0	0	13700
11	21800	0	111000	2600	0	0	0	0	900	9900
12	16400	0	276100	0	7200	2200	300	900	1100	1900
13	27200	0	2200	0	0	0	0	0	2600	3200
14	6300	0	0	0	0	0	0	0	0	1200
15	10900	0	20800	0	0	0	0	0	0	2400
16	13900	0	40400	0	0	0	0	0	0	500
17	7100	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
18	32200	0	40700	0	0	0	0	0	0	9100
19	39000	0	58100	0	0	0	0	0	0	9800
20	28300	300	11000	0	0	0	0	5500	9400	4700
21	238700	2600	14400	0	0	0	500	167800	12500	46800
22	56900	0	3100	0	0	3300	100	600	0	12500
23	52100	0	28800	0	0	0	0	21000	50500	10500
24	77800	0	0	0	0	0	0	300	0	5400
25	23900	0	0	0	0	0	0	1800	0	600
26	105000	0	0	0	0	0	0	0	0	17500
27	67800	0	0	0	0	0	0	0	0	4900
28	12100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	100
31	42400	0	0	0	0	0	0	0	0	11200
32	40200	0	0	0	0	0	0	0	0	4000
33	8600	0	0	0	0	0	0	0	0	600
34	16100	0	0	0	0	0	0	0	0	2700
35	8600	0	53000	0	0	0	0	0	0	4800
36	8400	0	0	0	0	0	0	0	0	2100
37	12300	0	12600	0	0	0	0	0	0	4500
38	25500	0	1900	0	0	0	0	0	0	8400
39	15900	0	23700	0	0	0	0	0	0	5600
40	81000	100	9300	18600	0	0	0	200	15800	26900

ID BACINO	ID USO DEL SULO (AREA m ²)									
	11000	12100	21111	21112	21121	21131	21210	22110	22120	22200
[-]	75400	0	0	5200	0	0	0	0	0	21200
41	75400	0	0	5200	0	0	0	0	0	21200
42	24000	0	3400	300	0	0	0	9500	0	9800
43	18600	0	34800	0	0	0	0	0	0	2800
44	17500	0	32100	0	0	0	0	0	0	6300

Tab. 6.4 Area (in m²) delle differenti classi di uso del suolo ricadenti in ciascun sottobacino.

ID BACINO [-]	ID USO DEL SUOLO (AREA %)									
	11000	12100	21111	21112	21121	21131	21210	22110	22120	22200
1	8.17%	0.25%	8.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	37.13%	24.75%	21.53%
2	12.06%	0.34%	30.54%	0.25%	0.00%	0.00%	0.00%	26.85%	25.19%	4.76%
3	22.84%	0.12%	45.97%	3.74%	0.00%	0.00%	0.00%	7.31%	13.52%	6.50%
4	5.28%	0.00%	94.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.59%
5	32.25%	0.00%	52.49%	2.64%	0.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.47%
6	0.85%	0.00%	98.73%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.42%
7	4.42%	0.06%	92.45%	0.00%	1.18%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.89%
8	8.97%	0.00%	83.36%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.68%
9	2.24%	0.00%	96.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.60%
10	15.12%	0.00%	76.51%	0.00%	1.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.12%
11	14.91%	0.00%	75.92%	1.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.62%	6.77%
12	5.36%	0.00%	90.20%	0.00%	2.35%	0.72%	0.10%	0.29%	0.36%	0.62%
13	77.27%	0.00%	6.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.39%	9.09%
14	84.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.00%
15	31.96%	0.00%	61.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.04%
16	25.36%	0.00%	73.72%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.91%
17	87.65%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.35%
18	39.27%	0.00%	49.63%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.10%
19	36.48%	0.00%	54.35%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.17%
20	47.80%	0.51%	18.58%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.29%	15.88%	7.94%
21	49.39%	0.54%	2.98%	0.00%	0.00%	0.00%	0.10%	34.72%	2.59%	9.68%
22	74.38%	0.00%	4.05%	0.00%	0.00%	4.31%	0.13%	0.78%	0.00%	16.34%
23	31.98%	0.00%	17.68%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.89%	31.00%	6.45%
24	93.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.36%	0.00%	6.47%
25	90.87%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.84%	0.00%	2.28%
26	85.71%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.29%
27	93.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.74%
28	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
29	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
30	95.24%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.76%
31	79.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.90%
32	90.95%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.05%
33	93.48%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.52%
34	85.64%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.36%
35	12.95%	0.00%	79.82%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.23%
36	80.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%
37	41.84%	0.00%	42.86%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.31%
38	71.23%	0.00%	5.31%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	23.46%
39	35.18%	0.00%	52.43%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.39%
40	53.32%	0.07%	6.12%	12.24%	0.00%	0.00%	0.00%	0.13%	10.40%	17.71%
41	74.07%	0.00%	0.00%	5.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.83%
42	51.06%	0.00%	7.23%	0.64%	0.00%	0.00%	0.00%	20.21%	0.00%	20.85%

ID BACINO [-]	ID USO DEL SUOLO (AREA %)									
	11000	12100	21111	21112	21121	21131	21210	22110	22120	22200
43	33.10%	0.00%	61.92%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.98%
44	31.31%	0.00%	57.42%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	11.27%

Tab. 6.5 Rapporto percentuale delle area di ciascuna classe di uso del suolo rispetto all'area complessiva di ciascun sottobacino.

6.3 SCENARIO 1

ID: codice identificativo del tronco fognario;

L: lunghezza del tronco fognario;

P: pendenza del tronco fognario;

TIPO SEZIONE: forma della sezione del tronco fognario;

D: diametro della condotta (per sezioni circolari);

H: altezza della sezione;

B: larghezza della sezione;

n: coefficiente di scabrezza di Manning;

ID	L	P	TIPO SEZIONE	D	H	B	n
(-)	(m)	(m/m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m ^{1/3} /s)
34	3.0	0.017	CIRCOLARE	1.0	-	-	0.016
40	6.5	0.040	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
45	9.0	0.026	SCATOLARE	-	1.1	0.8	0.016
48	10.1	0.028	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
51	10.8	0.048	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
54	12.7	0.034	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
57	12.8	0.019	SCATOLARE	-	2.5	1.6	0.016
60	13.0	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
63	13.4	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
66	8.9	0.040	CIRCOLARE	1.6	-	-	0.011
68	14.1	0.040	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
71	14.5	0.022	SCATOLARE	-	0.9	0.8	0.016
74	14.5	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
77	14.5	0.018	CIRCOLARE	1.0	-	-	0.016
79	15.0	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
82	15.0	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
83	15.2	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
86	17.1	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
88	21.2	0.025	SCATOLARE	-	1.5	0.7	0.016
91	20.5	0.035	SCATOLARE	-	1.5	0.7	0.016
94	20.3	0.017	CIRCOLARE	1.0	-	-	0.016
96	18.9	0.041	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
98	19.8	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
99	19.9	0.067	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
102	19.9	0.074	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
105	20.2	0.072	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011

ID	L	P	TIPO SEZIONE	D	H	B	n
(-)	(m)	(m/m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m ^{1/3} /s)
107	20.5	0.019	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
110	21.1	0.002	SCATOLARE	-	0.5	0.4	0.016
113	21.2	0.026	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
116	21.2	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
118	21.8	0.014	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
120	26.9	0.003	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
122	14.4	0.019	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
124	23.0	0.012	SCATOLARE	-	1.5	0.7	0.016
127	23.1	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
129	23.4	0.017	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
132	25.1	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
133	23.9	0.046	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
135	24.4	0.095	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
136	24.4	0.038	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
138	28.8	0.121	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
140	25.0	0.030	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
142	25.7	0.010	SCATOLARE	-	1.8	1.5	0.016
145	25.6	0.012	SCATOLARE	-	1.5	0.7	0.016
146	26.0	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
148	27.8	0.032	SCATOLARE	-	1.0	0.8	0.016
150	27.9	0.010	SCATOLARE	-	0.8	0.8	0.016
152	28.7	0.003	SCATOLARE	-	0.6	0.4	0.016
154	30.0	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
156	30.1	0.006	SCATOLARE	-	0.7	0.6	0.016
159	32.8	0.025	SCATOLARE	-	1.6	1.2	0.016
161	31.8	0.053	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
164	31.7	0.014	SCATOLARE	-	1.3	1.1	0.016
166	34.2	0.047	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
168	33.2	0.043	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
169	32.4	0.020	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
172	33.1	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
173	35.5	0.055	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
175	36.3	0.033	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
177	38.9	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
178	36.4	0.022	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
179	36.7	0.037	SCATOLARE	-	1.6	1.2	0.016
181	39.0	0.003	SCATOLARE	-	0.4	0.4	0.016
183	44.5	0.019	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
186	41.2	0.010	SCATOLARE	-	1.8	1.5	0.016
187	45.3	0.009	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
189	46.2	0.011	SCATOLARE	-	1.6	1.3	0.016
192	46.5	0.018	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
195	47.5	0.011	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
197	49.2	0.052	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
198	54.8	0.009	CIRCOLARE	1.5	-	-	0.011
201	50.0	0.020	OVOIDALE	-	1.8	0.0	0.016
204	50.2	0.027	SCATOLARE	-	1.6	1.2	0.016
206	50.7	0.025	SCATOLARE	-	1.3	0.8	0.016
208	53.6	0.013	SCATOLARE	-	1.5	1.0	0.016

ID	L	P	TIPO SEZIONE	D	H	B	n
(-)	(m)	(m/m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m ^{1/3} /s)
211	56.3	0.030	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
212	60.7	0.029	SCATOLARE	-	1.5	0.7	0.016
213	63.5	0.038	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
215	65.4	0.017	SCATOLARE	-	2.1	3.1	0.016
217	64.0	0.015	CIRCOLARE	0.8	-	-	0.016
220	70.4	0.043	SCATOLARE	-	2.0	2.0	0.030
223	71.7	0.012	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
226	74.6	0.011	SCATOLARE	-	1.6	1.3	0.016
227	77.4	0.035	SCATOLARE	-	1.7	1.0	0.016
228	82.6	0.016	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
231	83.0	0.022	SCATOLARE	-	2.0	2.0	0.030
233	85.0	0.018	OVOIDALE	-	1.8	0.0	0.016
235	87.2	0.005	SCATOLARE	-	2.2	2.4	0.016
238	87.4	0.011	SCATOLARE	-	1.8	1.5	0.016
239	90.2	0.023	SCATOLARE	-	1.2	1.6	0.016
241	90.8	0.009	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
242	91.5	0.014	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
243	105.3	0.008	SCATOLARE	-	0.9	0.8	0.016
244	97.2	0.013	SCATOLARE	-	0.9	0.8	0.016
246	97.6	0.015	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
247	100.6	0.036	SCATOLARE	-	1.6	1.2	0.016
248	103.8	0.011	SCATOLARE	-	1.6	1.3	0.016
251	106.1	0.022	SCATOLARE	-	0.9	0.8	0.016
253	116.0	0.028	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
255	114.6	0.014	SCATOLARE	-	0.8	0.7	0.016
257	119.9	0.015	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
259	116.8	0.042	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
261	124.0	0.007	SCATOLARE	-	0.4	0.3	0.016
263	126.9	0.017	SCATOLARE	-	2.1	3.1	0.016
264	128.1	0.159	TRAPEZOIDALE	-	1.5	0.0	0.030
268	140.8	0.016	SCATOLARE	-	2.5	1.6	0.016
270	139.6	0.014	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
271	141.0	0.020	OVOIDALE	-	1.8	0.0	0.016
273	146.5	0.014	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
275	146.7	0.006	SCATOLARE	-	2.5	1.6	0.016
276	180.0	0.011	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
277	165.1	0.011	SCATOLARE	-	1.1	0.8	0.016
278	165.4	0.009	SCATOLARE	-	1.2	0.8	0.016
279	172.0	0.020	OVOIDALE	-	1.8	0.0	0.016
280	180.4	0.010	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
282	232.8	0.010	SCATOLARE	-	1.8	1.5	0.016
283	241.4	0.013	SCATOLARE	-	2.0	1.8	0.016
284	293.3	0.010	SCATOLARE	-	2.6	1.6	0.016
286	373.3	0.007	SCATOLARE	-	1.1	0.7	0.016
287	390.0	0.013	CIRCOLARE	1.6	-	-	0.011
289	552.5	0.012	CIRCOLARE	1.6	-	-	0.011
304	92.4	0.013	SCATOLARE	-	1.2	1.6	0.016
305	95.3	0.014	SCATOLARE	-	1.2	1.6	0.016
374	87.0	0.024	ARCO	-	2.2	2.5	0.016

ID	L	P	TIPO SEZIONE	D	H	B	n
(-)	(m)	(m/m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m ^{1/3} /s)
375	33.8	0.023	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
669	308.7	0.425	SCATOLARE	-	3.0	4.0	0.030
672	514.9	0.211	SCATOLARE	-	3.0	4.0	0.030
675	713.5	0.113	SCATOLARE	-	3.0	4.0	0.030
1025	3.9	0.016	CIRCOLARE	1.4	-	-	0.011
1026	299.4	0.015	CIRCOLARE	1.4	-	-	0.011

Tab.6.6. Caratteristiche geometriche dei tronchi fognari – scenario 1.

t (min)	Q _{out} (m ³ /s)											
	D=5 (min)	D=10 (min)	D=15 (min)	D=20 (min)	D=25 (min)	D=30 (min)	D=35 (min)	D=40 (min)	D=45 (min)	D=50 (min)	D=55 (min)	D=60 (min)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.91	0.72	0.39	0.15	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.64	1.19	0.94	0.77	0.65	0.56	0.49	0.43	0.38	0.35	0.31	0.28
5	2.28	1.69	1.35	1.13	0.97	0.84	0.75	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48
6	3.47	2.16	1.74	1.46	1.26	1.11	0.99	0.90	0.82	0.75	0.70	0.65
7	11.83	2.95	2.19	1.80	1.55	1.37	1.22	1.11	1.02	0.94	0.88	0.81
8	12.84	8.52	4.87	3.09	2.29	1.85	1.57	1.38	1.25	1.14	1.33	0.98
9	18.28	14.08	11.01	8.17	5.94	4.29	3.19	2.48	1.99	1.68	2.77	1.29
10	22.37	21.09	15.00	11.36	9.22	7.77	6.60	5.71	4.62	3.82	4.25	2.63
11	23.01	25.06	21.03	17.23	14.00	11.33	9.29	8.15	6.94	6.19	5.66	4.97
12	25.24	28.08	23.38	19.79	16.93	14.95	13.38	11.62	10.25	8.91	7.91	6.91
13	24.33	28.45	26.79	22.65	19.91	17.35	15.15	13.59	12.30	11.34	10.33	9.64
14	23.51	29.78	28.10	24.86	21.57	19.44	17.56	15.90	14.42	13.06	12.02	10.97
15	22.34	31.64	28.90	27.27	23.31	20.59	18.80	17.07	15.69	14.49	13.38	12.50
16	21.33	33.08	30.82	27.77	25.85	22.29	20.07	18.58	16.99	15.75	14.58	13.53
17	20.10	33.02	33.47	28.68	27.19	23.85	21.31	19.65	18.30	16.94	15.80	14.70
18	18.60	32.37	35.81	29.98	27.64	26.20	22.71	20.70	19.24	17.96	16.75	15.72
19	17.32	31.35	37.21	32.36	28.28	27.04	23.96	21.71	20.15	18.85	17.71	16.57
20	16.31	30.17	37.74	34.33	29.24	27.13	26.13	22.92	21.08	19.63	18.49	17.40
21	15.34	28.87	37.85	36.32	30.89	27.65	26.26	23.64	21.94	20.39	19.14	18.06
22	14.44	27.69	36.99	37.75	32.23	27.71	26.90	25.30	22.89	21.13	19.83	18.67
23	13.57	26.90	35.29	38.44	33.81	28.98	27.38	25.63	23.45	21.88	20.42	19.25
24	12.69	26.24	33.52	38.70	35.17	30.45	27.69	26.52	24.49	22.58	21.05	19.80
25	11.84	22.63	31.86	38.54	36.48	31.54	27.91	27.08	25.20	23.08	21.63	20.26
26	10.75	20.02	30.03	38.04	37.46	32.53	28.23	27.19	25.06	23.44	22.01	20.69
27	9.59	17.95	28.48	36.62	37.87	33.40	28.91	27.35	25.68	23.97	22.34	21.01
28	8.50	16.29	27.44	34.42	37.98	34.20	29.98	27.60	26.04	24.29	22.60	21.36
29	7.48	14.78	26.69	32.24	37.52	34.71	30.61	27.77	26.70	24.52	22.94	21.51
30	6.54	13.41	22.40	30.57	36.64	35.12	31.32	27.36	26.87	25.14	23.26	21.73
31	5.81	12.13	19.54	29.01	35.37	35.62	31.94	27.92	27.08	25.22	23.42	21.98
32	5.37	10.96	17.62	27.84	33.89	35.80	32.34	28.31	27.27	25.38	23.76	22.32
33	5.03	9.87	15.99	27.09	32.13	35.63	32.63	28.88	27.40	25.92	23.84	22.18
34	4.71	8.82	14.50	23.44	30.43	34.86	32.91	29.36	27.59	26.14	24.12	22.80
35	4.39	7.80	13.15	20.02	29.05	33.93	33.16	29.86	27.54	25.87	24.29	22.72
36	4.00	6.88	11.79	17.88	27.92	32.78	33.32	30.19	27.81	25.94	24.25	22.88
37	3.54	6.15	10.50	16.07	27.10	31.35	33.22	30.35	27.85	26.06	24.43	22.89
38	3.07	5.51	9.28	14.50	23.12	29.82	32.86	30.46	27.86	26.50	24.42	22.94
39	2.65	4.91	8.13	13.09	19.59	28.41	32.17	30.52	27.53	25.80	24.33	22.95
40	2.28	4.35	7.07	11.74	17.50	27.53	31.28	30.57	27.25	26.54	24.51	22.98
41	1.97	3.84	6.19	10.51	15.81	26.80	30.22	30.60	27.09	26.11	24.45	22.98
42	1.73	3.36	5.52	9.35	14.35	22.55	29.03	30.47	27.37	26.27	24.39	22.99
43	1.53	2.93	4.93	8.25	12.98	19.23	27.87	30.11	27.35	26.31	24.54	23.00
44	1.36	2.54	4.39	7.22	11.70	17.17	27.08	29.55	27.48	26.09	24.47	23.00
45	1.21	2.20	3.89	6.30	10.51	15.60	26.47	28.87	27.70	26.13	24.49	23.00
46	1.07	1.91	3.43	5.52	9.40	14.23	22.13	28.07	27.88	26.16	24.40	23.00
47	0.95	1.68	3.01	4.91	8.35	12.93	19.13	27.29	27.90	26.18	24.41	23.01
48	0.84	1.48	2.64	4.39	7.37	11.72	17.10	26.68	27.69	25.90	24.64	23.01

t (min)	Q _{out} (m ³ /s)											
	D=5 (min)	D=10 (min)	D=15 (min)	D=20 (min)	D=25 (min)	D=30 (min)	D=35 (min)	D=40 (min)	D=45 (min)	D=50 (min)	D=55 (min)	D=60 (min)
49	0.74	1.31	2.31	3.92	6.50	10.59	15.52	26.13	27.34	26.76	24.38	23.01
50	0.66	1.16	2.03	3.48	5.69	9.52	14.20	21.74	26.97	26.28	24.59	23.01
51	0.59	1.02	1.77	3.08	4.99	8.51	12.97	19.21	26.61	26.07	24.41	23.01
52	0.52	0.90	1.56	2.73	4.44	7.57	11.81	17.22	26.16	25.96	24.63	23.01
53	0.47	0.80	1.38	2.42	3.98	6.73	10.73	15.59	24.53	25.85	24.32	23.01
54	0.42	0.71	1.22	2.14	3.56	5.94	9.70	14.24	21.30	25.31	24.51	23.01
55	0.38	0.64	1.08	1.89	3.18	5.22	8.71	13.05	19.20	24.20	24.46	23.01
56	0.35	0.57	0.96	1.66	2.83	4.58	7.81	11.94	17.37	23.38	24.49	23.01
57	0.32	0.51	0.85	1.46	2.52	4.08	6.97	10.90	15.81	22.32	24.44	23.01
58	0.29	0.46	0.76	1.29	2.25	3.66	6.21	9.90	14.40	20.94	24.11	23.01
59	0.26	0.41	0.68	1.15	2.00	3.28	5.50	8.95	13.18	19.19	23.61	23.01
60	0.24	0.38	0.60	1.02	1.77	2.94	4.84	8.06	12.10	17.55	22.94	23.01
61	0.22	0.34	0.54	0.91	1.56	2.64	4.25	7.24	11.10	16.11	21.95	23.01
62	0.21	0.31	0.49	0.81	1.38	2.36	3.79	6.49	10.13	14.69	20.83	22.93
63	0.19	0.28	0.44	0.72	1.22	2.11	3.40	5.78	9.21	13.42	19.31	22.62
64	0.18	0.26	0.40	0.64	1.09	1.89	3.06	5.13	8.33	12.30	17.71	22.16
65	0.17	0.24	0.36	0.58	0.97	1.68	2.75	4.52	7.53	11.30	16.45	21.58
66	0.16	0.22	0.33	0.52	0.86	1.48	2.48	3.98	6.77	10.37	15.07	20.58
67	0.15	0.20	0.30	0.47	0.77	1.31	2.23	3.55	6.07	9.48	13.79	19.40
68	0.14	0.19	0.27	0.42	0.69	1.17	2.01	3.19	5.42	8.61	12.60	17.96
69	0.13	0.18	0.25	0.38	0.62	1.04	1.79	2.88	4.82	7.82	11.56	16.72
70	0.12	0.16	0.23	0.35	0.56	0.93	1.60	2.60	4.25	7.07	10.63	15.47
71	0.12	0.15	0.21	0.32	0.50	0.83	1.41	2.35	3.75	6.37	9.75	14.22
72	0.11	0.15	0.20	0.29	0.45	0.74	1.26	2.12	3.35	5.72	8.91	13.02
73	0.11	0.14	0.18	0.26	0.41	0.66	1.12	1.91	3.01	5.12	8.12	11.90
74	0.10	0.13	0.17	0.24	0.37	0.60	1.00	1.71	2.73	4.55	7.39	10.92
75	0.10	0.12	0.16	0.22	0.34	0.54	0.89	1.53	2.47	4.02	6.68	10.04
76	0.09	0.12	0.15	0.21	0.31	0.48	0.80	1.36	2.24	3.55	6.03	9.22
77	0.09	0.11	0.14	0.19	0.28	0.44	0.71	1.21	2.03	3.17	5.42	8.43
78	0.09	0.11	0.13	0.18	0.26	0.40	0.64	1.07	1.83	2.86	4.86	7.71
79	0.08	0.10	0.13	0.17	0.24	0.36	0.58	0.96	1.64	2.60	4.32	7.00
80	0.08	0.10	0.12	0.16	0.22	0.33	0.52	0.86	1.46	2.36	3.83	6.35
81	0.08	0.09	0.12	0.15	0.20	0.30	0.47	0.77	1.30	2.14	3.38	5.73
82	0.07	0.09	0.11	0.14	0.19	0.27	0.43	0.69	1.16	1.95	3.02	5.16
83	0.07	0.09	0.10	0.13	0.17	0.25	0.39	0.62	1.04	1.76	2.73	4.62
84	0.07	0.08	0.10	0.12	0.16	0.23	0.35	0.56	0.93	1.58	2.49	4.12
85	0.06	0.08	0.10	0.12	0.15	0.21	0.32	0.51	0.83	1.41	2.27	3.65
86	0.06	0.08	0.09	0.11	0.14	0.20	0.29	0.46	0.75	1.26	2.06	3.23
87	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.18	0.27	0.41	0.67	1.12	1.87	2.89
88	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.17	0.24	0.38	0.60	1.00	1.69	2.62
89	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.16	0.22	0.34	0.55	0.90	1.52	2.39
90	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12	0.15	0.21	0.31	0.49	0.80	1.36	2.18
91	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.19	0.28	0.45	0.72	1.22	1.99
92	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.18	0.26	0.40	0.65	1.09	1.81
93	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.17	0.24	0.37	0.59	0.97	1.63
94	0.04	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.16	0.22	0.33	0.53	0.87	1.47
95	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.11	0.15	0.20	0.30	0.48	0.78	1.32
96	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.19	0.28	0.44	0.70	1.18

t (min)	Q _{out} (m ³ /s)											
	D=5 (min)	D=10 (min)	D=15 (min)	D=20 (min)	D=25 (min)	D=30 (min)	D=35 (min)	D=40 (min)	D=45 (min)	D=50 (min)	D=55 (min)	D=60 (min)
97	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.10	0.13	0.18	0.26	0.40	0.64	1.05
98	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.12	0.16	0.23	0.36	0.57	0.94
99	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.15	0.22	0.33	0.52	0.85
100	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.15	0.20	0.30	0.47	0.76
101	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.19	0.27	0.43	0.69
102	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.17	0.25	0.39	0.62
103	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.16	0.23	0.35	0.56
104	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12	0.15	0.21	0.32	0.51
105	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.20	0.29	0.46
106	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.18	0.27	0.42
107	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.17	0.25	0.38
108	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.23	0.34
109	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12	0.15	0.21	0.31
110	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.19	0.29
111	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.18	0.26
112	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07	0.08	0.10	0.13	0.17	0.24
113	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.16	0.22
114	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.15	0.21
115	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.19
116	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.18
117	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.16
118	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.15
119	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.15
120	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14
121	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13
122	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12
123	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12
124	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11
125	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11
126	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10
127	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10
128	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09
129	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09
130	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09
131	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07	0.08
132	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08
133	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
134	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
135	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
136	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.07
137	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06
138	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06
139	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06
140	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06
141	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05
142	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05
143	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05
144	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05

t (min)	Q _{out} (m ³ /s)											
	D=5 (min)	D=10 (min)	D=15 (min)	D=20 (min)	D=25 (min)	D=30 (min)	D=35 (min)	D=40 (min)	D=45 (min)	D=50 (min)	D=55 (min)	D=60 (min)
145	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05
146	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04
147	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04
148	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
149	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
150	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
151	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
152	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
153	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
154	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
155	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
156	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
157	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
158	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
159	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
160	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
161	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
162	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
163	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
164	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
165	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
166	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
167	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
168	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
169	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
170	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
171	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
172	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
173	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
174	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
175	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
176	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
177	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
178	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
179	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
180	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
181	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
182	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
183	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
184	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
185	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
186	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
187	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
188	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
189	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
190	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
191	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
192	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Tab. 6.7. Idrogrammi di piena in uscita dal sistema per differenti durate dell'evento meteorico – scenario 1.

6.4 SCENARIO 2

ID: codice identificativo del tronco fognario;

L: lunghezza del tronco fognario;

P: pendenza del tronco fognario;

TIPO SEZIONE: forma della sezione del tronco fognario;

D: diametro della condotta (per sezioni circolari);

H: altezza della sezione;

B: larghezza della sezione;

n: coefficiente di scabrezza di Manning;

ID	L	P	TIPO SEZIONE	D	H	B	n
(-)	(m)	(m/m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m ^{1/3} /s)
34	3.0	0.017	CIRCOLARE	1.0	-	-	0.016
40	6.5	0.040	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
45	9.0	0.026	SCATOLARE	-	1.3	1.5	0.016
48	10.1	0.028	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
51	10.8	0.048	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
54	12.7	0.034	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
57	12.8	0.019	SCATOLARE	-	2.5	1.6	0.016
60	13.0	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
63	13.4	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
66	8.9	0.034	SCATOLARE	-	1.8	2.8	0.016
68	14.1	0.040	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
71	14.5	0.022	SCATOLARE	-	0.9	0.8	0.016
74	14.5	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
77	14.5	0.018	CIRCOLARE	1.0	-	-	0.016
79	15.0	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
82	15.0	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
83	15.2	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
86	17.1	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
88	21.2	0.025	SCATOLARE	-	1.5	0.7	0.016
91	20.5	0.035	SCATOLARE	-	1.5	0.7	0.016
94	20.3	0.017	CIRCOLARE	1.0	-	-	0.016
96	18.9	0.041	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
98	19.8	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
99	19.9	0.067	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011

ID	L	P	TIPO SEZIONE	D	H	B	n
(-)	(m)	(m/m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m ^{1/3} /s)
102	19.9	0.074	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
105	20.2	0.072	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
107	20.5	0.019	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
110	21.1	0.009	SCATOLARE	-	1.1	1.1	0.016
113	21.2	0.026	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
116	21.2	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
118	21.8	0.014	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
120	26.9	0.003	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
122	14.4	0.019	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
124	23.0	0.012	SCATOLARE	-	1.5	0.7	0.016
127	23.1	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
129	23.4	0.017	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
132	25.1	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
133	23.9	0.046	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
135	24.4	0.095	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
136	24.4	0.038	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
138	28.8	0.121	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
140	25.0	0.030	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
142	25.7	0.010	SCATOLARE	-	1.8	1.5	0.016
145	25.6	0.012	SCATOLARE	-	1.5	0.7	0.016
146	26.0	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
148	27.8	0.032	SCATOLARE	-	1.0	0.8	0.016
150	27.9	0.010	SCATOLARE	-	0.8	0.8	0.016
152	28.7	0.009	SCATOLARE	-	1.1	1.1	0.016
154	30.0	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
156	30.1	0.006	SCATOLARE	-	0.9	0.8	0.016
159	32.8	0.025	SCATOLARE	-	1.6	1.2	0.016
161	31.8	0.053	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
164	31.7	0.014	SCATOLARE	-	1.3	1.1	0.016
166	34.2	0.047	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
168	33.2	0.043	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
169	32.4	0.020	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
172	33.1	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
173	35.5	0.055	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
175	36.3	0.033	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
177	38.9	0.045	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
178	36.4	0.022	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
179	36.7	0.037	SCATOLARE	-	1.6	1.2	0.016
181	39.0	0.008	SCATOLARE	-	1.1	1.1	0.016
183	44.5	0.019	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
186	41.2	0.010	SCATOLARE	-	1.8	1.5	0.016
187	45.3	0.009	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
189	46.2	0.011	SCATOLARE	-	1.6	1.3	0.016
192	46.5	0.018	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
195	47.5	0.011	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
197	49.2	0.052	SCATOLARE	-	1.4	1.2	0.016
198	54.8	0.009	CIRCOLARE	1.5	-	-	0.011
201	50.0	0.020	OVOIDALE	-	1.8	0.0	0.016
204	50.2	0.027	SCATOLARE	-	1.6	1.2	0.016

ID	L	P	TIPO SEZIONE	D	H	B	n
(-)	(m)	(m/m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m ^{1/3} /s)
206	50.7	0.025	SCATOLARE	-	1.3	0.8	0.016
208	53.6	0.013	SCATOLARE	-	1.5	1.0	0.016
211	56.3	0.030	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
212	60.7	0.029	SCATOLARE	-	1.5	0.7	0.016
213	63.5	0.038	CIRCOLARE	1.2	-	-	0.011
215	65.4	0.017	SCATOLARE	-	2.1	3.1	0.016
217	64.0	0.013	SCATOLARE	-	1.3	1.5	0.016
220	70.4	0.043	SCATOLARE	-	2.0	2.0	0.030
223	71.7	0.012	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
226	74.6	0.011	SCATOLARE	-	1.6	1.3	0.016
227	77.4	0.035	SCATOLARE	-	1.7	1.0	0.016
228	82.6	0.016	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
231	83.0	0.022	SCATOLARE	-	2.0	2.0	0.030
233	85.0	0.018	OVOIDALE	-	1.8	0.0	0.016
235	87.2	0.005	SCATOLARE	-	2.2	2.4	0.016
238	87.4	0.011	SCATOLARE	-	1.8	1.5	0.016
239	90.2	0.023	SCATOLARE	-	1.2	1.6	0.016
241	90.8	0.009	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
242	91.5	0.014	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
243	105.3	0.008	SCATOLARE	-	0.9	0.8	0.016
244	97.2	0.013	SCATOLARE	-	0.9	0.8	0.016
246	97.6	0.015	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
247	100.6	0.036	SCATOLARE	-	1.6	1.2	0.016
248	103.8	0.011	SCATOLARE	-	1.6	1.3	0.016
251	106.1	0.022	SCATOLARE	-	0.9	0.8	0.016
253	116.0	0.026	SCATOLARE	-	1.7	1.5	0.016
255	114.6	0.014	SCATOLARE	-	0.8	0.7	0.016
257	119.9	0.015	SCATOLARE	-	1.7	1.5	0.016
259	116.8	0.042	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
261	124.0	0.007	SCATOLARE	-	1.1	1.1	0.016
263	126.9	0.017	SCATOLARE	-	2.1	3.1	0.016
264	128.1	0.159	TRAPEZOIDALE	-	1.5	0.0	0.030
268	140.8	0.016	SCATOLARE	-	2.5	1.6	0.016
270	139.6	0.014	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
271	141.0	0.020	OVOIDALE	-	1.8	0.0	0.016
273	146.5	0.014	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
275	146.7	0.006	SCATOLARE	-	2.5	1.6	0.016
276	180.0	0.011	SCATOLARE	-	1.5	1.5	0.016
277	165.1	0.011	SCATOLARE	-	1.1	0.8	0.016
278	165.4	0.009	SCATOLARE	-	1.3	1.5	0.016
279	172.0	0.020	OVOIDALE	-	1.8	0.0	0.016
280	180.4	0.010	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
282	232.8	0.010	SCATOLARE	-	1.8	1.5	0.016
283	241.4	0.013	SCATOLARE	-	2.0	1.8	0.016
284	293.3	0.010	SCATOLARE	-	2.6	1.6	0.016
286	373.3	0.007	SCATOLARE	-	1.1	1.1	0.016
287	390.0	0.011	SCATOLARE	-	1.8	2.8	0.016
289	552.5	0.011	SCATOLARE	-	1.8	2.8	0.016
304	92.4	0.013	SCATOLARE	-	1.2	1.6	0.016

ID	L	P	TIPO SEZIONE	D	H	B	n
(-)	(m)	(m/m)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m ^{1/3} /s)
305	95.3	0.014	SCATOLARE	-	1.2	1.6	0.016
374	87.0	0.024	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
375	33.8	0.023	ARCO	-	2.2	2.5	0.016
669	308.7	0.425	SCATOLARE	-	3.0	4.0	0.030
672	514.9	0.211	SCATOLARE	-	3.0	4.0	0.030
675	713.5	0.113	SCATOLARE	-	3.0	4.0	0.030
1025	3.9	0.060	SCATOLARE	-	1.8	2.5	0.016
1026	299.4	0.012	SCATOLARE	-	1.8	2.5	0.016

Tab.6.8. Caratteristiche geometriche dei tronchi fognari – scenario 2.

t (min)	Q _{out} (m ³ /s)											
	D=5 (min)	D=10 (min)	D=15 (min)	D=20 (min)	D=25 (min)	D=30 (min)	D=35 (min)	D=40 (min)	D=45 (min)	D=50 (min)	D=55 (min)	D=60 (min)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.91	0.72	0.39	0.15	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.64	1.19	0.94	0.77	0.65	0.56	0.49	0.43	0.38	0.35	0.31	0.28
5	2.29	1.69	1.35	1.13	0.97	0.84	0.75	0.67	0.61	0.56	0.51	0.48
6	3.04	2.20	1.75	1.46	1.26	1.11	0.99	0.90	0.82	0.75	0.70	0.65
7	4.52	3.13	2.32	1.87	1.58	1.38	1.23	1.11	1.02	0.94	0.87	0.81
8	9.35	6.26	4.13	3.02	2.37	1.95	1.65	1.44	1.28	1.16	1.07	0.99
9	13.23	10.86	7.94	5.99	4.61	3.59	2.87	2.36	1.99	1.72	1.52	1.35
10	18.45	15.82	11.18	8.64	7.12	5.93	4.99	4.23	3.60	3.09	2.68	2.35
11	22.69	22.75	16.22	12.16	9.74	8.01	6.82	5.96	5.28	4.71	4.23	3.81
12	24.86	28.52	21.80	17.09	13.77	11.25	9.40	8.02	6.98	6.19	5.57	5.06
13	25.01	32.92	26.43	21.35	17.72	14.91	12.69	10.91	9.49	8.33	7.40	6.64
14	24.57	35.21	30.17	24.97	21.00	17.99	15.62	13.71	12.13	10.80	9.67	8.71
15	23.50	36.29	33.15	27.53	23.46	20.41	17.97	15.97	14.30	12.90	11.70	10.67
16	22.08	36.43	35.81	29.99	25.65	22.39	19.84	17.77	16.06	14.61	13.37	12.29
17	20.56	35.57	38.07	32.19	27.75	24.26	21.62	19.44	17.62	16.11	14.80	13.69
18	19.14	34.14	39.53	34.19	29.60	25.97	23.14	20.93	19.06	17.47	16.12	14.93
19	17.94	32.43	40.22	36.08	31.34	27.57	24.58	22.24	20.32	18.69	17.28	16.07
20	16.95	30.66	40.17	37.62	32.78	28.93	25.90	23.41	21.45	19.77	18.32	17.06
21	16.03	28.62	39.48	39.01	34.10	30.20	27.06	24.51	22.43	20.71	19.24	17.95
22	15.15	26.60	38.09	40.13	35.27	31.29	28.06	25.50	23.35	21.56	20.05	18.74
23	14.28	24.69	36.14	40.82	36.27	32.27	29.02	26.36	24.17	22.34	20.77	19.44
24	13.42	23.01	34.01	40.66	37.19	33.14	29.83	27.12	24.90	23.03	21.43	20.05
25	12.53	21.50	31.92	40.07	38.10	33.90	30.57	27.83	25.57	23.64	22.01	20.61
26	11.50	19.97	29.53	38.82	38.81	34.54	31.16	28.38	26.06	24.15	22.50	21.07
27	10.40	18.43	27.18	36.93	39.12	35.01	31.57	28.78	26.46	24.50	22.84	21.40
28	9.33	16.95	24.99	34.68	39.16	35.44	31.99	29.19	26.84	24.87	23.17	21.72
29	8.31	15.53	23.04	32.37	38.50	35.90	32.36	29.55	27.18	25.19	23.48	22.02
30	7.39	14.20	21.28	30.15	37.51	36.27	32.70	29.87	27.48	25.46	23.76	22.28
31	6.64	12.95	19.66	27.90	36.11	36.61	33.03	30.16	27.76	25.74	24.01	22.52
32	6.06	11.77	18.13	25.70	34.31	36.74	33.32	30.41	28.02	25.98	24.24	22.73
33	5.62	10.67	16.67	23.65	32.26	36.56	33.59	30.65	28.24	26.19	24.45	22.93
34	5.24	9.62	15.29	21.77	30.04	35.76	33.83	30.85	28.43	26.37	24.62	23.09
35	4.90	8.64	13.96	20.06	27.95	34.71	33.96	31.01	28.57	26.51	24.74	23.22
36	4.49	7.73	12.64	18.40	25.79	33.26	34.07	31.10	28.65	26.59	24.83	23.30
37	4.04	6.92	11.35	16.79	23.61	31.45	33.94	31.14	28.69	26.63	24.86	23.34
38	3.58	6.20	10.13	15.29	21.56	29.41	33.53	31.17	28.72	26.66	24.90	23.37
39	3.16	5.55	8.99	13.89	19.71	27.32	32.67	31.21	28.75	26.69	24.93	23.40
40	2.77	4.96	7.93	12.57	18.05	25.35	31.61	31.24	28.78	26.71	24.95	23.43
41	2.43	4.42	7.02	11.33	16.52	23.34	30.25	31.25	28.80	26.73	24.97	23.44
42	2.15	3.93	6.26	10.17	15.10	21.35	28.62	31.12	28.81	26.74	24.98	23.45
43	1.93	3.48	5.60	9.07	13.76	19.48	26.79	30.68	28.81	26.75	24.98	23.46
44	1.73	3.08	5.01	8.05	12.50	17.82	24.90	29.90	28.81	26.75	24.99	23.46
45	1.56	2.71	4.48	7.11	11.31	16.33	23.11	28.94	28.82	26.75	24.99	23.46
46	1.41	2.38	4.00	6.30	10.20	14.97	21.25	27.72	28.82	26.75	24.99	23.46

t (min)	Q _{out} (m ³ /s)											
	D=5 (min)	D=10 (min)	D=15 (min)	D=20 (min)	D=25 (min)	D=30 (min)	D=35 (min)	D=40 (min)	D=45 (min)	D=50 (min)	D=55 (min)	D=60 (min)
47	1.27	2.11	3.56	5.61	9.15	13.70	19.45	26.25	28.69	26.75	24.99	23.47
48	1.13	1.88	3.17	5.03	8.18	12.50	17.78	24.59	28.26	26.75	24.99	23.47
49	1.01	1.68	2.82	4.51	7.27	11.36	16.28	22.87	27.58	26.75	24.99	23.47
50	0.90	1.51	2.49	4.05	6.44	10.29	14.95	21.22	26.71	26.76	24.99	23.47
51	0.80	1.36	2.20	3.63	5.72	9.29	13.73	19.53	25.61	26.75	24.99	23.47
52	0.71	1.22	1.96	3.26	5.10	8.35	12.58	17.92	24.26	26.64	24.99	23.47
53	0.64	1.09	1.75	2.92	4.58	7.48	11.48	16.41	22.72	26.24	24.99	23.47
54	0.57	0.97	1.58	2.60	4.13	6.66	10.44	15.05	21.15	25.62	24.99	23.47
55	0.52	0.87	1.42	2.31	3.72	5.92	9.47	13.83	19.66	24.83	24.99	23.47
56	0.47	0.77	1.28	2.05	3.36	5.26	8.56	12.71	18.13	23.81	24.99	23.47
57	0.42	0.69	1.15	1.83	3.02	4.71	7.71	11.65	16.66	22.57	24.88	23.47
58	0.39	0.62	1.02	1.65	2.71	4.24	6.92	10.64	15.28	21.17	24.51	23.47
59	0.35	0.56	0.91	1.48	2.43	3.83	6.18	9.69	14.03	19.75	23.96	23.47
60	0.32	0.50	0.81	1.34	2.16	3.47	5.50	8.80	12.90	18.38	23.23	23.47
61	0.30	0.46	0.73	1.21	1.93	3.14	4.90	7.96	11.86	16.97	22.29	23.47
62	0.27	0.41	0.65	1.08	1.73	2.83	4.39	7.19	10.87	15.61	21.15	23.37
63	0.25	0.38	0.59	0.97	1.56	2.55	3.97	6.46	9.94	14.34	19.87	23.02
64	0.24	0.35	0.53	0.86	1.41	2.29	3.59	5.78	9.06	13.17	18.55	22.51
65	0.22	0.32	0.48	0.77	1.27	2.05	3.26	5.15	8.24	12.12	17.28	21.84
66	0.20	0.29	0.43	0.69	1.15	1.84	2.96	4.60	7.47	11.13	15.97	20.98
67	0.19	0.27	0.40	0.62	1.03	1.65	2.68	4.13	6.75	10.21	14.71	19.93
68	0.18	0.25	0.36	0.56	0.92	1.49	2.41	3.74	6.08	9.35	13.51	18.73
69	0.17	0.23	0.33	0.51	0.82	1.35	2.17	3.40	5.44	8.53	12.42	17.52
70	0.16	0.22	0.30	0.46	0.74	1.22	1.95	3.09	4.86	7.77	11.43	16.33
71	0.15	0.20	0.28	0.42	0.66	1.09	1.75	2.81	4.35	7.05	10.50	15.11
72	0.14	0.19	0.26	0.38	0.59	0.98	1.58	2.54	3.92	6.38	9.64	13.93
73	0.14	0.18	0.24	0.35	0.54	0.88	1.43	2.30	3.55	5.74	8.83	12.80
74	0.13	0.17	0.22	0.32	0.49	0.79	1.29	2.08	3.24	5.16	8.07	11.77
75	0.13	0.16	0.21	0.29	0.44	0.71	1.17	1.87	2.95	4.62	7.36	10.82
76	0.12	0.15	0.20	0.27	0.40	0.63	1.05	1.68	2.68	4.14	6.69	9.95
77	0.11	0.14	0.18	0.25	0.37	0.57	0.94	1.52	2.43	3.73	6.05	9.15
78	0.11	0.14	0.17	0.23	0.34	0.52	0.84	1.38	2.20	3.39	5.46	8.39
79	0.10	0.13	0.16	0.22	0.31	0.47	0.76	1.25	1.99	3.10	4.91	7.67
80	0.10	0.12	0.15	0.20	0.28	0.43	0.68	1.12	1.80	2.83	4.40	7.00
81	0.10	0.12	0.15	0.19	0.26	0.39	0.61	1.01	1.62	2.57	3.95	6.37
82	0.09	0.11	0.14	0.18	0.24	0.35	0.55	0.91	1.47	2.33	3.57	5.77
83	0.09	0.11	0.13	0.17	0.23	0.33	0.50	0.81	1.33	2.12	3.26	5.21
84	0.08	0.10	0.13	0.16	0.21	0.30	0.45	0.73	1.20	1.92	2.97	4.70
85	0.08	0.10	0.12	0.15	0.20	0.28	0.41	0.66	1.09	1.74	2.71	4.22
86	0.08	0.09	0.12	0.14	0.18	0.26	0.38	0.59	0.98	1.57	2.47	3.79
87	0.07	0.09	0.11	0.14	0.17	0.24	0.34	0.54	0.88	1.42	2.25	3.44
88	0.07	0.09	0.11	0.13	0.16	0.22	0.32	0.49	0.79	1.29	2.04	3.14
89	0.07	0.08	0.10	0.12	0.16	0.21	0.29	0.44	0.71	1.17	1.85	2.87
90	0.07	0.08	0.10	0.12	0.15	0.19	0.27	0.40	0.64	1.05	1.68	2.62
91	0.06	0.08	0.09	0.11	0.14	0.18	0.25	0.37	0.58	0.95	1.52	2.38
92	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.17	0.23	0.34	0.52	0.85	1.38	2.17
93	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.16	0.22	0.31	0.47	0.76	1.25	1.98
94	0.06	0.07	0.08	0.10	0.12	0.15	0.20	0.28	0.43	0.69	1.13	1.80

t (min)	Q _{out} (m ³ /s)											
	D=5 (min)	D=10 (min)	D=15 (min)	D=20 (min)	D=25 (min)	D=30 (min)	D=35 (min)	D=40 (min)	D=45 (min)	D=50 (min)	D=55 (min)	D=60 (min)
95	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12	0.14	0.19	0.26	0.39	0.62	1.02	1.63
96	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.18	0.24	0.36	0.56	0.92	1.48
97	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.17	0.23	0.33	0.51	0.83	1.34
98	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.16	0.21	0.30	0.46	0.74	1.22
99	0.05	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.15	0.20	0.28	0.42	0.67	1.10
100	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.11	0.14	0.18	0.26	0.38	0.61	0.99
101	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.17	0.24	0.35	0.55	0.89
102	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.16	0.22	0.32	0.50	0.80
103	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.12	0.16	0.21	0.30	0.45	0.72
104	0.04	0.05	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.15	0.19	0.27	0.41	0.65
105	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.18	0.25	0.38	0.59
106	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.17	0.23	0.34	0.54
107	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.16	0.22	0.32	0.49
108	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.12	0.15	0.20	0.29	0.44
109	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12	0.15	0.19	0.27	0.40
110	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.18	0.25	0.37
111	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.17	0.23	0.34
112	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.16	0.21	0.31
113	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.15	0.20	0.29
114	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.11	0.14	0.19	0.26
115	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.18	0.24
116	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.17	0.23
117	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.12	0.16	0.21
118	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.12	0.15	0.20
119	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.18
120	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.17
121	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13	0.16
122	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.16
123	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12	0.15
124	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14
125	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13
126	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.13
127	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12
128	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12
129	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11
130	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11
131	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10
132	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10
133	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09
134	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09
135	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08
136	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08
137	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08
138	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07
139	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07
140	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
141	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07
142	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06

t (min)	Q _{out} (m ³ /s)											
	D=5 (min)	D=10 (min)	D=15 (min)	D=20 (min)	D=25 (min)	D=30 (min)	D=35 (min)	D=40 (min)	D=45 (min)	D=50 (min)	D=55 (min)	D=60 (min)
143	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06
144	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06
145	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06
146	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05
147	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05
148	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05
149	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05
150	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05
151	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04
152	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04
153	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04
154	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04
155	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
156	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
157	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
158	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
159	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
160	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
161	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
162	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
163	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
164	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
165	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
166	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
167	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
168	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
169	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
170	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
171	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
172	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
173	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
174	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
175	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
176	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
177	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
178	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
179	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
180	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
181	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
182	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
183	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
184	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
185	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
186	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
187	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
188	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
189	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
190	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

t (min)	Q _{out} (m ³ /s)											
	D=5 (min)	D=10 (min)	D=15 (min)	D=20 (min)	D=25 (min)	D=30 (min)	D=35 (min)	D=40 (min)	D=45 (min)	D=50 (min)	D=55 (min)	D=60 (min)
239	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

Tab.6.9. Idrogrammi di piena in uscita dal sistema per differenti durate dell'evento meteorico – scenario 1.