



**STUDIO MACRI'
TECNICI ASSOCIATI**

Progetti integrati
d' Ingegneria
ed Architettura



Ing. Renato BARRA

RECAPITI e - mail:
studiomacri@interfree.it
[pec: domenico.macri1@ingpec.eu](mailto:pec:domenico.macri1@ingpec.eu)

SEDE OPERATIVA ED
AMM.VA
Centro Lucrezia della Valle
Via Lucrezia della Valle n.19/40

88100 CATANZARO (CZ)

Tel. e Fax 0961 753475

COMUNE DI CARDINALE
(PROVINCIA DI CATANZARO)

PROGETTO ESECUTIVO

DATA:	A.T.P. (ASSOCIAZIONE TEMPORANEA TRA PROFESSIONISTI)	
DICEMBRE 2020	PROGETTISTI :	DIREZIONE LAVORI:
	ING. DOMENICO MACRI' - CAPOGRUPPO MANDATARIO	ING. DOMENICO MACRI'
	ING. RENATO BARRA - MANDANTE	
	ARCH. MADDALENA TROMBY – MANDANTE GIOVANE PROFESSIONISTA	

	TITOLO DEL PROGETTO:
	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DELLE PENDICI SOVRASTANTI IL CENTRO STORICO DEL COMUNE DI CARDINALE – CODICE CZ042A/10.

Prot. Dis.	Modifiche:	1]
	Sostituisce il N.	2]
	Sostituito dal N.	3]
ALL. N. A1.3	Oggetto del Disegno: RELAZIONE IDRAULICA	

SCALA:	ENTE APPALTANTE:
	AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CARDINALE.
	RESPONSABILE UTC – ING. S. LUPICA e-mail: ufficio.tecnico @ comune.cardinale.cz.it

A TERMINI DI LEGGE – ART. 2578 DEL C.C. CI RISERVIAMO L'ESCLUSIVA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO TECNICO, CON DIVIETO DI COPIARLO O RIPRODURLO SENZA IL NOSTRO CONSENSO SCRITTO

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE.....	3
2.1 IMPLUVIO DONNELERIO	3
2.2 FOSSO CAVALIERE	4
2.3 FOSSO MARCHESE	4
2.4 FOSSO GIACCO.....	5
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE IN PROGETTO.....	6
3.1 IMPLUVIO DONNELERIO E FOSSO CAVALIERE	6
3.1.1 Interventi per lo smaltimento delle portate di piena	6
3.1.2 Interventi di sistemazione dell'impluvio Donnelerio e Cavaliere	7
3.2 FOSSO MARCHESE E GIACCO	8
3.2.1 Interventi per lo smaltimento delle portate di piena	8
3.2.2 Interventi di sistemazione dei versanti	8
4. VERIFICHE IDRAULICHE	11
4.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI HEC RAS	12
4.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI DEFLUSSO ALL'INTERNO DEL PAESE	
26	
4.2.1 Descrizione del modello matematico	27
4.2.2 Descrizione dell'analisi eseguita	30
5. COMMENTO DEI RISULTATI	35
5.1 ANALISI CONDOTTE CON HEC RAS	35
5.1.1 Risultati delle analisi eseguite stato di fatto	35
5.1.2 Risultati delle analisi eseguite stato di progetto.....	37
5.2 ANALISI CONDOTTE CON SWMM	40
5.2.1 Risultati delle analisi eseguite stato di fatto	40
5.2.2 Risultati delle analisi eseguite stato di progetto.....	48
6. DIMENSIONAMENTO DEL MANUFATTO SCOLMATORE DEL FOSSO MARCHESE	58
7. ANALISI DEI RISULTATI	61
8. DEFINIZIONE DELLE PENDENZE DI EQUILIBRIO ATTESE IN SEGUITO ALLA REALIZZAZIONE DELLE BRIGLIE DI STABILIZZAZIONE.....	64
6.1 VERIFICA DELLA GAVETA DELLE BRIGLIE.....	65

9. CONCLUSIONI	66
ALLEGATO A: DESCRIZIONE CODICE DI CALCOLO	67
HEC RAS.....	67
A.1. PREMESSA	68
A.2. DATI DI INPUT	69
<i>Geometria della rete idrografica</i>	70
<i>Dati di portata e condizioni al contorno</i>	71
A.3 Metodo di calcolo	71
<i>Coefficiente di velocità</i>	72
<i>Perdite di carico dovute a contrazione/espansione della corrente</i>	73
<i>Procedura di calcolo</i>	73
<i>Equazione di conservazione della quantità di moto</i>	75
<i>Effetti indotti sulla corrente dalla presenza di un ponte</i>	76
ALLEGATO B: DESCRIZIONE CODICE DI CALCOLO	81
SWMM.....	81
B.1 INTRODUZIONE	82
B.2 MODULO TRANSPORT	83
B.3 EXTRAN	85
B.3.1 Rappresentazione concettuale del sistema	85
ALLEGATO C: SIMULAZIONE SWMM – STATO DI FATTO COLLETTORI INTERNI AL PAESE CON EFFLUSSO LIBERO	90
ALLEGATO D: SIMULAZIONE SWMM – STATO DI FATTO COLLETTORI INTERNI AL PAESE CON EFFLUSSO RIGURGITATO.....	106
ALLEGATO E: SIMULAZIONE SWMM – STATO DI PROGETTO COLLETTORI INTERNI AL PAESE CON EFFLUSSO LIBERO	122
ALLEGATO F: SIMULAZIONE SWMM – STATO DI PROGETTO COLLETTORI INTERNI AL PAESE CON EFFLUSSO RIGURGITATO	138
ALLEGATO G: TABELLE CON INDICAZIONE DELLA TIPOLOGIA DELLE SEZIONI E FRANCHI IDRAULICI STATO DI FATTO E DI PROGETTO	154

1. PREMESSA

La presente relazione contiene le verifiche ed i dimensionamenti idraulici delle opere previste nell'ambito del progetto "interventi di sistemazione delle pendici sovrastanti il centro storico del Comune di Cardinale (Cz)".

Nel seguito sono state approfondite le analisi eseguite nella prima fase raccogliendo ulteriori informazioni sulle sezioni, sullo stato dell'arte e sui collegamenti dei collettori fognari bianchi presenti all'interno del paese simulando lo stato di fatto e quello in progetto utilizzando il codice di calcolo SWMM.

È stata infine condotta la verifica delle fontane e dei canali a pelo libero presenti a monte del centro abitato simulando lo stato di fatto e gli interventi in progetto (briglie, organi di regolazione, ecc.) utilizzando il codice di calcolo HEC RAS.

Come verrà dimostrato nella presente relazione le nuove informazioni raccolte hanno evidenziato criticità nei collettori esistenti presenti all'interno dell'abitato che saranno impiegati per lo scarico delle acque dei fossi.

2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE

Il versante che insiste sull'abitato di Cardinale è fondamentalmente drenato da 4 impluvi principali che lo attraversano in direzione est-ovest; si individuano da nord verso sud l'impluvio Donnelerio, il fosso Cavaliere, il fosso Marchese ed il fosso Giacco.

In corrispondenza dell'abitato i fossi sono intubati e parzialmente inglobati nella rete di raccolta delle acque bianche con tracciati e sezioni di deflusso variabili.

Di seguito si riporta una breve analisi della dinamica di smaltimento delle acque di versante all'interno del paese.

2.1 *IMPLUVIO DONNELERIO*

Si tratta di un impluvio minore, drena la porzione est delle pendici poste a monte del centro storico di Cardinale; esso risulta poco inciso nel versante, le sue acque vengono raccolte all'interno di un pozzetto di salto che si immette in una tubazione in cls del diametro interno pari a 100 cm che attraversa la pista di cantiere realizzata nell'ambito di precedenti opere di sistemazione del versante. A valle della pista la tubazione si immette in un condotto a sezione rettangolare di dimensioni 0.90x1.35

mq in cui converge anche l'acqua proveniente da una canaletta trapezoidale (profonda 60 cm e larga 90 cm in testa e 40 al fondo). Tale canaletta raccoglie le acque del versante poste in destra idrografica all'impluvio del Donnelerio e funge da recettore finale del canale fagatore in cls posto in testa al muro di sostegno realizzato nei precedenti stralci progettuali che raccoglie le acque della collina.

Il condotto interrato prosegue all'interno del paese sotto al sedime della via S. Francesco e scarica nel fiume Ancinale dopo aver inglobato le acque di drenaggio urbano in due immissioni principali: in corrispondenza della via Vittorio Emanuele e della SP149.

2.2 FOSSO CAVALIERE

Il fosso Cavaliere drena una porzione notevole della collina che sovrasta il paese di Cardinale; esso è stato oggetto di opere di sistemazione che hanno previsto la realizzazione di una vasca di raccolta del materiale di dilavamento del versante posta a monte della pista di cantiere realizzata per la costruzione delle opere di sostegno site a monte dell'abitato vero e proprio. A valle della vasca le acque si immettono in collettori interrati con sezioni variabili che attraversano il paese passando anche al di sotto di alcune abitazioni (tratto posto più a monte) e sotto di Viale Roma nella porzione finale.

Il tratto interrato del Cavaliere è caratterizzato, soprattutto nella porzione alta del paese, da sezioni estremamente ridotte considerando l'ampiezza del bacino imbrifero e le immissioni della rete fognaria esistente.

2.3 FOSSO MARCHESE

Il fosso Marchese drena la maggior porzione di collina rispetto agli altri impluvi presenti; anch'esso risulta intubato a valle della vasca di raccolta del materiale di dilavamento del versante precedentemente realizzata.

Il tratto intubato attualmente ha mediamente dimensioni pari a 0.90x070 mq tranne in una porzione ridotta del tracciato posta al di sotto di un'abitazione esistente (nella porzione superiore del paese) dove la sezione è rettangolare con volta in mattoni, larga 0.58 m ed alta 0.96 m.

Il tratto intubato di monte scarica all'interno di un collettore fognario bianco con dimensioni pari a 1.70x1.00 mq che recapita le acque in Ancinale.

2.4 FOSSO GIACCO

Il fosso Giacco drena la porzione sud del versante, e attraversa l'abitato con sezione a cielo aperto larga circa 3.50 m e alta mediamente 1.50 m.

Oltre alle acque del Giacco, in detto canale confluiscono anche quelle provenienti da un canale esistente in pietrame cementato, a sezione trapezia profondo 1.20 m largo 1.00 alla base e 1.50 m in testa, che raccoglie parte delle acque di versante comprese tra Marchese e Giacco

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE IN PROGETTO

3.1 IMPLUVIO DONNELERIO E FOSSO CAVALIERE

3.1.1 Interventi per lo smaltimento delle portate di piena

Lo studio della rete idraulica di drenaggio della collina ha evidenziato l'inadeguatezza dei collettori presenti nel tratto interrato del fosso Cavaliere allo smaltimento delle portate di piena in arrivo. Questo tratto è così realizzato:

- tubazioni ovoidali di limitate dimensioni (altezza di 0.58 m);
- sezione rettangolare a cielo aperto con sezione di 0.70x0.70 mq
- sezione "ellittica" ottenuta dalla composizione di una tubazione ovoidale e da una tubazione semicircolare della larghezza di circa 0.80 m e dell'altezza di circa 0.68 m;
- canale con sezione scatolare di 1.30x1.50 mq nel tratto terminale sotto Viale Roma.

Considerando quindi le criticità presenti si prevede di predisporre, in corrispondenza dello scarico della vasca, una paratoia di regolazione in modo da poter regolare, se necessario, parte delle portate in arrivo verso lo scarico del fosso Donnelerio sfruttando il canale fugatore in conglomerato cementizio armato costruito in testa ai muri di sostegno realizzati nei precedenti lotti progettuali. Si ricorda che tale canale ha come scopo quello di allontanare le acque della collina a monte del centro abitato senza che queste lo vadano ad interessare direttamente.

Attualmente il canale fugatore non è ancora completato e termina in una canaletta trapezoidale con sezione alla base di 0.40 m, altezza di 0.60 m e larghezza in sommità di 0.90 m, pertanto è necessario intercettare le acque scolmate dal fosso Cavaliere in corrispondenza del pozzetto di imbocco del tratto intubato del fosso Donnelerio realizzando un manufatto deviatore. La deviazione avviene mediante l'inserimento di una soglia sfiorante in acciaio in modo da consentire lo smaltimento per altre vie delle portate con tempo di ritorno più elevate e consentire allo stesso tempo di ripristinare la continuità del canale fugatore quando questo sarà completato in base alle previsioni del progetto definitivo generale di sistemazione di tutta la collina.

Sfiorando parte delle portate del Cavaliere verso il Donnelerio, le verifiche effettuate indicano che le canalizzazioni interrato che attraversano il paese e che colleghino le acque del fosso Donnelerio non sono in grado di smaltire le portate di piena in arrivo dalla collina. Di conseguenza **per tempi di ritorno elevati si possono verificare allagamenti delle aree abitate.**

3.1.2 Interventi di sistemazione dell'impluvio Donnelerio e Cavaliere

La stabilizzazione dell'asta del fosso Donnelerio, si ottiene inserendo nel tratto di monte, dove maggiore è il fenomeno erosivo, una briglia con controbriglia in c.a. avente fondazione diretta. La controbriglia presenta altezza di 2.60 m e larghezza di 3.10 m mentre la briglia vera e propria è alta circa 3.40 m ed è collegata alla controbriglia mediante muri d'ala ed il fondo. La gàveta di entrambe i manufatti avrà larghezza di 1.50 m ed altezza di 1.00 m, lo spessore di tutti gli elementi resistenti in c.a. è di 0.40 m e la distanza tra le due opere è di soli 3.00 m. Nel tratto immediatamente a valle, prima della confluenza delle canalette esistenti che intercettano le acque di ruscellamento superficiale della collina, vengono inserite due briglie in gabbioni dell'altezza, misurata sulla gàveta, di 2.00 m che, introducendo salti di fondo, diminuiscono per tratti la pendenza e quindi la capacità erosiva della corrente, stabilizzando nello stesso tempo le sponde con la creazione di un riporto al piede nel retrobriglia. Nel tratto finale il fondo del fosso viene stabilizzato inserendo tre soglie sempre in gabbioni.

Sono infine previsti degli interventi di manutenzione straordinaria delle opere precedentemente realizzate relative al consolidamento della testa della cengia che verrà ricostruita con un rilevato in terra rinforzata provvedendo nel contempo alla risistemazione della canaletta semicircolare in acciaio zincato che è stata sifonata durante l'evento alluvionale del 2012.

Interventi analoghi di stabilizzazione delle aste vengono realizzati sul fosso Cavaliere dove si prevede la posa in opera di 2 briglie sempre in gabbioni con caratteristiche simili a quelle sopra descritte. Si provvederà inoltre ad impedire alle acque di ruscellamento superficiali provenienti dalla viabilità principale posta in sommità alla collina di raggiungere la testa del fosso Cavaliere mediante la realizzazione di una opportuna sagomatura della viabilità secondaria (dosso).

3.2 FOSSO MARCHESE E GIACCO

3.2.1 Interventi per lo smaltimento delle portate di piena

Il Canale Marchese sarà ampiamente riadattato nel suo tratto interrato posto nel paese aumentandone la sezione di deflusso che raggiungerà nel tratto finale 1.20x1.20 mq.

Tuttavia, nell'impossibilità di variare significativamente la sezione nel tratto più a monte posto sotto abitazioni esistenti si realizza uno scolmatore laterale a monte della vasca di dissipazione che devia parte della portata verso il canale in pietrame cementato esistente che si immette nel Giacco, prolungandolo e modificandolo nel tratto iniziale assegnandogli una sezione trapezia a cielo aperto con base inferiore di 1.60 m, base superiore di 2.00 m ed altezza di 1.20 m.

Il manufatto scolmatore sarà composto da una bocca tarata che alimenta il tratto intubato con sezione di 1.00x0.40 mq funzionante a battente in grado di far defluire una portata di circa 1.10 m³/sec e una soglia sfiorante che alimenta il canale in pietra attraverso la quale defluisce la rimanente portata pari a 5.74 m³/sec.

Il progetto prevede delle opere di manutenzione e pulizia del canale in pietrame esistente consistenti essenzialmente: nell'asportazione della vegetazione spontanea che vi è cresciuta negli anni, nel consolidamento delle parti ammalorate mediante sigillatura dei giunti di malta ammalorati presenti tra i vari elementi lapidei e nell'eliminazione di una singolarità idraulica costituita da una curva a 90° rendendola più dolce.

3.2.2 Interventi di sistemazione dei versanti

Le opere di sistemazione del bacino mirano a ridurre i fenomeni erosivi; la sistemazione dell'asta del fosso si prefigge la loro stabilizzazione e quella delle loro sponde; le opere di sistemazione del cono di deiezione si propongono di trattenere il materiale solido trasportato a valle.

La stabilizzazione dell'asta del fosso Marchese, si ottiene inserendo diversi ordini di briglie in gabbioni dell'altezza, misurata sulla gàveta, di 2.00 m che, introducendo salti di fondo, diminuiscono per tratti la pendenza e quindi la capacità erosiva della corrente, stabilizzando nello stesso tempo le sponde con la creazione di un riporto al

piede nel retrobriglia. Le briglie previste in progetto sono complessivamente 15 suddivise nei due rami del fosso. A monte del guado esistente, in corrispondenza della confluenza dei due rami del fosso Marchese, viene inoltre realizzato un bacino di contenimento delle portate solide con volume utile di circa 800 mc ottenuto costruendo un muro in gabbioni dell'altezza complessiva di 3.00 m e riprofilando la confluenza dei due impluvi. Il volume della vasca è stato definito sulla base del materiale movimentato nell'ultimo evento alluvionale avvenuto nell'anno 2012.

Si prevede la riprofilatura dell'asta dei due rami per tutta l'estensione andando ad asportare il materiale accumulato sulle sponde per un tratto della larghezza complessiva di circa 6.00 m rivestendo successivamente fondo e sponde con biostuie in modo da favorire l'attecchimento della vegetazione spontanea.

La testa del ramo principale viene stabilizzata mediante la costruzione di un opera di sostegno in gabbioni dell'altezza massima di 7.00 m in sommità alla quale viene ripristinato il sentiero di accesso alla collina costruendo una canaletta trasversale in grado di intercettare le acque di scorrimento superficiale raccolte dal sentiero stesso.

A monte di questa opera viene stabilizzata la parte alta del bacino riprofilando e consolidando il pendio, dal quale è provenuta la maggior parte del materiale solido confluito in paese durante l'evento alluvionale del 2012, con opere di ingegneria naturalistica. Questi verranno attuati sull'intera superficie della porzione di pendio interessati dalla sistemazione e sono mirati a ricostituire la copertura vegetazionale e forestale con funzioni protettive e consistono nel rivestimento vegetale e forestale del terreno.

Il miglioramento delle condizioni idrogeologiche del versante si ottiene mediante semina ed impianto, secondo le tecniche selvicolturali, agronomiche o di ingegneria naturalistica, di specie erbacee ed arbustive autoctone.

La vegetazione costituisce uno strato di protezione e rinnovo del suolo, mantenendo il giusto tenore di umidità e difendendo la superficie dall'azione diretta degli agenti atmosferici, mitigando gli effetti dannosi derivanti dall'impatto delle gocce sul suolo e dagli scorrimenti superficiali. La vegetazione determina questi effetti positivi in quanto, venendo a sostituire una superficie netta di separazione tra l'atmosfera ed il suolo, mitiga lo scambio d'acqua e migliora le caratteristiche geomeccaniche del terreno attraverso l'azione dell'apparato radicale. Ulteriore azione esplicata dalla superficie vegetata è quella di laminazione delle portate di afflusso meteorico grazie

alla capacità che essa ha di intercettazione, trattenimento e rilascio graduale delle acque di pioggia. Effetti benefici derivano anche dall'aumentata resistenza al moto che i deflussi superficiali incontrano scorrendo sui suoli vegetati e dall'allungamento dei percorsi di versante rispetto al caso di terreni nudi, con conseguente aumento dei tempi di corrivazione. La vegetazione inoltre protegge il terreno dall'azione diretta delle singole gocce di pioggia, riducendone la velocità d'impatto ed impedendo la formazione della cosiddetta "crosta". Per tutti questi motivi si rende necessaria la sistemazione a verde dei pendii in modo da tradurre la presenza della copertura vegetale in un'apprezzabile riduzione della portata di ruscellamento sul suolo e dell'erosione superficiale.

Essendo in presenza di pendici ripide, con inclinazione compresa tra 30° e 32°, il rimboschimento con specie autoctone viene associato ad altri interventi minori quali la fascinata che ha lo scopo di creare dei gradonamenti con funzione di regolare i deflussi superficiali riducendo la velocità delle correnti idriche attraverso l'interruzione della continuità delle pendici. L'uso di tali tecniche consente infine di creare piccoli ripiani in cui sistemare il terreno necessario all'insediamento ed allo sviluppo della vegetazione.

Tra i gradonamenti vengono disposte delle bioreti costituite da fibre vegetali disposte a strati e biodegradabile in un tempo inferiore ai 5 anni, tempo questo sufficiente all'avviamento di una buona vegetazione, che viene migliorata effettuando una semina di miscugli erbosi autoctoni. Esse presentano elevata capacità di trattenuta dell'acqua piovana ed offrono notevole protezione superficiale delle scarpate, garantendo la germinazione della semente preventivamente idroseminata sul fondo.

Alla luce di quanto enunciato appare chiaro che gli obiettivi finali dell'intervento saranno quelli di creare sistemi naturali in grado di autoregolamentarsi neutralizzando contemporaneamente i fattori predisponenti l'instabilità dei versanti, anche se, soprattutto nei primi anni post – intervento, sarà comunque necessario provvedere ad un'opportuna manutenzione periodica eseguita da manodopera specializzata, al fine di non vanificare i miglioramenti ottenuti con la realizzazione di tali opere.

Il progetto nelle sue linee generali è stato quindi redatto tenendo in considerazione il più possibile i parametri che concorrono al raggiungimento di un equilibrio dinamico in un ecosistema complesso.

4. VERIFICHE IDRAULICHE

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, del rilievo topografico specificamente predisposto per l'intervento in oggetto e con le portate di piena calcolate nella relazione idrologica si schematizza la dinamica di smaltimento delle portate di piena provenienti dal versante utilizzando due distinti codici di calcolo:

- Le verifiche di compatibilità idraulica degli interventi a monte del centro abitato realizzati sui corsi d'acqua naturali (fossi Giacco, Marchese, Cavaliere e Donnelerio) e sui canali artificiali a cielo aperto esistenti ed in progetto sono state effettuate mediante l'utilizzo del codice di calcolo "HEC RAS River Analysis System" del "US Army Corps of Engineers", ricostruendo i profili di piena in condizioni di moto stazionario permanente per i tratti di corso d'acqua analizzati.
- La verifica del funzionamento idraulico del sistema di smaltimento delle portate di piena provenienti dalla collina e che vengono collettate all'interno del centro abitato di Cardinale è stata condotta mediante modellazione numerica impiegando il motore di calcolo SWMM sviluppato dall'EPA statunitense (Environmental Protection Agency), usualmente utilizzato per le verifiche di reti funzionanti a pelo libero dotate di organi di regolazione del flusso.

La scelta di impiegare due distinti codici di calcolo, sovrapponendo la parte di rete posta ai piedi della collina dove sono presenti le diramazioni delle portate tra i fossi naturali ed i canali artificiali, è stata adottata dal progettista per poter verificare la bontà delle simulazioni realizzate impiegando differenti formulazioni per la partizione delle portate implementate nei due codici di calcolo come meglio specificato nel seguito.

In sintesi la verifica idraulica consiste nel determinare, una volta individuate le condizioni al contorno e le condizioni fisiche di riferimento, il profilo del pelo libero ed il rigurgito provocato dalle eventuali opere presenti in alveo, potendo così definire il franco libero per gli attraversamenti stradali e per le opere arginali presenti. A tale proposito la luce dei ponti e l'altezza degli argini devono essere tali da garantire, per la piena di progetto, un franco così definito:

- $f > 1/2v^2/2g$
- comunque non inferiore a 1 m.

dove v è la velocità media della corrente nella sezione di verifica.

Per i collettori fognari bianchi la verifica si ritiene soddisfatta se il grado di riempimento è inferiore al 75%.

4.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI HEC RAS

Obiettivo della verifica idraulica è quello di quantificare le grandezze del moto della corrente nei tratti d'asta indagati al fine di definire gli scenari di piena probabili per le portate con tempo di ritorno duecentennale; in dettaglio verrà quantificato il franco idraulico delle opere d'arte esistenti (distanza tra il livello del pelo libero dell'acqua nel torrente e l'intradosso delle opere d'arte in progetto), e delle difese arginali esistenti.

Per procedere alla verifica è necessario definire prima la geometria dei corsi d'acqua permettendo una descrizione dettagliata dei tratti d'alveo in analisi definendo le singolarità e le variazioni delle dimensioni.

L'analisi qui presentata è finalizzata alla quantificazione delle caratteristiche idrauliche del moto della corrente in condizioni di piena, rappresentate dai valori dei livelli idrici e delle velocità di corrente all'interno dell'alveo inciso e delle eventuali aree golenali o inondate.

L'esecuzione dei calcoli idraulici per la determinazione delle modalità di deflusso comporta la definizione dei seguenti punti principali:

- Metodo di calcolo;
- Condizioni al contorno;
- Condizioni di riferimento.

Per quanto riguarda il metodo di calcolo seguito per l'analisi idraulica si è fatto riferimento alle condizioni di moto stazionario monodimensionale permanente che considera portata costante e geometria dell'alveo variabile (questo tipo di moto rappresenta una buona approssimazione di quello che si manifesta negli alvei naturali dei corsi d'acqua durante gli eventi di piena).

Tale metodologia permette, pertanto, una valutazione dei livelli di piena nelle sezioni del torrente più raffinata di quanto non lo consenta la schematizzazione del moto uniforme nelle singole sezioni dell'alveo. Con essa, infatti, è possibile calcolare i livelli idrici considerando l'influenza della variazione della geometria e le singolarità idrauliche presenti nel tratto d'asta del corso d'acqua analizzato come la presenza di attraversamenti stradali, l'influenza delle immissioni o la divisione in altri corsi d'acqua.

Il problema del tracciamento del profilo di superficie libera di un corso d'acqua naturale in moto permanente con una data portata Q si risolve con procedimenti di calcolo numerico.

L'operazione richiede la suddivisione del corso d'acqua in tronchi di lunghezza Δs , tali da poter confondere i valori medi della sezione e della velocità in ciascun tronco con i valori ad un estremo. La natura dell'alveo deve conservarsi, entro certi limiti, in ciascun tronco.

Siano i e $i + 1$ due sezioni consecutive, distanti Δx in asse, nella prima delle quali siano note tutte le grandezze idrauliche.

La variazione di carico idraulico ΔH tra le due sezioni si può calcolare mediante la seguente relazione alle differenze finite:

$$\Delta H = -[j]_i \cdot \Delta x$$

Si può ottenere così il carico H_{i+1} della sezione $i + 1$ e conseguentemente il carico piezometrico h_{i+1} , che rappresenta la quota del pelo libero rispetto ad un piano di riferimento orizzontale, risolvendo l'equazione:

$$H_{i+1} = h_{i+1} + \frac{Q^2}{2g \cdot \Omega_{i+1}^2}$$

È possibile in questo modo ricavare il carico piezometrico della corrente nelle sezioni di rilievo e da questo calcolare le caratteristiche idrauliche che il torrente ha nel tratto in esame.

In particolare, per il calcolo dei livelli e delle principali caratteristiche del moto si è utilizzato il codice di calcolo "Hec Ras" del U.S. Army Corps of Engineers.

Per quanto riguarda le condizioni al contorno, i valori da assegnare sono:

- Il valore della portata al colmo di riferimento;

- L'altezza del livello del pelo libero dell'acqua ad una delle estremità o ad entrambe, in funzione del tipo di corrente (lenta o veloce) che si viene ad instaurare sull'asta analizzata.

Per definire l'altezza del livello del pelo libero dell'acqua ad una delle estremità si deve prima verificare il tipo di corrente che si instaura sul tratto di corso d'acqua in esame conducendo un'analisi in moto uniforme. Stabilita la natura della corrente, si assume come condizione al contorno, nel caso essa sia lenta, l'altezza d'acqua di moto uniforme nella sezione di valle, mentre nel caso di corrente veloce si assume l'altezza d'acqua nella sezione di monte.

Questa approssimazione non pregiudica i risultati che si ottengono in quanto gli errori derivanti dalla scelta di un livello idrico inesatto si riduce con sufficiente rapidità procedendo con il calcolo verso monte o verso valle fino ad annullarsi completamente a distanza non eccessivamente grande. Si deve ancora ricordare che le approssimazioni che derivano da tali posizioni si possono ritenere di entità non superiore a quella con cui si riescono a valutare le altre grandezze (coefficiente di scabrezza ecc.).

Le opere in progetto prevedono una variazione del deflusso superficiale suddividendo le portate tra i diversi elementi di drenaggio presenti mediante la costruzione di nuovi tratti di canale con relativi organi di regolazione. Per tale motivo è stato necessario definire un modello dello stato di fatto che differisce nella geometria e nella definizione delle portate da quello in progetto. In particolare nello stato di fatto si possono distinguere tre diversi reti idrauliche tra loro indipendenti e costituite essenzialmente da:

- Rete dei fossi Cavaliere e Donnelerio;
- Rete del fosso Marchese;
- Rete del fosso Giacco.

Nella figura n. 1 si riporta la rete dello stato di fatto e nelle immagini n. 2, 3 e 4 vengono individuate le singole reti.

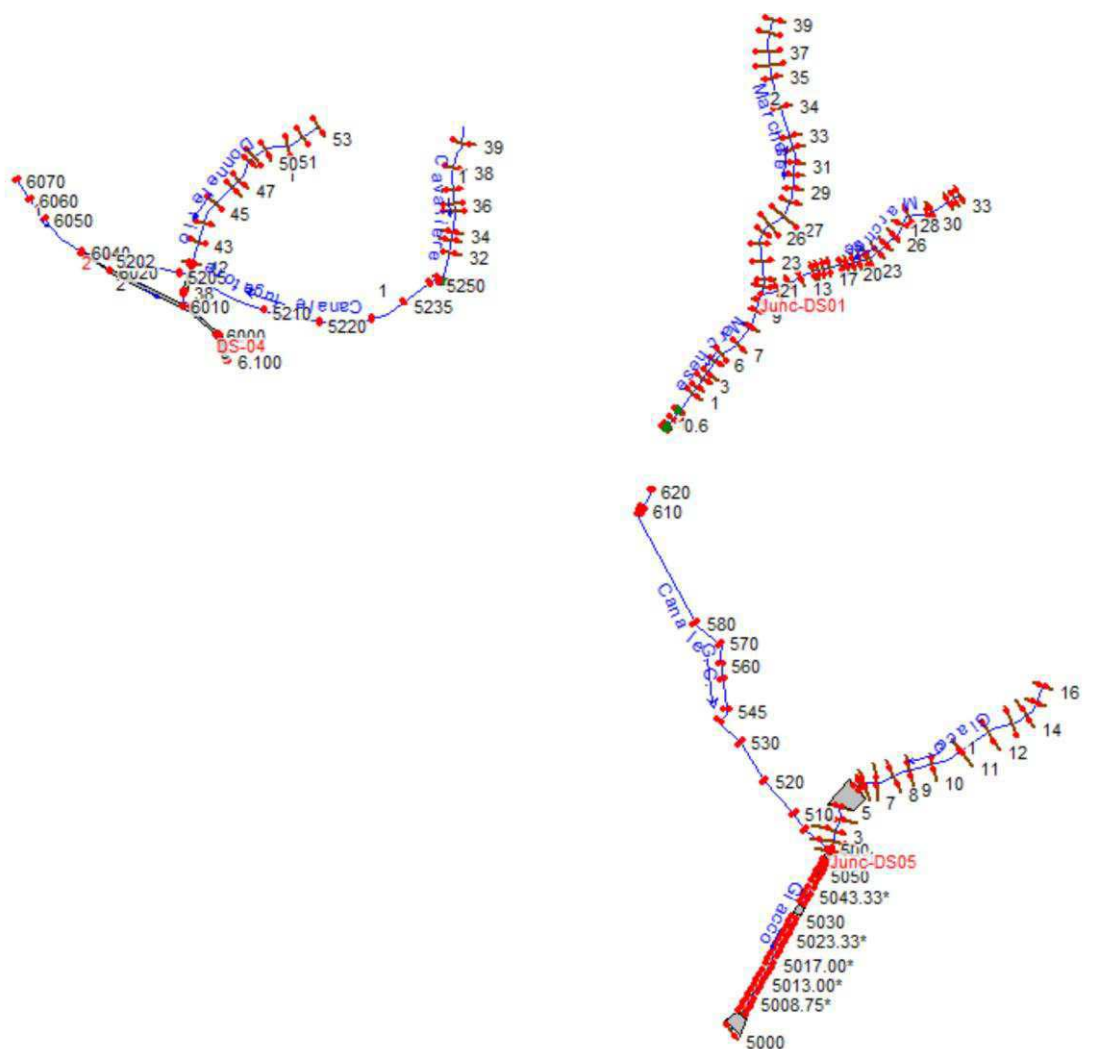


Fig. n. 1: rete idraulica stato di fatto

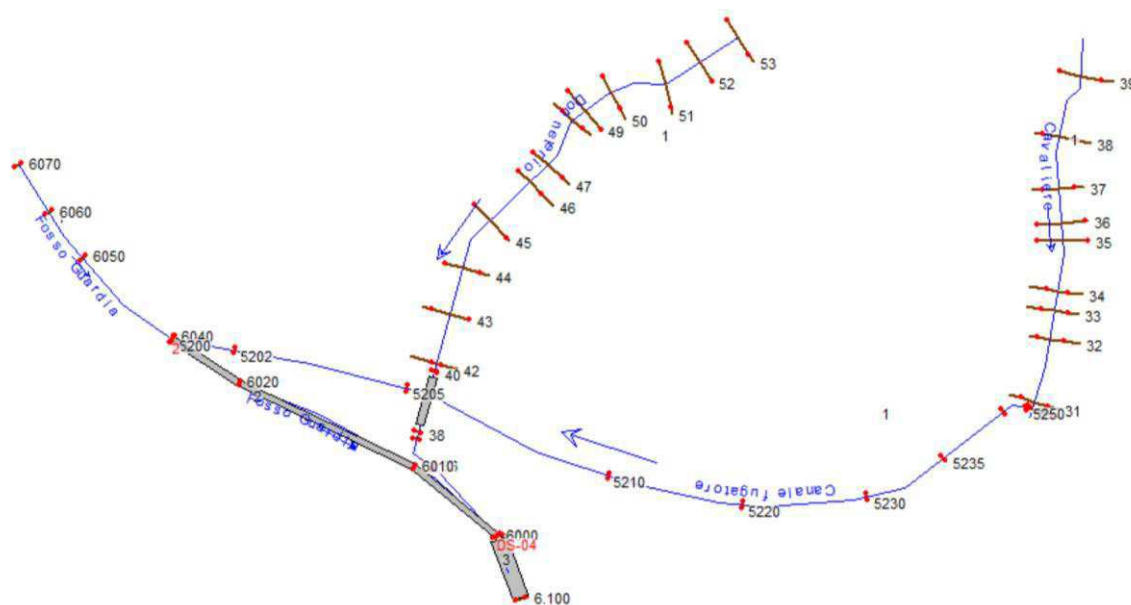


Fig. n. 2: rete idraulica stato di fatto fosso Cavaliere e rio Donnelero

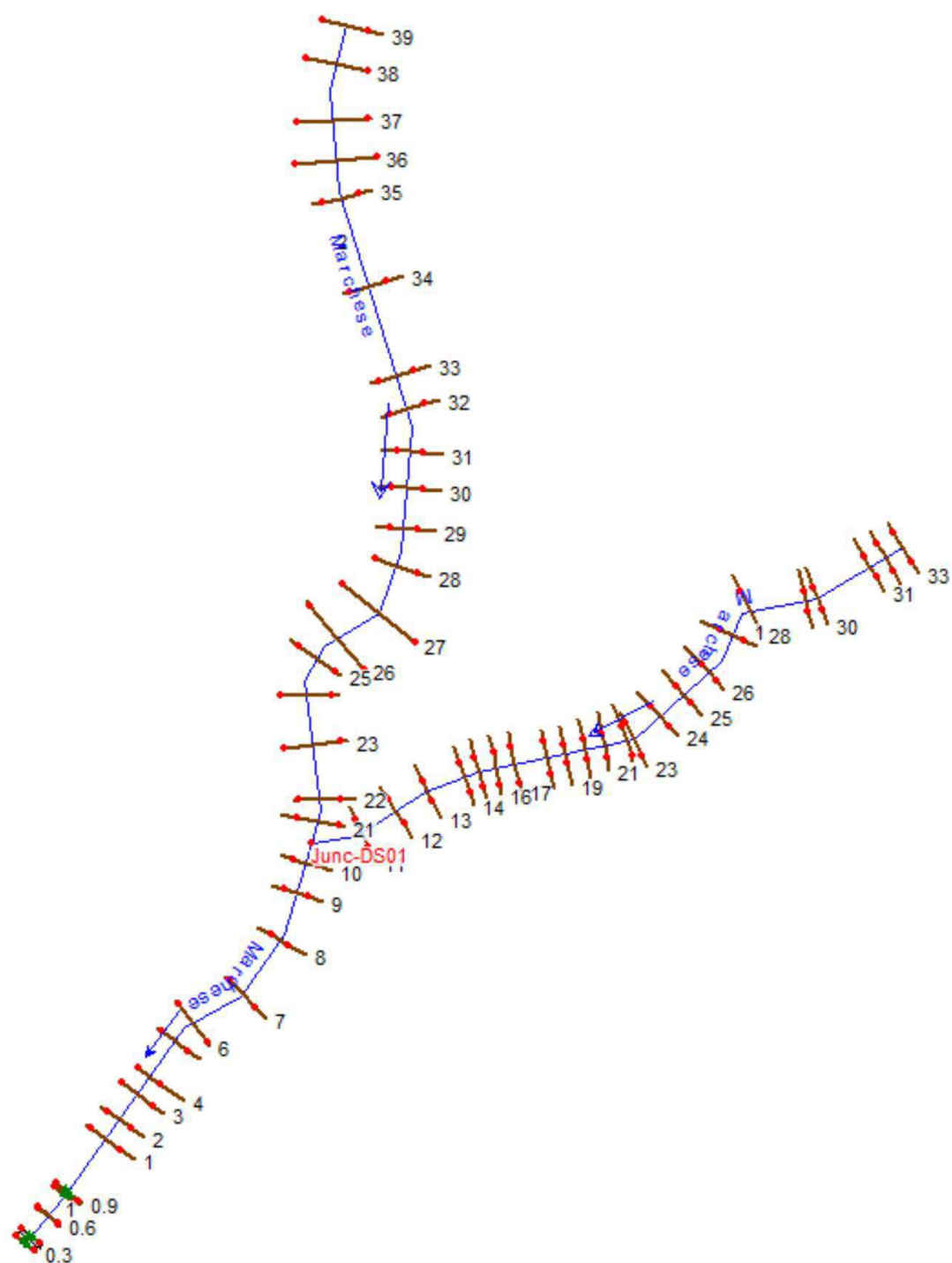


Fig. n. 3: rete idraulica stato di fatto fosso Marchese

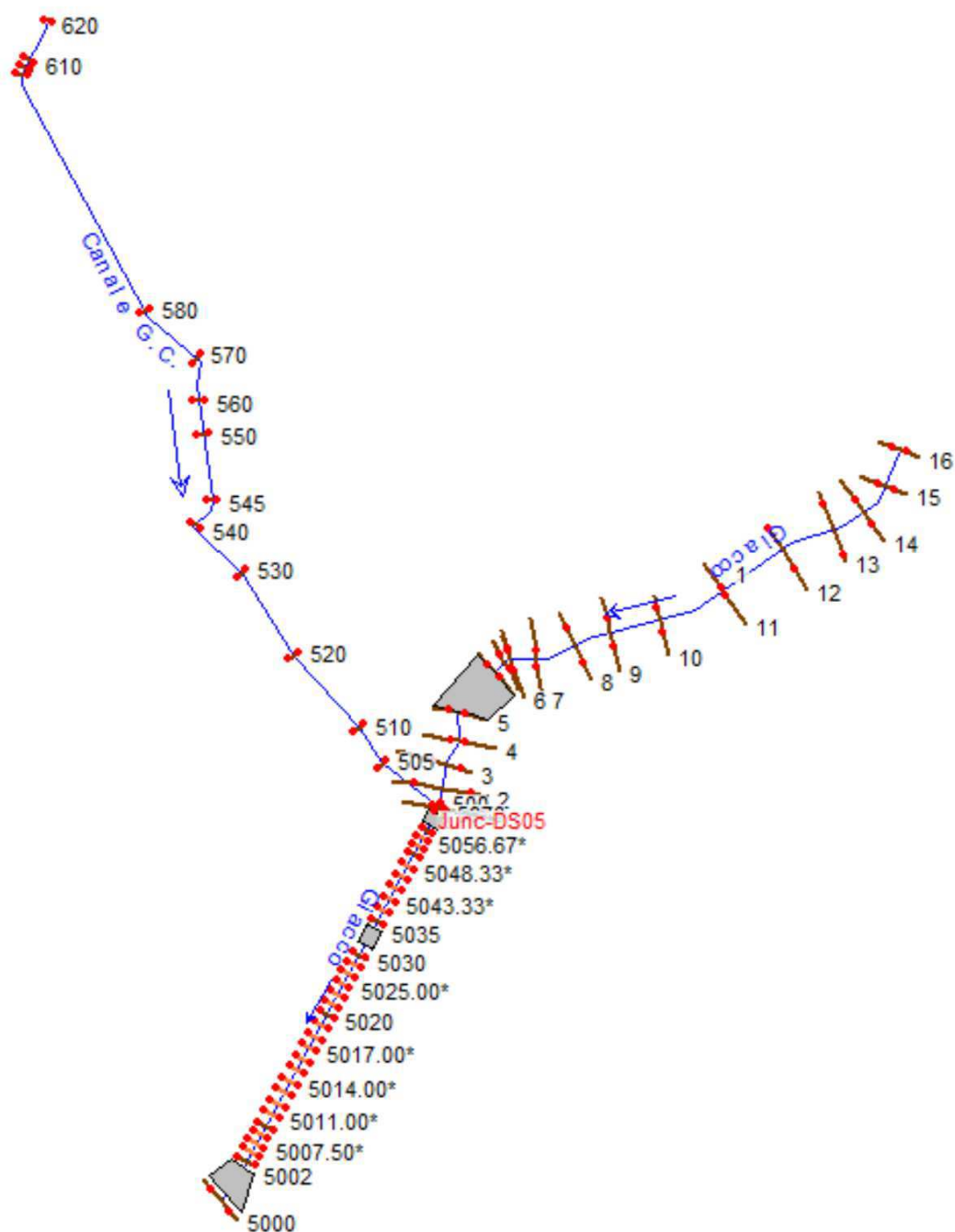


Fig. n. 4: rete idraulica stato di fatto fosso Giacco

A seguito degli interventi in progetto la rete dei fossi Cavaliere e Donnelerio continuano ad essere indipendenti mentre il fosso Marchese viene interconnesso con il Giacco mediante il canale in pietrame costruito dal Genio Civile attraverso la realizzazione di un nuovo tratto di canale e di opportuni manufatti idraulici.

Nel seguito sono riportati gli schemi idraulici della simulazione dello stato di progetto.

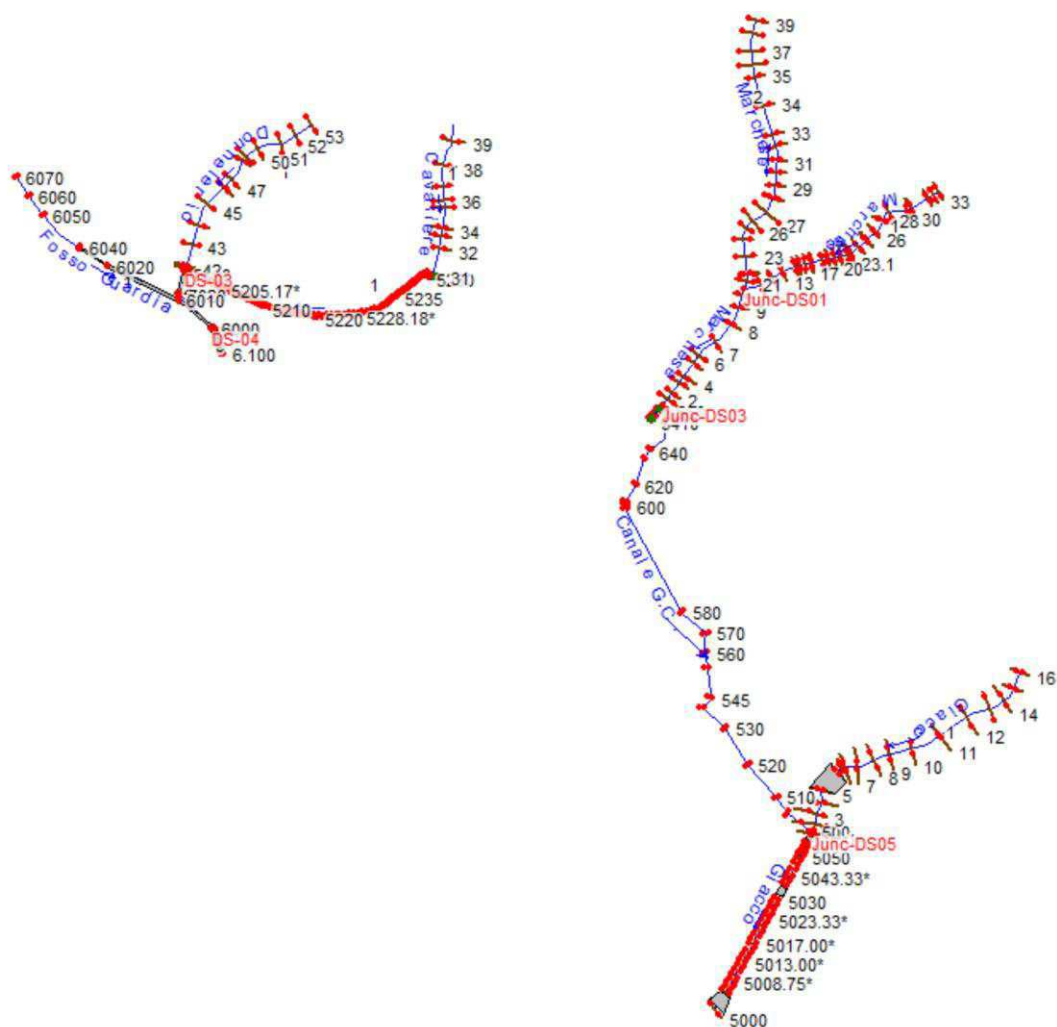


Fig. n. 5: rete idraulica stato di progetto

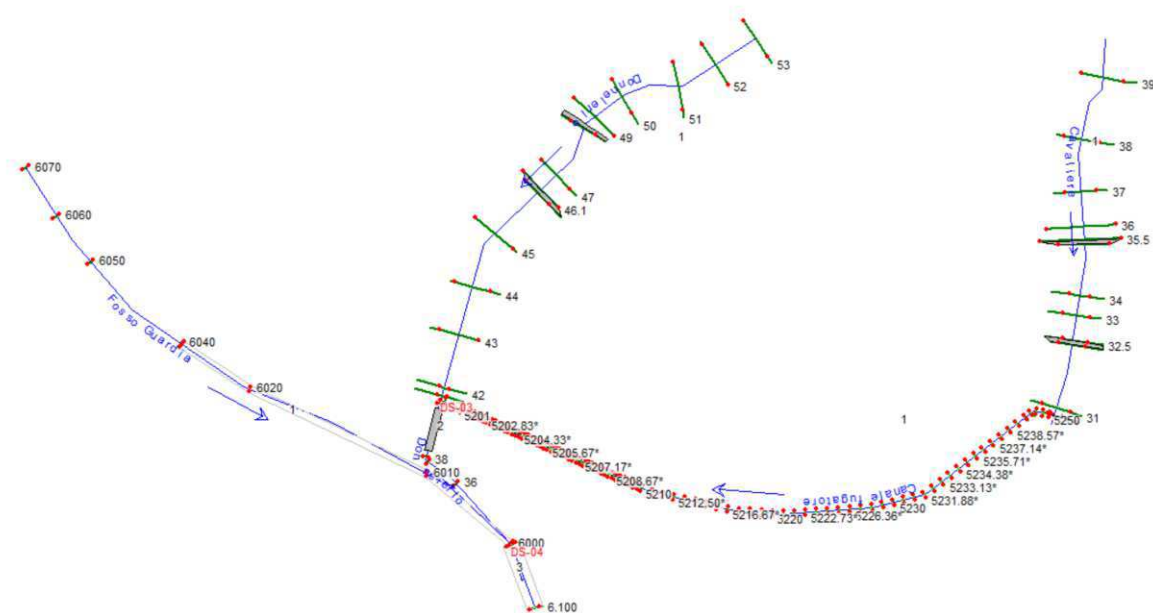


Fig. n. 6: rete idraulica stato di progetto fosso Cavaliere e rio Donnelerio

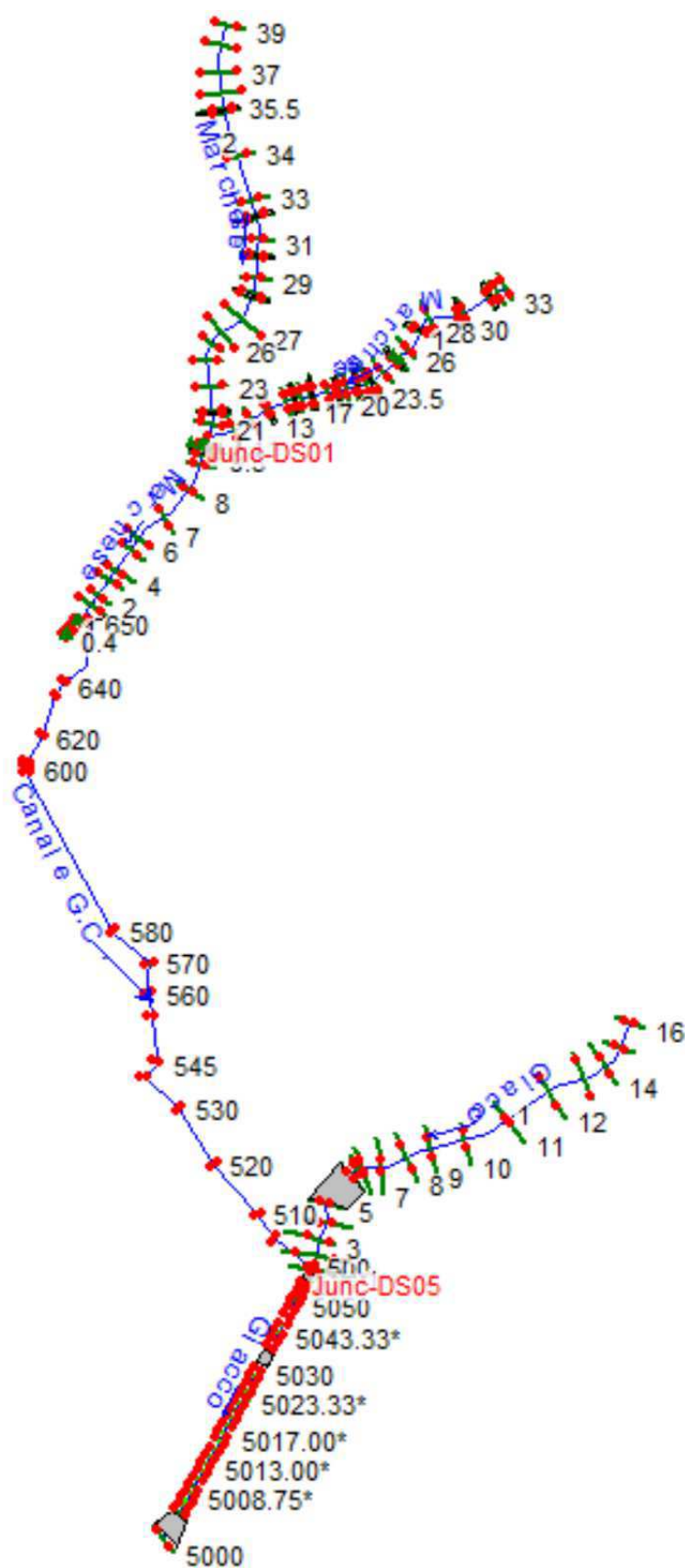


Fig. n. 7: rete idraulica stato di progetto fosso Marchese e Giacco

Presupponendo che la corrente nei vari tratti analizzati possa attraversare lo stato critico, il codice di calcolo impiegato consente di eseguire un'analisi in corrente mista la quale richiede come condizioni al contorno le altezze d'acqua sia nelle sezioni di valle sia in quelle di monte. I valori dei livelli idrici nelle sezioni di estremità sono determinati direttamente dal programma di calcolo introducendo le pendenze dell'alveo nei punti estremi; nelle seguenti tabelle si riassumono le condizioni al contorno imposte per lo stato di fatto e di progetto e le relative portate.

Tabella 1: condizioni al contorno stato di fatto

Tratto	Sezione valle	Sezione monte
Canale G. C.	2.00 [%]	junction
Canale fagatore	3.70 [%]	junction
Cavaliere	23.50 [%]	9.00 [%]
Donnelerio monte pista cantiere	49.50 [%]	junction
Donnelerio tra pista cantiere e interno abitato	junction	junction
Donnelerio interno centro abitato	junction	15.40 [%]
Fosso di guardia	4.50 [%]	junction
Giacco monte pista di cantiere	19.00 [%]	junction
Giacco interno centro abitato	junction	2.10 [%]
Marchese ramo 1	100.00 [%]	junction
Marchese ramo 2	32.40 [%]	junction
Marchese interno centro abitato	junction	9.00 [%]

Tabella 2: Portate stato di fatto

Flow Change Location				Profile Names and Flow Rates	
	River	Reach	RS	PF 1	
1	Canale fagatore	1	5250	0.01	
2	Canale G.C.	1	650		
3	Canale G.C.	1	620	1.13	
4	Canale G.C.	1	520	1.6	
5	Cavaliere	1	39	4.87	
6	Donnelerio	1	53	2.13	
7	Donnelerio	2	7040		
8	Donnelerio	3	6.200	2.81	
9	Fosso Guardia	1	6070	0.68	
10	Giacco	1	16	9.64	
11	Giacco	2	5070	11.24	
12	Marchese	1	33	2.55	
13	Marchese	2	39	2.34	
14	Marchese	3	10	7.4	

Tabella 3: condizioni al contorno stato di progetto

Tratto	Sezione valle	Sezione monte
Canale G. C.	2.00 [%] Da sfioratore	junction
Canale fagatore	3.70 [%] Q da sfioratore	junction
Cavaliere	23.50 [%]	9.00 [%]
Donnelerio monte pista cantiere	49.50 [%]	junction
Donnelerio valle pista cantiere	junction	junction
Donnelerio interno centro abitato	junction	15.40 [%]
Fosso di guardia	4.50 [%]	junction
Giacco monte pista di cantiere	19.00 [%]	junction
Giacco interno centro abitato	junction	2.10 [%]
Marchese ramo 1	100.00 [%]	junction
Marchese ramo 2	32.40 [%]	junction
Marchese interno centro abitato	junction	9.00 [%]

Tabella 4: Portate stato di progetto

Flow Change Location				Profile Names and Flow Rates	
	River	Reach	RS	PF 1	
1	Canale fagatore	1	5250	0.001	
2	Canale G.C.	1	650	0.001	
3	Canale G.C.	1	620	1.61	
4	Canale G.C.	1	520	2.08	
5	Cavaliere	1	39	4.87	
6	Donnelerio	1	53	2.13	
7	Donnelerio	2	7040	2.13	
8	Donnelerio	3	6.200	2.81	
9	Fosso Guardia	1	6070	0.68	
10	Giacco	1	16	9.64	
11	Giacco	2	5070	11.72	
12	Marchese	1	33	2.55	
13	Marchese	2	39	2.34	
14	Marchese	3	10	6.84	

La condizione al contorno “Junction” sta ad indicare che il livello idrico in quella sezione viene determinato direttamente dal codice di calcolo risolvendo numericamente l’equazione di equilibrio dell’energia in funzione della portata in arrivo o in uscita.

In relazione alle portate si osserva come per il canale fagatore in uscita dal fosso Cavaliere la portata sia posta pari a 0.001 m³/sec sia nella verifica dello stato di fatto che in quella di progetto in quanto il software RAS consente di definire il valore della portata in uscita dalle dagli sfioratori laterali in funzione delle condizioni al contorno rappresentate essenzialmente dal livello di monte. Analogamente accade per il fosso di guardia nello stato di fatto in quanto vi confluisce il canale fagatore.

Nello stato attuale in alveo sono presenti le seguenti opere:

- Attraversamento pista di cantiere sul fosso Giacco costituito da un tombino con sezione policentrica della larghezza di 1.85 m ed altezza di 1.39 m;
- Attraversamento stradale sul fosso Giacco strada comunale con impalcato della larghezza di 4.00 m, con unica campata della luce di circa 3.23 m;
- Attraversamento stradale sul fosso Giacco Via Dante Alighieri con impalcato della larghezza di 6.00 m, con unica campata della luce di circa 4.60 m;

- Attraversamento stradale sul fosso Giacco Via Ancinale con impalcato della larghezza di 10.00 m, con unica campata della luce di circa 63.15 m;
- Luce di efflusso in corrispondenza della parete della vasca esistente del fosso Marchese con forma circolare del diametro di 1.00 m;
- Sfiatore laterale in corrispondenza della vasca del fosso Cavaliere su canale fagatore di forma trapezoidale con larghezza alla base di 1.50 m, in sommità di 2.50 m ed altezza pari a 1.10 m
- Luce di efflusso in corrispondenza della parete della vasca esistente del fosso Cavaliere con forma circolare del diametro di 1.00 m;
- Attraversamento pista di cantiere sul fosso Donnelerio costituito da un tombino con sezione circolare del diametro di 1.00 m;
- Sezione intubata del fosso di guardia di forma trapezia con larghezza alla base di 0.40 m, in sommità di 0.90 m ed altezza pari a 0.60 m.
- Sezione intubata del rio Donnelerio all'inizio del paese con sezione di forma rettangolare delle dimensioni di 0.95x1.40 m;

In condizioni di progetto oltre alle opere esistenti verranno inseriti in alveo le seguenti opere:

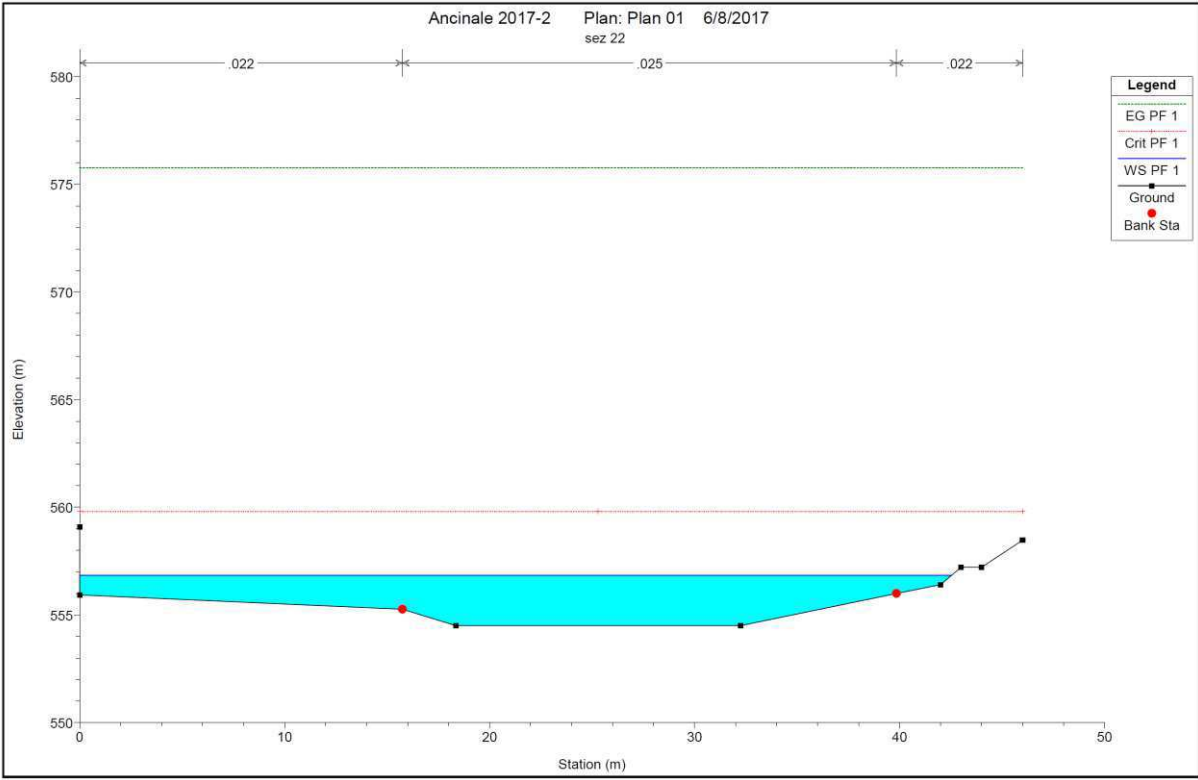
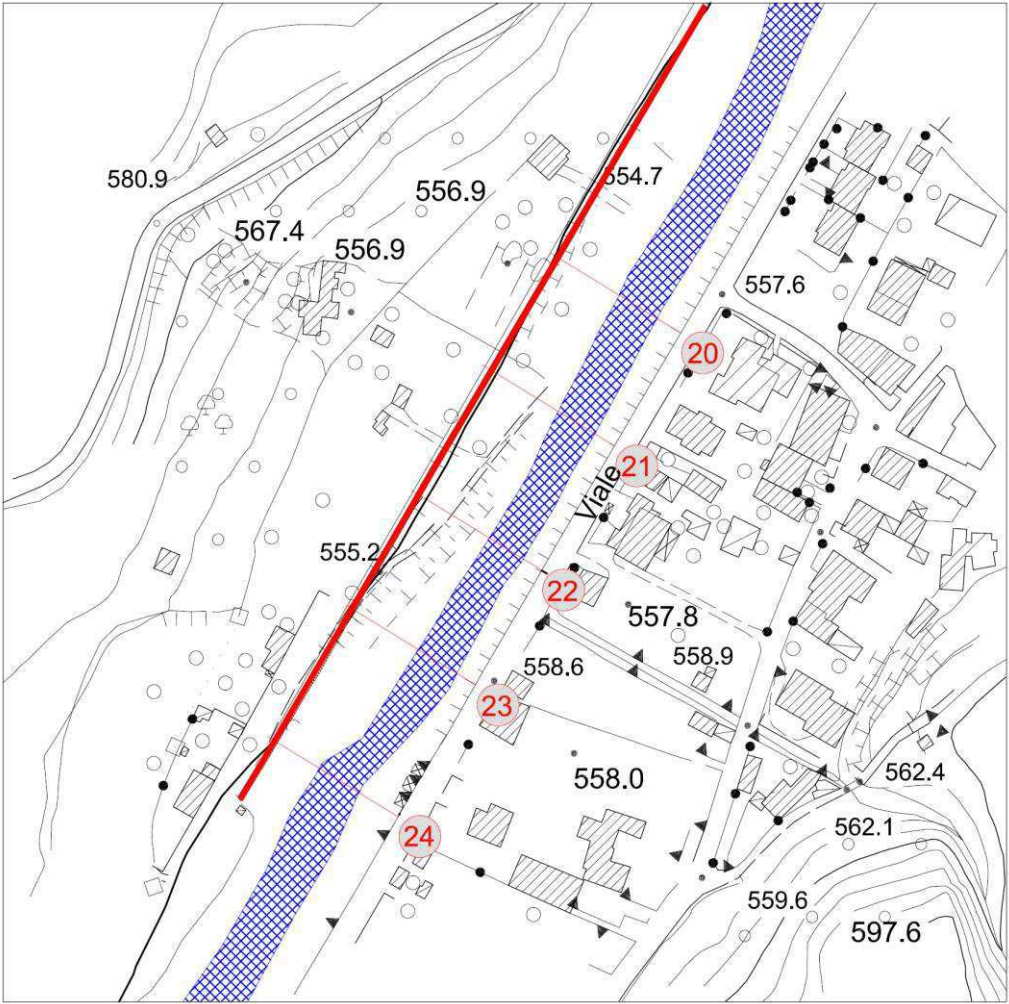
- Sfiatore laterale a monte della vasca del fosso Marchese su canale di collegamento a quello del Genio Civile in progetto di forma rettangolare con lunghezza di 10.00 m posto parallelamente al fondo del fosso a + 0.50 m con altezza pari a 2.75 m;
- Luce di efflusso a monte della vasca esistente del fosso Marchese con forma rettangolare delle dimensioni di 1.00x0.40 m in grado di far defluire parte della portata verso il canale costruito dal Genio Civile verso il fosso Giacco;
- Canale di collegamento tra il fosso Marchese ed il canale in pietra con sezione trapezoidale;
- Briglie nel fosso Cavaliere e Marchese in grado di introdurre salti di fondo e schematizzate modificando la geometria del corso d'acqua.

La simulazione eseguita con RAS nella presente relazione fa riferimento a:

- Situazione attuale con la presenza degli attraversamenti esistenti, bocche di efflusso e sfioratori laterali esistenti ed alvei non ricalibrati dalle briglie per una portata avente tempo di ritorno di 200 anni con efflusso libero del fosso Giacco;
- Situazione attuale con la presenza degli attraversamenti esistenti, bocche di efflusso e sfioratori laterali esistenti ed alvei non ricalibrati dalle briglie per una portata avente tempo di ritorno di 200 anni con efflusso rigurgitato del fosso Giacco;
- Situazione in progetto con la presenza degli attraversamenti esistenti, bocche di efflusso e sfioratori laterali esistenti, bocche di efflusso in progetto ed alvei ricalibrati dalle briglie per una portata avente tempo di ritorno di 200 anni con efflusso libero del fosso Giacco;
- Situazione in progetto con la presenza degli attraversamenti esistenti, bocche di efflusso e sfioratori laterali esistenti, bocche di efflusso in progetto ed alvei ricalibrati dalle briglie per una portata avente tempo di ritorno di 200 anni con efflusso rigurgitato del fosso Giacco.

Per la definizione del livello idraulico nella fiumara Ancinale si è fatto riferimento allo studio idraulico condotto nella perizia di variante dall'amministrazione provinciale di Catanzaro nell'ambito degli "Interventi di sistemazione idraulica lungo il fiume Ancinale – cod. opera CZ027A/10". Nella pagina successiva viene riportato un estratto della planimetria di variante con l'individuazione delle sezioni d'alveo e l'output grafico del codice di calcolo HEC RAS riferito alla sola sezione 22 posta immediatamente a valle dell'immissione del Rio Giacco nella Fiumara Ancinale.

Dall'output si può osservare che la quota di fondo alveo è di circa 554.60 m s.l.m. mentre il livello idraulico è di 556.90 m s.l.m. a cui corrisponde un battente di 2.40 m. Nel modello idraulico in analisi si è pertanto assunto un livello in corrispondenza dell'immissione del rio Giacco nell'Ancinale di 557.27 m s.l.m. essendo la quota di fondo alveo nella sezione di valle pari a 554.87 m s.l.m..



Le scabrezze dell'alveo che sono state adottate per il calcolo sono dedotte dall'analisi del terreno e dalla letteratura con particolare riferimento a "*Hec Ras Hydraulic reference manual*":

Per l'alveo naturale escluse le sponde:

$C = 25 \text{ m/s}^{1/3}$ secondo Gauckler Strickler;

$n = 1/C = 0.04$ secondo Manning.

Per l'alveo del fosso Giacco nel centro abitato:

$C = 31.25 \text{ m/s}^{1/3}$ secondo Gauckler Strickler;

$n = 1/C = 0.032$ secondo Manning.

Per le sponde e le aree golenali:

$C = 22.22 \text{ m/s}^{1/3}$ secondo Gauckler Strickler;

$n = 1/C = 0.045$ secondo Manning.

Per il canale rivestito in pietra:

$C = 40 \text{ m/s}^{1/3}$ secondo Gauckler Strickler;

$n = 1/C = 0.025$ secondo Manning.

Per i canali e manufatti in calcestruzzo:

$C = 62.5 \text{ m/s}^{1/3}$ secondo Gauckler Strickler;

$n = 1/C = 0.016$ secondo Manning.

4.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI DEFLUSSO ALL'INTERNO DEL PAESE

La verifica del funzionamento idraulico del sistema di smaltimento delle portate di piena provenienti dalla collina che sovrasta l'abitato di Cardinale è stata condotta mediante modellazione numerica impiegando il motore di calcolo SWMM sviluppato dall'EPA statunitense (Environmental Protection Agency), usualmente utilizzato per le verifiche di reti funzionanti a pelo libero dotate di organi di regolazione del flusso. L'andamento altimetrico e planimetrico delle reti all'interno del paese è stato ricavato sulla base di un rilievo topografico specificamente predisposto per il presente progetto.

Ogni collettore è caratterizzato da pozzetti principali che definiscono una o più tra le seguenti condizioni al contorno:

- inizio o termine ramo (collettore);
- cambio di sezione;

- cambio di pendenza;
- salto di fondo;
- cambio di direzione;
- immissione laterale;
- scolmatore.

I tratti di collettore aventi caratteristiche costanti sono individuati dal pozzetto di monte e di valle dello stesso, identificabili da un codice alfanumerico.

La caratterizzazione della rete avviene assegnando i seguenti parametri:

- per ogni nodo: codice alfanumerico identificativo, quota fondo e quota piano campagna, dimensione caratteristica;
- per il nodo di uscita: quota fondo con sbocco libero, non si impone nessun livello allo sbocco;
- per gli sfioratori: pozzetto di partenza, pozzetto di arrivo, forma dello sfioratore (trasversale, laterale, ecc.), altezza della soglia sfiorante rispetto alla quota del nodo di monte, altezza della luce sopra la soglia e coefficiente di deflusso;
- ad ogni ramo: dimensioni, materiale, quota di scorrimento di monte e valle.

4.2.1 Descrizione del modello matematico

Il motore di calcolo utilizzato, come già ricordato, è lo Storm Water Management Model (SWMM) sviluppato dall'EPA statunitense. SWMM è un modello matematico complesso in grado di simulare il movimento della portata all'interno dei canali e organi di regolazione idraulica che costituiscono la rete di collettori. Il modello può essere utilizzato tanto per la progettazione quanto per la gestione delle reti idrauliche funzionanti a pelo libero.

Per quanto riguarda il metodo di calcolo seguito per l'analisi idraulica si è fatto riferimento ad un modello in moto permanente di tipo dinamico che considera portata costante nel tempo e geometria della rete di drenaggio variabile (questo tipo di moto rappresenta una buona approssimazione di quello che si manifesta in una rete idraulica durante le fasi transitorie). Per consentire la risoluzione del problema (integrazione completa delle equazioni di De Saint Venant) il codice di calcolo richiede di definire l'intervallo di integrazione, assunto pari a 15 minuti, e l'intervallo di durata dell'evento, definito in un'ora.

Tale metodologia permette, pertanto, una valutazione dei livelli di piena nelle sezioni delle condotte più raffinata di quanto non lo consenta la schematizzazione del moto uniforme nelle singole sezioni. Con essa, infatti, è possibile calcolare i livelli idrici considerando l'influenza della variazione della geometria e le singolarità idrauliche (salti di fondo, ecc.) presenti nella rete.

Le variabili da assegnare sono:

- le portate di progetto in ingresso alla rete riportate nella relazione idrologica (All.A1.2) suddivise per i vari sottobacini;
- le caratteristiche della rete idraulica;
- le eventuali condizioni al contorno del sistema.

La rete idraulica viene definita, nel caso in esame, attraverso i nodi e le tubazioni/ canalizzazioni; i nodi rappresentano i punti singolari della rete e possono essere di linea o di confluenza; la definizione di un nodo richiede la conoscenza della quota assoluta di scorrimento della tubazione e l'approfondimento della tubazione dal piano campagna; la tubazione viene descritta attraverso la forma, la lunghezza, il coefficiente di scabrezza mentre la pendenza viene automaticamente calcolata indicando i nodi che essa collega. Nel caso in esame la rete è costituita da tratti con sezione diversa come di seguito indicato:

- il tratto terminale di ciascun fosso naturale viene schematizzato con sezione trapezia con larghezza alla base di 2.00 m e con scarpate con inclinazione di 45°;
- il tratto terminale del fosso Giacco è stato schematizzato con sezione rettangolare della larghezza di 3.50 m ed altezza delle sponde di 1.50 m;
- il canale fagatore in pietra che raccoglie le acque sfiorate dal fosso Marchese è stato schematizzato con sezione trapezia con larghezza alla base di 1.05 m, altezza di 1.10 m e pendenza delle pareti pari a 2/1. In testa al canale esistente si considera una portata di 1.61 m³/sec che si incrementa all'altezza dei resti del vecchio convento di 0.47 m³/sec a seguito della confluenza di una canaletta.
- Il canale esistente del fosso Marchese all'interno del paese è stato schematizzato, nelle immediate sezioni poste a valle della vasca dissipatrice, con sezione rettangolare in muratura con calotta superiore circolare della larghezza di 0.56 m ed altezza complessiva di 0.90 m e rettangolare per la restante parte con sezione di 0.90x0.70 mq per una lunghezza di circa 40.00 m e di 0.70x0.70 mq per la

restante parte. Il canale in progetto si immette in un collettore esistente con sezione di 1.00×1.70 mq. Lungo lo sviluppo all'interno del paese il canale riceve apporti meteorici per un valore di $3.84 \text{ m}^3/\text{sec}$.

- Il canale esistente di scarico del fosso Cavaliere è composto di diversi tratti così schematizzati: tratto iniziale in uscita dalla vasca realizzato con tubazione di 1.00 m, tratto successivo realizzato con tubazione ovoidale di altezza pari a 0.58 m seguito da un tratto con sezione rettangolare a cielo aperto di 0.70×0.70 mq e da un tratto con sezione "ellittica", ottenuta dalla composizione di una tubazione ovoidale e da una tubazione semicircolare, della larghezza di circa 0.80 m e dell'altezza di circa 0.68 m, mentre il tratto terminale è realizzato con sezione scatolare di 1.30×1.50 mq. Vista l'insufficiente capacità dei collettori esistenti a smaltire le portate in arrivo dal Cavaliere lo scarico della vasca non viene regolato da nessun organo idraulico; in questo modo il codice di calcolo determina le portate che vengono sfiorate sul canale fugatore e quelle che vengono inviate alla parte intubata che attraversa il paese. Si osserva che il progetto comunque prevede la posa in opera di una paratoia per una eventuale regolazione delle portate. Nell'attraversare il paese il canale riceve apporti meteorici per un valore di $3.16 \text{ m}^3/\text{sec}$.
- Il canale esistente di scarico del fosso Donnelerio è composto da un pozzetto di salto in cui converge anche la portata sfiorata dal fosso Cavaliere; il tratto iniziale del canale è composto da una tubazione del diametro interno di 1.00 m che scarica in un canale a sezione trapezia e fa confluire la portata in una tubazione con sezione rettangolare di larghezza variabile da 0.70 m a 1.00 m e con altezza variabile da 1.20 m a 1.35 m che attraversa tutto il paese. Nell'attraversare il paese il canale riceve apporti meteorici per un valore di $1.32 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Nello stato di progetto le modifiche alla geometria riguardano:

- Il canale in progetto di scarico del fosso Marchese all'interno del paese è stato schematizzato, nelle immediate sezioni poste a valle della vasca dissipatrice, con sezione circolare del diametro di 1.00 m e rettangolare per la restante parte con larghezza variabile da 0.70 m a 1.20 m con altezza variabile da 0.70 m a 1.20 m. Il canale in progetto si immette in un collettore esistente con sezione di 1.00×1.70 mq. La bocca funzionante sotto battente è stata schematizzata con sezione di

1.00x0.40 mq e lo sfioratore laterale verso il canale in pietra costruito dal Genio Civile con lunghezza della soglia di 10.00 m ed altezza pari a 2.75 m posta a +0.50 m dal fondo. Le portate vengono determinate direttamente dal codice di calcolo impiegato utilizzando le normali formulazioni dell'idraulica.

Sulla base del sistema idraulico sopra descritto è stato creato un modello numerico in moto vario monodimensionale; per meglio comprendere il "report" fornito dal codice di calcolo si rimanda allo schema planimetrico della rete idraulica con l'indicazione dei nodi individuati dalla lettera Ni e dei collettori individuati da elementi "link" con sigla Ci riportato nella figura 1.

4.2.2 Descrizione dell'analisi eseguita

Per la verifica del funzionamento della rete di collettori si sono eseguite quattro simulazioni (analogamente a quanto fatto con HEC RAS) di seguito descritte

- Situazione attuale con la presenza dei collettori esistenti, bocche di efflusso e sfioratori laterali esistenti per una portata avente tempo di ritorno di 200 anni con efflusso libero di tutti gli scarichi nella fiumara Ancinale;
- Situazione attuale con la presenza dei collettori esistenti, bocche di efflusso e sfioratori laterali esistenti ed alvei non ricalibrati dalle briglie per una portata avente tempo di ritorno di 200 anni con efflusso rigurgitato di tutti gli scarichi nella fiumara Ancinale;
- Situazione in progetto con la presenza dei collettori esistenti ed in progetto, bocche di efflusso e sfioratori laterali esistenti, bocche di efflusso in progetto per una portata avente tempo di ritorno di 200 anni con efflusso libero di tutti gli scarichi nella fiumara Ancinale;
- Situazione in progetto con la presenza dei collettori esistenti ed in progetto, bocche di efflusso e sfioratori laterali esistenti, bocche di efflusso in progetto per una portata avente tempo di ritorno di 200 anni con efflusso rigurgitato di tutti gli scarichi nella fiumara Ancinale.

Per la definizione del livello idraulico dell'immissione del rio Giacco nella fiumara Ancinale si è fatto riferimento allo studio idraulico condotto nella perizia di variante dall'amministrazione provinciale di Catanzaro nell'ambito degli "Interventi di

sistemazione idraulica lungo il fiume Ancinale – cod. opera CZ027A/10” mentre non disponendo dei livelli nelle sezioni di immissione del Fosso Marchese, Cavaliere e Donnelerio si assume che le bocche di efflusso siano completamente rigurgitate.

I livelli idrici assunti come condizioni al contorno sono:

Fosso	Livello allo scarico [m s.l.m.]
Donnelerio	552.20
Cavaliere	552.20
Marchese	555.68
Giacco	557.27

Si osserva che gli unici organi di regolazione del flusso sono presenti a monte della vasca di dissipazione del fosso Marchese mentre le portate stimate dal codice di calcolo impiegato nei restanti collettori della rete sono determinate in funzione della reale capacità di smaltimento degli stessi. In particolare il software è in grado di individuare i punti critici della rete in corrispondenza dei quali si può verificare un funzionamento in pressione delle tubazioni esistenti provocando, nel caso il carico idraulico sia superiore alla profondità della tubazione, la fuoriuscita delle portate defluenti con conseguenti allagamenti delle zone abitate.

Le scabrezze dei tratti di collettore che sono state adottate per il calcolo sono dedotte dall'analisi delle modalità di costruzione e dalla letteratura (*SWMM Hydraulic reference manual*, “*Acquedotti*” e “*Fognatura*” di Da Deppo, Datei):

Per i collettori in calcestruzzo esistenti ed in progetto:

$C = 60 \text{ m/s}^{1/3}$ secondo Gauckler Strickler;

$n = 1/C = 0.016$ secondo Manning.

Per i canali in pietra cementata:

$C = 40 \text{ m/s}^{1/3}$ secondo Gauckler Strickler;

$n = 1/C = 0.025$ secondo Manning.

Per i corsi d'acqua naturali a monte dell'abitato:

$C = 25 \text{ m/s}^{1/3}$ secondo Gauckler Strickler;

$n = 1/C = 0.040$ secondo Manning.

Per il fosso Giacco all'interno dell'abitato:

$C = 31.25 \text{ m/s}^{1/3}$ secondo Gauckler Strickler;

$n = 1/C = 0.032$ secondo Manning.

I risultati delle simulazioni sopra riportate sono contenuti negli allegati C e D.

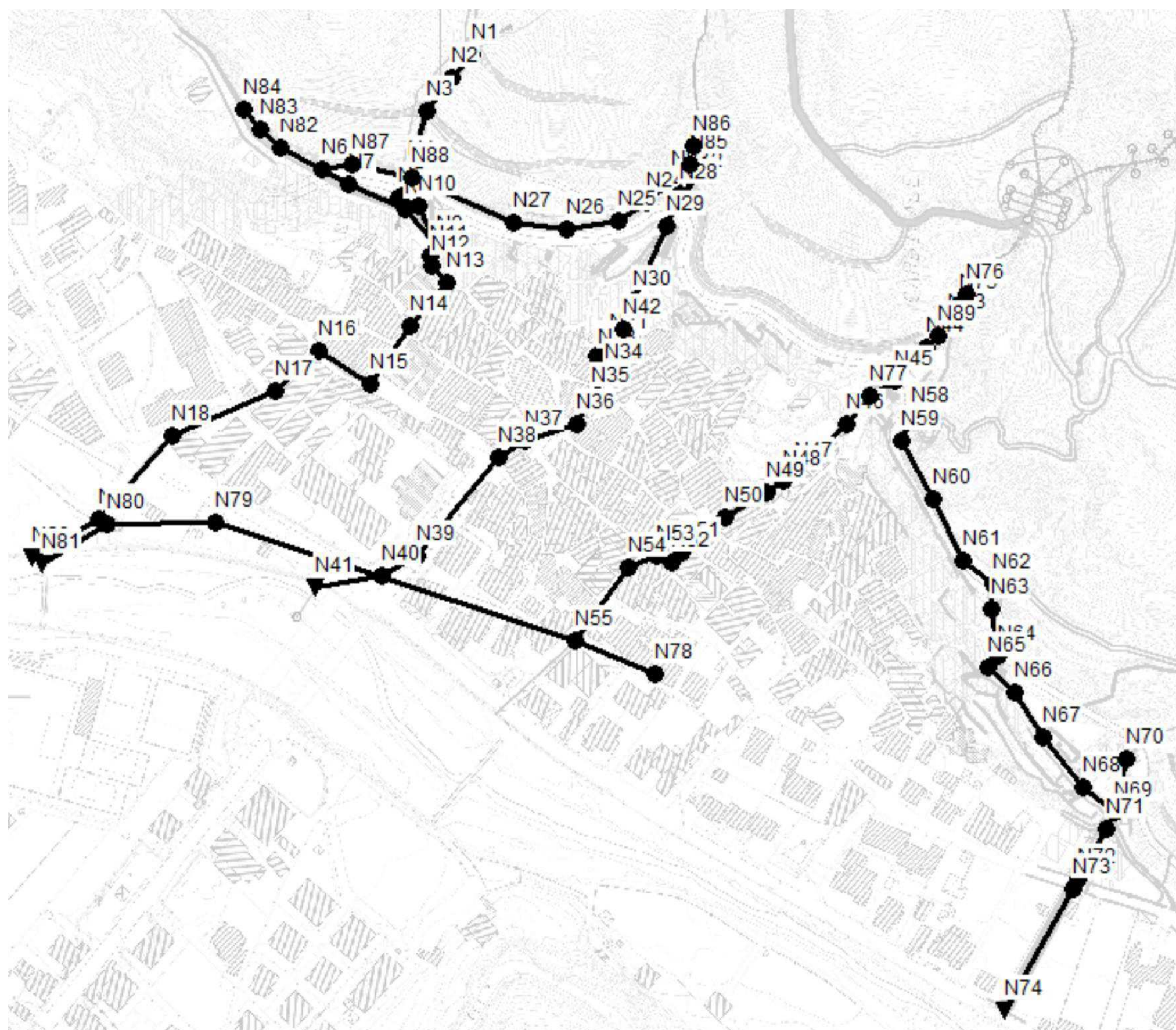


Fig. 8: schema planimetrico stato di fatto della rete di collettori che drenano i fossi della collina

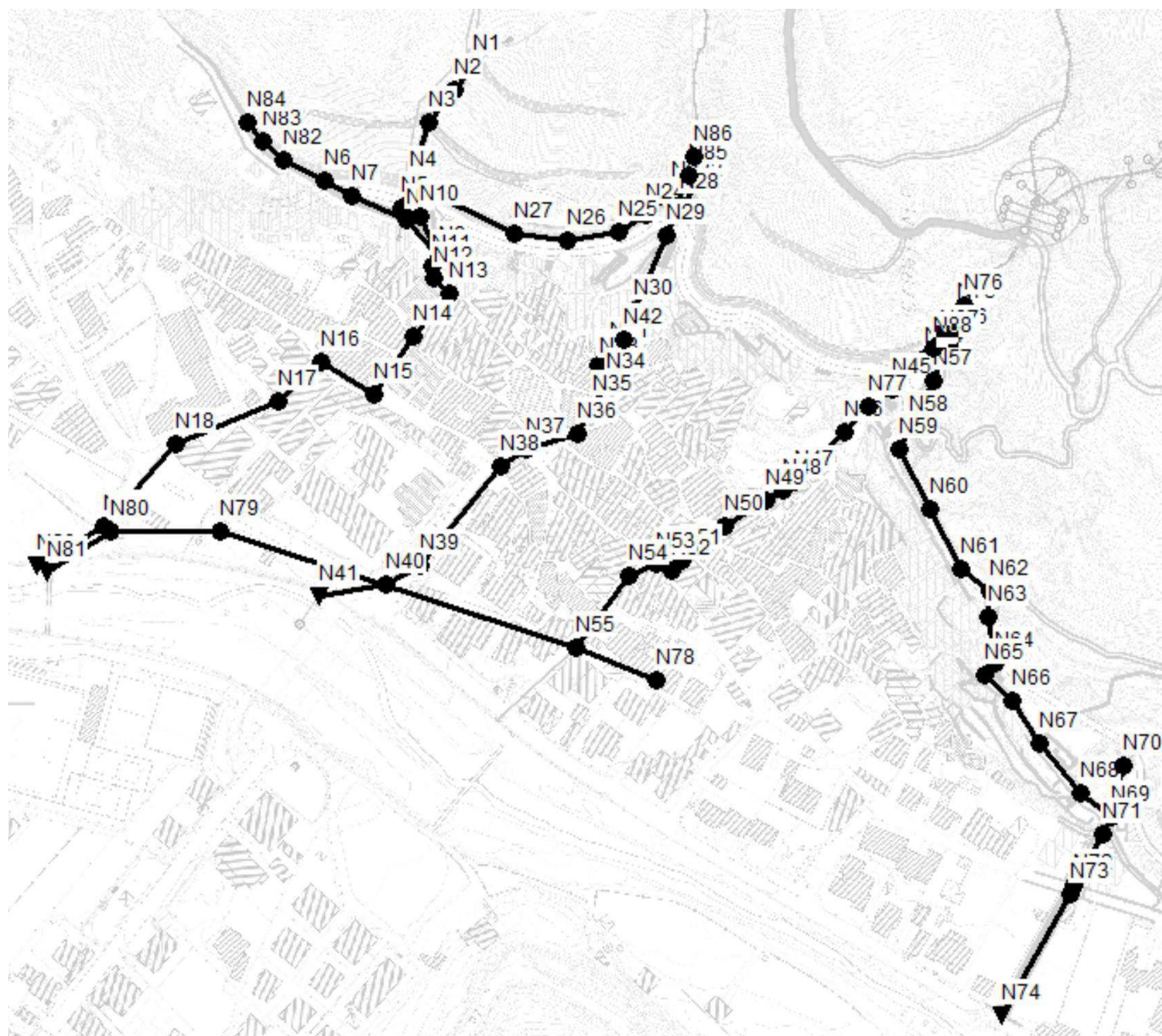


Fig. 9: schema planimetrico stato di progetto della rete di collettori che drenano i fossi della collina.

5. COMMENTO DEI RISULTATI

5.1 ANALISI CONDOTTE CON HEC RAS

Nel seguito si descrivono i risultati della simulazione idraulica condotta con particolare riferimento alle caratteristiche della corrente nei tratti di canale a cielo aperto posti a monte dell'abitato di Cardinale.

5.1.1 Risultati delle analisi eseguite stato di fatto

La simulazione con la situazione attuale è stata condotta considerando la geometria dell'alveo derivante dal rilievo eseguito sul campo. Si può osservare:

- Lungo il tratto d'asta del rio Donnelerio la corrente è prevalentemente veloce; l'unico tratto in cui cambia stato è a monte del pozzetto di salto a causa del cambio della pendenza dell'alveo con conseguente formazione di risalto idraulico. Si osserva che il tombino esistente è in grado di smaltire le portate in arrivo senza avere un funzionamento in pressione. Le velocità in alveo sono piuttosto elevate con valori anche prossimi a 10 m/sec a causa delle elevate pendenze del corso d'acqua; la condizione più gravosa per il franco idraulico è determinata dalla metà dell'altezza cinetica e questo non risulta mai verificato.
- Lungo il fosso di guardia che confluisce nel rio Donnelerio la corrente si mantiene sempre veloce con velocità, nel tratto terminale intubato, superiori a 6.00 m/sec. Anche in questo caso il franco idraulico non è verificato a causa della piccola dimensione del fosso esistente la cui altezza è sempre inferiore a 1.00 m. Nonostante ciò si sottolinea che non si registra il funzionamento in pressione dei tratti intubati.
- Il canale fagatore nasce dalla vasca del fosso Cavaliere; la portata in ingresso, pari a 2.34 m³/sec è stata stimata direttamente dal codice di calcolo RAS utilizzando uno sfioratore laterale. La corrente si mantiene veloce lungo tutto il tratto analizzato; non si verificano esondazioni delle portate mentre il franco idraulico di norma non è soddisfatto a causa della limitata profondità del canale pari a 1.35 m. Le velocità sono sempre inferiori a 5 m/sec.
- La corrente nel fosso Cavaliere si mantiene prevalentemente veloce ad eccezione del tratto a monte della vasca dove si ha il passaggio di stato da

veloce a lenta con formazione di risalto idraulico. Una portata di 2.34 m³/sec viene sfiorata lungo il canale fugatore mentre la restante parte, pari a 2.55 m³/sec, viene collettata nel tratto intubato che attraversa l'abitato di Cardinale; l'uscita della vasca, costituita da una tubazione del diametro di 1.00 m, ha un funzionamento in pressione.

- Il fosso Marchese presenta, nel tratto collinare, corrente di tipo veloce; questa diventa lenta in corrispondenza della vasca con formazione di risalto idraulico. Si osserva che la tubazione in uscita dalla vasca non è in grado di smaltire la portata in arrivo ed il livello idraulico supera le sponde del manufatto riversandosi sulla pista di cantiere come effettivamente accaduto nell'evento alluvionale del 2012. Le velocità lungo i rami del fosso Marchese sono mediamente di 6.00 m/sec; valori superiori si registrano in corrispondenza dei salti di fondo.
- La corrente lungo il canale in pietra costruito dal Genio Civile si mantiene sempre veloce, il franco idraulico, prossimo ad 1.00 m non è mai soddisfatto a causa della scarsa profondità dello stesso. Le velocità localmente raggiungono valori elevati prossimi ai 7 m/sec, mediamente si aggirano sui 3 ÷ 4 m/sec.
- La corrente nel tratto a monte della pista di cantiere del fosso Giacco si mantiene sempre veloce; in corrispondenza dell'imbocco dell'attraversamento policentrico il funzionamento è in pressione mentre nel tratto a valle ritorna veloce fino all'attraversamento presente su via Ancinale dove si ha la formazione di un risalto idraulico. La velocità della corrente è mediamente di 6 m/sec nel tratto montano e di circa 3 m/sec nel tratto all'interno del paese. Il franco idraulico degli attraversamenti stradali non è mai rispettato mentre quello degli argini è prossimo all'unità.

Sezione	Quota intradosso [m]	Quota pelo libero [m]	Franco [m]
Fosso Giacco attraversamento via Dante Alighieri			
Monte	558.70	557.81	0.89
Valle	558.58	557.67	0.91
Fosso Giacco attraversamento via Ancinale			
Monte	557.59	556.78	0.81
Valle	557.33	555.24	2.09

Considerando il deflusso rigurgitato l'attraversamento in corrispondenza della via Ancinale risulta funzionare sempre a pelo libero con franco ridotto come indicato in tabella. Il risalto idraulico dovuto al passaggio di stato si verifica più a monte rispetto alla condizione di efflusso libero senza che si verifichino esondazioni del corso d'acqua.

Sezione	Quota intradosso [m]	Quota pelo libero [m]	Franco [m]
Fosso Giacco attraversamento via Ancinale			
Monte	557.59	557.30	0.29
Valle	557.33	557.27	0.06

5.1.2 Risultati delle analisi eseguite stato di progetto

La simulazione con la situazione di progetto è stata condotta considerando la geometria degli alvei derivante dal rilievo eseguito sul campo. Si può osservare:

- Lungo il tratto d'asta del rio Donnelerio la corrente è prevalentemente veloce; l'unico tratto in cui cambia stato è a monte del pozzetto di salto a causa del cambio della pendenza dell'alveo con conseguente formazione di risalto idraulico. Si osserva che il tombino esistente nella parte a monte viene sommerso a causa dell'immissione delle portate in arrivo dal canale fugatore pari a 2.34 m³/sec mentre per la restante parte è in grado di smaltire le portate in arrivo senza avere un funzionamento in pressione. Le velocità in alveo nel tratto a monte, dove vengono inserite le briglie, sono mediamente di 4.00 m/sec inferiori rispetto alla situazione attuale; queste aumentano leggermente (incremento inferiore al 10%) nel tratto a valle del tombino di attraversamento della pista di cantiere a causa della maggior portata. Nonostante le velocità a monte si siano ridotte il franco idraulico per le sponde non risulta mai verificato.
- Lungo il fosso di guardia che confluisce nel rio Donnelerio la corrente si mantiene sempre veloce; le velocità, nel tratto terminale intubato sono mediamente di 6.00 m/sec senza sostanziali modifiche rispetto allo stato attuale. Anche in questo caso il franco idraulico non è verificato a causa della piccola dimensione del fosso esistente la cui altezza è sempre inferiore a 1.00

- m. Nonostante ciò si sottolinea che non si registra il funzionamento in pressione dei tratti intubati.
- Il canale fagatore nasce dalla vasca del fosso Cavaliere; la portata in ingresso, pari a $2.34 \text{ m}^3/\text{sec}$ è stata stimata direttamente dal codice di calcolo RAS simulando uno sfioratore laterale. La corrente si mantiene veloce lungo tutto il tratto analizzato ad eccezione che in corrispondenza del pozzetto di salto dove diventa lenta con formazione di risalto idraulico; non si verificano esondazioni delle portate mentre il franco idraulico di norma non è soddisfatto a causa della limitata profondità del canale pari a 1.35 m. Le velocità sono sempre inferiori a 5 m/sec. Ad eccezione della formazione del risalto idraulico in corrispondenza del manufatto deviatore non si registrano variazioni significative rispetto allo stato attuale.
 - La corrente nel fosso Cavaliere si mantiene prevalentemente veloce ad eccezione del tratto a monte della vasca dove si ha il passaggio di stato da veloce a lenta con formazione di risalto idraulico. Una portata di $2.34 \text{ m}^3/\text{sec}$ viene sfiorata lungo il canale fagatore mentre la restante parte, pari a $2.55 \text{ m}^3/\text{sec}$, viene collettata nel tratto intubato che attraversa l'abitato di Cardinale; l'uscita della vasca, costituita da una tubazione del diametro di 1.00 m, ha un funzionamento in pressione. Non si registrano quindi sostanziali variazioni rispetto allo stato attuale.
 - Il fosso Marchese presenta, nel tratto a monte della vasca di dissipazione, corrente di tipo veloce; questa diventa lenta in corrispondenza del manufatto deviatore verso il canale in pietra con formazione di risalto idraulico. La portata deviata, stimata direttamente dal codice RAS, è pari a $5.73 \text{ m}^3/\text{sec}$ mentre quella collettata all'interno del paese è pari a $1.30 \text{ m}^3/\text{sec}$. In questo caso la tubazione in uscita dalla vasca è in grado di smaltire la portata in arrivo ed il livello idraulico non supera più la quota delle sponde del manufatto. Le velocità lungo i rami montani del fosso Marchese sono mediamente inferiori rispetto allo stato di fatto riducendosi di circa il 40% (valori simili allo stato di fatto si registrano in corrispondenza dei salti di fondo introdotti dalle briglie).
 - La corrente lungo il canale in pietra costruito dal Genio Civile si mantiene sempre veloce, il franco idraulico, a causa del notevole incremento di portata, che passa da $1.60 \text{ m}^3/\text{sec}$ a $7.62 \text{ m}^3/\text{sec}$, si riduce sensibilmente e risulta

soddisfatto unicamente per il nuovo tratto in progetto mentre lungo il tratto esistente non è mai soddisfatto a causa della scarsa profondità del canale stesso. Le velocità aumentano sensibilmente con incrementi anche pari al 100 % raggiungendo localmente valori elevati prossimi ai 8 m/sec, mediamente si aggirano sui 5 m/sec.

- La corrente nel tratto a monte della pista di cantiere del fosso Giacco si mantiene sempre veloce; in corrispondenza dell'imbocco dell'attraversamento policentrico il funzionamento è in pressione mentre nel tratto a valle ritorna veloce fino all'attraversamento presente su via Ancinale dove si ha la formazione di un risalto idraulico. A valle dell'immissione del canale in pietra a causa del sensibile incremento delle portate, che passano da 11.24 m³/sec a 17.45 m³/sec, si ha un incremento dei livelli idrici del valore massimo di circa 0.30 m e delle velocità. Il franco idraulico degli attraversamenti stradali non è mai rispettato così come quello degli argini.

Sezione	Quota intradosso [m]	Quota pelo libero [m]	Franco [m]
Fosso Giacco attraversamento via Dante Alighieri			
Monte	558.70	558.03	0.67
Valle	558.58	557.88	0.70
Fosso Giacco attraversamento via Ancinale			
Monte	557.59	557.34	0.25
Valle	557.33	555.36	1.97

L'attraversamento in corrispondenza della via Ancinale, in caso di deflusso rigurgitato, risulta funzionare sempre a pelo libero con franco ridotto nella sezione di monte di 0.12 m rispetto allo stato di fatto. Il risalto idraulico dovuto al passaggio di stato si verifica più a monte rispetto alla condizione di efflusso libero senza che si verifichino esondazioni del corso d'acqua.

Sezione	Quota intradosso [m]	Quota pelo libero [m]	Franco [m]
Fosso Giacco attraversamento via Ancinale			
Monte	557.59	557.42	0.17
Valle	557.33	557.27	0.06

5.2 ANALISI CONDOTTE CON SWMM

5.2.1 Risultati delle analisi eseguite stato di fatto

L'output del software SWMM permette di visualizzare graficamente i risultati dell'analisi con mappe di tipo semaforico evidenziando quale sia il grado di riempimento dei condotti in progetto ed esistenti, la portata defluente, le velocità della corrente e tutte le altre grandezze idrauliche del problema.

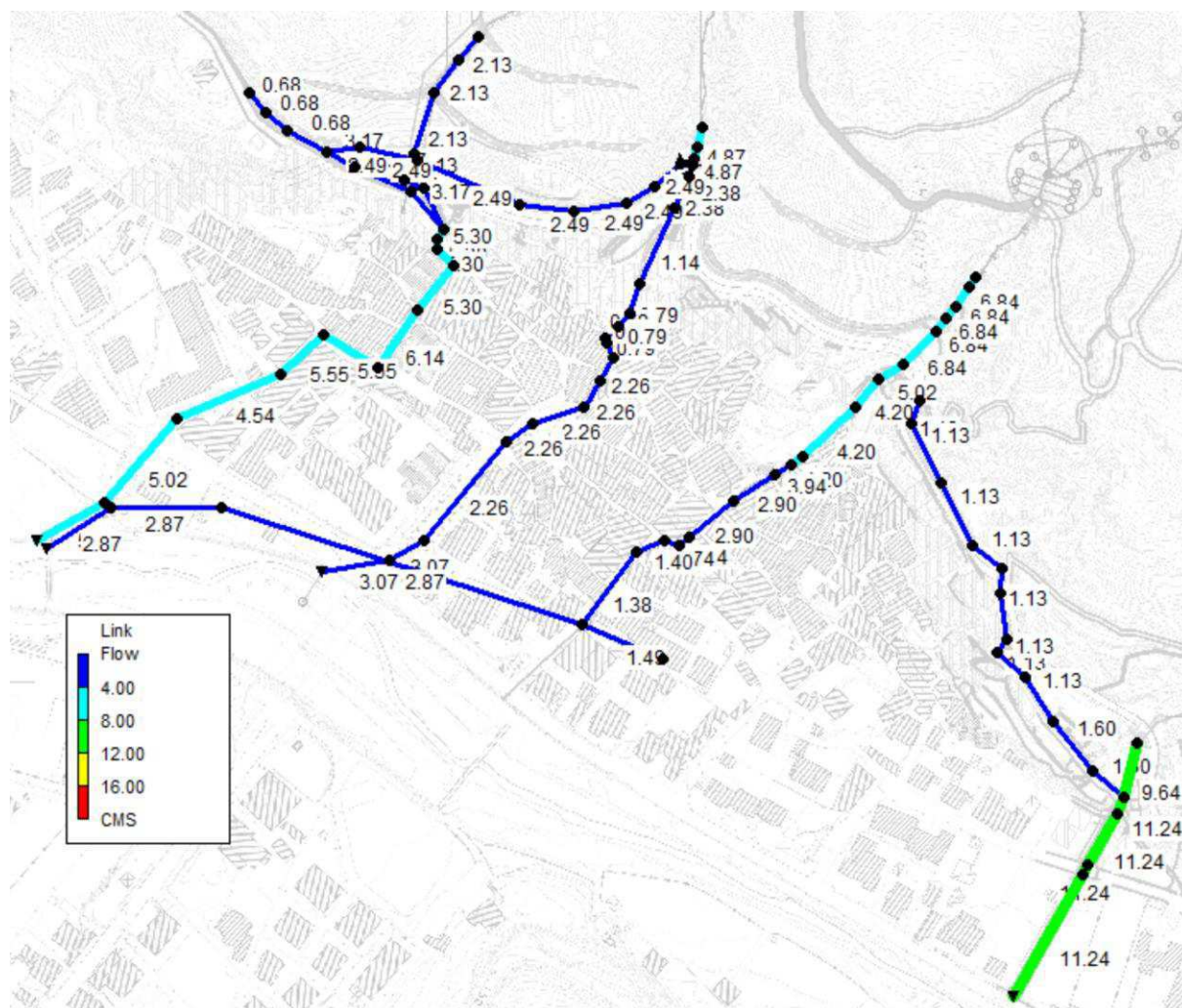


Fig. n. 10: stato di fatto – portate nei collettori con efflusso libero

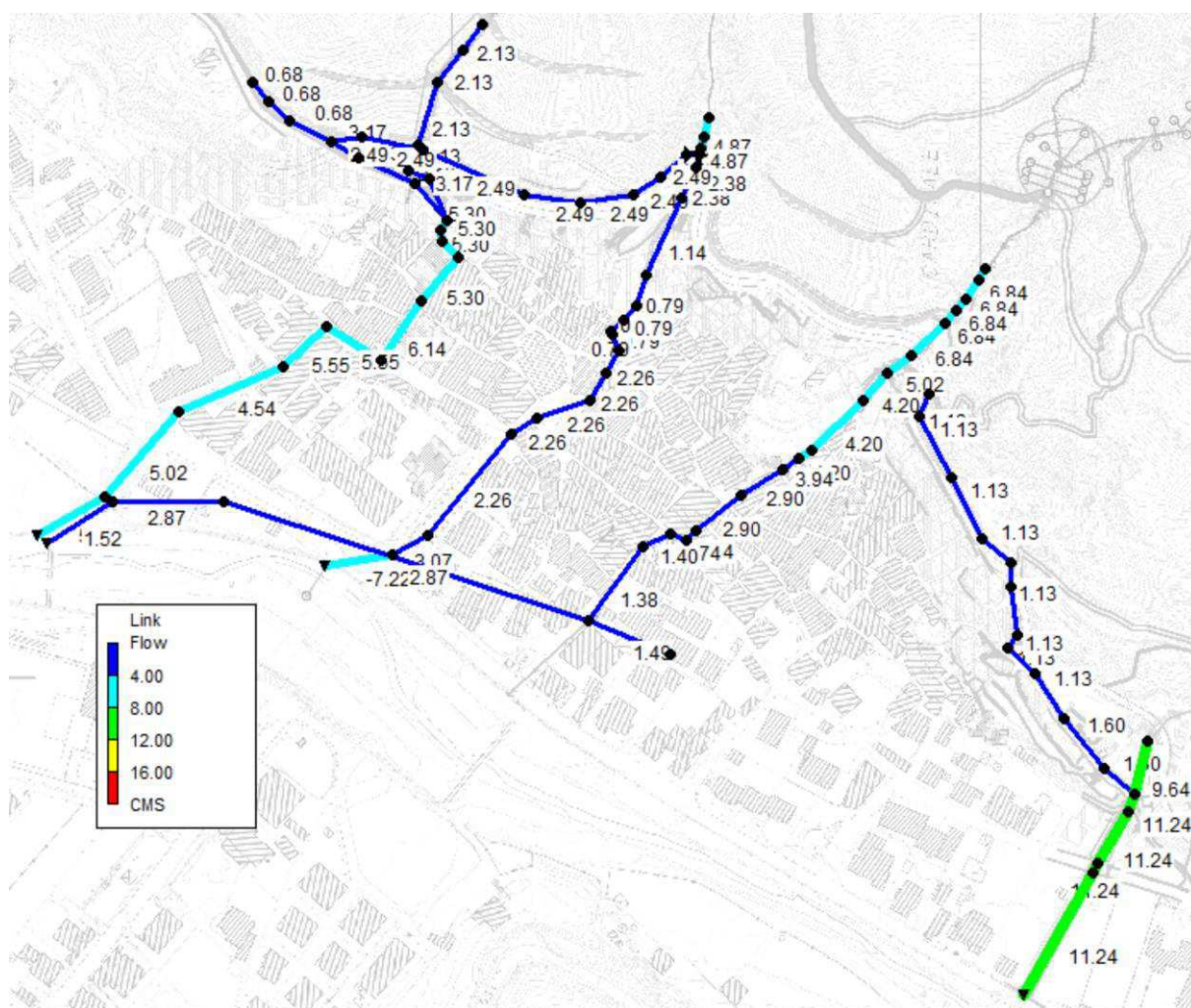


Fig. n. 11: stato di fatto – portate nei collettori con efflusso rigurgitato

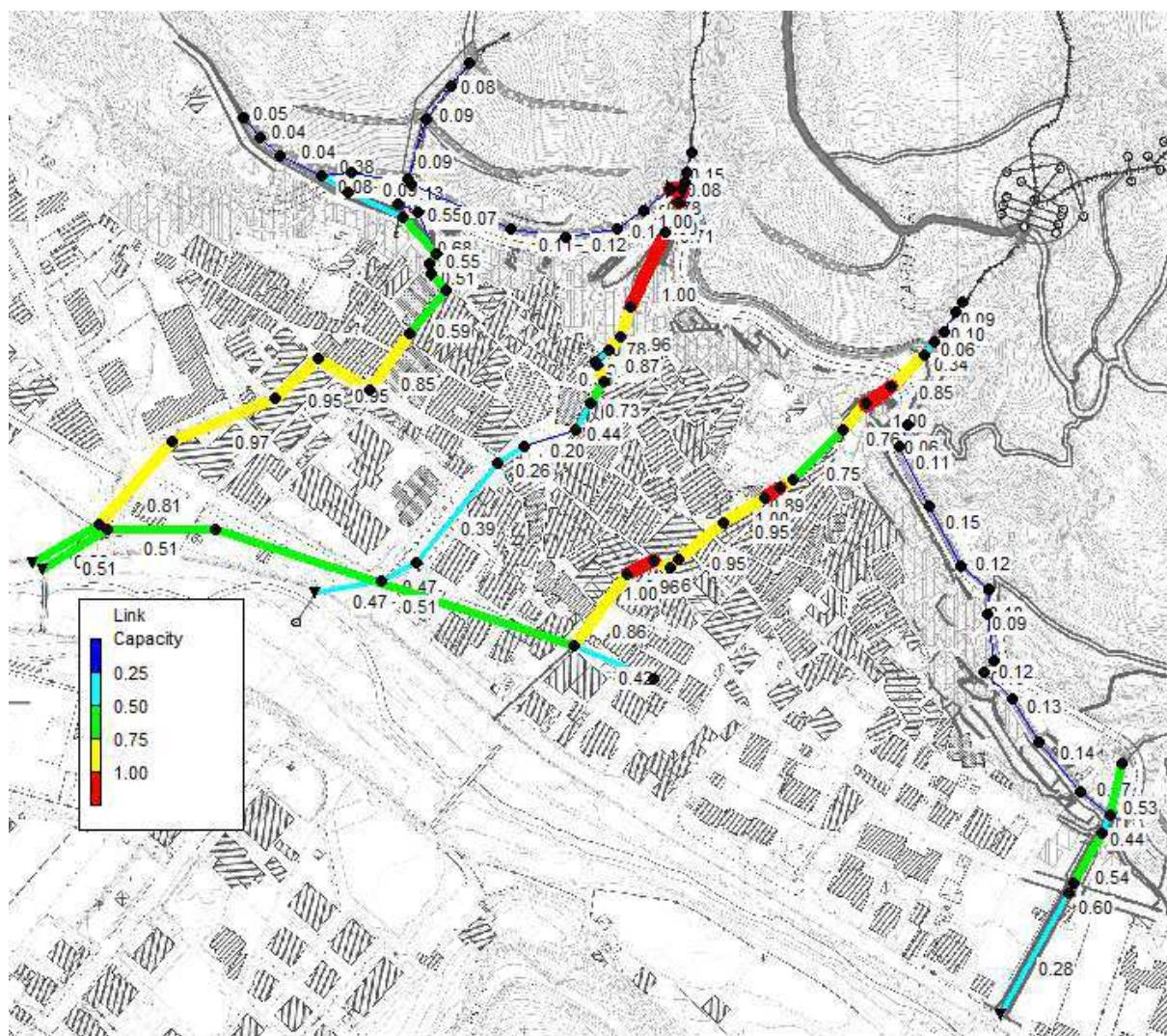


Fig. n. 12: stato di fatto – grado di riempimento dei collettori con efflusso libero

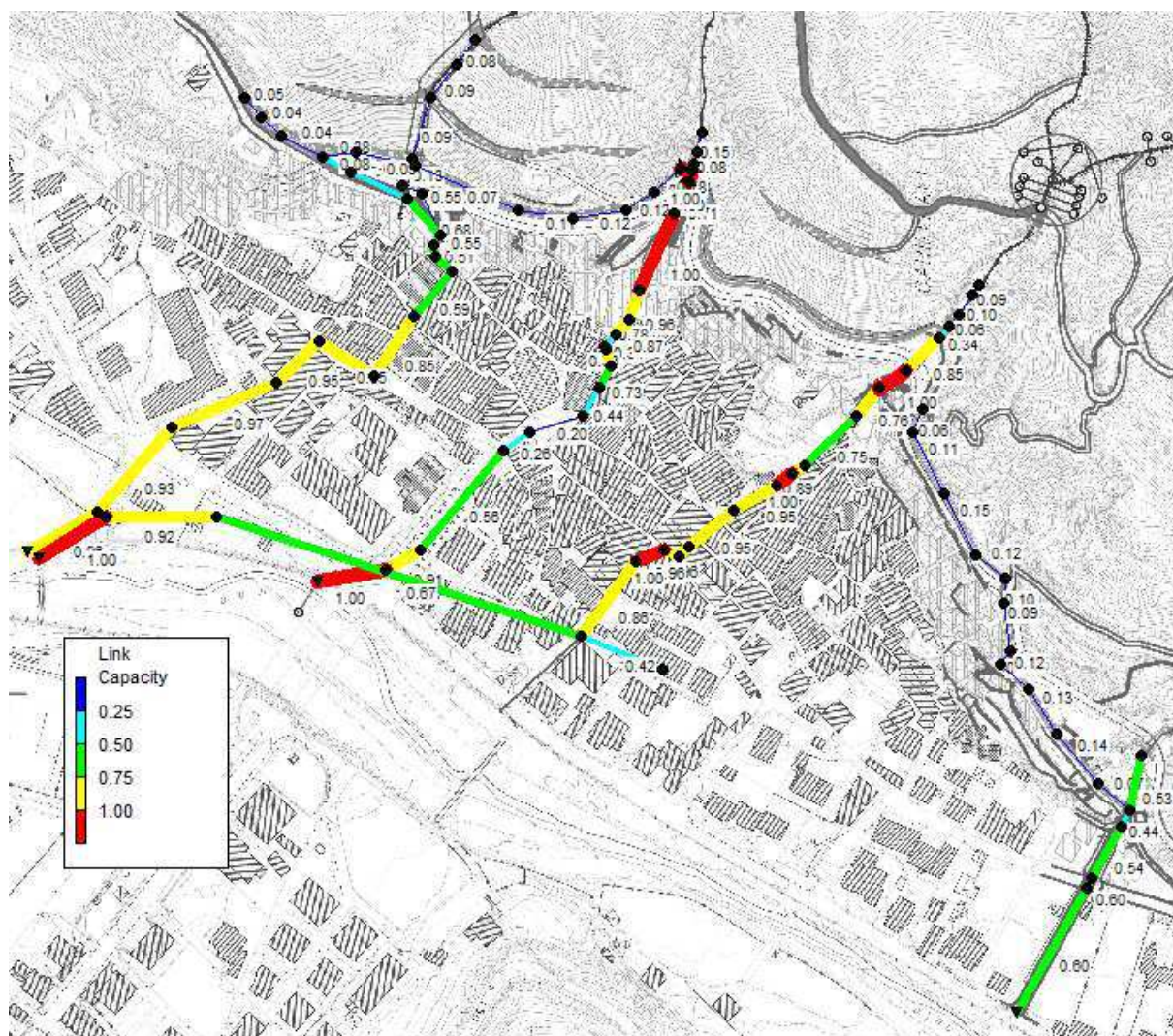


Fig. n. 13: stato di fatto – grado di riempimento dei collettori con efflusso rigurgitato

In merito alla capacità dei collettori si osserva quanto segue:

- Il tratto interno al paese del fosso Donnelerio presenta gradi di riempimento elevati prossimi all'unità; dall'analisi dei nodi della rete si evidenzia che si verificano fuoriuscite di portata dalla rete pari a 1.60 m³/sec (figura 16 e 17). Nel caso lo scarico nella fiamara Ancinale sia rigurgitato questo influenza unicamente l'ultimo tratto del collettore facendo aumentare il grado di riempimento di circa il 40 % passando da 0.66 a 0.95 (figura n. 13).
- Il primo tratto intubato del fosso Cavaliere presenta un funzionamento in pressione (grado di riempimento pari ad 1) il che indica l'inadeguatezza della sezione esistente a smaltire le portate in arrivo comportando fuoriuscite d'acqua in corrispondenza del nodo di monte del collettore (figura 12 e 13).

Questo è evidenziato in figura 16 dove è indicata la portata che fuoriesce dalla rete, creando possibili allagamenti, pari a $2.47 \text{ m}^3/\text{sec}$ ($1.24+0.35+0.88$). Nel caso lo scarico nella fiumara Ancinale sia rigurgitato si nota come nell'ultimo tratto il flusso si inverte (figura n. 15) e si verifichi una fuoriuscita della portata nel nodo subito a monte pari a $10.30 \text{ m}^3/\text{sec}$ (figura n. 17);

- Lungo il tratto intubato del fosso Marchese sono presenti diversi tratti in cui il funzionamento dei collettori è in pressione (grado di riempimento pari ad 1); come già osservato l'inadeguatezza della sezione idraulica dei collettori a smaltire le portate in arrivo comporta fuoriuscite in corrispondenza dei nodi di monte dei collettori. Questo è evidenziato in figura 16 dove è indicata la portata che fuoriesce lungo la rete pari complessivamente a $9.30 \text{ m}^3/\text{sec}$ ($1.82+0.82+0.26+2.62+1.16+0.34+2.28$) creando possibili allagamenti. Nell'ipotesi in cui lo scarico nella fiumara sia rigurgitato si verifica un aumento del grado di riempimento dei tratti terminali del collettore fino ad avere un funzionamento in pressione.
- Il canale in pietrame cementato che confluisce nel fosso Giacco è in grado di convogliare la portata drenata dalla collina (pari a $1.60 \text{ m}^3/\text{sec}$) con valori di velocità piuttosto elevati che localmente possono superare i 6 m/sec come evidenziato nella figura 14.
- Le sezioni idrauliche del fosso Giacco sono in grado di smaltire le portate in arrivo con gradi di riempimento sempre inferiori al 60 %; Nel caso lo scarico sia rigurgitato il grado di riempimento dell'ultimo tratto di canale passa da dal 28% al 60% senza comunque esondare.
- Le velocità all'interno dei collettori risultano elevate con valori anche superiori ai $6.00 \text{ m}^3/\text{sec}$; le uniche sezioni in grado di smaltire in sicurezza le portate in arrivo sono quelle del fosso Giacco (figure 12 e 13).

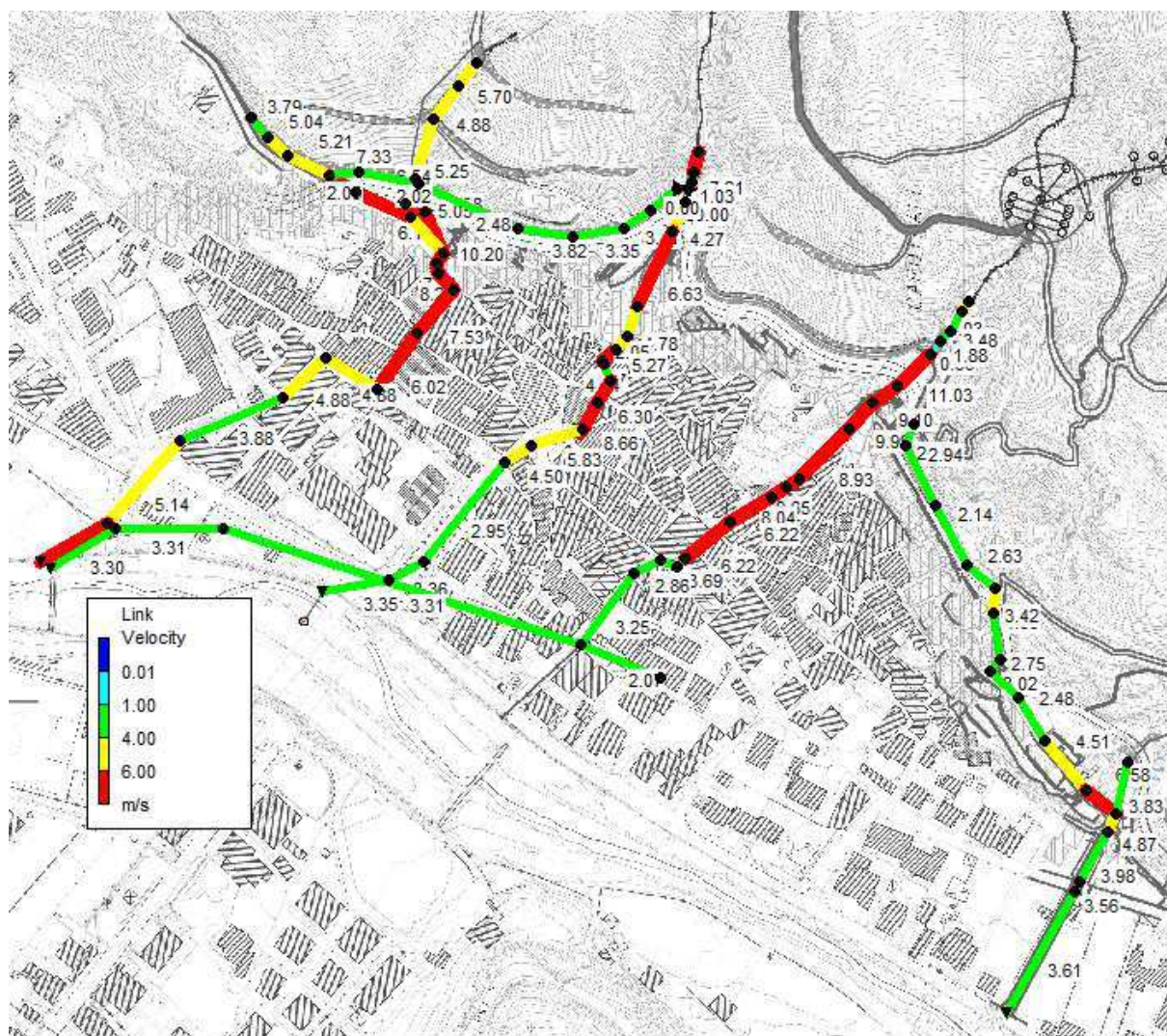


Fig. n. 14: stato di fatto – velocità nei collettori con efflusso libero

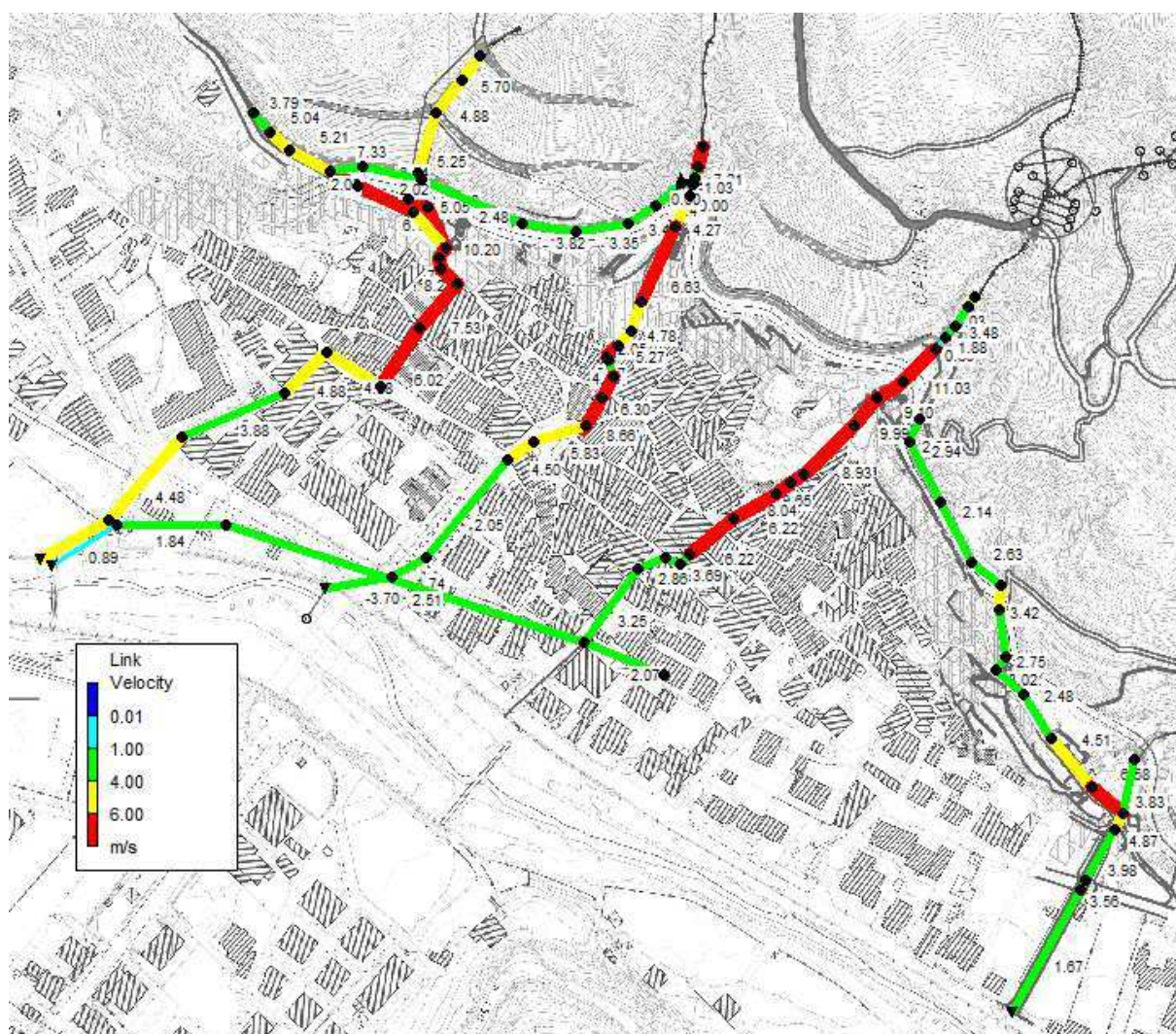


Fig. n. 15: stato di fatto – velocità nei collettori con efflusso rigurgitato

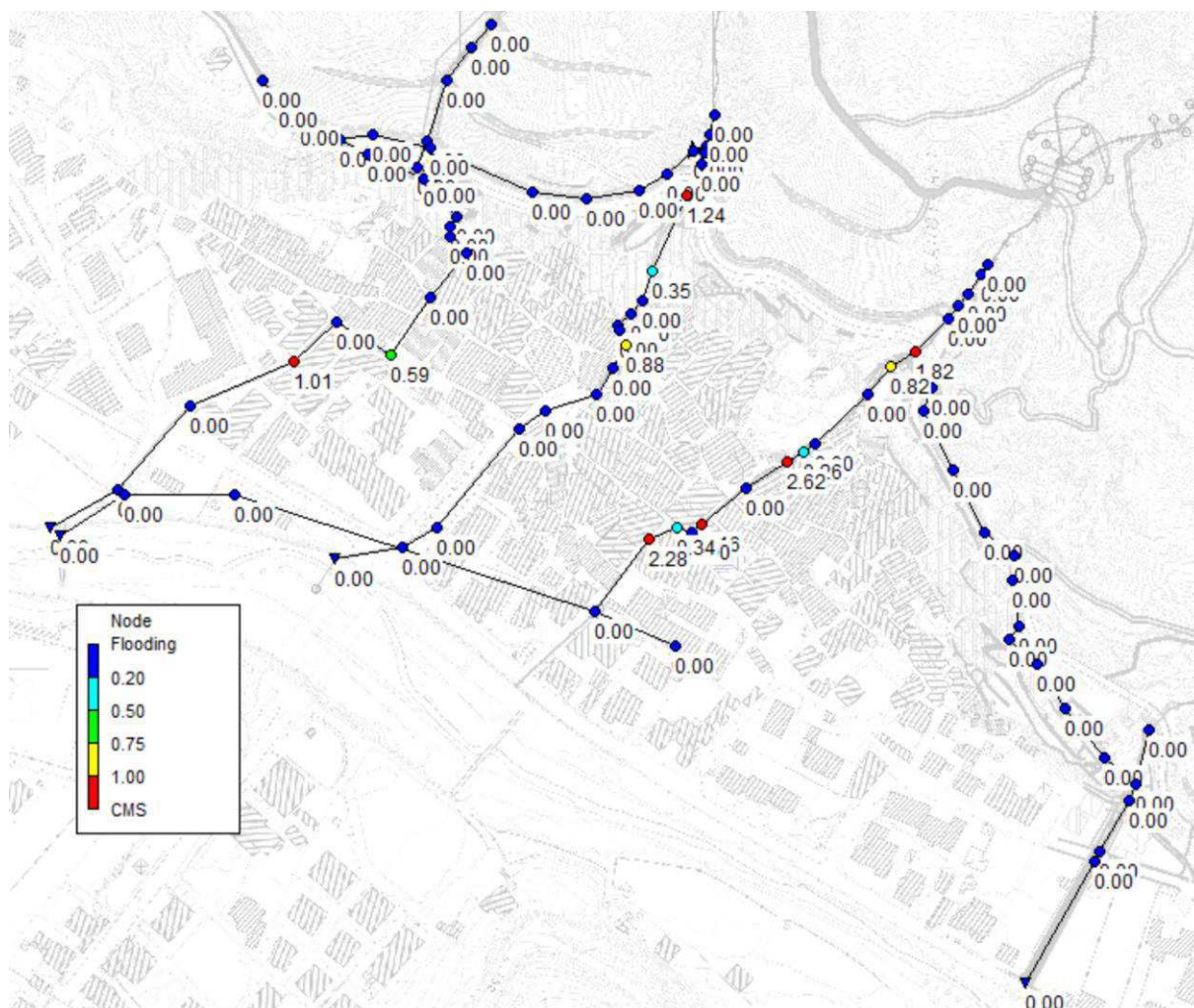


Fig. n. 16: stato di fatto – portate in uscita dalla rete con efflusso libero

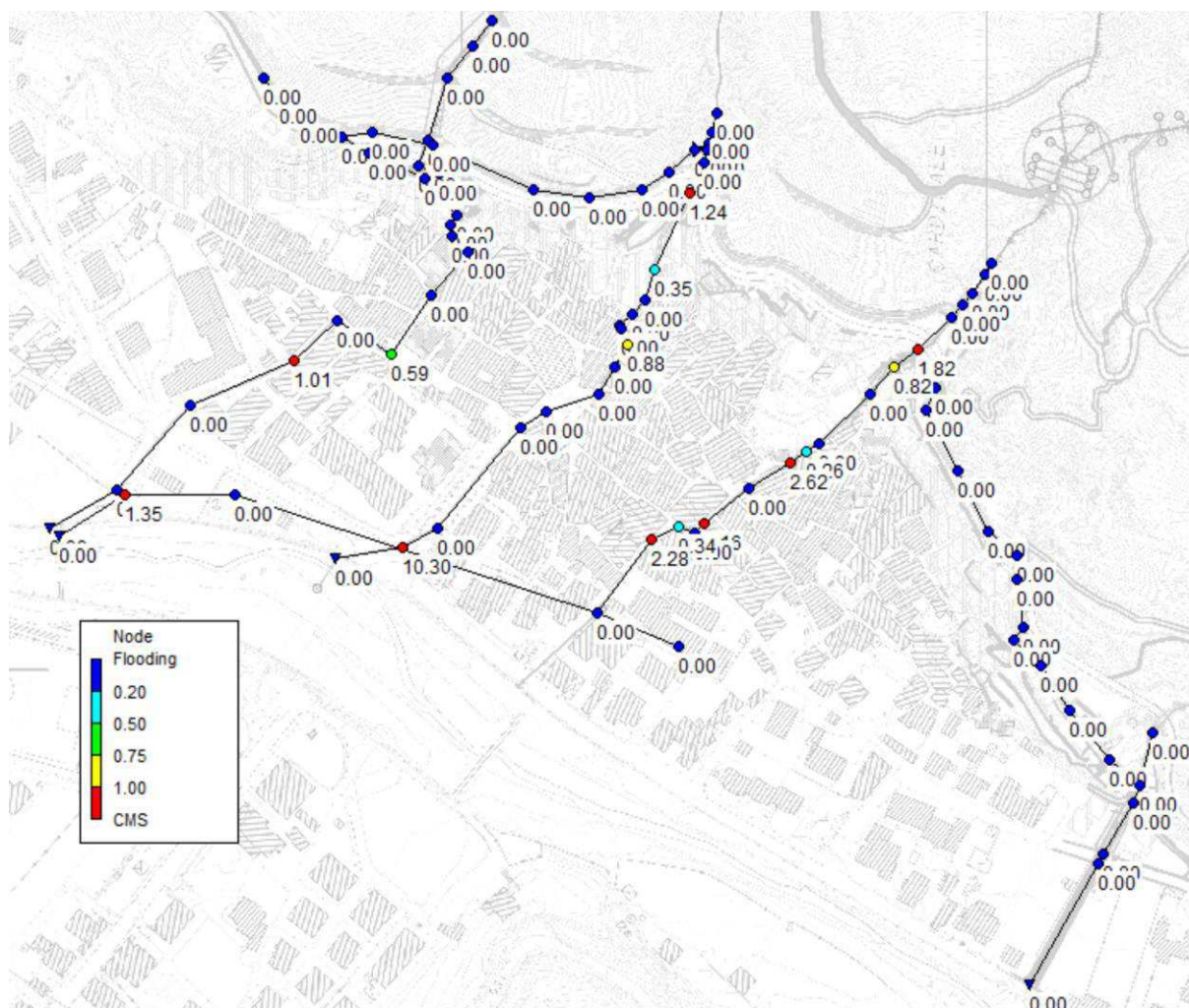


Fig. n. 17: stato di fatto – portate in uscita dalla rete con efflusso rigurgitato

5.2.2 Risultati delle analisi eseguite stato di progetto

Nel seguito vengono riportati gli output grafici del software relativi all'analisi dello stato di fatto con evidenziato quale sia il grado di riempimento dei condotti in progetto ed esistenti, le velocità della corrente e le portate che possono fuoriuscire dalla rete di collettori.

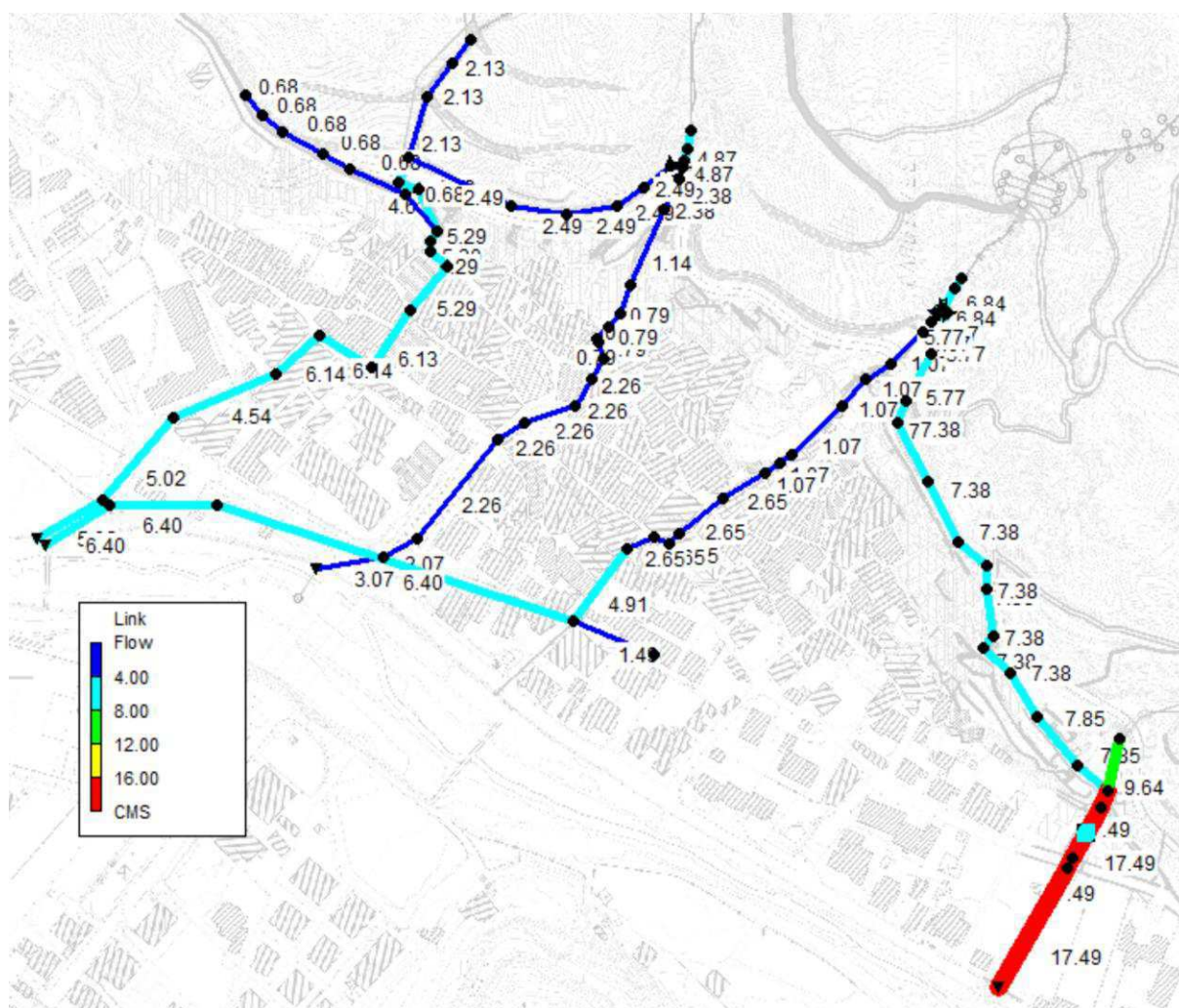


Fig. n. 18: stato di progetto – portate lungo la rete con efflusso libero

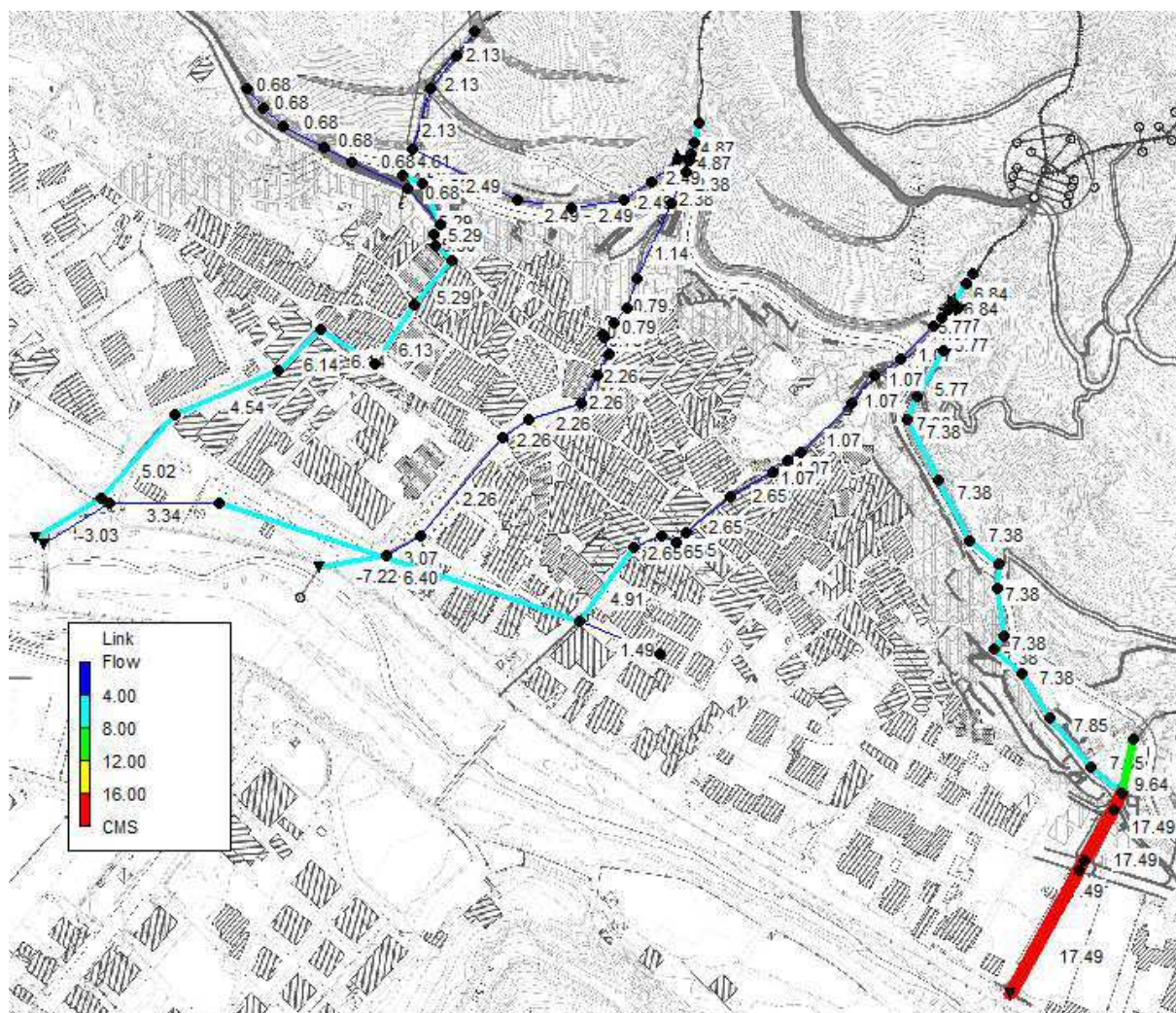


Fig. n. 19: stato di progetto – portate lungo la rete con efflusso rigurgitato

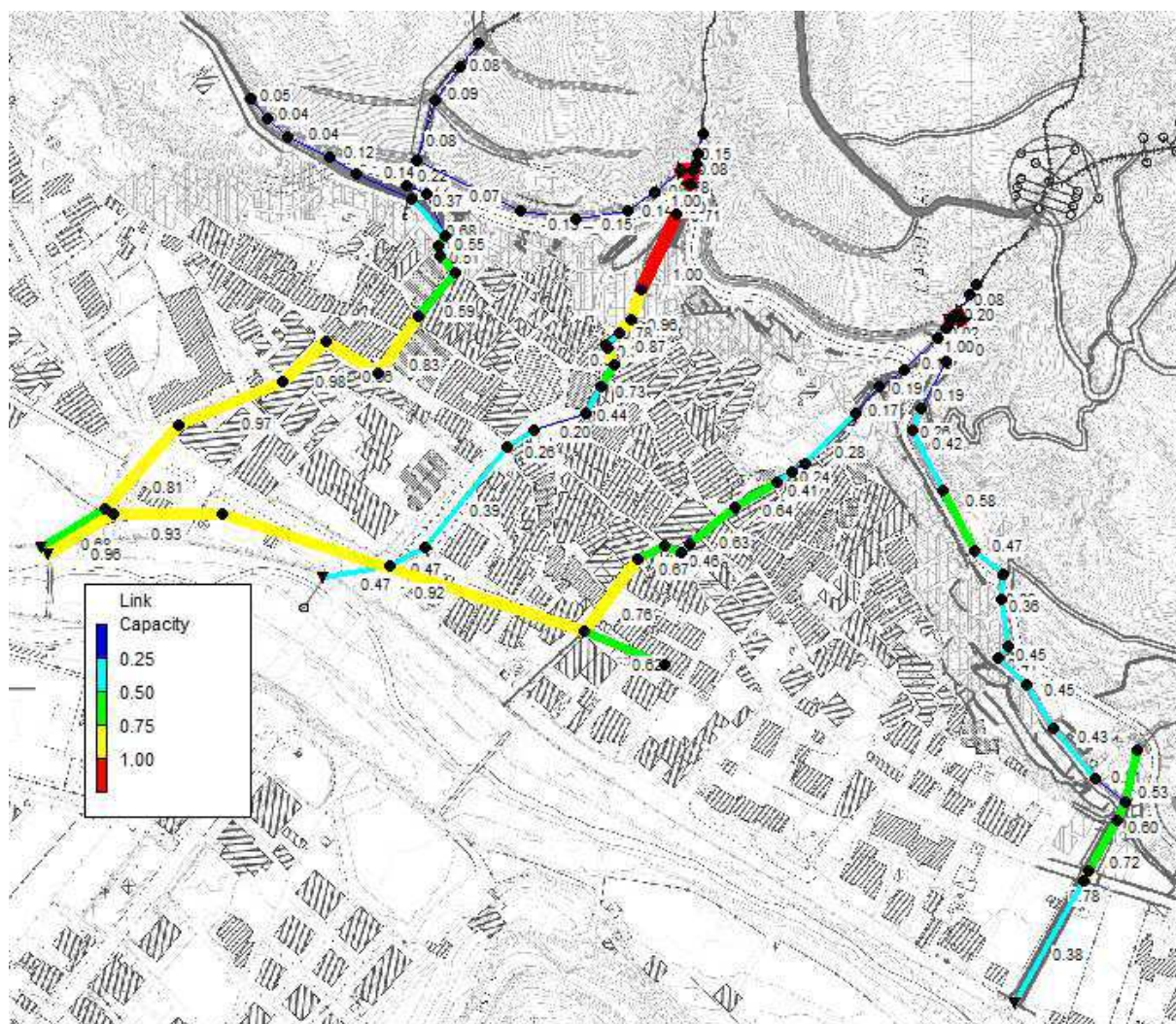


Fig. n. 20: stato di progetto – grado di riempimento dei collettori con efflusso libero

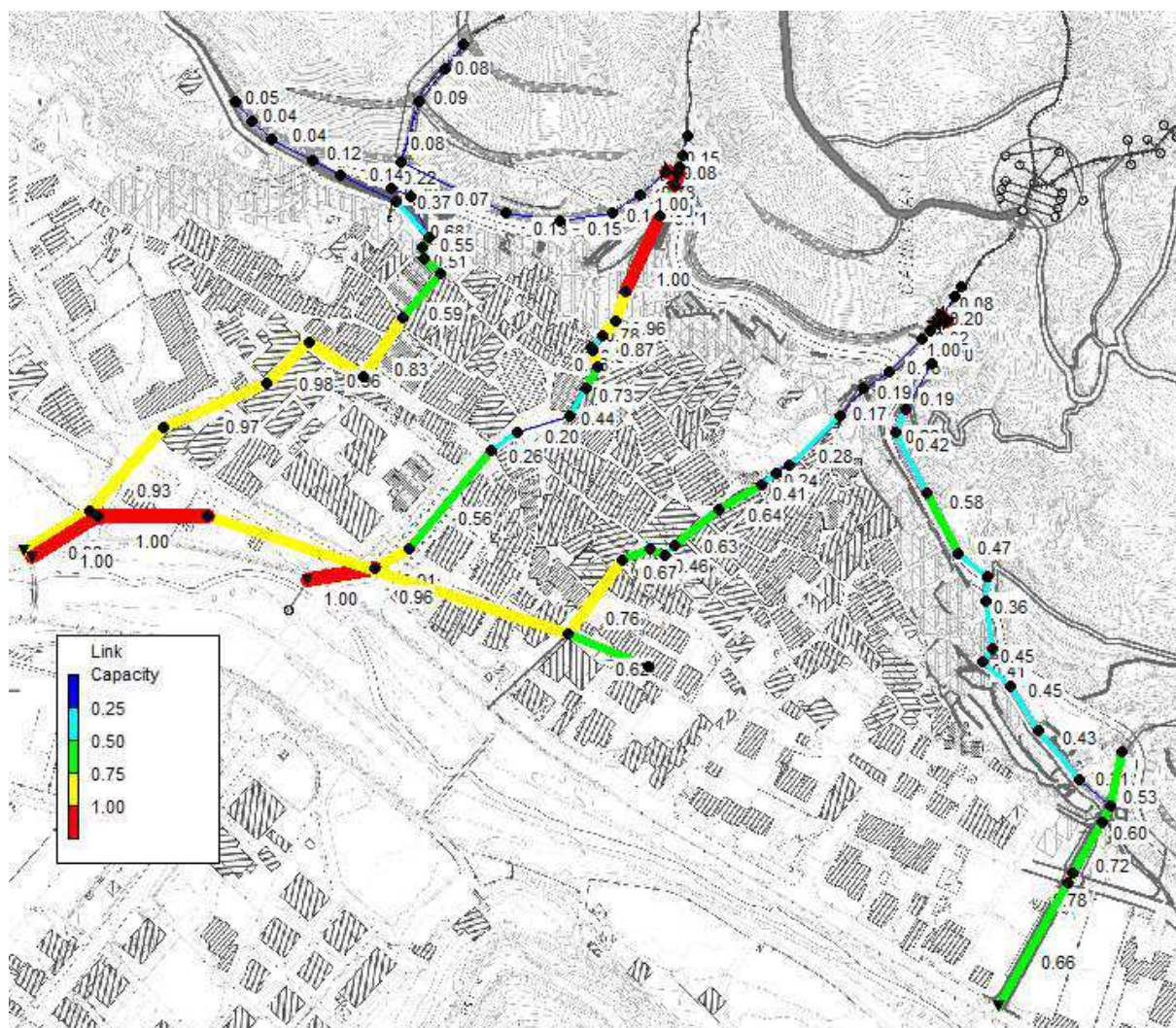


Fig. n. 21: stato di progetto – grado di riempimento dei collettori con efflusso rigurgitato

In merito alla capacità dei collettori si osserva quanto segue:

- Il tratto interno al paese del fosso Donnelerio presenta gradi di riempimento elevati prossimi all'unità; dall'analisi dei nodi della rete si evidenzia che si verificano fuoriuscite di portata dalla rete pari a $1.60 \text{ m}^3/\text{sec}$ (figura 24 e 25). Nel caso lo scarico nella fiumara Ancinale sia rigurgitato questo influenza unicamente l'ultimo tratto del collettore facendo aumentare il grado di riempimento di circa il 40 % passando da 0.66 a 0.95 (figura n. 17).
- Il primo tratto intubato del fosso Cavaliere presenta un funzionamento in pressione (grado di riempimento pari ad 1) il che indica l'inadeguatezza della sezione esistente a smaltire le portate in arrivo comportando fuoriuscite d'acqua in corrispondenza del nodo di monte del collettore (figura 21 e 22). In

figura 24 è indicata la portata che fuoriesce dalla rete, creando possibili allagamenti, pari a $2.47 \text{ m}^3/\text{sec}$ ($1.24+0.35+0.88$). Nel caso lo scarico nella fiumara Ancinale sia rigurgitato si nota come nell'ultimo tratto il flusso si inverte (figura n. 23) e si verifichi una fuoriuscita della portata nel nodo subito a monte pari a $10.30 \text{ m}^3/\text{sec}$ (figura n. 25);

- Lungo il tratto intubato del fosso Marchese, a seguito della deviazione della portata lungo il canale in pietra realizzato dal Genio Civile e dell'inserimento della luce di efflusso la portata in ingresso al paese viene limitata a $1.07 \text{ m}^3/\text{sec}$. Questo consente di avere nei collettori in progetto dei gradi di riempimento sempre inferiori allo 80%. Nel collettore esistente non oggetto di intervento il grado di riempimento risulta prossimo all'unità; in nessun punto della rete si verificano fenomeni di esondazione. Nell'ipotesi di rigurgito in corrispondenza della sezione di scarico nella fiumara Ancinale l'ultimo tratto di collettore ha un funzionamento in pressione con esondazione in corrispondenza dei pozzetti posti subito a monte del valore di $9.44 \text{ m}^3/\text{sec}$ dovuto principalmente all'inversione del flusso (dalla fiumara verso il paese).
- Il canale in pietrame cementato su cui viene deviata gran parte della portata del fosso Marchese pari a $5.77 \text{ m}^3/\text{sec}$ presenta riempimenti massimi prossimi al 60% (figura 19 e 20); i valori delle velocità sono piuttosto elevati con valori che possono superare i $6 \text{ m}/\text{sec}$ come evidenziato nella figura 22 e 23.
- Le sezioni idrauliche del fosso Giacco sono in grado di smaltire le portate in arrivo con gradi di riempimento massimo pari allo 78%. Nel caso lo scarico sia rigurgitato il grado di riempimento dell'ultimo tratto di canale passa da 38% al 66% senza che si verifichino esondazioni.
- Le velocità all'interno dei collettori risultano elevate con valori anche superiori ai $6.00 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Le elevate pendenze dei tratti di canale a cielo aperto e delle tubazioni interrato comportano valori di velocità elevati come evidenziato nella figura 22 e 23.

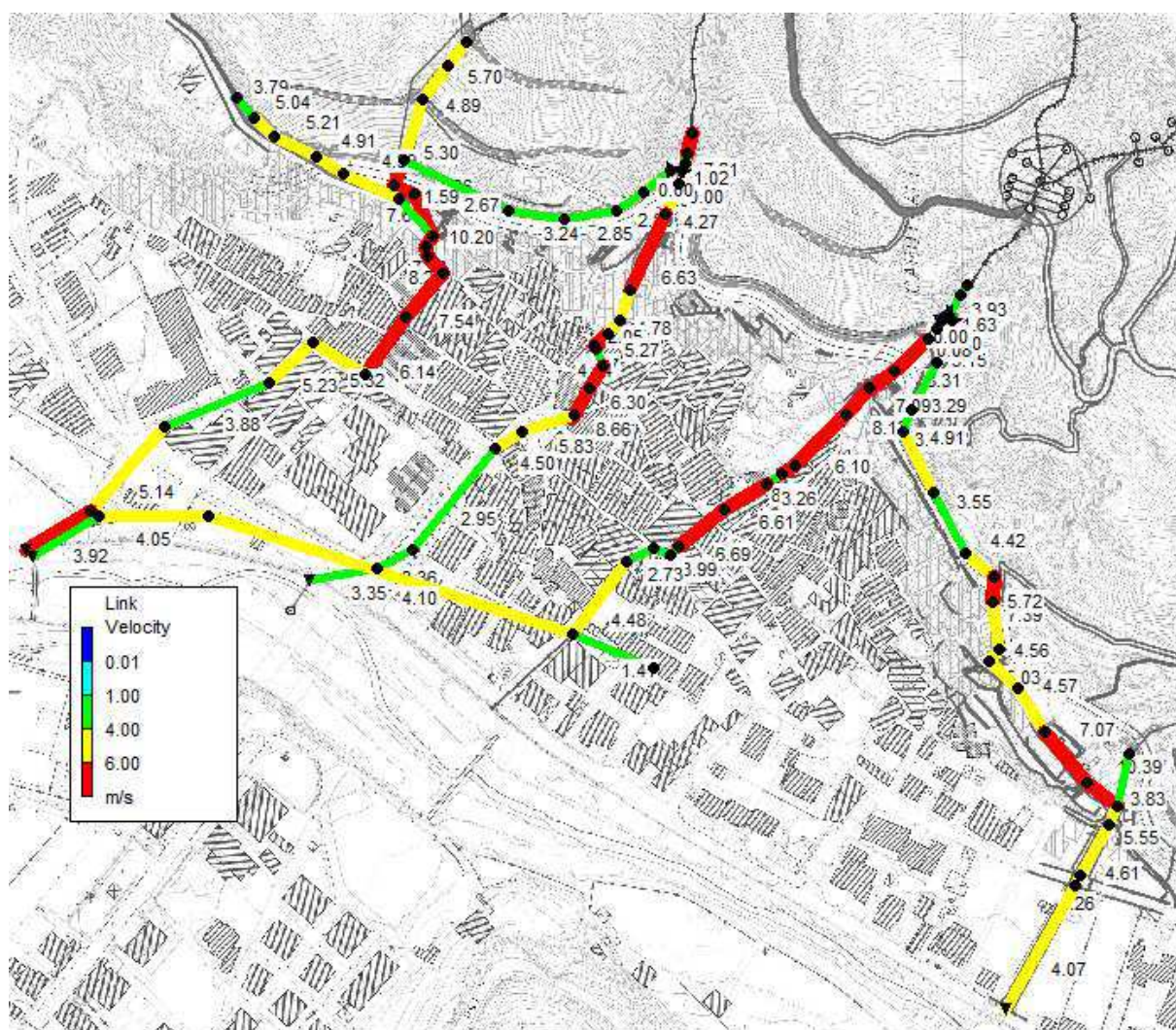


Fig. n. 22: stato di progetto – velocità nei collettori con efflusso libero

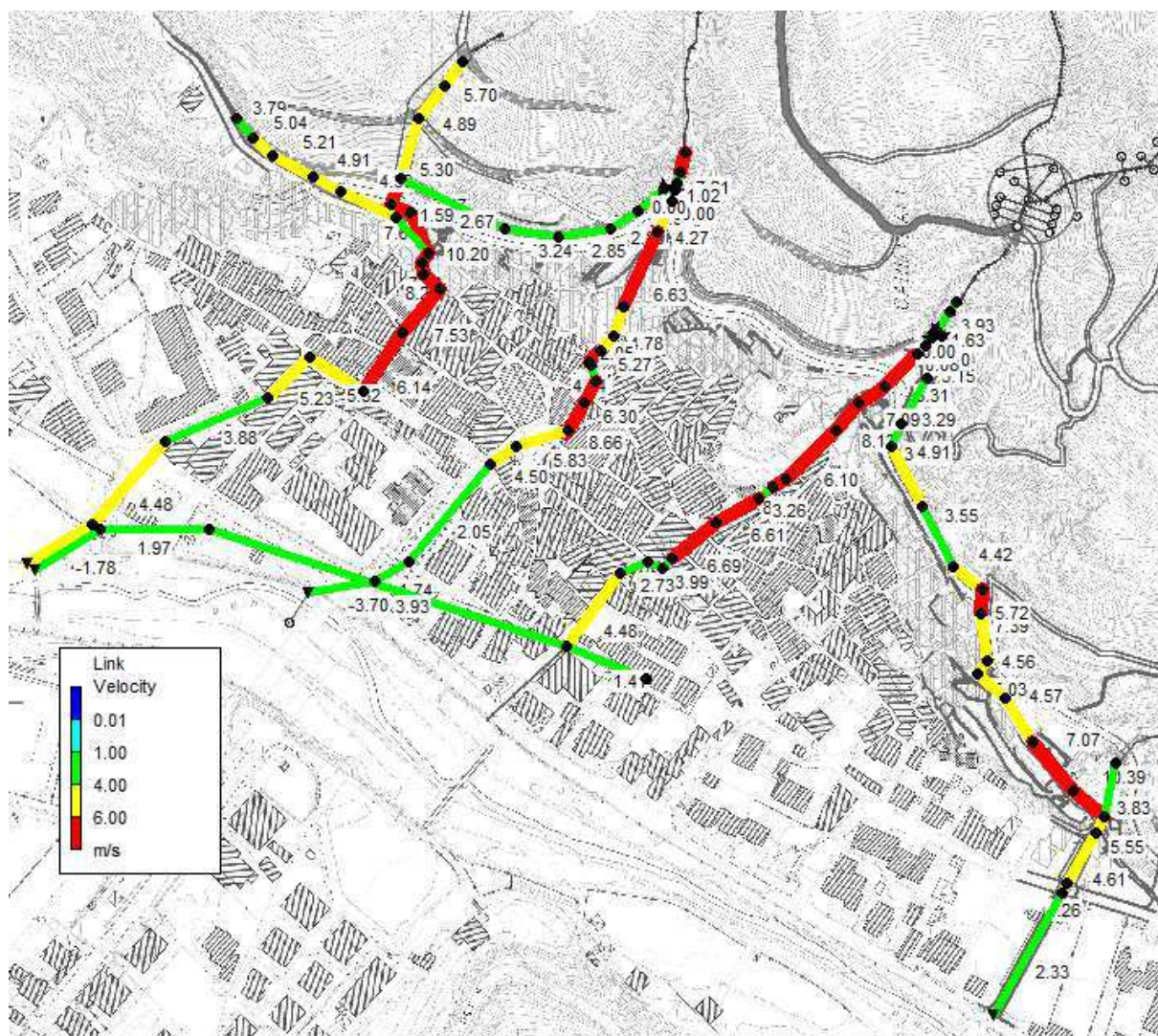


Fig. n. 23: stato di progetto – velocità nei collettori con efflusso rigurgitato

I valori di velocità attesi sono, in alcuni tratti, superiori a 6 m/sec tuttavia, considerando che le portate utilizzate per queste verifiche fanno riferimento a un tempo di ritorno di 200 anni e che i fondi scorrevoli dei tratti intubati sono caratterizzati dalla presenza di salti difficilmente schematizzabili si ritiene accettabile il risultato ottenuto.

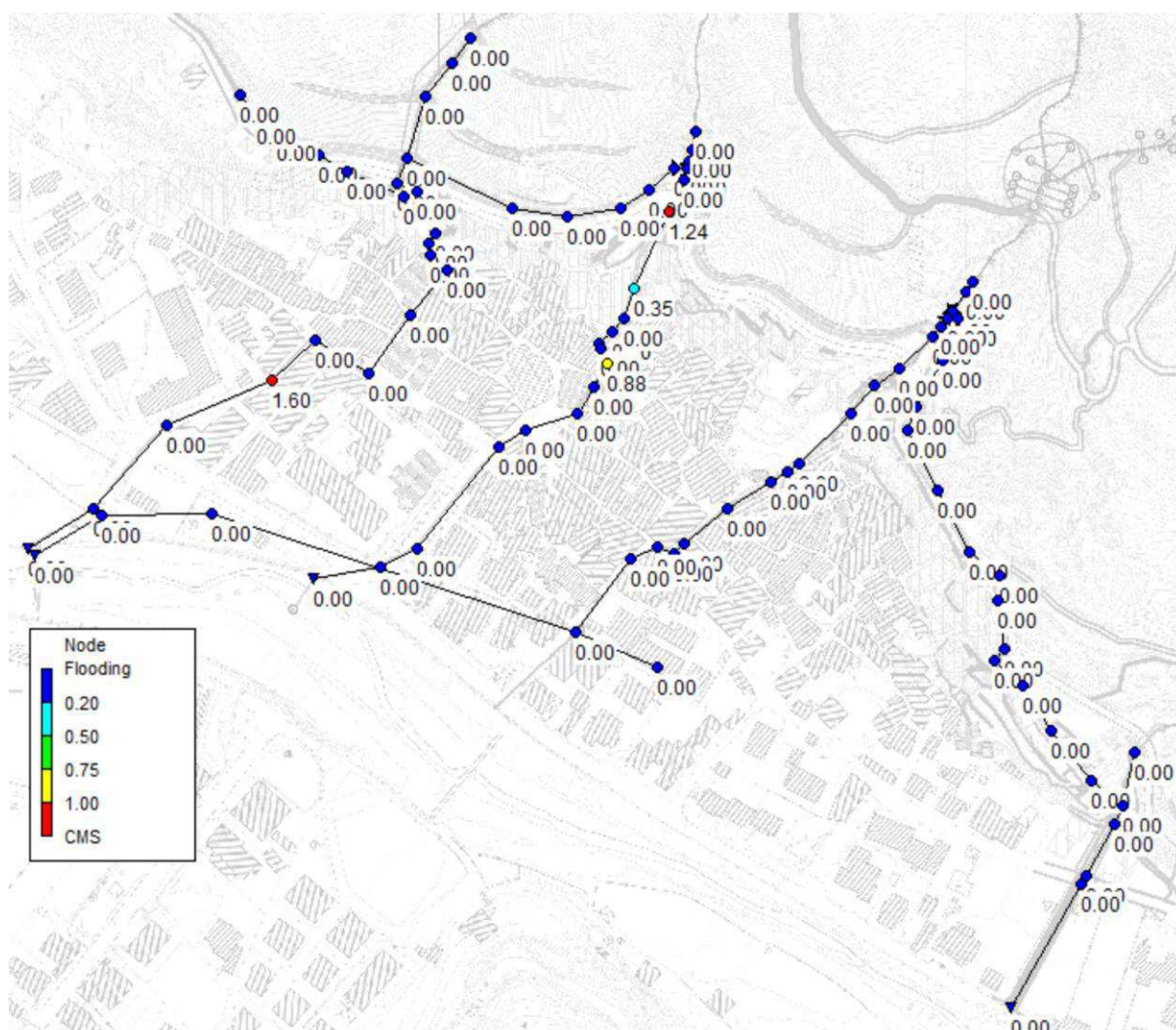


Fig. n. 24: stato di progetto – portate in uscita dalla rete con efflusso libero

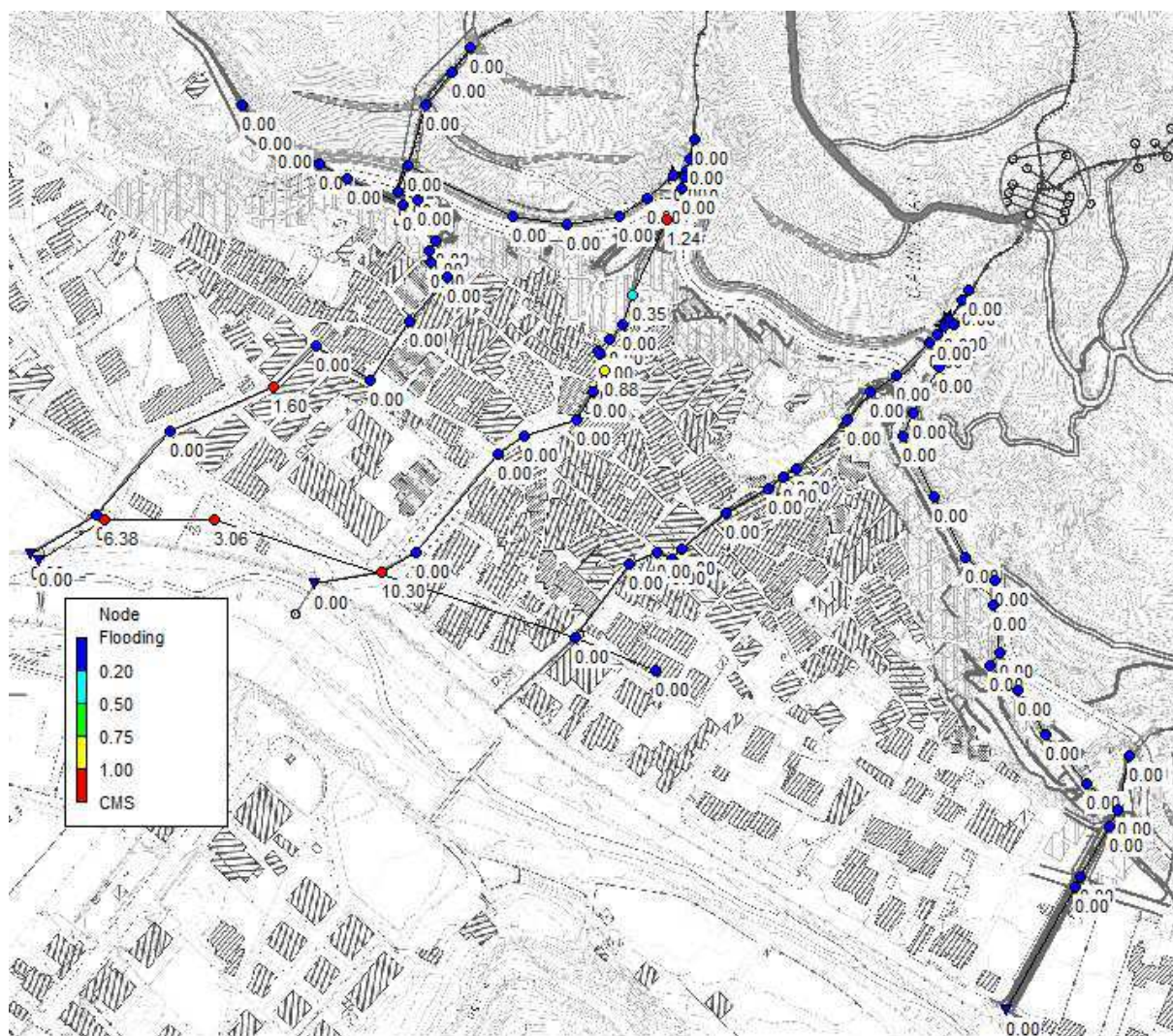


Fig. n. 25: stato di progetto – portate in uscita dalla rete con efflusso rigurgitato

6. DIMENSIONAMENTO DEL MANUFATTO SCOLMATORE DEL FOSSO MARCHESE

Il manufatto in progetto posto a monte della vasca di dissipazione del fosso Marchese è composto da una vasca che alimenta, tramite una luce sotto battente il tratto intubato la cui apertura è stata tarata in modo da non avere funzionamenti in pressione dei collettori posti a valle e di non avere fuoriuscite delle portate nel caso in cui il deflusso nella fiumara Ancinale sia libero.

La portata eccedente sarà sfiorata nel canale in calcestruzzo in progetto collegato all'esistente canale in pietrame cementato che si immette nel Rio Giacco.

La portata sfiorata è stata stimata mediante i modelli numerici HEC RAS ed SWMM in funzione del carico idraulico di monte. I risultati sono contenuti nelle seguenti tabelle:

Portata in ingresso al paese sul fosso Marchese stimata con SWMM

Days	Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m3)	Capacity
0	00:15:00	1.07	0.40	0.00	0.00	1.00
0	00:30:00	1.07	0.40	0.00	0.00	1.00
0	00:45:00	1.07	0.40	0.00	0.00	1.00

Portata in ingresso al paese sul fosso Marchese stimata con RAS

Plan: Plan 05 Marchese 3 RS: 0.35 Culv Group: Culvert #1 Profile: PF 1			
E.G. Elev (m)	586.60	Weir Sta Lft (m)	
W.S. Elev (m)	586.58	Weir Sta Rgt (m)	
Q Total (m3/s)	1.30	Min El Weir Flow (m)	587.30
Q Weir (m3/s)		Wr Top Wdth (m)	
Q Gates (m3/s)		Weir Max Depth (m)	
Q Culv (m3/s)	1.30	Weir Avg Depth (m)	
Q Inline RC (m3/s)		Weir Flow Area (m2)	
Q Outlet TS (m3/s)		Weir Coef (m ^{1/2})	
Q Breach (m3/s)		Weir Submerg	
Breach Avg Velocity (m/s)			
Breach Flow Area (m2)		Q Culv Group (m3/s)	1.30
Breach WD (m)		# Barrels	1
Breach Top El (m)		Culv Length (m)	1.00
Breach Bottom El (m)		Culv Depth Blocked (m)	0.00
Breach SSL (m)		Culv Inv El Up (m)	585.48
Breach SSR (m)		Culv Inv El Dn (m)	585.48

Portata sfiorata sul canale del Genio Civile stimata con SWMM

Days	Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m3)	Capacity
0	00:15:00	5.77	0.78	0.00	0.00	1.00
0	00:30:00	5.77	0.78	0.00	0.00	1.00
0	00:45:00	5.77	0.78	0.00	0.00	1.00

Portata sfiorata sul canale del Genio Civile stimata con RAS

Plan: Plan 05 Marchese 3 RS: 0.95 Lateral Structure Profile: PF 1			
E.G. US. (m)	591.65	Weir Sta US (m)	5.03
W.S. US. (m)	591.61	Weir Sta DS (m)	14.95
E.G. DS (m)	591.64	Min El Weir Flow (m)	590.40
W.S. DS (m)	591.61	Wr Top Wdth (m)	5.98
Q US (m3/s)	6.84	Weir Max Depth (m)	1.21
Q Leaving Total (m3/s)	5.40	Weir Avg Depth (m)	0.60
Q DS (m3/s)	1.30	Weir Flow Area (m2)	3.61
Perc Q Leaving	80.99	Weir Coef (m ^{1/2})	1.700
Q Weir (m3/s)	5.40	Weir Submerg	0.00
Q Gates (m3/s)		Q Gate Group (m3/s)	
Q Culv (m3/s)		Gate Open Ht (m)	
Q Lat RC (m3/s)		Gate #Open	
Q Outlet TS (m3/s)	0.00	Gate Area (m2)	
Q Breach (m3/s)		Gate Submerg	
Breach Avg Velocity (m/s)		Gate Invert (m)	
Breach Flow Area (m2)		Gate Weir Coef	
Breach WD (m)			
Breach Top El (m)			
Breach Bottom El (m)			
Breach SSL (m)			
Breach SSR (m)			

Portata sfiorata sul canale fuggatore dal fosso Cavaliere con SWMM

Days	Hours	Flow (CMS)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Volume (m3)	Capacity
0	00:15:00	2.49	0.71	0.00	0.00	1.00
0	00:30:00	2.49	0.71	0.00	0.00	1.00
0	00:45:00	2.49	0.71	0.00	0.00	1.00

Portata sfiorata sul canale fuggatore dal fosso Cavaliere con RAS

Plan: Plan 05 Cavaliere 1 RS: 22.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: PF 1			
E.G. Elev (m)	586.61	Weir Sta Lft (m)	
W.S. Elev (m)	586.57	Weir Sta Rgt (m)	
Q Total (m3/s)	2.53	Min El Weir Flow (m)	586.62
Q Weir (m3/s)		Wr Top Wdth (m)	
Q Gates (m3/s)		Weir Max Depth (m)	
Q Culv (m3/s)	2.53	Weir Avg Depth (m)	
Q Inline RC (m3/s)		Weir Flow Area (m2)	
Q Outlet TS (m3/s)		Weir Coef (m ^{1/2})	
Q Breach (m3/s)		Weir Submerg	
Breach Avg Velocity (m/s)			
Breach Flow Area (m2)		Q Culv Group (m3/s)	2.53
Breach WD (m)		# Barrels	1
Breach Top El (m)		Culv Length (m)	0.80
Breach Bottom El (m)		Culv Depth Blocked (m)	0.00
Breach SSL (m)		Culv Inv El Up (m)	584.62
Breach SSR (m)		Culv Inv El Dn (m)	584.52

Dal confronto delle portate sfiorate si osserva come i due modelli numerici portino ad avere risultati tra loro confrontabili con approssimazioni inferiori al 10%. Si ritengono pertanto questi valori di portata attendibili.

7. ANALISI DEI RISULTATI

Nelle immagini riportate alle pagine successive viene riassunto quanto accade in caso di piena sul reticolo di canali e collettori che drenano le acque meteoriche della collina e dell'abitato di Cardinale all'interno del paese.

Si osserva che le opere di sistemazione del fosso Marchese consentono di smaltire l'intera portata di piena: in particolare l'organo di partizione delle portate posto in testa alla vasca di sedimentazione esistente consente di deviare all'interno del paese $1.07 \text{ m}^3/\text{sec}$ ($1.30 \text{ m}^3/\text{sec}$ con la simulazione di HEC RAS) mentre i restanti $5.54 \text{ m}^3/\text{sec}$ vengono sfiorati verso il fosso Giacco attraverso il canale in pietrame esistente. Le portate del fosso Marchese convogliate nel paese insieme a quelle che vengono attualmente drenate dalle superfici impermeabili preseti lungo il suo sviluppo, pari a complessivi $3.84 \text{ m}^3/\text{sec}$, portano ad avere un grado di riempimento massimo nel collettore in progetto del 76% ed in quelli esistenti a valle del 96%; la massima altezza d'acqua raggiunta nel canale in pietrame esistente risulta invece di 1.22 m con franco minimo che si annulla. Si sottolinea come l'intervento in progetto consenta di migliorare le condizioni di deflusso delle portate all'interno del paese peggiorando però la funzionalità idraulica del canale in pietra.

La capacità dei collettori che attraversano il paese e che drenano le portate di piena in arrivo dal fosso Cavaliere e dal Donnelerio risulta insufficiente. Nell'immagine riassuntiva è evidenziato come in corrispondenza dell'imbocco del tratto interrato del fosso Cavaliere, a causa della limitata capacità del canale interrato esistente, si possano verificare allagamenti a seguito della fuoriuscita della portata di piena per complessivi $2.47 \text{ m}^3/\text{sec}$. Analogamente, per le canalizzazioni del Donnelerio che si sviluppano in paese, si registra la possibilità che si verifichino allagamenti a seguito della fuoriuscita di portata pari a $1.60 \text{ m}^3/\text{sec}$ in corrispondenza del nodo N17 da imputare sempre alla scarsa capacità di smaltimento delle sezioni esistenti. Si osserva che **tra lo stato di fatto e quello di progetto per i fossi Cavaliere e Donnelerio non si registra nessuna variazione relativa ai fenomeni di esondazione.**

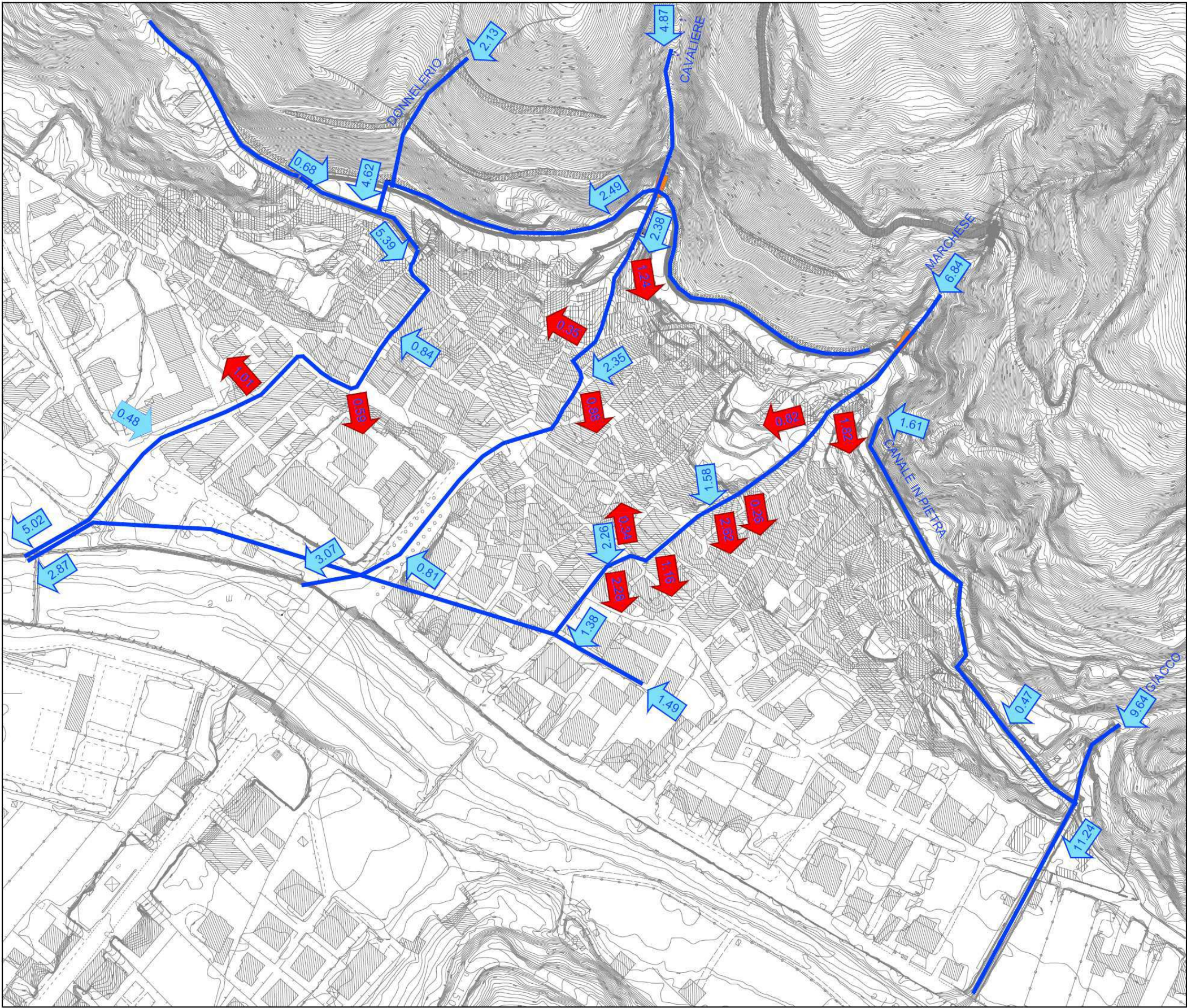


Fig. n. 26 Schema del reticolo idraulico dello stato di fatto

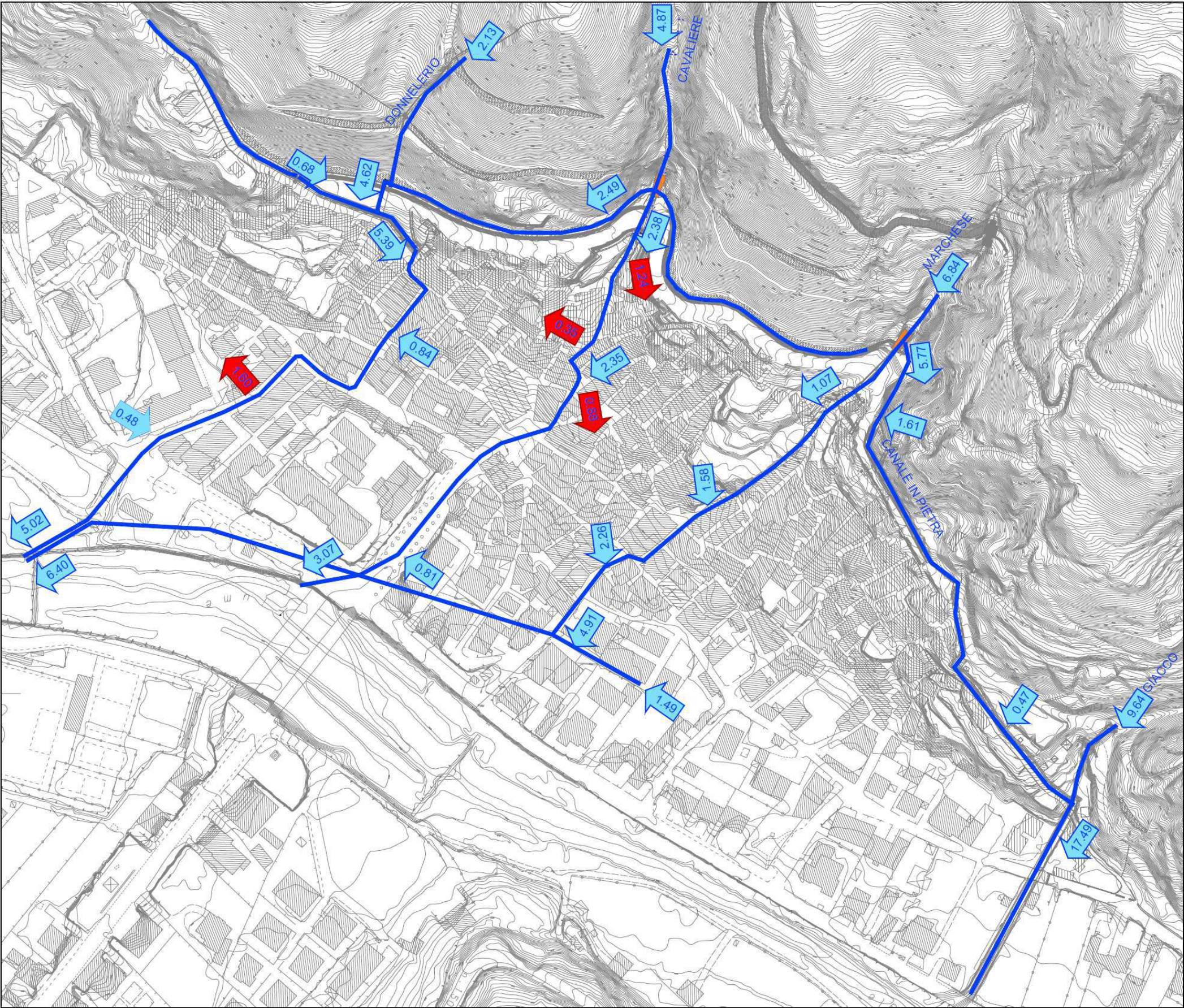


Fig. n. 27 Schema del reticolo idraulico in progetto

8. DEFINIZIONE DELLE PENDENZE DI EQUILIBRIO ATTESE IN SEGUITO ALLA REALIZZAZIONE DELLE BRIGLIE DI STABILIZZAZIONE

I tratti montani degli impluvi saranno stabilizzati tramite la realizzazione di briglie realizzate in gabbioni, tali elementi hanno lo scopo di ridurre le velocità e le erosioni, favorire il deposito del materiale nei tratti maggiormente predisposti all'erosione e aiutare la formazione di un profilo di fondo alveo di equilibrio che possa ridurre al minimo gli effetti dell'erosione causati dal ruscellamento delle portate di piena.

Per questo la disposizione delle briglie ha tenuto in considerazione la formazione delle pendenze di equilibrio, realizzabili a completo interrimento delle opere progettate.

Per la valutazione della pendenza di equilibrio si è fatto riferimento alla formulazione di Shields.

Per quanto riguarda i canali:

$$i = \frac{\tau_{cr}}{R_H \gamma_w}$$

Dove

$$\tau_{cr} = 0.06(\gamma_s - \gamma_w)d_{90}$$

$$R_H = \left(\frac{Q}{K_s P \sqrt{\tau/\gamma_w}} \right)^{6/7}$$

$$K_s = \frac{26}{(d_{90})^{1/6}}$$

P = perimetro bagnato della sezione

S = superficie bagnata

Considerando le portate massime attese, le dimensioni minime del materiale e le dimensioni medie delle sezioni di deflusso si ottengono i seguenti valori:

Reach	Q Total (m3/s)	tcr	Rh [m]	i
Donnelerio	2.13	0.09	0.17	5.37%
Cavaliere	4.87	0.09	0.26	3.48%
Marchese	6.84	0.09	0.35	2.57%
Giacco	9.64	0.09	0.47	1.90%

6.1 VERIFICA DELLA GÀVETA DELLE BRIGLIE.

La verifica della gàveta delle briglie viene eseguita con la seguente formulazione:

$$Q = \frac{C_q}{15} (11b_o + 4b_1) h_o \sqrt{2gh_o}$$

Dove:

b_o e b_1 sono le basi minore e maggiore della gàveta;

h_o il carico idraulico di monte;

$C_q = 0.385$ coefficiente di portata.

Sulla soglia l'altezza della lama d'acqua è pari a 2/3 di h_o trascurando la modesta altezza cinetica relativa al flusso di monte.

La gàveta delle briglie in gabbioni in progetto hanno, per tutti i fossi base minore di 2.00 m con inclinazione dei bordi a 45° mentre la dimensione della briglia in c.a. del fosso Donnelerio ha base minore di 1.50 m con inclinazione dei bordi di 60°. Le verifiche delle altezze d'acqua sulla soglia per i diversi fossi e per le diverse tipologie di briglie vengono riportate nella seguente tabella.

Fosso	Q [m³/sec]	b_o [m]	h_o [m]	h [m]
Donnelerio gabbioni	2.13	2.00	0.69	0.46
Donnelerio c.a.	2.13	1.50	0.81	0.54
Cavaliere	4.87	2.00	1.15	0.77
Marchese	6.84	2.00	1.42	0.94
Giacco	9.64	2.00	1.74	1.16

9. CONCLUSIONI

Sulla base delle modellazioni eseguite e con il conforto delle verifiche puntuali il presente progetto ha evidenziato:

- la riduzione del rischio idrogeologico legato al transito delle portate solide e liquide di piena provenienti dal fosso Marchese grazie agli interventi previsti sul bacino (stabilizzazione dei versanti in testa), lungo le due aste del fosso (realizzazione di briglie e bacino di contenimento in gabbioni), a monte dell'abitato (sfioro delle portate verso fosso Giacco) e nel tratto interrato all'interno del paese (adeguamento delle sezioni idrauliche del canale esistente).
- L'inadeguatezza delle canalizzazioni esistenti a drenare le portate solide e liquide in arrivo dai fossi Cavaliere, Donnelerio e Marchese presenti all'interno del paese. La modellazione ha evidenziato come alcuni tratti della rete presentino un funzionamento in pressione il che può comportare l'allagamento delle aree abitate o la rottura delle canalizzazioni esistenti a causa del cattivo stato di conservazione e dell'elevata energia della corrente.

Da quanto sopra si può concludere che la definitiva messa in sicurezza dell'abitato di Cardinale può essere raggiunta unicamente evitando che le portate di piena in arrivo dagli impluvi presenti nella collina che sovrasta il paese lo attraversino. Rimane quindi fondamentale il completamento del canale fagatore posto in testa alle opere di sostegno del piede della collina previsto nel progetto definitivo generale.

Si sottolinea che gli interventi previsti in questo progetto risultano funzionali alle opere strutturali e comunque compatibili con il progetto generale di sistemazione della collina approvato in passato.

**ALLEGATO A: DESCRIZIONE CODICE DI CALCOLO
HEC RAS**

A.1. PREMESSA

Il programma HEC-RAS, realizzato dall'Hydrologic Engineering Center di Davis, California (US Army Corps of Engineering), rappresenta l'ultima evoluzione del codice di calcolo HEC-2 per la simulazione di correnti in moto stazionario.

HEC-RAS consente di calcolare il profilo idraulico di moto stazionario, in alveo non prismatico a fondo fisso, per una qualsiasi rete idrografica a pelo libero (asta fluviale, reti di irrigazione, sistemi idrografici ramificati), nell'ipotesi di flusso omogeneo e monodimensionale. Il programma è in grado di simulare condizioni di corrente lenta, veloce nonché regimi misti. E' possibile tenere conto di:

- portate laterali;
- nodi idraulici (confluenze, biforcazioni);
- alvei e aree golenali con diverso sviluppo longitudinale;
- casse di espansione;
- ponti;
- pile di ponti con geometria variabile;
- tombini;
- traverse fluviali;
- soglie di fondo;
- arginature;
- perdite di carico concentrate.

L'algoritmo di calcolo è basato sulla soluzione dell'equazione di bilancio energetico tra sezioni contigue. Le perdite di carico vengono valutate in base alla scabrezza (coefficiente di Manning) e ad un fattore di contrazione/espansione che tiene conto delle variazioni della sezione di deflusso.

Gli effetti localizzati che determinano rapide variazioni del profilo idraulico quali fenomeni di risalto idraulico, confluenze di corsi d'acqua, ponti, etc., vengono invece simulati mediante applicazione dell'equazione di conservazione della quantità di moto.

I risultati delle simulazioni possono essere restituiti sia sotto forma di grafici che

di tabulati, permettendo un confronto semplice ed immediato di soluzioni progettuali alternative o dei risultati ottenuti per differenti ipotesi di calcolo (es. portate con tempi di ritorno diversi). Per ogni sezione di calcolo il programma determina il valore di numerose grandezze tra cui le principali sono:

- | | |
|--|----------------------|
| - livello idrico | [m s.m.]; |
| - livello idrico in condizioni di corrente critica | [m s.m.]; |
| - velocità della corrente in alveo | [m/s]; |
| - velocità della corrente nelle golene (dx/sx) | [m/s]; |
| - carico cinetico | [m]; |
| - carico totale | [m s.m.]; |
| - area della sezione di deflusso | [m ²]; |
| - larghezza pelo libero | [m]; |
| - profondità media della corrente | [m]; |
| - velocità media della corrente | [m/s]; |
| - sviluppo del contorno bagnato | [m]; |
| - conveyance | [m ³ /s]; |
| - gradiente idraulico | [m/m]; |
| - numero di Froude; | |
| - distribuzione della portata tra alveo e golene. | |

Il codice di calcolo HEC-RAS può essere utilizzato esprimendo i dati sia in unità del sistema internazionale (metrico), che secondo il sistema anglosassone.

A.2. DATI DI INPUT

Per semplificare l'utilizzo del programma l'input dei dati è organizzato secondo una struttura a moduli:

- geometria della rete idrografica;
- dati di portata e condizioni al contorno;
- metodo di calcolo.

Geometria della rete idrografica

La geometria del sistema idrografico viene definita mediante:

- schema planimetrico della rete;
- sezioni trasversali;
- strutture (es. ponti, tombini, etc.).

Ciascuno dei tronchi in cui è schematizzata la rete idrografica viene caratterizzato mediante una serie di sezioni trasversali definite per punti.

Per ogni sezione sono introdotti i dati riguardanti la geometria delle sezioni e del corso d'acqua in generale (geometria delle sezioni trasversali, distanze tra le sezioni in alveo, golena destra e golena sinistra, quote), le scabrezze espresse tramite il coefficiente di Manning's. I dati relativi alla geometria si concludono con l'inserimento di eventuali argini e delle zone non contribuenti al deflusso (si tratta di aree che possono essere allagate ma che non contribuiscono al deflusso delle portate: es. casse di espansione).

Nel caso di confluenza tra due corsi d'acqua il programma consente di scegliere, per il calcolo, tra l'equazione di bilancio energetico oppure l'impiego dell'equazione di conservazione della quantità di moto (in tal caso è possibile tenere conto dell'angolo di confluenza formato dai due corsi d'acqua).

La geometria della rete idrografica è completata con la definizione delle eventuali strutture presenti rappresentate da ponti o tombini.

Per poter definire l'influenza di una struttura di attraversamento del corso d'acqua sui livelli idrici e sulla distribuzione delle velocità è necessario, per ogni struttura, inserire due sezioni trasversali localizzate: la prima immediatamente a monte e la seconda subito a valle dell'opera. Il programma permette di definire l'ingombro dell'impalcato, delle spalle e delle pile, qualunque sia la loro geometria.

L'effetto indotto dalla presenza di un ponte può essere valutato mediante: a) bilancio energetico, b) equazione di conservazione della quantità di moto, c) formula di Yarnell.

Il programma consente un confronto tra i risultati dei tre metodi ed eventualmente l'assunzione del criterio più cautelativo.

Dati di portata e condizioni al contorno

Definiti i valori di portata nella sezione di monte di ciascuno dei rami in cui è stata suddivisa la rete idrografica devono essere indicate le condizioni al contorno che regolano il comportamento del sistema.

Per le sezioni di monte e di valle possono essere imposte le seguenti condizioni:

- livello noto;
- condizione critica di deflusso;
- altezza di moto uniforme;
- curva altezze/portate.

E' inoltre possibile introdurre condizioni al contorno interne al sistema quali variazioni di carico o di livello e dissipazioni di energia localizzate.

A.3 Metodo di calcolo

Per il calcolo del profilo di corrente in moto stazionario il codice HEC-RAS utilizza un procedimento iterativo passo a passo basato sulla soluzione dell'equazione di bilancio energetico tra sezioni successive:

$$WS_2 + \frac{\alpha_1 * V_2^2}{2g} = WS_1 + \frac{\alpha_2 * V_1^2}{2g} + h_e$$

essendo:

- WS_1 livello idrico sezione di valle;
- WS_2 livello idrico sezione di monte;
- V_1 velocità media sezione di valle;
- V_2 velocità media sezione di monte;
- α_1, α_2 coefficienti numerici di velocità;
- g accelerazione di gravità;
- h_e perdita di carico.

La perdita di carico tra due sezioni comprende una quota dovuta alla scabrezza del fondo ed una dovuta alla variazione della sezione trasversale di deflusso (contrazione/espansione), l'espressione che ne consente il calcolo risulta:

$$h_e = L\bar{S}_f + C \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right|$$

essendo:

- $\bar{S}_f$ gradiente idraulico tra le sezioni;
 C coefficiente di contrazione/espansione.
 L media pesata della distanza fra le sezioni;

$$L = \frac{L_{lob} * \bar{Q}_{lob} + L_{ch} * \bar{Q}_{ch} + L_{rob} * \bar{Q}_{rob}}{\bar{Q}_{lob} + \bar{Q}_{ch} + \bar{Q}_{rob}}$$

dove:

L_{lob} , L_{ch} , L_{rob} distanza tra le due sezioni rispettivamente in golena sinistra, alveo e golena destra;

$\bar{Q}_{lob}$, $\bar{Q}_{ch}$, $\bar{Q}_{rob}$ media aritmetica delle portate defluite nelle due sezioni in golena sinistra, alveo e golena destra.

mentre:

$$\bar{S}_f = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right)$$

con:

- Q_1 , Q_2 portate;
 K_1 , K_2 conveyance totale.

Coefficiente di velocità

Il coefficiente di velocità α viene calcolato, sulla base del valore di conveyance relativo a ciascuna delle componenti di portata in cui è suddivisa una sezione (golena sinistra, alveo, golena destra), mediante la successiva equazione:

$$\alpha = \frac{(A_t)^2 * \left[\frac{(K_{lob})^3}{(A_{lob})^2} + \frac{(K_{ch})^3}{(A_{ch})^2} + \frac{(K_{rob})^3}{(A_{rob})^2} \right]}{(K_t)^3}$$

dove:

- A_t area di deflusso totale della sezione;
 A_{lob} , A_{ch} , A_{rob} area di deflusso in golena sinistra, alveo e golena destra;

K_t conveyance totale della sezione;
 K_{lob} , K_{ch} , K_{rob} componente di conveyance in golena sinistra, alveo e golena destra.

Perdite di carico dovute a contrazione/espansione della corrente

Le perdite di carico dovute alle variazioni di velocità della corrente, conseguenti a restringimenti o allargamenti delle sezioni trasversali lungo l'asta, vengono valutate secondo la formula:

$$h_o = C * \left| \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} \right|$$

dove:

C coefficiente di contrazione/espansione.

Il programma assume come C il coefficiente di contrazione quando il carico cinetico della sezione di valle è superiore a quello della sezione di monte, il coefficiente di espansione in caso opposto.

Il coefficiente C , che rappresenta la quota di carico cinetico dissipata nel passaggio della corrente tra due sezioni, assume i valori indicati nella tabella seguente.

	Contrazione	Espansione
Nessuna variazione si sezione	0.0	0.0
Variazioni graduali	0.1	0.3
Restringimento dovuto ad un ponte	0.3	0.5
Brusche variazioni di sezione	0.6	0.8

Tabella 1 - Coefficienti di contrazione/espansione.

Procedura di calcolo

Per il calcolo del profilo di piena in moto stazionario il codice HEC-RAS utilizza un procedimento di tipo iterativo che, nel caso di due generiche sezioni, può essere riassunto secondo i seguenti passi:

1. assunzione di un valore di altezza d'acqua nella sezione a monte o in quella a valle, a secondo che si tratti di un profilo di corrente lenta o veloce,
2. calcolo, sulla base dell'altezza d'acqua assunta, dei corrispondenti valori di carico cinematico e conveyance totale;
3. determinazione del gradiente idraulico $\hat{S}_f$ e delle perdite di carico totali h_e tra le due sezioni;
4. risoluzione dell'equazione di bilancio energetico, calcolo del valore di WS_2 ;
5. confronto del valore WS_2 calcolato con quello assunto al passo 1; ripetizione della sequenza di operazioni sino a quando l'errore rientra nel limite di tolleranza definito (0,003 m).

Il criterio utilizzato per l'assunzione di un valore di altezza d'acqua di tentativo varia nelle successive iterazioni. Nella prima iterazione viene assunto il valore definito per la sezione precedente, nella seconda viene assunto il valore calcolato, corretto in funzione dell'errore riscontrato:

$$WS_{\text{nuovo}} = WS_{\text{assunto}} + 0.70 * (WS_{\text{calcolato}} - WS_{\text{assunto}})$$

Nelle successive iterazioni, viene invece applicato il metodo della secante, espresso secondo l'equazione:

$$WS_I = WS_{I-2} - Err_{I-2} * Err_Assum / Err_Diff$$

dove:

WS_I nuovo valore del livello idrico;

WS_{I-1} valore di livello idrico assunto nell'iterazione precedente;

WS_{I-2} valore di livello idrico assunto nella penultima iterazione;

Err_{I-2} differenza tra il livello idrico calcolato e quello assunto nell'iterazione I-2;

Err_Assum differenza tra i livelli idrici assunti nelle due iterazioni precedenti:

$$Err_Assum = WS_{I-2} - WS_{I-1}$$

Err_Diff differenza tra il livello idrico assunto e quello calcolato nell'iterazione precedente, più l'errore definito nella penultima iterazione:

$$Err_Diff = WS_{I-1} - WS_{Calc_{I-1}} + Err_{I-2}$$

Equazione di conservazione della quantità di moto

L'equazione di bilancio energetico vale soltanto quando si hanno variazioni graduali di corrente, in particolare, quando il profilo idraulico presenta una sezione caratterizzata da una profondità di corrente pari all'altezza critica, l'equazione di bilancio energetico non è più applicabile.

La presenza di una sezione con altezza critica d'acqua evidenzia una variazione rapida del moto, con passaggio da corrente lenta a veloce o viceversa. Ciò può verificarsi in numerose situazioni: a seguito di un cambiamento della pendenza di fondo dell'alveo, per la presenza di un restringimento in corrispondenza di un ponte, a causa della presenza di salti di fondo, o ancora in corrispondenza di una confluenza tra due corsi d'acqua.

L'equazione di conservazione della quantità di moto presenta la seguente espressione generale:

$$P_1 - P_2 + W_x - F_f = Q \cdot \rho \cdot \Delta V_x$$

dove:

P forze dovute alla pressione idrostatica nelle sezioni 1 e 2;

W_x forza peso nella direzione x;

F_f forza di attrito tra le sezioni 1 e 2;

Q portata;

ρ densità dell'acqua;

ΔV_x variazione di velocità tra le sezioni 1 e 2, nella direzione x

essendo:

$$P = \gamma A \hat{Y} \cos\theta$$

con:

γ peso specifico dell'acqua;

A area di deflusso;

$\hat{Y}$ profondità della corrente.

$$W_x = \gamma * \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right) * L * \sin \theta$$

con:

L distanza tra le due sezioni successive;

z_i quota fondo della sezione i-esima.

$$\sin \theta = \frac{z_1 - z_2}{L}$$

$$F_f = \tau * \bar{P}L$$

con:

τ tensione superficiale d'attrito;

P sviluppo medio del contorno bagnato nelle sezioni 1 e 2;

$\tau = \gamma * R * S_f$ dove: R = raggio idraulico;

S_f = gradiente idraulico.

Effetti indotti sulla corrente dalla presenza di un ponte

Per la determinazione delle perdite di carico dovute alla presenza di un ponte, la routine di calcolo necessita della definizione di 4 sezioni di cui due a monte e due a valle, poste in entrambi i casi, una in prossimità dell'opera e l'altra ad una distanza sufficiente affinché la corrente non risenta della presenza del manufatto.

Il programma HEC-RAS consente di simulare il deflusso della piena o in condizione di corrente a pelo libero o in condizioni di corrente in pressione.

Nel caso in cui il deflusso della corrente attraverso il ponte sia a pelo libero, cioè l'acqua non lambisca l'intradosso del ponte, l'effetto indotto dalla presenza della struttura, in particolare pile e spalle, può essere valutato mediante i seguenti metodi:

a1) bilancio energetico;

a2) equazione di conservazione della quantità di moto;

a3) formula di Yarnell.

Il programma consente un confronto tra i risultati ottenuti ed eventualmente l'assunzione del criterio più cautelativo.

a1) Bilancio energetico

Il ponte viene considerato alla stregua di una qualsiasi sezione trasversale del corso d'acqua: all'area utile di deflusso è sottratta la porzione delle pile e delle spalle che è sommersa; il contorno bagnato è incrementato della lunghezza di contatto tra acqua e struttura.

a2) Equazione di conservazione della quantità di moto

Tale metodo è basato sull'applicazione di un bilancio della quantità di moto tra la sezione immediatamente a monte e quella a valle del ponte (Figure 3-4). Viene definito il bilancio tra la sezione 2 e la sezione BD, all'interno del ponte, secondo l'equazione:

$$A_{BD} * \bar{Y}_{BD} + \frac{\beta_{BD} * Q_{BD}^2}{g * A_{BD}} = A_2 * \bar{Y}_2 - A_{p2} * \bar{Y}_{p2} + \frac{\beta_2 * Q_2^2}{g * A_2} + F_f - W_x$$

essendo:

A_2, A_{BD}	area di deflusso rispettivamente nelle sezioni 2 e BD;
A_{p2}	area ostruita dalle pile alla sezione di valle del ponte;
Y_2, Y_{BD}	profondità, rispetto al pelo libero del baricentro dell'area di deflusso A_2, A_{BD} ;
Y_{p2}	profondità rispetto al pelo libero del baricentro dell'area bagnata delle pile alla sezione di valle del ponte;
β_2, β_{BD}	coefficienti di velocità;
Q_2, Q_{BD}	portate;
g	accelerazione di gravità;
F_f	forza d'attrito;
W_x	forza peso nella direzione della corrente;

Si ripete il bilancio tra le sezioni all'interno del ponte:

$$A_{BU} * \bar{Y}_{BU} + \frac{\beta_{BU} * Q_{BU}^2}{g * A_{BU}} = A_{BD} * \bar{Y}_{BD} + \frac{\beta_{BD} * Q_{BD}^2}{G * A_{BD}} + F_f - W_x$$

FORMA DELLE PILE	C_D
Circolare	1.20
Allungata con estremità semicircolari	1.33
Ellittica (larghezza/lunghezza = 1/2)	0.60

Ellittica (larghezza/lunghezza = 1/4)	0.32
Ellittica (larghezza/lunghezza = 1/8)	0.29
Estremità quadrata	2.00
Estremità triangolare con angolo 30°	1.00
Estremità triangolare con angolo 60°	1.39
Estremità triangolare con angolo 90°	1.60
Estremità triangolare con angolo 120°	1.72

Tabella 2 - Equazione di conservazione della quantità di moto: coefficienti di forma delle pile.

a3) formula di Yarnell

Tale metodo consente di determinare, utilizzando un'equazione di tipo empirico, la differenza tra il livello di monte e quello di valle (sezioni 3 e 2, Figura 4). Viene utilizzata la seguente equazione, messa a punto sulla base di oltre 2600 esperimenti di laboratorio:

$$H_{3-2} = 2 * K * (K + 10\omega - 0.6) * (\alpha + 15 * \alpha^4) * \frac{V_2^2}{2g}$$

dove:

- H_{3-2} differenza di livello tra le sezioni 3 e 2,
- K coefficiente di forma delle pile, variabile da 0,90 per pile arrotondate a 1,25 per pile non arrotondate;
- ω rapporto tra carico cinetico e profondità d'acqua nella sezione 2;
- α rapporto tra area delle pile e area totale della sezione;
- V_2 velocità della corrente nella sezione 2.

Nel caso in cui la corrente interferisca con l'impalcato del ponte, il codice HEC-RAS permette di calcolare il profilo idraulico sia mediante l'equazione di bilancio energetico che tramite un metodo che procede alla suddivisione del deflusso in pressione e/o a superficie libera (stramazzo).

b1) Bilancio energetico

Il calcolo è analogo a quello condotto nel caso in cui la corrente non lambisca

l'impalcato. Il ponte viene considerato alla stregua di una qualsiasi sezione trasversale del corso d'acqua: all'area utile di deflusso è sottratta la porzione delle pile, delle spalle ed eventualmente dell'impalcato che è sommersa; il contorno bagnato è incrementato della lunghezza di contatto tra acqua e struttura.

b2) Suddivisione del deflusso in pressione e/o a superficie libera (stramazzo)

Questa seconda schematizzazione consente di utilizzare due differenti algoritmi per il calcolo del deflusso in pressione e della portata che, eventualmente, tracima al di sopra dell'impalcato.

Per il calcolo in pressione vengono ulteriormente distinte due situazioni differenti:

- I deflusso con solo imbocco del ponte sommerso (Figura 5);
- II deflusso con imbocco e sbocco sommersi (Figura 6).

Nel caso di imbocco sommerso la portata viene definita secondo l'equazione (FHWA, 1978):

$$Q = C_d * A_{BU} * \left[2g * \left(Y_3 - \frac{Z}{2} + \frac{\alpha_3 * V_3^2}{2g} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

dove:

Q	portata defluita attraverso la luce del ponte;
C _d	coefficiente di deflusso (in pressione), variabile tra 0.35 e 0.5;
A _{BU}	area utile di deflusso nella sezione di monte del ponte (BU);
Y ₃	altezza d'acqua a monte del ponte;
Z	differenza tra quota minima di intradosso e quota media del fondo alveo nella sezione di monte del ponte.

Nell'eventualità l'imbocco e lo sbocco siano sommersi la portata in pressione viene calcolata secondo l'espressione:

$$Q = C * A * \sqrt{2gH}$$

dove:

C	coefficiente di deflusso in pressione (assume valori compresi tra 0.7 e 0.9);
H	differenza tra carico totale a monte del ponte e pelo libero a valle,

La portata che tracima al di sopra del ponte (Figura 7), viene calcolata con l'espressione:

$$Q = C * L * H^{3/2}$$

dove:

Q portata defluita al di sopra dell'impalcato;

C coefficiente di deflusso (assume valori compresi tra 1.38 e 1.71);

L larghezza di sfioro;

H differenza tra carico totale a monte del ponte e quota di estradosso.

I valori della portata defluita in pressione ovvero sfiorata a pelo libero, al di sopra dell'impalcato, vengono determinati mediante successive iterazioni.

Bibliografia

Hydrologic Engineering Center, *HEC-RAS River Analysis System*, User's Manual, U.S. Army Corps of Engineers, Davis CA, (1995).

Hydrologic Engineering Center, *HEC-RAS River Analysis System*, Hydraulic Reference Manual, U.S. Army Corps of Engineers, Davis CA, (1995).

**ALLEGATO B: DESCRIZIONE CODICE DI CALCOLO
SWMM**

B.1 INTRODUZIONE

Il motore di calcolo utilizzato è lo Storm Water Management Model (SWMM) sviluppato dall'EPA statunitense. SWMM è un modello matematico complesso in grado di simulare il movimento della precipitazione meteorica dalla superficie del bacino alla rete di canali e condotte che costituiscono il sistema di drenaggio. Il modello può essere utilizzato tanto per la progettazione quanto per la gestione delle reti di fognatura (bianche, nere e miste).

Il motore di calcolo è sostanzialmente basato su una struttura modulare in grado di rispondere alle diverse esigenze progettuali. Ogni modulo ha una specifica ed il risultato che scaturisce dal lancio di un blocco rappresenta la base di partenza per l'utilizzo di un blocco successivo. I pacchetti presenti sono suddivisi in moduli di servizio deputati al trattamento dei dati di pioggia, di temperatura e di calcolo statistico ed in moduli simulatori di processo idrologico ed idraulico.

Questi ultimi sono costituiti da un modulo per la modellazione del deflusso superficiale (*Runoff*), un modulo per la propagazione in rete con la schematizzazione dell'onda cinematica (*Transport*) un modulo dinamico (*Extran*) basato sulla risoluzione completa delle equazioni di De Saint Venant che governano il fenomeno idraulico di propagazione all'interno della rete.

Il blocco *Runoff* è il primo passo fondamentale per la creazione di una simulazione con SWMM. Questo blocco riceve in ingresso gli eventuali dati meteorologici definiti come ietogramma espresso in intensità di pioggia/tempo o come precipitazione totale in mm/tempo. *Runoff* analizza il processo afflussi - deflussi utilizzando un approccio basato sulla tecnica dei serbatoi non lineari con un'opzione per l'eventuale presenza di neve. Viene chiaramente analizzato anche il processo di infiltrazione e di evaporazione per arrivare ad ottenere come risultato l'idrogramma di sollecitazione in ogni nodo del reticolo di fognatura. Il blocco può essere lanciato per simulazioni di "evento singolo" (simulazioni nell'arco di qualche giorno) o di "evento continuo" (simulazioni di qualche anno). L'uscita di questo blocco è l'idrogramma di sollecitazione all'ingresso della rete di drenaggio.

Il blocco *Transport* segue il lancio di *Runoff* e va a modellare il comportamento "quali - quantitativo" del sistema, basando il calcolo idraulico sulla schematizzazione dell'onda cinematica. L'analisi qualitativa è basata su cinetiche del prim'ordine, con criteri di

Shield sull'inizializzazione del moto. I risultati consistono in livelli e portate per ogni elemento del sistema rami/nodi.

Il blocco *Extran* (*Extended Transport*) è sostanzialmente il cuore idraulico di SWMM, consente di modellare la propagazione dei deflussi all'interno della rete mediante la risoluzione delle equazioni di De Saint Venant in forma completa. Nello specifico viene utilizzato il metodo "*dynamic wave simulation*". *Extran* è il modulo di calcolo più completo per la simulazione di reti ad albero; vengono modellati anche fenomeni di rigurgito, moti a pelo libero ed in pressione, inversioni di flusso nei rami. Gli elementi modellabili vanno dalle pompe agli scaricatori di piena alle eventuali posizioni di accumulo (vasche volano, vasche di prima pioggia, stazioni di sollevamento).

I recapiti possono essere modellati sia come sbocchi liberi che vincolati. *Extran* utilizza una descrizione topologica basata su una geometria rami - nodi. I rami ed i nodi hanno proprietà specifiche che combinate tra di loro consentono la rappresentazione idraulica dell'intera rete di deflusso. I rami sono sostanzialmente i condotti della rete e consentono di propagare le portate da un nodo all'altro; i nodi sono la rappresentazione dei pozzetti presenti nel sistema fisico, nei nodi vengono localizzate le portate in ingresso (provenienti da *Runoff* in termini di idrogrammi di piena generati a partire dal modello afflussi - deflussi) e le portate in uscita dalla rete.

B.2 MODULO TRANSPORT

Il *Transport* utilizza un modello più semplificato rispetto alle equazioni di De Saint Venant che governano il moto gradualmente variato dei fluidi nei canali a pelo libero. Pertanto a partire da queste ultime:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad [1]$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + g A \frac{\partial H}{\partial x} = 0 \quad [2]$$

ove:

A sezione trasversale bagnata;

Q	portata;
g	costante gravitazionale;
$H = z + h$	carico idraulico;
z	quota dello scorrimento;
h	tirante idrico;
S_f	cadente piezometrica;
t	tempo;
x	distanza lungo Tasse del canale/condotto.

La [1] è l'equazione di continuità, la [2] è l'equazione del momento della quantità di moto.

Sotto opportune ipotesi è possibile riformulare la [1] e la [2] in modo da ottenere il modello dell'onda cinematica utilizzata dal blocco *Transport*.

Le equazioni che ne risultano sono:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

$$S_f = 1$$

ove:

A	sezione trasversale bagnata;
Q	portata;
S_f	<i>cadente piezometrica</i> ;
i	pendenza di fondo del canale;
t	tempo;
x	distanza lungo l'asse del canale/condotto.

Il blocco *Transport* può:

- simulare la propagazione di un'onda di piena all'interno di una rete di fognatura di tipo dendritico;
- può tener conto della presenza di organi come scaricatori di piena, impianti di sollevamento, vasca di accumulo;
- può effettuare il dimensionamento dei condotti, per la pendenza di posa assegnata, scelti in una lista di tipi di sezione e materiali in commercio editabile dall'utente;
- può effettuare il calcolo delle portate di tempo secco tenendo conto delle variazioni giornaliere e settimanali;

- segnala se dei condotti subiscono un funzionamento in pressione.

Naturalmente proprio a causa della sua schematizzazione matematica dell'onda cinematica, la cui perturbazione si propaga solo verso valle, il *Transport* non può tener conto di fenomeni come inversioni di flusso, rigurgiti e quant'altro si riferisca a possibili fenomeni di interferenza fra i vari elementi della rete.

B.3 EXTRAN

La funzione specifica di *Extran* è quella di propagare gli idrogrammi in ingresso, provenienti dal blocco *Runoff*, attraverso la rete di condotti, pozzetti e dispositivi di regolazione/deviazione del flusso propri del sistema di drenaggio, fino agli impianti di trattamento ed ai corpi idrici ricettori.

L'utilizzo del blocco *Extran* è consigliabile quando è necessario rappresentare condizioni di rigurgito per inversioni di flusso, nonché organi speciali di regolazione quali sfioratori, pompe e bacini di accumulo.

D'altra parte, la simulazione dei canali e delle piccole condotte delle regioni più a monte del sistema, dove reggono le assunzioni di serbatoi in cascata non lineari e moto uniforme, meglio si addice alle caratteristiche dei moduli *Ruboff - Transport*, più semplici, che consentono un notevole risparmio di risorse (dati, memoria, tempi di simulazione).

B.3.1 Rappresentazione concettuale del sistema

Come accennato in precedenza, *EXTRAN* utilizza una descrizione di tipo "rami - nodi" del sistema di drenaggio che facilita la rappresentazione discreta del modello fisico e la soluzione matematica delle equazioni di moto vario gradualmente - variato (De Saint Venant) che costituiscono le basi matematiche del modello.

La rete di drenaggio è idealizzata come una serie di rami o tubazioni collegate tra loro in corrispondenza di nodi. Rami e nodi hanno proprietà ben definite che, considerate insieme, permettono la rappresentazione della rete.

Le proprietà costanti associate ai rami sono il tipo di sezione, la lunghezza, la pendenza e la scabrezza; quelle determinate ad ogni passo di calcolo sono invece la portata, la velocità, l'area bagnata del flusso, il raggio idraulico e la larghezza del pelo libero. Le ultime tre funzione del livello idrico istantaneo.

La variabile indipendente fondamentale nei rami è la portata, Q , e si assume costante in ogni ramo durante un passo di calcolo. Velocità ed area bagnata del flusso, o livello, sono invece grandezze variabili nello stesso ramo.

Le proprietà costanti associate ai nodi sono la quota di scorrimento (intesa come generatrice inferiore del condotto), la sommità (intesa come generatrice superiore) e la quota del terreno; quelle determinate ad ogni passo di calcolo e funzione del livello idrico istantaneo nel pozzetto sono il volume, l'area della superficie libera e il carico idraulico. La variabile indipendente fondamentale nei nodi è il carico idraulico H , variabile nel tempo, ma costante nel singolo nodo durante un passo di calcolo.

Gli afflussi e i deflussi avvengono in corrispondenza dei nodi del sistema di drenaggio.

La variazione di volume nel nodo durante un dato passo di calcolo, Δt , costituisce la base per i calcoli seguenti di portata e carico idraulico.

Le equazioni che il codice dinamico gestisce sono le classiche equazioni differenziali alle derivate parziali del primo ordine di De Saint Venant, composte da:

$$\frac{\partial A}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad [1]$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial H}{\partial x} - S_f A = 0 \quad [2]$$

ove:

A	area bagnata del flusso;
Q	portata;
x	distanza lungo l'asse del condotto;
t	tempo;
g	costante gravitazionale;
H	carico idraulico totale dato da $z+h$;
z	quota dello scorrimento;
h	livello idrico;
S_f	cadente piezometrica.

La [1] è l'equazione di continuità in moto vario in assenza di afflussi e deflussi laterali, la [2] è l'equazione del momento della quantità di moto; questa può essere scritta in più forme, dipende dalla scelta delle variabili dipendenti.

Combinando, opportunamente, l'equazione del momento della quantità di moto e l'equazione di continuità, si ottiene un'equazione che deve essere risolta per ogni condotto ad ogni passo di calcolo:

$$Q = VA + \frac{VA^2}{g} \frac{dV}{dt} + \frac{VA^2}{g} \frac{dV}{dx} \quad [3]$$

ove:

- Q portata lungo il condotto;
- V velocità media del condotto;
- A area trasversale bagnata del condotto;
- H carico idraulico;
- S_f cadente piezometrica.

Extran prevede tre tipi di soluzione numerica delle equazioni di De Saint Venant mediante altrettanti metodi, noti come "metodo esplicito" (o "metodo di Eulero modificato"), "metodo esplicito potenziato" e "metodo iterativo". In questa sede verranno descritti i primi due, di vasta utilizzazione nella pratica.

La forma [3] dell'equazione del moto rappresenta il punto di partenza per il primo dei tre metodi risolutivi citati.

La formula adottata per descrivere la perdita di carico (cadente piezometrica) è definita mediante l'equazione di Manning:

$$S = \frac{k}{gAR^2} Q^2 \quad [4]$$

ove:

- k parametro dato da gn^2 ;
- n coefficiente di scabrezza di Manning;
- g costante gravitazionale;
- Q portata;
- V velocità media;
- R raggio idraulico.

La comparsa del termine V in valore assoluto rende S_f una grandezza direzionale e assicura che le forze di attrito si oppongano sempre al moto.

Sostituendo l'espressione della categoria [4] nella [3] ed esprimendo il tutto alle differenze finite:

$$\frac{Q_{t+\Delta t}}{A_{t+\Delta t}} - \frac{Q_t}{A_t} + \frac{V_t}{L} \left(\frac{H_2 - H_1}{\Delta t} \right) = \frac{S_f}{L} \left(\frac{H_2 - H_1}{\Delta t} \right) \quad [5]$$

ove:

Δt passo di calcolo

L lunghezza del condotto

Risolviendo la [5] in $Q_{t+\Delta t}$ si ottiene la forma finale alle differenze finite dell'equazione del

$$\text{moto: } Q_{t+\Delta t} = \frac{A_{t+\Delta t}}{A_t} \left(Q_t - \frac{V_t}{L} (H_2 - H_1) \right) + \frac{S_f}{L} (H_2 - H_1) \Delta t \quad [6]$$

Nella [6] V , R ed $\bar{A}$ sono medie pesate dei valori alla fine del condotto al tempo t e $\left(\frac{\Delta A}{\Delta t} \right)_t$

è calcolata al passo temporale precedente.

Le incognite nella [1] sono $Q_{t+\Delta t}$, H_2 e H_1 . Le variabili V , R ed A possono essere espresse in funzione di Q e H ; si rende comunque necessaria un'ulteriore equazione da mettere a sistema con la [6] che può essere ottenuta scrivendo l'equazione di continuità al nodo.

$$\left(\frac{dH}{dt} \right)_t = \left(\frac{\sum Q}{A} \right)_t \quad [7]$$

ove A_s è l'area della superficie libera al nodo.

Le equazioni [6] e [8] possono essere risolte sequenzialmente per determinare la portata in ogni ramo e il carico idraulico in ogni nodo ad ogni passo di calcolo Δt . La loro integrazione numerica è in questo caso effettuata mediante il "metodo di Eulero

modificato", le prime tre operazioni del metodo calcolano il valore $\frac{\partial Q}{\partial t}$ in corrispondenza di un passo temporale intermedio. Si assume, in pratica, che la pendenza

$\frac{\partial Q}{\partial t}$ all'istante $t + \frac{\Delta t}{2}$ sia la pendenza media durante l'intervallo Δt .

Si noti che la determinazione del carico idraulico in un generico nodo al passo di calcolo intermedio richiede la determinazione della portata al medesimo passo di calcolo intero richiede il valore della portata allo stesso passo $t + \Delta t$ in tutti i rami collegati. In aggiunta, anche gli afflussi e i deflussi da ciascun nodo mediante sfioratori, pompe ed organi idraulici in genere vanno determinati ad entrambi i passi di calcolo, intermedio e intero. La sequenza dei calcoli di portata nei rami e di carico idraulico nei nodi si può quindi riassumere così:

Calcolo della portata nei rami al passo intermedio $t + \frac{\Delta t}{2}$ basandosi sui valori di carico idraulico nei nodi collegati al passo di calcolo intero precedente.

Calcolo dei flussi attraverso pompe e sfioratori al passo intermedio $t + \frac{\Delta t}{2}$ basandosi sui valori di carico idraulico nei nodi collegati da tali organi al passo di calcolo intero precedente.

Calcolo del carico idraulico nei nodi al passo intermedio $t + \frac{\Delta t}{2}$ basandosi sul valor medio delle portate nei rami collegati al passo di calcolo intero precedente e al corrente passo di calcolo intermedio più i flussi attraverso pompe e sfioratori al corrente passo di calcolo intermedio.

Calcolo della portata nei rami al passo di calcolo intero $t + \Delta t$ basandosi sui valori di carico idraulico nei nodi collegati al passo di calcolo intermedio.

Calcolo dei flussi attraverso pompe e sfioratori al passo di calcolo intero $t + \Delta t$ basandosi sui valori di carico idraulico nei nodi collegati da tali organi al passo di calcolo intermedio.

Calcolo del carico idraulico nei nodi al passo di calcolo intero $t + \Delta t$ basandosi sul valor medio delle portate nei rami collegati al passo di calcolo intero precedente e al corrente passo di calcolo intero più i flussi attraverso pompe e sfioratori al corrente passo di calcolo intero.

**ALLEGATO C: SIMULAZIONE SWMM – STATO DI FATTO
COLLETTORI INTERNI AL PAESE CON EFFLUSSO LIBERO**

EPA STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.1 (Build 5.1.012)

 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C26
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C82
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit R2
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C85
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N2
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N4
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N9
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N21
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N69

Element Count

Number of rain gages 0
 Number of subcatchments ... 0
 Number of nodes 87
 Number of links 84
 Number of pollutants 0
 Number of land uses 0

Node Summary

Name	Type	Invert Elev.	Max. Depth	Ponded Area	External Inflow
N1	JUNCTION	618.00	1.40	0.0	Yes
N2	JUNCTION	606.00	3.40	0.0	
N3	JUNCTION	597.50	1.40	0.0	
N4	JUNCTION	575.00	7.25	0.0	
N5	JUNCTION	574.40	1.00	0.0	
N6	JUNCTION	576.62	4.67	0.0	
N7	JUNCTION	572.36	0.60	0.0	
N8	JUNCTION	569.40	0.60	0.0	
N9	JUNCTION	566.44	4.68	0.0	
N10	JUNCTION	573.18	0.90	0.0	
N11	JUNCTION	565.00	1.40	0.0	
N12	JUNCTION	564.36	1.35	0.0	
N13	JUNCTION	563.00	1.35	0.0	Yes
N14	JUNCTION	559.00	1.20	0.0	Yes
N15	JUNCTION	556.50	1.20	0.0	Yes
N16	JUNCTION	555.50	1.20	0.0	Yes
N17	JUNCTION	554.50	1.20	0.0	
N18	JUNCTION	553.24	1.20	0.0	Yes
N19	JUNCTION	552.00	1.20	0.0	
N21	JUNCTION	583.62	5.00	0.0	
N22	JUNCTION	583.62	3.00	0.0	
N23	JUNCTION	584.99	1.35	0.0	
N24	JUNCTION	584.44	1.35	0.0	
N25	JUNCTION	583.81	1.35	0.0	
N26	JUNCTION	582.92	1.35	0.0	
N27	JUNCTION	581.93	1.35	0.0	
N28	JUNCTION	581.50	1.00	0.0	
N29	JUNCTION	572.90	5.00	0.0	
N30	JUNCTION	567.80	0.58	0.0	
N31	JUNCTION	565.07	0.70	0.0	
N32	JUNCTION	564.09	0.70	0.0	
N33	JUNCTION	562.70	0.70	0.0	
N34	JUNCTION	562.35	0.70	0.0	Yes
N35	JUNCTION	561.82	0.70	0.0	
N36	JUNCTION	558.70	1.50	0.0	
N37	JUNCTION	556.52	1.50	0.0	
N38	JUNCTION	555.27	1.50	0.0	
N39	JUNCTION	553.91	1.50	0.0	Yes
N40	JUNCTION	553.64	1.50	0.0	
N42	JUNCTION	566.10	0.58	0.0	
N43	JUNCTION	586.48	6.39	0.0	
N44	JUNCTION	584.48	3.00	0.0	
N45	JUNCTION	577.44	1.00	0.0	
N46	JUNCTION	570.46	1.00	0.0	
N47	JUNCTION	564.57	0.70	0.0	
N48	JUNCTION	562.65	0.70	0.0	
N49	JUNCTION	560.90	0.70	0.0	Yes
N50	JUNCTION	558.36	0.70	0.0	
N51	JUNCTION	555.85	0.70	0.0	

N52	JUNCTION	555.65	0.70	0.0	
N53	JUNCTION	555.35	0.70	0.0	
N54	JUNCTION	555.00	0.70	0.0	Yes
N58	JUNCTION	588.03	1.20	0.0	Yes
N59	JUNCTION	586.90	1.20	0.0	
N60	JUNCTION	584.75	1.10	0.0	
N61	JUNCTION	582.60	1.10	0.0	
N62	JUNCTION	582.39	1.10	0.0	
N63	JUNCTION	579.23	1.10	0.0	
N64	JUNCTION	576.24	1.10	0.0	
N65	JUNCTION	575.70	1.10	0.0	
N66	JUNCTION	574.67	1.10	0.0	
N67	JUNCTION	573.65	1.10	0.0	Yes
N68	JUNCTION	570.67	1.10	0.0	
N69	JUNCTION	560.15	4.25	0.0	
N70	JUNCTION	564.50	1.40	0.0	Yes
N71	JUNCTION	558.50	1.50	0.0	
N72	JUNCTION	557.08	1.50	0.0	
N73	JUNCTION	556.83	2.43	0.0	
N75	JUNCTION	590.60	3.00	0.0	
N76	JUNCTION	591.50	3.00	0.0	Yes
N77	JUNCTION	573.68	1.00	0.0	
N78	JUNCTION	554.62	1.00	0.0	Yes
N79	JUNCTION	551.32	1.00	0.0	
N80	JUNCTION	550.54	1.50	0.0	
N55	JUNCTION	554.00	1.00	0.0	
N82	JUNCTION	585.06	0.95	0.0	
N83	JUNCTION	586.94	0.95	0.0	
N84	JUNCTION	587.48	0.95	0.0	Yes
N85	JUNCTION	585.62	3.00	0.0	
N86	JUNCTION	600.00	1.00	0.0	Yes
N87	JUNCTION	579.98	1.35	0.0	
N88	JUNCTION	580.35	1.35	0.0	
N89	JUNCTION	584.48	5.00	0.0	
N20	OUTFALL	550.00	1.20	0.0	
N41	OUTFALL	553.18	1.50	0.0	
N74	OUTFALL	554.87	2.43	0.0	
N81	OUTFALL	550.00	1.00	0.0	

Link Summary

Name	From Node	To Node	Type	Length	%Slope	Roughness
C1	N1	N2	CONDUIT	16.8	74.0079	0.0400
C2	N2	N3	CONDUIT	23.3	39.2197	0.0400
C3	N3	N4	CONDUIT	34.8	54.4452	0.0400
C4	N4	N5	CONDUIT	15.2	3.9452	0.0160
C5	N5	N10	CONDUIT	11.8	10.3592	0.0160
C6	N10	N9	CONDUIT	24.8	12.0461	0.0160
C7	N6	N7	CONDUIT	17.0	25.9010	0.0160
C8	N7	N8	CONDUIT	40.8	7.2777	0.0160
C9	N8	N9	CONDUIT	22.8	13.0816	0.0160
C10	N9	N11	CONDUIT	7.5	19.7004	0.0160
C11	N11	N12	CONDUIT	5.8	11.0445	0.0160
C12	N12	N13	CONDUIT	12.6	10.9008	0.0160
C13	N13	N14	CONDUIT	30.9	13.0505	0.0160
C14	N14	N15	CONDUIT	38.9	6.4384	0.0160
C15	N15	N16	CONDUIT	34.4	2.9065	0.0160
C16	N16	N17	CONDUIT	32.4	3.0850	0.0160
C17	N17	N18	CONDUIT	62.1	2.0297	0.0160
C18	N18	N19	CONDUIT	61.0	2.0342	0.0160
C19	N19	N20	CONDUIT	42.8	4.6747	0.0160
C21	N23	N24	CONDUIT	18.9	2.9190	0.0160
C22	N24	N25	CONDUIT	21.8	2.8951	0.0160
C23	N25	N26	CONDUIT	31.0	2.8759	0.0160
C24	N26	N27	CONDUIT	34.1	2.9053	0.0160
C25	N27	N88	CONDUIT	54.8	2.8828	0.0160
C26	N21	N22	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C28	N28	N29	CONDUIT	18.9	25.1356	0.0160
C29	N29	N30	CONDUIT	45.6	11.2448	0.0160
C30	N30	N42	CONDUIT	17.3	9.8975	0.0160
C31	N31	N32	CONDUIT	9.3	10.6546	0.0160
C32	N32	N33	CONDUIT	2.4	71.9493	0.0160
C33	N33	N34	CONDUIT	9.4	3.7379	0.0160
C34	N34	N35	CONDUIT	14.0	3.7884	0.0160
C35	N35	N36	CONDUIT	20.6	15.2996	0.0160
C36	N36	N37	CONDUIT	30.4	7.1967	0.0160
C37	N37	N38	CONDUIT	17.2	7.2782	0.0160

C38	N38	N39	CONDUIT	70.7	1.9229	0.0160
C39	N39	N40	CONDUIT	21.8	1.2364	0.0160
C40	N40	N41	CONDUIT	37.7	1.2209	0.0160
C41	N42	N31	CONDUIT	10.4	9.9239	0.0160
C42	N44	N45	CONDUIT	25.5	33.2385	0.0160
C43	N77	N46	CONDUIT	19.6	16.6287	0.0160
C44	N46	N47	CONDUIT	39.5	15.0878	0.0160
C45	N47	N48	CONDUIT	8.1	24.4952	0.0160
C46	N48	N49	CONDUIT	10.4	17.1382	0.0160
C47	N49	N50	CONDUIT	27.2	9.3932	0.0160
C48	N50	N51	CONDUIT	31.3	8.0477	0.0160
C49	N51	N52	CONDUIT	7.5	2.6855	0.0160
C50	N52	N53	CONDUIT	9.3	3.2275	0.0160
C51	N53	N54	CONDUIT	16.4	2.1320	0.0160
C52	N54	N55	CONDUIT	49.8	2.0072	0.0160
C55	N58	N59	CONDUIT	16.6	6.8148	0.0250
C56	N59	N60	CONDUIT	39.7	5.4181	0.0250
C57	N60	N61	CONDUIT	39.7	5.4181	0.0250
C58	N61	N62	CONDUIT	19.6	1.0704	0.0250
C59	N62	N63	CONDUIT	12.4	26.2860	0.0250
C60	N63	N64	CONDUIT	27.9	10.7672	0.0250
C61	N64	N65	CONDUIT	8.4	6.4496	0.0250
C62	N65	N66	CONDUIT	19.5	5.3003	0.0250
C63	N66	N67	CONDUIT	27.0	3.7777	0.0250
C64	N67	N68	CONDUIT	38.7	7.7172	0.0250
C65	N68	N69	CONDUIT	19.5	41.8922	0.0250
C66	N69	N71	CONDUIT	10.3	16.1646	0.0400
C67	N71	N72	CONDUIT	32.4	4.3883	0.0320
C68	N72	N73	CONDUIT	5.7	4.3825	0.0320
C69	N73	N74	CONDUIT	77.4	2.5321	0.0320
C70	N70	N69	CONDUIT	29.8	5.0416	0.0400
C71	N76	N75	CONDUIT	5.3	17.4004	0.0400
C72	N75	N43	CONDUIT	11.0	6.6510	0.0400
C73	N45	N77	CONDUIT	18.2	21.0786	0.0160
C74	N78	N55	CONDUIT	48.0	1.2918	0.0160
C75	N55	N79	CONDUIT	208.9	1.2827	0.0160
C76	N79	N80	CONDUIT	60.6	1.2881	0.0160
C77	N80	N81	CONDUIT	42.1	1.2825	0.0160
C78	N84	N83	CONDUIT	11.9	4.5425	0.0160
C79	N83	N82	CONDUIT	11.9	15.9992	0.0160
C80	N82	N6	CONDUIT	25.7	18.6911	0.0160
C81	N86	N85	CONDUIT	18.3	91.7688	0.0400
C82	N85	N21	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C83	N87	N6	CONDUIT	15.7	0.8940	0.0160
C84	N88	N87	CONDUIT	43.8	0.8450	0.0160
R2	N89	N44	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C85	N43	N89	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C27	N22	N28	ORIFICE			
C20	N22	N23	WEIR			

Cross Section Summary

Conduit	Shape	Full Depth	Full Area	Hyd. Rad.	Max. Width	No. of Barrels	Full Flow
C1	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	88.14
C2	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	64.16
C3	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	75.60
C4	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	3.87
C5	TRAPEZOIDAL	0.90	2.75	0.49	5.30	1	34.14
C6	TRAPEZOIDAL	0.90	2.75	0.49	5.30	1	36.82
C7	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	16.75
C8	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	8.88
C9	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	11.91
C10	RECT_CLOSED	1.40	1.33	0.28	0.95	1	15.91
C11	RECT_CLOSED	1.35	0.94	0.23	0.70	1	7.38
C12	RECT_CLOSED	1.35	0.94	0.23	0.70	1	7.33
C13	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	11.40
C14	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	8.00
C15	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	5.38
C16	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	5.54
C17	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	4.49
C18	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	4.50
C19	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	6.82
C21	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	42.27
C22	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	42.10
C23	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	41.96
C24	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	42.17

C25	TRAPEZOIDAL	1.35	14.33	0.72	19.73	1	122.05
C26	TRAPEZOIDAL	3.00	49.26	1.66	29.02	1	30.73
C28	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	9.77
C29	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.84
C30	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.78
C31	EGG	0.70	0.25	0.14	0.47	1	1.34
C32	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	9.85
C33	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	2.24
C34	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	2.26
C35	HORIZ_ELLIPSE	0.68	0.59	0.21	0.80	1	5.04
C36	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	16.19
C37	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	16.28
C38	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	8.37
C39	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	6.71
C40	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	6.67
C41	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.79
C42	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	11.23
C43	MODBASKETHANDLE	1.00	0.55	0.18	0.56	1	4.51
C44	RECT_CLOSED	0.70	0.63	0.20	0.90	1	5.18
C45	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	4.74
C46	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	3.97
C47	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	2.94
C48	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	2.72
C49	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	1.57
C50	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	1.72
C51	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	1.40
C52	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	1.36
C55	TRAPEZOIDAL	1.20	9.12	0.66	13.60	1	72.13
C56	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.65
C57	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.65
C58	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	10.51
C59	TRAPEZOIDAL	0.90	2.57	0.51	4.65	1	33.38
C60	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	33.34
C61	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	25.81
C62	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.40
C63	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	19.75
C64	TRAPEZOIDAL	0.90	2.57	0.51	4.65	1	18.09
C65	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	65.77
C66	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	45.77
C67	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	29.81
C68	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	29.79
C69	Giacco	2.43	11.27	1.29	6.65	1	66.28
C70	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	23.00
C71	TRAPEZOIDAL	3.00	21.00	1.68	10.00	1	309.78
C72	TRAPEZOIDAL	3.00	21.00	1.68	10.00	1	191.52
C73	MODBASKETHANDLE	1.00	0.55	0.18	0.56	1	5.08
C74	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.59
C75	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.57
C76	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.58
C77	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.57
C78	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	28.24
C79	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	53.00
C80	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	57.28
C81	TRAPEZOIDAL	1.00	4.61	0.64	6.74	1	81.94
C82	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	38.06
C83	TRAPEZOIDAL	1.35	14.33	0.72	19.73	1	67.97
C84	TRAPEZOIDAL	1.35	14.33	0.72	19.73	1	66.08
R2	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	38.06
C85	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	38.06

Transect Summary

Transect Giacco
Area:

0.0103	0.0211	0.0323	0.0439	0.0559
0.0683	0.0812	0.0945	0.1082	0.1223
0.1368	0.1517	0.1671	0.1829	0.1991
0.2157	0.2328	0.2502	0.2681	0.2864
0.3052	0.3243	0.3439	0.3638	0.3842
0.4050	0.4263	0.4479	0.4700	0.4925
0.5154	0.5387	0.5625	0.5867	0.6113
0.6363	0.6617	0.6875	0.7135	0.7395
0.7655	0.7916	0.8176	0.8436	0.8697
0.8957	0.9218	0.9478	0.9739	1.0000

Hrad:

0.0363	0.0702	0.1021	0.1322	0.1607
--------	--------	--------	--------	--------

	0.1880	0.2141	0.2392	0.2633	0.2867
	0.3094	0.3314	0.3528	0.3737	0.3942
	0.4142	0.4338	0.4531	0.4720	0.4906
	0.5090	0.5271	0.5449	0.5626	0.5800
	0.5972	0.6143	0.6312	0.6479	0.6645
	0.6809	0.6973	0.7135	0.7296	0.7456
	0.7614	0.7772	0.7936	0.8131	0.8321
	0.8508	0.8689	0.8867	0.9040	0.9209
	0.9375	0.9536	0.9694	0.9849	1.0000
Width:	0.3680	0.3826	0.3972	0.4118	0.4265
	0.4411	0.4557	0.4703	0.4849	0.4995
	0.5142	0.5288	0.5434	0.5580	0.5726
	0.5872	0.6019	0.6165	0.6311	0.6457
	0.6603	0.6749	0.6896	0.7042	0.7188
	0.7334	0.7480	0.7626	0.7773	0.7919
	0.8065	0.8211	0.8357	0.8503	0.8650
	0.8796	0.8942	0.9063	0.9070	0.9073
	0.9075	0.9078	0.9080	0.9083	0.9085
	0.9088	0.9090	0.9093	0.9095	1.0000

 NOTE: The summary statistics displayed in this report are
 based on results found at every computational time step,
 not just on results from each reporting time step.

 Analysis Options

Flow Units CMS
 Process Models:
 Rainfall/Runoff NO
 RDII NO
 Snowmelt NO
 Groundwater NO
 Flow Routing YES
 Ponding Allowed NO
 Water Quality NO
 Flow Routing Method DYNWAVE
 Starting Date 08/11/2015 00:00:00
 Ending Date 08/11/2015 01:00:00
 Antecedent Dry Days 0.0
 Report Time Step 00:15:00
 Routing Time Step 30.00 sec
 Variable Time Step YES
 Maximum Trials 8
 Number of Threads 1
 Head Tolerance 0.001500 m

	Volume hectare-m	Volume 10^6 ltr
Flow Routing Continuity	-----	-----
Dry Weather Inflow	13.001	130.010
Wet Weather Inflow	0.000	0.000
Groundwater Inflow	0.000	0.000
RDII Inflow	0.000	0.000
External Inflow	0.000	0.000
External Outflow	7.847	78.471
Flooding Loss	4.934	49.337
Evaporation Loss	0.000	0.000
Exfiltration Loss	0.000	0.000
Initial Stored Volume	0.000	0.000
Final Stored Volume	0.228	2.278
Continuity Error (%)	-0.058	

 Highest Continuity Errors

 Node N55 (1.18%)
 Node N79 (1.15%)
 Node N22 (1.13%)

 Time-Step Critical Elements

Link C32 (98.86%)

Highest Flow Instability Indexes

Link C26 (3)

Link C82 (1)

Link C20 (1)

Routing Time Step Summary

Minimum Time Step : 0.15 sec
Average Time Step : 0.50 sec
Maximum Time Step : 1.93 sec
Percent in Steady State : 0.00
Average Iterations per Step : 2.02
Percent Not Converging : 0.11

Node Depth Summary

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min	Reported Max Depth Meters
N1	JUNCTION	0.18	0.18	618.18	0 00:00	0.18
N2	JUNCTION	0.21	0.24	606.24	0 00:00	0.21
N3	JUNCTION	0.19	0.19	597.69	0 00:46	0.19
N4	JUNCTION	0.53	0.65	575.65	0 00:00	0.53
N5	JUNCTION	0.25	0.33	574.73	0 00:00	0.25
N6	JUNCTION	0.28	0.30	576.92	0 00:03	0.29
N7	JUNCTION	0.39	0.41	572.77	0 00:03	0.40
N8	JUNCTION	0.33	0.35	569.75	0 00:03	0.34
N9	JUNCTION	0.50	0.53	566.97	0 00:03	0.51
N10	JUNCTION	0.24	0.29	573.47	0 00:00	0.24
N11	JUNCTION	0.90	0.94	565.94	0 00:03	0.91
N12	JUNCTION	0.90	0.94	565.30	0 00:03	0.92
N13	JUNCTION	0.56	0.73	563.73	0 00:00	0.57
N14	JUNCTION	0.82	0.93	559.93	0 00:00	0.84
N15	JUNCTION	1.17	1.20	557.70	0 00:03	1.20
N16	JUNCTION	1.06	1.14	556.64	0 00:01	1.08
N17	JUNCTION	1.18	1.20	555.70	0 00:01	1.20
N18	JUNCTION	1.12	1.20	554.44	0 00:01	1.14
N19	JUNCTION	0.80	0.84	552.84	0 00:01	0.81
N21	JUNCTION	2.59	2.61	586.23	0 00:06	2.61
N22	JUNCTION	2.59	2.61	586.23	0 00:06	2.61
N23	JUNCTION	0.29	0.29	585.28	0 00:07	0.29
N24	JUNCTION	0.29	0.29	584.73	0 00:09	0.29
N25	JUNCTION	0.29	0.30	584.11	0 00:11	0.30
N26	JUNCTION	0.29	0.31	583.23	0 00:02	0.30
N27	JUNCTION	0.24	0.27	582.20	0 00:02	0.25
N28	JUNCTION	0.33	0.34	581.84	0 00:06	0.34
N29	JUNCTION	4.93	5.00	577.90	0 00:01	5.00
N30	JUNCTION	0.58	0.58	568.38	0 00:00	0.58
N31	JUNCTION	0.46	0.50	565.57	0 00:00	0.47
N32	JUNCTION	0.11	0.12	564.21	0 00:00	0.11
N33	JUNCTION	0.39	0.70	563.40	0 00:00	0.40
N34	JUNCTION	0.70	0.70	563.05	0 00:00	0.70
N35	JUNCTION	0.32	0.41	562.23	0 00:00	0.32
N36	JUNCTION	0.30	0.46	559.16	0 00:00	0.30
N37	JUNCTION	0.30	0.50	557.02	0 00:00	0.30
N38	JUNCTION	0.47	0.63	555.90	0 00:00	0.47
N39	JUNCTION	0.70	0.84	554.75	0 00:01	0.70
N40	JUNCTION	0.70	0.90	554.54	0 00:01	0.70
N42	JUNCTION	0.49	0.58	566.68	0 00:00	0.49
N43	JUNCTION	0.54	0.63	587.11	0 00:00	0.54
N44	JUNCTION	1.59	1.59	586.07	0 00:00	1.59
N45	JUNCTION	1.00	1.00	578.44	0 00:00	1.00
N46	JUNCTION	0.50	0.71	571.17	0 00:00	0.50
N47	JUNCTION	0.54	0.70	565.27	0 00:00	0.54
N48	JUNCTION	0.70	0.70	563.35	0 00:00	0.70
N49	JUNCTION	0.70	0.70	561.60	0 00:00	0.70
N50	JUNCTION	0.63	0.68	559.04	0 00:00	0.63
N51	JUNCTION	0.70	0.70	556.55	0 00:00	0.70

N52	JUNCTION	0.64	0.70	556.35	0	00:00	0.64
N53	JUNCTION	0.70	0.70	556.05	0	00:00	0.70
N54	JUNCTION	0.70	0.70	555.70	0	00:00	0.70
N58	JUNCTION	0.17	0.21	588.24	0	00:00	0.17
N59	JUNCTION	0.25	0.27	587.17	0	00:00	0.25
N60	JUNCTION	0.25	0.26	585.01	0	00:00	0.25
N61	JUNCTION	0.38	0.38	582.98	0	00:01	0.38
N62	JUNCTION	0.16	0.16	582.55	0	00:01	0.16
N63	JUNCTION	0.20	0.21	579.44	0	00:01	0.21
N64	JUNCTION	0.23	0.24	576.48	0	00:01	0.24
N65	JUNCTION	0.25	0.28	575.98	0	00:01	0.25
N66	JUNCTION	0.27	0.30	574.97	0	00:01	0.27
N67	JUNCTION	0.29	0.30	573.95	0	00:01	0.29
N68	JUNCTION	0.17	0.18	570.85	0	00:01	0.18
N69	JUNCTION	0.56	0.57	560.72	0	00:01	0.56
N70	JUNCTION	0.88	0.94	565.44	0	00:00	0.88
N71	JUNCTION	0.75	0.89	559.39	0	00:00	0.76
N72	JUNCTION	0.86	0.89	557.97	0	00:00	0.86
N73	JUNCTION	0.94	0.98	557.81	0	00:00	0.95
N75	JUNCTION	0.47	0.55	591.15	0	00:00	0.47
N76	JUNCTION	0.36	0.50	592.00	0	00:00	0.36
N77	JUNCTION	1.00	1.00	574.68	0	00:00	1.00
N78	JUNCTION	0.34	0.46	555.08	0	00:00	0.34
N79	JUNCTION	0.50	0.54	551.86	0	00:02	0.51
N80	JUNCTION	0.50	0.54	551.08	0	00:02	0.51
N55	JUNCTION	0.51	0.55	554.55	0	00:01	0.51
N82	JUNCTION	0.11	0.12	585.18	0	00:00	0.11
N83	JUNCTION	0.11	0.16	587.10	0	00:00	0.11
N84	JUNCTION	0.17	0.23	587.71	0	00:00	0.17
N85	JUNCTION	0.61	0.62	586.24	0	00:08	0.62
N86	JUNCTION	0.24	0.24	600.24	0	00:00	0.24
N87	JUNCTION	0.31	0.34	580.32	0	00:03	0.33
N88	JUNCTION	0.32	0.34	580.69	0	00:02	0.33
N89	JUNCTION	1.59	1.60	586.08	0	00:00	1.59
N20	OUTFALL	0.79	0.82	550.82	0	00:04	0.81
N41	OUTFALL	0.70	0.82	554.00	0	00:01	0.70
N74	OUTFALL	0.94	0.95	555.82	0	00:02	0.95
N81	OUTFALL	0.50	0.54	550.54	0	00:02	0.51

Node Inflow Summary

Node	Type	Maximum Lateral Inflow CMS	Maximum Total Inflow CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Lateral Inflow Volume 10^6 ltr	Total Inflow Volume 10^6 ltr	Flow Balance Error Percent
N1	JUNCTION	2.130	2.130	0 00:00	7.67	7.66	0.088
N2	JUNCTION	0.000	2.152	0 00:00	0	7.66	0.071
N3	JUNCTION	0.000	2.251	0 00:00	0	7.65	0.259
N4	JUNCTION	0.000	2.130	0 00:06	0	7.63	0.049
N5	JUNCTION	0.000	2.241	0 00:00	0	7.63	0.049
N6	JUNCTION	0.000	3.310	0 00:03	0	11	0.028
N7	JUNCTION	0.000	3.310	0 00:03	0	11	0.144
N8	JUNCTION	0.000	3.337	0 00:03	0	10.9	0.139
N9	JUNCTION	0.000	5.459	0 00:03	0	18.5	0.063
N10	JUNCTION	0.000	2.694	0 00:00	0	7.63	0.138
N11	JUNCTION	0.000	5.475	0 00:03	0	18.5	0.033
N12	JUNCTION	0.000	5.478	0 00:03	0	18.5	0.038
N13	JUNCTION	0.000	5.478	0 00:03	0	18.5	0.064
N14	JUNCTION	0.840	6.317	0 00:03	3.02	21.5	0.141
N15	JUNCTION	0.000	6.375	0 00:03	0	21.5	0.211
N16	JUNCTION	0.000	5.563	0 00:04	0	19.5	0.191
N17	JUNCTION	0.000	5.717	0 00:03	0	19.4	0.296
N18	JUNCTION	0.480	5.077	0 00:01	1.73	17.7	0.404
N19	JUNCTION	0.000	5.022	0 00:04	0	17.6	0.246
N21	JUNCTION	0.000	5.241	0 00:00	0	17.5	0.714
N22	JUNCTION	0.000	4.875	0 00:03	0	17.4	1.140
N23	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:06	0	8.73	0.079
N24	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:07	0	8.72	0.172
N25	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:09	0	8.71	0.220
N26	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:11	0	8.69	0.282
N27	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:26	0	8.66	0.354
N28	JUNCTION	0.000	2.381	0 00:06	0	8.44	0.054
N29	JUNCTION	0.000	2.381	0 00:06	0	8.44	0.304
N30	JUNCTION	0.000	1.139	0 00:59	0	4.05	0.149
N31	JUNCTION	0.000	0.826	0 00:01	0	2.79	0.070

N32	JUNCTION	0.000	0.839	0	00:00	0	2.79	0.011
N33	JUNCTION	0.000	0.841	0	00:00	0	2.79	0.071
N34	JUNCTION	2.350	3.526	0	00:01	8.46	11.2	0.055
N35	JUNCTION	0.000	2.260	0	00:00	0	8.12	0.049
N36	JUNCTION	0.000	2.597	0	00:00	0	8.11	0.105
N37	JUNCTION	0.000	3.091	0	00:00	0	8.11	0.118
N38	JUNCTION	0.000	3.474	0	00:00	0	8.1	0.342
N39	JUNCTION	0.810	3.561	0	00:00	2.91	11	0.393
N40	JUNCTION	0.000	3.399	0	00:01	0	10.9	0.257
N42	JUNCTION	0.000	0.788	0	00:00	0	2.79	0.095
N43	JUNCTION	0.000	8.402	0	00:00	0	26.6	0.096
N44	JUNCTION	0.000	7.771	0	00:00	0	26.5	0.275
N45	JUNCTION	0.000	7.433	0	00:00	0	26.4	0.067
N46	JUNCTION	0.000	4.324	0	00:00	0	15	0.082
N47	JUNCTION	0.000	5.302	0	00:00	0	15	0.078
N48	JUNCTION	0.000	5.005	0	00:00	0	15	0.035
N49	JUNCTION	1.580	5.519	0	00:02	5.69	19.7	0.053
N50	JUNCTION	0.000	2.911	0	00:01	0	10.4	0.132
N51	JUNCTION	0.000	3.052	0	00:01	0	10.3	0.099
N52	JUNCTION	0.000	1.747	0	00:00	0	6.22	0.069
N53	JUNCTION	0.000	1.760	0	00:00	0	6.22	0.112
N54	JUNCTION	2.260	3.659	0	00:04	8.13	13.1	0.130
N58	JUNCTION	1.130	1.130	0	00:00	4.07	4.07	0.090
N59	JUNCTION	0.000	1.323	0	00:00	0	4.06	0.343
N60	JUNCTION	0.000	1.214	0	00:00	0	4.05	0.390
N61	JUNCTION	0.000	1.227	0	00:00	0	4.03	0.513
N62	JUNCTION	0.000	1.131	0	00:01	0	4.01	0.099
N63	JUNCTION	0.000	1.131	0	00:01	0	4.01	0.155
N64	JUNCTION	0.000	1.131	0	00:01	0	4	0.173
N65	JUNCTION	0.000	1.158	0	00:01	0	4	0.137
N66	JUNCTION	0.000	1.279	0	00:01	0	3.99	0.273
N67	JUNCTION	0.470	1.712	0	00:01	1.69	5.67	0.273
N68	JUNCTION	0.000	1.684	0	00:01	0	5.65	0.180
N69	JUNCTION	0.000	11.309	0	00:01	0	40.3	0.027
N70	JUNCTION	9.640	9.640	0	00:00	34.7	34.7	0.221
N71	JUNCTION	0.000	11.309	0	00:01	0	40.2	0.143
N72	JUNCTION	0.000	12.415	0	00:00	0	40.2	0.144
N73	JUNCTION	0.000	11.826	0	00:00	0	40.1	0.320
N75	JUNCTION	0.000	8.780	0	00:00	0	26.6	0.112
N76	JUNCTION	7.400	7.400	0	00:00	26.6	26.6	0.018
N77	JUNCTION	0.000	5.021	0	00:01	0	17.9	0.062
N78	JUNCTION	1.490	1.490	0	00:00	5.36	5.36	0.262
N79	JUNCTION	0.000	3.048	0	00:02	0	10.2	1.168
N80	JUNCTION	0.000	3.028	0	00:02	0	10	0.451
N55	JUNCTION	0.000	3.244	0	00:00	0	10.3	1.190
N82	JUNCTION	0.000	0.939	0	00:00	0	2.44	0.181
N83	JUNCTION	0.000	0.895	0	00:00	0	2.45	0.082
N84	JUNCTION	0.680	0.680	0	00:00	2.45	2.45	0.063
N85	JUNCTION	0.000	4.943	0	00:00	0	17.5	0.135
N86	JUNCTION	4.870	4.870	0	00:00	17.5	17.5	0.072
N87	JUNCTION	0.000	2.531	0	00:03	0	8.57	0.569
N88	JUNCTION	0.000	2.625	0	00:02	0	8.63	0.707
N89	JUNCTION	0.000	8.725	0	00:00	0	26.6	0.243
N20	OUTFALL	0.000	5.086	0	00:04	0	17.6	0.000
N41	OUTFALL	0.000	3.771	0	00:01	0	10.9	0.000
N74	OUTFALL	0.000	11.423	0	00:02	0	40	0.000
N81	OUTFALL	0.000	3.078	0	00:02	0	10	0.000

Node Surcharge Summary

Surcharging occurs when water rises above the top of the highest conduit.

Node	Type	Hours Surcharged	Max. Height Above Crown Meters	Min. Depth Below Rim Meters
N15	JUNCTION	0.94	0.000	0.000
N17	JUNCTION	0.94	0.000	0.000
N18	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N29	JUNCTION	0.98	0.000	0.000
N30	JUNCTION	0.98	0.000	0.000
N33	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N34	JUNCTION	1.00	0.000	0.000
N42	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N45	JUNCTION	0.99	0.000	0.000
N47	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N48	JUNCTION	0.99	0.000	0.000

N49	JUNCTION	0.99	0.000	0.000
N51	JUNCTION	0.99	0.000	0.000
N52	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N53	JUNCTION	0.99	0.000	0.000
N54	JUNCTION	1.00	0.000	0.000
N77	JUNCTION	0.99	0.000	0.000

Node Flooding Summary

Flooding refers to all water that overflows a node, whether it ponds or not.

Node	Hours Flooded	Maximum Rate CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Total Flood Volume 10^6 ltr	Maximum Ponded Depth Meters
N15	0.94	0.887	0 00:03	1.992	0.000
N17	0.94	2.238	0 00:01	3.422	0.000
N18	0.01	0.857	0 00:01	0.003	0.000
N29	0.98	1.242	0 00:06	4.365	0.000
N30	0.98	0.354	0 00:01	1.249	0.000
N33	0.01	0.454	0 00:00	0.001	0.000
N34	1.00	1.265	0 00:01	3.116	0.000
N42	0.01	0.019	0 00:00	0.000	0.000
N45	0.99	2.412	0 00:00	8.489	0.000
N47	0.01	0.847	0 00:00	0.004	0.000
N48	0.99	1.336	0 00:00	0.942	0.000
N49	0.99	2.629	0 00:00	9.327	0.000
N51	0.99	1.304	0 00:01	4.114	0.000
N52	0.01	0.458	0 00:00	0.002	0.000
N53	0.99	1.238	0 00:00	1.226	0.000
N54	1.00	2.283	0 00:01	8.160	0.000
N77	0.99	1.874	0 00:00	2.929	0.000

Outfall Loading Summary

Outfall Node	Flow Freq Pcnt	Avg Flow CMS	Max Flow CMS	Total Volume 10^6 ltr
N20	99.93	4.901	5.086	17.554
N41	99.94	3.046	3.771	10.912
N74	99.86	11.174	11.423	40.002
N81	99.39	2.808	3.078	10.002
System	99.78	21.928	22.288	78.470

Link Flow Summary

Link	Type	Maximum Flow CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
C1	CONDUIT	2.152	0 00:00	5.71	0.02	0.12
C2	CONDUIT	2.251	0 00:00	6.16	0.04	0.14
C3	CONDUIT	2.130	0 00:06	5.25	0.03	0.13
C4	CONDUIT	2.241	0 00:00	7.49	0.58	0.47
C5	CONDUIT	2.694	0 00:00	6.75	0.08	0.30
C6	CONDUIT	2.573	0 00:00	6.88	0.07	0.30
C7	CONDUIT	3.310	0 00:03	7.39	0.20	0.59
C8	CONDUIT	3.337	0 00:03	6.64	0.38	0.63
C9	CONDUIT	3.329	0 00:03	5.08	0.28	0.73
C10	CONDUIT	5.475	0 00:03	7.86	0.34	0.53
C11	CONDUIT	5.478	0 00:03	8.32	0.74	0.70
C12	CONDUIT	5.478	0 00:03	10.27	0.75	0.56
C13	CONDUIT	5.477	0 00:03	7.59	0.48	0.60
C14	CONDUIT	6.375	0 00:03	6.17	0.80	0.86
C15	CONDUIT	5.563	0 00:04	4.92	1.03	0.97
C16	CONDUIT	5.717	0 00:03	5.00	1.03	0.97

C17	CONDUIT	4.597	0	00:01	4.08	1.02	0.97
C18	CONDUIT	5.022	0	00:04	5.15	1.12	0.85
C19	CONDUIT	5.086	0	00:04	6.20	0.75	0.69
C21	CONDUIT	2.489	0	00:07	3.42	0.06	0.29
C22	CONDUIT	2.489	0	00:09	3.41	0.06	0.29
C23	CONDUIT	2.489	0	00:11	3.35	0.06	0.30
C24	CONDUIT	2.489	0	00:26	3.82	0.06	0.28
C25	CONDUIT	2.625	0	00:02	3.25	0.02	0.22
C26	CONDUIT	4.875	0	00:03	1.41	0.16	0.87
C28	CONDUIT	2.381	0	00:06	9.52	0.24	0.67
C29	CONDUIT	1.139	0	00:59	6.63	1.36	1.00
C30	CONDUIT	0.788	0	00:00	4.78	1.00	1.00
C31	CONDUIT	0.839	0	00:00	9.68	0.62	0.44
C32	CONDUIT	0.841	0	00:00	5.35	0.09	0.58
C33	CONDUIT	1.176	0	00:01	2.90	0.52	1.00
C34	CONDUIT	2.260	0	00:00	6.34	1.00	0.79
C35	CONDUIT	2.597	0	00:00	8.70	0.52	0.58
C36	CONDUIT	3.091	0	00:00	5.91	0.19	0.28
C37	CONDUIT	3.474	0	00:00	6.85	0.21	0.31
C38	CONDUIT	2.751	0	00:00	3.12	0.33	0.45
C39	CONDUIT	3.399	0	00:01	3.39	0.51	0.58
C40	CONDUIT	3.771	0	00:01	3.52	0.57	0.56
C41	CONDUIT	0.826	0	00:01	5.31	1.05	0.93
C42	CONDUIT	7.433	0	00:00	11.07	0.66	0.80
C43	CONDUIT	4.324	0	00:00	9.99	0.96	0.86
C44	CONDUIT	5.302	0	00:00	9.04	1.02	1.00
C45	CONDUIT	5.005	0	00:00	10.75	1.06	1.00
C46	CONDUIT	3.939	0	00:59	8.04	0.99	1.00
C47	CONDUIT	2.911	0	00:01	6.22	0.99	0.99
C48	CONDUIT	3.052	0	00:01	6.42	1.12	0.99
C49	CONDUIT	1.747	0	00:00	3.73	1.11	1.00
C50	CONDUIT	1.760	0	00:00	3.74	1.02	1.00
C51	CONDUIT	1.399	0	00:04	2.86	1.00	1.00
C52	CONDUIT	1.377	0	00:05	4.37	1.01	0.89
C55	CONDUIT	1.323	0	00:00	3.23	0.02	0.18
C56	CONDUIT	1.214	0	00:00	3.36	0.05	0.23
C57	CONDUIT	1.227	0	00:00	2.87	0.05	0.29
C58	CONDUIT	1.131	0	00:01	2.63	0.11	0.25
C59	CONDUIT	1.131	0	00:01	4.35	0.03	0.20
C60	CONDUIT	1.131	0	00:01	3.43	0.03	0.20
C61	CONDUIT	1.158	0	00:01	3.02	0.04	0.24
C62	CONDUIT	1.279	0	00:01	3.26	0.05	0.25
C63	CONDUIT	1.242	0	00:01	2.62	0.06	0.26
C64	CONDUIT	1.684	0	00:01	4.60	0.09	0.27
C65	CONDUIT	1.669	0	00:01	6.67	0.03	0.16
C66	CONDUIT	11.309	0	00:01	4.88	0.25	0.48
C67	CONDUIT	12.415	0	00:00	4.49	0.42	0.54
C68	CONDUIT	11.826	0	00:00	5.41	0.40	0.62
C69	CHANNEL	11.423	0	00:02	3.62	0.17	0.39
C70	CONDUIT	10.442	0	00:00	3.94	0.45	0.66
C71	CONDUIT	8.780	0	00:00	5.85	0.03	0.15
C72	CONDUIT	8.402	0	00:00	3.68	0.04	0.17
C73	CONDUIT	5.021	0	00:01	9.10	0.99	1.00
C74	CONDUIT	1.933	0	00:00	3.77	0.35	0.44
C75	CONDUIT	3.048	0	00:02	3.54	0.55	0.53
C76	CONDUIT	3.028	0	00:02	3.34	0.54	0.54
C77	CONDUIT	3.078	0	00:02	3.37	0.55	0.54
C78	CONDUIT	0.895	0	00:00	3.86	0.03	0.19
C79	CONDUIT	0.939	0	00:00	6.32	0.02	0.13
C80	CONDUIT	0.760	0	00:00	5.42	0.01	0.12
C81	CONDUIT	4.943	0	00:00	7.24	0.06	0.23
C82	CONDUIT	5.241	0	00:00	1.74	0.14	0.20
C83	CONDUIT	2.630	0	00:03	2.09	0.04	0.25
C84	CONDUIT	2.531	0	00:03	2.13	0.04	0.25
R2	CONDUIT	7.771	0	00:00	1.47	0.20	0.53
C85	CONDUIT	8.725	0	00:00	2.02	0.23	0.20
C27	ORIFICE	2.381	0	00:06			1.00
C20	WEIR	2.489	0	00:06			0.64

Flow Classification Summary

Conduit	Adjusted /Actual Length	Up		Down		Sub		Sup		Norm		Inlet
		Dry	Dry	Dry	Crit	Crit	Crit	Crit	Crit	Crit	Crit	
C1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	

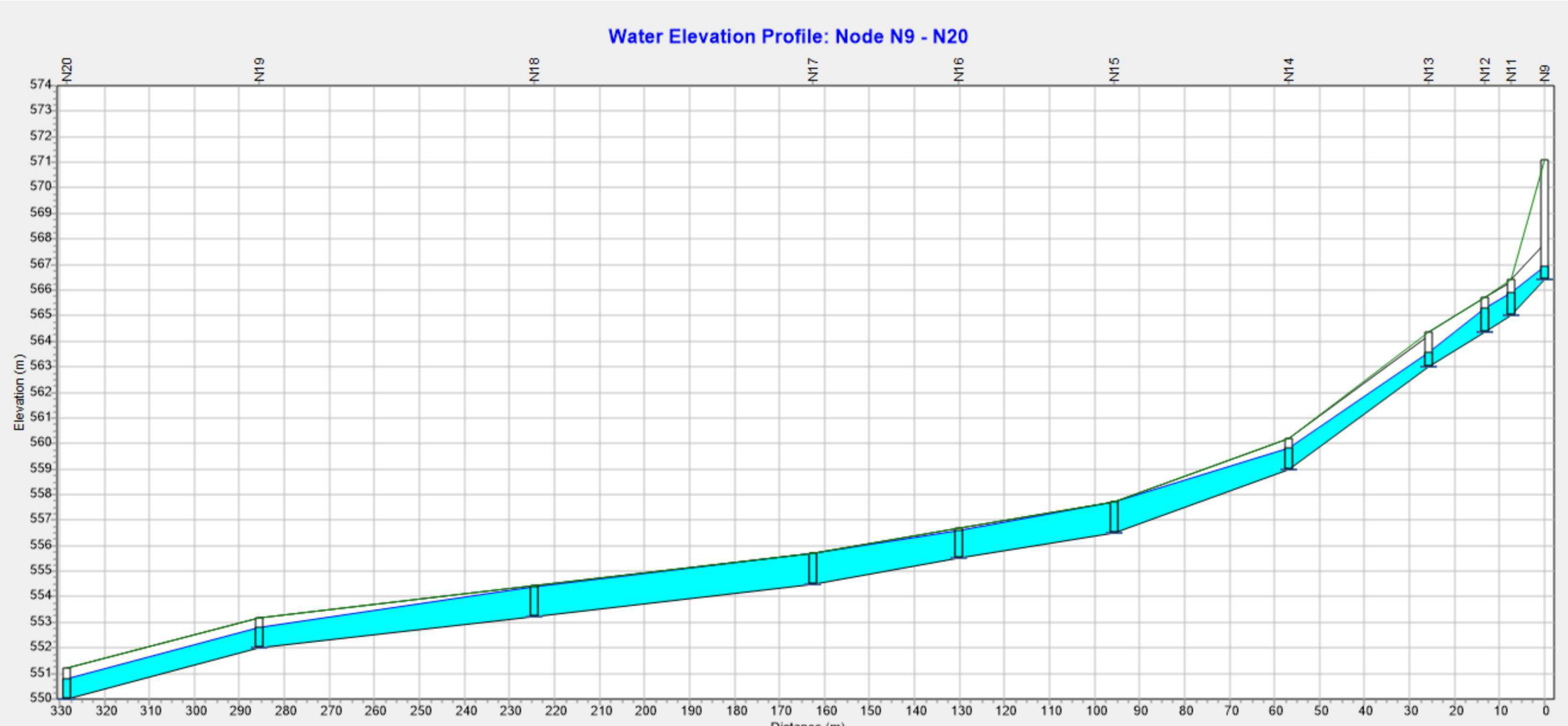
C2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C9	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.04	0.00
C11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C12	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.94	0.00
C13	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.98	0.00
C14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.97	0.00
C15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C16	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.01	0.00
C18	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.96	0.00
C19	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00
C21	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.90	0.00
C22	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.91	0.00
C23	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.95	0.00
C24	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
C25	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.96	0.00
C26	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C28	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.01	0.98	0.00
C29	1.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
C30	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C31	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C32	1.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.99	0.00
C33	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C35	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C36	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C37	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C38	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.99	0.00
C39	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.03	0.00
C41	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C42	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C43	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C44	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C45	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.99	0.00
C46	1.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C47	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C48	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C49	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C51	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C52	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C55	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C56	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C57	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C58	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C59	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C61	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.98	0.00
C62	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.98	0.00
C63	1.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.98	0.00	0.00	0.98	0.00
C64	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C65	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C66	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C67	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C68	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C69	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00
C70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C71	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C72	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C73	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C74	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.97	0.00	0.00	0.01	0.00
C75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.05	0.00
C76	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.05	0.00
C77	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.98	0.00	0.00	0.06	0.00
C78	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C79	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C81	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C82	1.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
C83	1.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00
C84	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00	0.93	0.00
R2	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

C85 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00

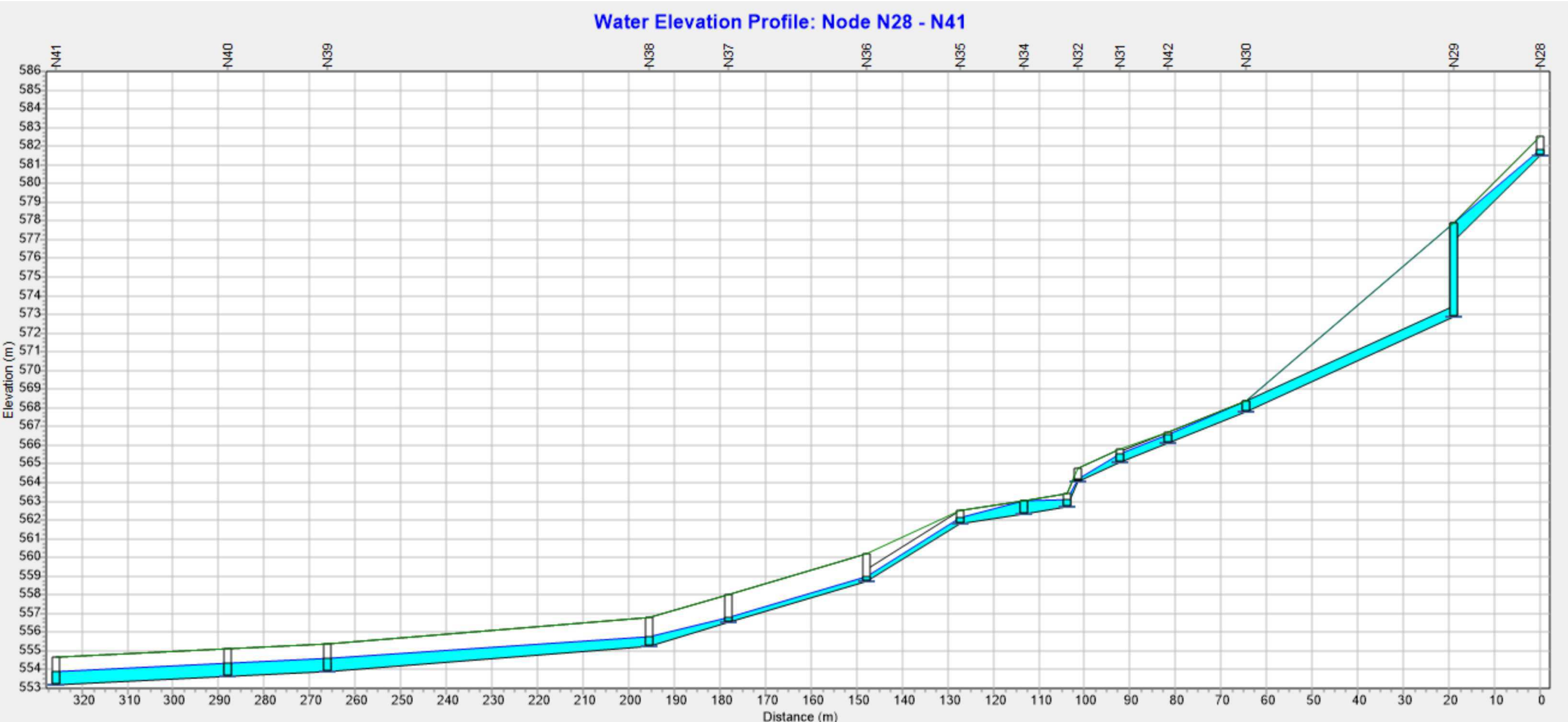
 Conduit Surcharge Summary

Conduit	Hours Full		Hours		Hours
	Both Ends	Upstream	Dnstream	Above Full Normal Flow	Capacity Limited
C14	0.01	0.01	0.94	0.01	0.01
C15	0.01	0.94	0.01	0.94	0.01
C16	0.01	0.01	0.94	0.93	0.01
C17	0.01	0.94	0.01	0.94	0.01
C18	0.01	0.01	0.01	0.95	0.01
C29	0.98	0.99	0.98	0.99	0.98
C30	0.01	0.98	0.01	0.98	0.01
C41	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C43	0.01	0.99	0.01	0.01	0.01
C44	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C45	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C48	0.01	0.01	0.01	0.99	0.01
C49	0.01	0.01	0.01	0.99	0.01
C50	0.01	0.01	0.01	0.99	0.01
C52	0.01	0.01	0.01	0.99	0.01
C73	0.99	0.99	0.99	0.01	0.01

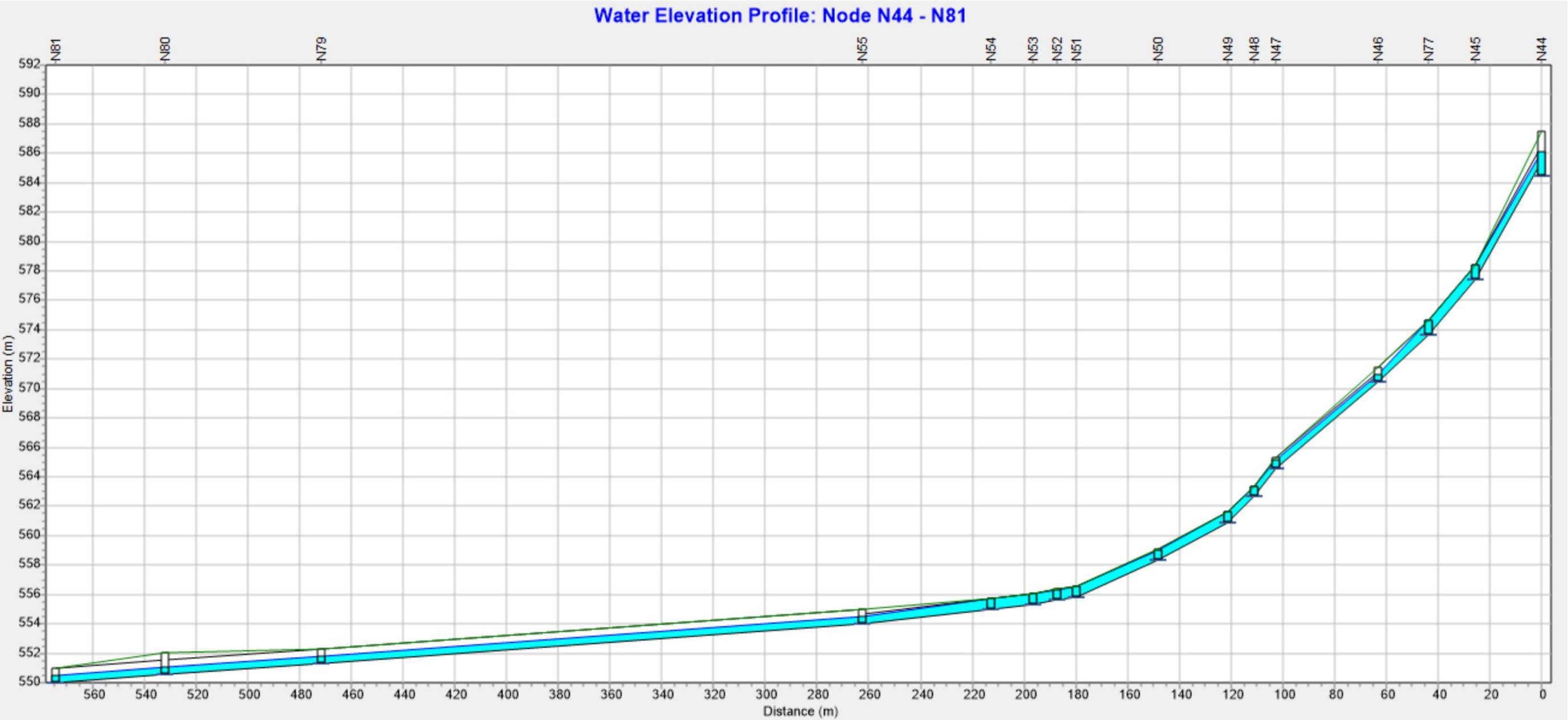
Analysis begun on: Thu Jun 06 12:29:40 2019
 Analysis ended on: Thu Jun 06 12:29:41 2019
 Total elapsed time: 00:00:01



Profilo canale Donnelerio interno paese



Profilo canale Cavaliere interno paese



Profilo canale Marchese interno paese

**ALLEGATO D: SIMULAZIONE SWMM – STATO DI FATTO
COLLETTORI INTERNI AL PAESE CON EFFLUSSO RIGURGITATO**

EPA STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.1 (Build 5.1.012)

 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C26
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C82
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit R2
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C85
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N2
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N4
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N9
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N21
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N69

 Element Count

Number of rain gages 0
 Number of subcatchments ... 0
 Number of nodes 87
 Number of links 84
 Number of pollutants 0
 Number of land uses 0

 Node Summary

Name	Type	Invert Elev.	Max. Depth	Ponded Area	External Inflow
N1	JUNCTION	618.00	1.40	0.0	Yes
N2	JUNCTION	606.00	3.40	0.0	
N3	JUNCTION	597.50	1.40	0.0	
N4	JUNCTION	575.00	7.25	0.0	
N5	JUNCTION	574.40	1.00	0.0	
N6	JUNCTION	576.62	4.67	0.0	
N7	JUNCTION	572.36	0.60	0.0	
N8	JUNCTION	569.40	0.60	0.0	
N9	JUNCTION	566.44	4.68	0.0	
N10	JUNCTION	573.18	0.90	0.0	
N11	JUNCTION	565.00	1.40	0.0	
N12	JUNCTION	564.36	1.35	0.0	
N13	JUNCTION	563.00	1.35	0.0	Yes
N14	JUNCTION	559.00	1.20	0.0	Yes
N15	JUNCTION	556.50	1.20	0.0	Yes
N16	JUNCTION	555.50	1.20	0.0	Yes
N17	JUNCTION	554.50	1.20	0.0	
N18	JUNCTION	553.24	1.20	0.0	Yes
N19	JUNCTION	552.00	1.20	0.0	
N21	JUNCTION	583.62	5.00	0.0	
N22	JUNCTION	583.62	3.00	0.0	
N23	JUNCTION	584.99	1.35	0.0	
N24	JUNCTION	584.44	1.35	0.0	
N25	JUNCTION	583.81	1.35	0.0	
N26	JUNCTION	582.92	1.35	0.0	
N27	JUNCTION	581.93	1.35	0.0	
N28	JUNCTION	581.50	1.00	0.0	
N29	JUNCTION	572.90	5.00	0.0	
N30	JUNCTION	567.80	0.58	0.0	
N31	JUNCTION	565.07	0.70	0.0	
N32	JUNCTION	564.09	0.70	0.0	
N33	JUNCTION	562.70	0.70	0.0	
N34	JUNCTION	562.35	0.70	0.0	Yes
N35	JUNCTION	561.82	0.70	0.0	
N36	JUNCTION	558.70	1.50	0.0	
N37	JUNCTION	556.52	1.50	0.0	
N38	JUNCTION	555.27	1.50	0.0	
N39	JUNCTION	553.91	1.50	0.0	Yes
N40	JUNCTION	553.64	1.50	0.0	
N42	JUNCTION	566.10	0.58	0.0	
N43	JUNCTION	586.48	6.39	0.0	
N44	JUNCTION	584.48	3.00	0.0	
N45	JUNCTION	577.44	1.00	0.0	
N46	JUNCTION	570.46	1.00	0.0	
N47	JUNCTION	564.57	0.70	0.0	
N48	JUNCTION	562.65	0.70	0.0	
N49	JUNCTION	560.90	0.70	0.0	Yes
N50	JUNCTION	558.36	0.70	0.0	
N51	JUNCTION	555.85	0.70	0.0	

N52	JUNCTION	555.65	0.70	0.0	
N53	JUNCTION	555.35	0.70	0.0	
N54	JUNCTION	555.00	0.70	0.0	Yes
N58	JUNCTION	588.03	1.20	0.0	Yes
N59	JUNCTION	586.90	1.20	0.0	
N60	JUNCTION	584.75	1.10	0.0	
N61	JUNCTION	582.60	1.10	0.0	
N62	JUNCTION	582.39	1.10	0.0	
N63	JUNCTION	579.23	1.10	0.0	
N64	JUNCTION	576.24	1.10	0.0	
N65	JUNCTION	575.70	1.10	0.0	
N66	JUNCTION	574.67	1.10	0.0	
N67	JUNCTION	573.65	1.10	0.0	Yes
N68	JUNCTION	570.67	1.10	0.0	
N69	JUNCTION	560.15	4.25	0.0	
N70	JUNCTION	564.50	1.40	0.0	Yes
N71	JUNCTION	558.50	1.50	0.0	
N72	JUNCTION	557.08	1.50	0.0	
N73	JUNCTION	556.83	2.43	0.0	
N75	JUNCTION	590.60	3.00	0.0	
N76	JUNCTION	591.50	3.00	0.0	Yes
N77	JUNCTION	573.68	1.00	0.0	
N78	JUNCTION	554.62	1.00	0.0	Yes
N79	JUNCTION	551.32	1.00	0.0	
N80	JUNCTION	550.54	1.50	0.0	
N55	JUNCTION	554.00	1.00	0.0	
N82	JUNCTION	585.06	0.95	0.0	
N83	JUNCTION	586.94	0.95	0.0	
N84	JUNCTION	587.48	0.95	0.0	Yes
N85	JUNCTION	585.62	3.00	0.0	
N86	JUNCTION	600.00	1.00	0.0	Yes
N87	JUNCTION	579.98	1.35	0.0	
N88	JUNCTION	580.35	1.35	0.0	
N89	JUNCTION	584.48	5.00	0.0	
N20	OUTFALL	550.00	1.20	0.0	
N41	OUTFALL	553.18	1.50	0.0	
N74	OUTFALL	554.87	2.43	0.0	
N81	OUTFALL	550.00	1.00	0.0	

Link Summary

Name	From Node	To Node	Type	Length	%Slope	Roughness
C1	N1	N2	CONDUIT	16.8	74.0079	0.0400
C2	N2	N3	CONDUIT	23.3	39.2197	0.0400
C3	N3	N4	CONDUIT	34.8	54.4452	0.0400
C4	N4	N5	CONDUIT	15.2	3.9452	0.0160
C5	N5	N10	CONDUIT	11.8	10.3592	0.0160
C6	N10	N9	CONDUIT	24.8	12.0461	0.0160
C7	N6	N7	CONDUIT	17.0	25.9010	0.0160
C8	N7	N8	CONDUIT	40.8	7.2777	0.0160
C9	N8	N9	CONDUIT	22.8	13.0816	0.0160
C10	N9	N11	CONDUIT	7.5	19.7004	0.0160
C11	N11	N12	CONDUIT	5.8	11.0445	0.0160
C12	N12	N13	CONDUIT	12.6	10.9008	0.0160
C13	N13	N14	CONDUIT	30.9	13.0505	0.0160
C14	N14	N15	CONDUIT	38.9	6.4384	0.0160
C15	N15	N16	CONDUIT	34.4	2.9065	0.0160
C16	N16	N17	CONDUIT	32.4	3.0850	0.0160
C17	N17	N18	CONDUIT	62.1	2.0297	0.0160
C18	N18	N19	CONDUIT	61.0	2.0342	0.0160
C19	N19	N20	CONDUIT	42.8	4.6747	0.0160
C21	N23	N24	CONDUIT	18.9	2.9190	0.0160
C22	N24	N25	CONDUIT	21.8	2.8951	0.0160
C23	N25	N26	CONDUIT	31.0	2.8759	0.0160
C24	N26	N27	CONDUIT	34.1	2.9053	0.0160
C25	N27	N88	CONDUIT	54.8	2.8828	0.0160
C26	N21	N22	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C28	N28	N29	CONDUIT	18.9	25.1356	0.0160
C29	N29	N30	CONDUIT	45.6	11.2448	0.0160
C30	N30	N42	CONDUIT	17.3	9.8975	0.0160
C31	N31	N32	CONDUIT	9.3	10.6546	0.0160
C32	N32	N33	CONDUIT	2.4	71.9493	0.0160
C33	N33	N34	CONDUIT	9.4	3.7379	0.0160
C34	N34	N35	CONDUIT	14.0	3.7884	0.0160
C35	N35	N36	CONDUIT	20.6	15.2996	0.0160
C36	N36	N37	CONDUIT	30.4	7.1967	0.0160
C37	N37	N38	CONDUIT	17.2	7.2782	0.0160

C38	N38	N39	CONDUIT	70.7	1.9229	0.0160
C39	N39	N40	CONDUIT	21.8	1.2364	0.0160
C40	N40	N41	CONDUIT	37.7	1.2209	0.0160
C41	N42	N31	CONDUIT	10.4	9.9239	0.0160
C42	N44	N45	CONDUIT	25.5	33.2385	0.0160
C43	N77	N46	CONDUIT	19.6	16.6287	0.0160
C44	N46	N47	CONDUIT	39.5	15.0878	0.0160
C45	N47	N48	CONDUIT	8.1	24.4952	0.0160
C46	N48	N49	CONDUIT	10.4	17.1382	0.0160
C47	N49	N50	CONDUIT	27.2	9.3932	0.0160
C48	N50	N51	CONDUIT	31.3	8.0477	0.0160
C49	N51	N52	CONDUIT	7.5	2.6855	0.0160
C50	N52	N53	CONDUIT	9.3	3.2275	0.0160
C51	N53	N54	CONDUIT	16.4	2.1320	0.0160
C52	N54	N55	CONDUIT	49.8	2.0072	0.0160
C55	N58	N59	CONDUIT	16.6	6.8148	0.0250
C56	N59	N60	CONDUIT	39.7	5.4181	0.0250
C57	N60	N61	CONDUIT	39.7	5.4181	0.0250
C58	N61	N62	CONDUIT	19.6	1.0704	0.0250
C59	N62	N63	CONDUIT	12.4	26.2860	0.0250
C60	N63	N64	CONDUIT	27.9	10.7672	0.0250
C61	N64	N65	CONDUIT	8.4	6.4496	0.0250
C62	N65	N66	CONDUIT	19.5	5.3003	0.0250
C63	N66	N67	CONDUIT	27.0	3.7777	0.0250
C64	N67	N68	CONDUIT	38.7	7.7172	0.0250
C65	N68	N69	CONDUIT	19.5	41.8922	0.0250
C66	N69	N71	CONDUIT	10.3	16.1646	0.0400
C67	N71	N72	CONDUIT	32.4	4.3883	0.0320
C68	N72	N73	CONDUIT	5.7	4.3825	0.0320
C69	N73	N74	CONDUIT	77.4	2.5321	0.0320
C70	N70	N69	CONDUIT	29.8	5.0416	0.0400
C71	N76	N75	CONDUIT	5.3	17.4004	0.0400
C72	N75	N43	CONDUIT	11.0	6.6510	0.0400
C73	N45	N77	CONDUIT	18.2	21.0786	0.0160
C74	N78	N55	CONDUIT	48.0	1.2918	0.0160
C75	N55	N79	CONDUIT	208.9	1.2827	0.0160
C76	N79	N80	CONDUIT	60.6	1.2881	0.0160
C77	N80	N81	CONDUIT	42.1	1.2825	0.0160
C78	N84	N83	CONDUIT	11.9	4.5425	0.0160
C79	N83	N82	CONDUIT	11.9	15.9992	0.0160
C80	N82	N6	CONDUIT	25.7	18.6911	0.0160
C81	N86	N85	CONDUIT	18.3	91.7688	0.0400
C82	N85	N21	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C83	N87	N6	CONDUIT	15.7	0.8940	0.0160
C84	N88	N87	CONDUIT	43.8	0.8450	0.0160
R2	N89	N44	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C85	N43	N89	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C27	N22	N28	ORIFICE			
C20	N22	N23	WEIR			

Cross Section Summary

Conduit	Shape	Full Depth	Full Area	Hyd. Rad.	Max. Width	No. of Barrels	Full Flow
C1	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	88.14
C2	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	64.16
C3	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	75.60
C4	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	3.87
C5	TRAPEZOIDAL	0.90	2.75	0.49	5.30	1	34.14
C6	TRAPEZOIDAL	0.90	2.75	0.49	5.30	1	36.82
C7	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	16.75
C8	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	8.88
C9	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	11.91
C10	RECT_CLOSED	1.40	1.33	0.28	0.95	1	15.91
C11	RECT_CLOSED	1.35	0.94	0.23	0.70	1	7.38
C12	RECT_CLOSED	1.35	0.94	0.23	0.70	1	7.33
C13	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	11.40
C14	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	8.00
C15	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	5.38
C16	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	5.54
C17	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	4.49
C18	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	4.50
C19	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	6.82
C21	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	42.27
C22	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	42.10
C23	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	41.96
C24	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	42.17

C25	TRAPEZOIDAL	1.35	14.33	0.72	19.73	1	122.05
C26	TRAPEZOIDAL	3.00	49.26	1.66	29.02	1	30.73
C28	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	9.77
C29	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.84
C30	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.78
C31	EGG	0.70	0.25	0.14	0.47	1	1.34
C32	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	9.85
C33	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	2.24
C34	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	2.26
C35	HORIZ_ELLIPSE	0.68	0.59	0.21	0.80	1	5.04
C36	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	16.19
C37	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	16.28
C38	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	8.37
C39	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	6.71
C40	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	6.67
C41	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.79
C42	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	11.23
C43	MODBASKETHANDLE	1.00	0.55	0.18	0.56	1	4.51
C44	RECT_CLOSED	0.70	0.63	0.20	0.90	1	5.18
C45	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	4.74
C46	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	3.97
C47	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	2.94
C48	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	2.72
C49	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	1.57
C50	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	1.72
C51	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	1.40
C52	RECT_CLOSED	0.70	0.49	0.17	0.70	1	1.36
C55	TRAPEZOIDAL	1.20	9.12	0.66	13.60	1	72.13
C56	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.65
C57	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.65
C58	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	10.51
C59	TRAPEZOIDAL	0.90	2.57	0.51	4.65	1	33.38
C60	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	33.34
C61	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	25.81
C62	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.40
C63	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	19.75
C64	TRAPEZOIDAL	0.90	2.57	0.51	4.65	1	18.09
C65	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	65.77
C66	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	45.77
C67	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	29.81
C68	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	29.79
C69	Giacco	2.43	11.27	1.29	6.65	1	66.28
C70	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	23.00
C71	TRAPEZOIDAL	3.00	21.00	1.68	10.00	1	309.78
C72	TRAPEZOIDAL	3.00	21.00	1.68	10.00	1	191.52
C73	MODBASKETHANDLE	1.00	0.55	0.18	0.56	1	5.08
C74	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.59
C75	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.57
C76	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.58
C77	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.57
C78	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	28.24
C79	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	53.00
C80	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	57.28
C81	TRAPEZOIDAL	1.00	4.61	0.64	6.74	1	81.94
C82	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	38.06
C83	TRAPEZOIDAL	1.35	14.33	0.72	19.73	1	67.97
C84	TRAPEZOIDAL	1.35	14.33	0.72	19.73	1	66.08
R2	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	38.06
C85	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	38.06

Transect Summary

Transect Gacco
Area:

0.0103	0.0211	0.0323	0.0439	0.0559
0.0683	0.0812	0.0945	0.1082	0.1223
0.1368	0.1517	0.1671	0.1829	0.1991
0.2157	0.2328	0.2502	0.2681	0.2864
0.3052	0.3243	0.3439	0.3638	0.3842
0.4050	0.4263	0.4479	0.4700	0.4925
0.5154	0.5387	0.5625	0.5867	0.6113
0.6363	0.6617	0.6875	0.7135	0.7395
0.7655	0.7916	0.8176	0.8436	0.8697
0.8957	0.9218	0.9478	0.9739	1.0000

Hrad:

0.0363	0.0702	0.1021	0.1322	0.1607
--------	--------	--------	--------	--------

	0.1880	0.2141	0.2392	0.2633	0.2867
	0.3094	0.3314	0.3528	0.3737	0.3942
	0.4142	0.4338	0.4531	0.4720	0.4906
	0.5090	0.5271	0.5449	0.5626	0.5800
	0.5972	0.6143	0.6312	0.6479	0.6645
	0.6809	0.6973	0.7135	0.7296	0.7456
	0.7614	0.7772	0.7936	0.8131	0.8321
	0.8508	0.8689	0.8867	0.9040	0.9209
	0.9375	0.9536	0.9694	0.9849	1.0000
Width:					
	0.3680	0.3826	0.3972	0.4118	0.4265
	0.4411	0.4557	0.4703	0.4849	0.4995
	0.5142	0.5288	0.5434	0.5580	0.5726
	0.5872	0.6019	0.6165	0.6311	0.6457
	0.6603	0.6749	0.6896	0.7042	0.7188
	0.7334	0.7480	0.7626	0.7773	0.7919
	0.8065	0.8211	0.8357	0.8503	0.8650
	0.8796	0.8942	0.9063	0.9070	0.9073
	0.9075	0.9078	0.9080	0.9083	0.9085
	0.9088	0.9090	0.9093	0.9095	1.0000

 NOTE: The summary statistics displayed in this report are
 based on results found at every computational time step,
 not just on results from each reporting time step.

 Analysis Options

Flow Units CMS
 Process Models:
 Rainfall/Runoff NO
 RDII NO
 Snowmelt NO
 Groundwater NO
 Flow Routing YES
 Ponding Allowed NO
 Water Quality NO
 Flow Routing Method DYNWAVE
 Starting Date 08/11/2015 00:00:00
 Ending Date 08/11/2015 01:00:00
 Antecedent Dry Days 0.0
 Report Time Step 00:15:00
 Routing Time Step 30.00 sec
 Variable Time Step YES
 Maximum Trials 8
 Number of Threads 1
 Head Tolerance 0.001500 m

	Volume hectare-m	Volume 10 ⁶ ltr
Flow Routing Continuity		

Dry Weather Inflow	13.001	130.010
Wet Weather Inflow	0.000	0.000
Groundwater Inflow	0.000	0.000
RDII Inflow	0.000	0.000
External Inflow	0.000	0.000
External Outflow	3.635	36.352
Flooding Loss	9.122	91.221
Evaporation Loss	0.000	0.000
Exfiltration Loss	0.000	0.000
Initial Stored Volume	0.043	0.428
Final Stored Volume	0.283	2.826
Continuity Error (%)	0.030	

 Highest Continuity Errors

 Node N79 (1.86%)
 Node N55 (1.18%)
 Node N22 (1.13%)

 Time-Step Critical Elements

Link C32 (98.90%)

Highest Flow Instability Indexes

Link C26 (3)

Link C82 (1)

Routing Time Step Summary

Minimum Time Step : 0.12 sec
Average Time Step : 0.50 sec
Maximum Time Step : 1.93 sec
Percent in Steady State : 0.00
Average Iterations per Step : 2.04
Percent Not Converging : 0.36

Node Depth Summary

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min	Reported Max Depth Meters
N1	JUNCTION	0.18	0.18	618.18	0 00:00	0.18
N2	JUNCTION	0.21	0.24	606.24	0 00:00	0.21
N3	JUNCTION	0.19	0.19	597.69	0 00:49	0.19
N4	JUNCTION	0.53	0.65	575.65	0 00:00	0.53
N5	JUNCTION	0.25	0.32	574.72	0 00:00	0.25
N6	JUNCTION	0.28	0.30	576.92	0 00:03	0.29
N7	JUNCTION	0.39	0.41	572.77	0 00:03	0.40
N8	JUNCTION	0.33	0.35	569.75	0 00:03	0.34
N9	JUNCTION	0.50	0.53	566.97	0 00:03	0.51
N10	JUNCTION	0.24	0.29	573.47	0 00:00	0.24
N11	JUNCTION	0.90	0.94	565.94	0 00:03	0.91
N12	JUNCTION	0.90	0.94	565.30	0 00:03	0.92
N13	JUNCTION	0.56	0.73	563.73	0 00:00	0.57
N14	JUNCTION	0.82	0.92	559.92	0 00:00	0.84
N15	JUNCTION	1.17	1.20	557.70	0 00:03	1.20
N16	JUNCTION	1.06	1.14	556.64	0 00:01	1.08
N17	JUNCTION	1.18	1.20	555.70	0 00:01	1.20
N18	JUNCTION	1.12	1.20	554.44	0 00:01	1.14
N19	JUNCTION	1.08	1.20	553.20	0 00:01	1.10
N21	JUNCTION	2.59	2.61	586.23	0 00:07	2.61
N22	JUNCTION	2.59	2.61	586.23	0 00:06	2.61
N23	JUNCTION	0.29	0.29	585.28	0 00:07	0.29
N24	JUNCTION	0.29	0.29	584.73	0 00:09	0.29
N25	JUNCTION	0.29	0.30	584.11	0 00:11	0.30
N26	JUNCTION	0.29	0.31	583.23	0 00:02	0.30
N27	JUNCTION	0.24	0.27	582.20	0 00:02	0.25
N28	JUNCTION	0.33	0.34	581.84	0 00:07	0.34
N29	JUNCTION	4.94	5.00	577.90	0 00:01	5.00
N30	JUNCTION	0.58	0.58	568.38	0 00:00	0.58
N31	JUNCTION	0.46	0.50	565.57	0 00:00	0.47
N32	JUNCTION	0.11	0.12	564.21	0 00:00	0.11
N33	JUNCTION	0.40	0.70	563.40	0 00:00	0.40
N34	JUNCTION	0.70	0.70	563.05	0 00:00	0.70
N35	JUNCTION	0.32	0.41	562.23	0 00:00	0.32
N36	JUNCTION	0.30	0.46	559.16	0 00:00	0.30
N37	JUNCTION	0.30	0.50	557.02	0 00:00	0.30
N38	JUNCTION	0.47	0.49	555.76	0 00:00	0.47
N39	JUNCTION	1.22	1.50	555.41	0 00:00	1.22
N40	JUNCTION	1.50	1.50	555.14	0 00:00	1.50
N42	JUNCTION	0.49	0.58	566.68	0 00:00	0.49
N43	JUNCTION	0.54	0.63	587.11	0 00:00	0.54
N44	JUNCTION	1.59	1.60	586.08	0 00:00	1.59
N45	JUNCTION	1.00	1.00	578.44	0 00:00	1.00
N46	JUNCTION	0.50	0.71	571.17	0 00:00	0.50
N47	JUNCTION	0.54	0.70	565.27	0 00:00	0.54
N48	JUNCTION	0.70	0.70	563.35	0 00:00	0.70
N49	JUNCTION	0.70	0.70	561.60	0 00:00	0.70
N50	JUNCTION	0.63	0.68	559.04	0 00:00	0.63
N51	JUNCTION	0.70	0.70	556.55	0 00:00	0.70
N52	JUNCTION	0.64	0.70	556.35	0 00:00	0.64

N53	JUNCTION	0.70	0.70	556.05	0	00:00	0.70
N54	JUNCTION	0.70	0.70	555.70	0	00:00	0.70
N58	JUNCTION	0.17	0.21	588.24	0	00:00	0.17
N59	JUNCTION	0.25	0.27	587.17	0	00:00	0.25
N60	JUNCTION	0.25	0.26	585.01	0	00:00	0.25
N61	JUNCTION	0.38	0.38	582.98	0	00:01	0.38
N62	JUNCTION	0.16	0.16	582.55	0	00:01	0.16
N63	JUNCTION	0.20	0.21	579.44	0	00:01	0.21
N64	JUNCTION	0.23	0.24	576.48	0	00:01	0.24
N65	JUNCTION	0.25	0.28	575.98	0	00:01	0.25
N66	JUNCTION	0.27	0.30	574.97	0	00:01	0.27
N67	JUNCTION	0.29	0.30	573.95	0	00:01	0.29
N68	JUNCTION	0.17	0.18	570.85	0	00:01	0.18
N69	JUNCTION	0.56	0.57	560.72	0	00:01	0.56
N70	JUNCTION	0.88	0.94	565.44	0	00:00	0.88
N71	JUNCTION	0.75	0.89	559.39	0	00:00	0.76
N72	JUNCTION	0.86	1.22	558.30	0	00:00	0.86
N73	JUNCTION	0.95	1.40	558.23	0	00:00	0.95
N75	JUNCTION	0.47	0.55	591.15	0	00:00	0.47
N76	JUNCTION	0.36	0.50	592.00	0	00:00	0.36
N77	JUNCTION	1.00	1.00	574.68	0	00:00	1.00
N78	JUNCTION	0.34	0.46	555.08	0	00:00	0.34
N79	JUNCTION	0.83	1.00	552.32	0	00:01	0.83
N80	JUNCTION	1.50	1.50	552.04	0	00:00	1.50
N55	JUNCTION	0.51	0.53	554.53	0	00:01	0.51
N82	JUNCTION	0.11	0.12	585.18	0	00:00	0.11
N83	JUNCTION	0.11	0.16	587.10	0	00:00	0.11
N84	JUNCTION	0.17	0.23	587.71	0	00:00	0.17
N85	JUNCTION	0.61	0.62	586.24	0	00:08	0.62
N86	JUNCTION	0.24	0.24	600.24	0	00:00	0.24
N87	JUNCTION	0.31	0.34	580.32	0	00:03	0.33
N88	JUNCTION	0.32	0.34	580.69	0	00:02	0.33
N89	JUNCTION	1.59	1.60	586.08	0	00:00	1.59
N20	OUTFALL	2.20	2.20	552.20	0	00:00	2.20
N41	OUTFALL	2.50	2.50	555.68	0	00:00	2.50
N74	OUTFALL	2.40	2.40	557.27	0	00:00	2.40
N81	OUTFALL	2.00	2.00	552.00	0	00:00	2.00

Node Inflow Summary

Node	Type	Maximum Lateral Inflow CMS	Maximum Total Inflow CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Lateral Inflow Volume 10^6 ltr	Total Inflow Volume 10^6 ltr	Flow Balance Error Percent
N1	JUNCTION	2.130	2.130	0 00:00	7.67	7.66	0.088
N2	JUNCTION	0.000	2.152	0 00:00	0	7.66	0.071
N3	JUNCTION	0.000	2.251	0 00:00	0	7.65	0.259
N4	JUNCTION	0.000	2.130	0 00:11	0	7.63	0.049
N5	JUNCTION	0.000	2.242	0 00:00	0	7.63	0.049
N6	JUNCTION	0.000	3.311	0 00:03	0	11	0.028
N7	JUNCTION	0.000	3.311	0 00:03	0	11	0.144
N8	JUNCTION	0.000	3.338	0 00:03	0	10.9	0.139
N9	JUNCTION	0.000	5.460	0 00:03	0	18.5	0.063
N10	JUNCTION	0.000	2.661	0 00:00	0	7.63	0.140
N11	JUNCTION	0.000	5.476	0 00:03	0	18.5	0.033
N12	JUNCTION	0.000	5.479	0 00:03	0	18.5	0.038
N13	JUNCTION	0.000	5.478	0 00:03	0	18.5	0.064
N14	JUNCTION	0.840	6.317	0 00:03	3.02	21.5	0.141
N15	JUNCTION	0.000	6.376	0 00:03	0	21.5	0.211
N16	JUNCTION	0.000	5.564	0 00:04	0	19.5	0.191
N17	JUNCTION	0.000	5.727	0 00:03	0	19.4	0.300
N18	JUNCTION	0.480	5.077	0 00:01	1.73	17.7	0.403
N19	JUNCTION	0.000	5.095	0 00:04	0	17.6	0.333
N21	JUNCTION	0.000	5.241	0 00:00	0	17.5	0.714
N22	JUNCTION	0.000	4.872	0 00:04	0	17.4	1.142
N23	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:07	0	8.73	0.079
N24	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:07	0	8.72	0.173
N25	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:09	0	8.71	0.221
N26	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:11	0	8.69	0.282
N27	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:54	0	8.66	0.354
N28	JUNCTION	0.000	2.381	0 00:07	0	8.44	0.054
N29	JUNCTION	0.000	2.381	0 00:06	0	8.44	0.304
N30	JUNCTION	0.000	1.139	0 00:02	0	4.05	0.150
N31	JUNCTION	0.000	0.826	0 00:01	0	2.79	0.070
N32	JUNCTION	0.000	0.839	0 00:00	0	2.79	0.011

N33	JUNCTION	0.000	0.841	0	00:00	0	2.79	0.072
N34	JUNCTION	2.350	3.527	0	00:01	8.46	11.2	0.054
N35	JUNCTION	0.000	2.260	0	00:00	0	8.12	0.049
N36	JUNCTION	0.000	2.597	0	00:00	0	8.11	0.105
N37	JUNCTION	0.000	3.074	0	00:00	0	8.11	0.118
N38	JUNCTION	0.000	3.468	0	00:00	0	8.1	0.341
N39	JUNCTION	0.810	6.651	0	00:00	2.91	11.1	0.677
N40	JUNCTION	0.000	11.643	0	00:01	0	36.8	0.162
N42	JUNCTION	0.000	0.787	0	00:00	0	2.79	0.095
N43	JUNCTION	0.000	8.402	0	00:00	0	26.6	0.096
N44	JUNCTION	0.000	7.859	0	00:00	0	26.5	0.276
N45	JUNCTION	0.000	7.446	0	00:00	0	26.4	0.066
N46	JUNCTION	0.000	4.323	0	00:00	0	15	0.082
N47	JUNCTION	0.000	5.305	0	00:00	0	15	0.079
N48	JUNCTION	0.000	5.000	0	00:00	0	15	0.032
N49	JUNCTION	1.580	5.519	0	00:02	5.69	19.7	0.054
N50	JUNCTION	0.000	2.910	0	00:01	0	10.4	0.132
N51	JUNCTION	0.000	3.051	0	00:01	0	10.3	0.100
N52	JUNCTION	0.000	1.746	0	00:00	0	6.22	0.069
N53	JUNCTION	0.000	1.759	0	00:00	0	6.22	0.108
N54	JUNCTION	2.260	3.659	0	00:04	8.13	13.1	0.130
N58	JUNCTION	1.130	1.130	0	00:00	4.07	4.07	0.090
N59	JUNCTION	0.000	1.323	0	00:00	0	4.06	0.343
N60	JUNCTION	0.000	1.215	0	00:00	0	4.05	0.391
N61	JUNCTION	0.000	1.228	0	00:00	0	4.03	0.514
N62	JUNCTION	0.000	1.131	0	00:01	0	4.01	0.099
N63	JUNCTION	0.000	1.131	0	00:01	0	4.01	0.155
N64	JUNCTION	0.000	1.131	0	00:01	0	4	0.173
N65	JUNCTION	0.000	1.159	0	00:01	0	4	0.137
N66	JUNCTION	0.000	1.278	0	00:01	0	3.99	0.274
N67	JUNCTION	0.470	1.711	0	00:01	1.69	5.67	0.273
N68	JUNCTION	0.000	1.683	0	00:01	0	5.65	0.180
N69	JUNCTION	0.000	11.309	0	00:01	0	40.3	0.027
N70	JUNCTION	9.640	9.640	0	00:00	34.7	34.7	0.221
N71	JUNCTION	0.000	11.309	0	00:01	0	40.2	0.143
N72	JUNCTION	0.000	12.379	0	00:00	0	40.2	0.144
N73	JUNCTION	0.000	15.456	0	00:00	0	40.2	0.419
N75	JUNCTION	0.000	8.780	0	00:00	0	26.6	0.112
N76	JUNCTION	7.400	7.400	0	00:00	26.6	26.6	0.018
N77	JUNCTION	0.000	5.021	0	00:01	0	17.9	0.062
N78	JUNCTION	1.490	1.490	0	00:00	5.36	5.36	0.262
N79	JUNCTION	0.000	4.660	0	00:01	0	10.3	1.893
N80	JUNCTION	0.000	5.273	0	00:00	0	10.3	0.864
N55	JUNCTION	0.000	3.243	0	00:00	0	10.3	1.189
N82	JUNCTION	0.000	0.939	0	00:00	0	2.44	0.181
N83	JUNCTION	0.000	0.895	0	00:00	0	2.45	0.082
N84	JUNCTION	0.680	0.680	0	00:00	2.45	2.45	0.063
N85	JUNCTION	0.000	4.943	0	00:00	0	17.5	0.135
N86	JUNCTION	4.870	4.870	0	00:00	17.5	17.5	0.072
N87	JUNCTION	0.000	2.532	0	00:03	0	8.57	0.569
N88	JUNCTION	0.000	2.626	0	00:02	0	8.63	0.707
N89	JUNCTION	0.000	8.725	0	00:00	0	26.6	0.243
N20	OUTFALL	0.000	5.223	0	00:04	0	17.6	0.000
N41	OUTFALL	0.000	7.223	0	00:59	0	25.9	0.000
N74	OUTFALL	0.000	18.064	0	00:00	0	40.1	0.000
N81	OUTFALL	0.000	5.273	0	00:00	0	5.41	0.000

Node Surcharge Summary

Surcharging occurs when water rises above the top of the highest conduit.

Node	Type	Hours Surcharged	Max. Height Above Crown Meters	Min. Depth Below Rim Meters
N15	JUNCTION	0.94	0.000	0.000
N17	JUNCTION	0.94	0.000	0.000
N18	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N19	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N29	JUNCTION	0.98	0.000	0.000
N30	JUNCTION	0.98	0.000	0.000
N33	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N34	JUNCTION	1.00	0.000	0.000
N39	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N40	JUNCTION	1.00	0.000	0.000
N42	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N45	JUNCTION	0.99	0.000	0.000

N47	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N48	JUNCTION	0.99	0.000	0.000
N49	JUNCTION	0.99	0.000	0.000
N51	JUNCTION	0.99	0.000	0.000
N52	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N53	JUNCTION	0.99	0.000	0.000
N54	JUNCTION	1.00	0.000	0.000
N77	JUNCTION	0.99	0.000	0.000
N79	JUNCTION	0.02	0.000	0.000
N80	JUNCTION	0.99	0.500	0.000

Node Flooding Summary

Flooding refers to all water that overflows a node, whether it ponds or not.

Node	Hours Flooded	Maximum Rate CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Total Flood Volume 10^6 ltr	Maximum Ponded Depth Meters
N15	0.94	0.882	0 00:03	1.992	0.000
N17	0.94	2.075	0 00:01	3.422	0.000
N18	0.01	1.049	0 00:01	0.004	0.000
N19	0.01	0.234	0 00:01	0.001	0.000
N29	0.98	1.242	0 00:07	4.365	0.000
N30	0.98	0.354	0 00:01	1.249	0.000
N33	0.01	0.442	0 00:00	0.001	0.000
N34	1.00	1.265	0 00:01	3.115	0.000
N39	0.01	6.590	0 00:00	0.094	0.000
N40	1.00	11.642	0 00:01	36.678	0.000
N42	0.01	0.020	0 00:00	0.000	0.000
N45	0.99	2.427	0 00:00	8.489	0.000
N47	0.01	0.849	0 00:00	0.004	0.000
N48	0.99	1.342	0 00:00	0.943	0.000
N49	0.99	2.629	0 00:00	9.327	0.000
N51	0.99	1.304	0 00:01	4.114	0.000
N52	0.01	0.426	0 00:00	0.002	0.000
N53	0.99	1.256	0 00:00	1.227	0.000
N54	1.00	2.283	0 00:01	8.160	0.000
N77	0.99	1.852	0 00:00	2.929	0.000
N79	0.02	4.381	0 00:01	0.128	0.000
N80	0.99	5.162	0 00:00	4.985	0.000

Outfall Loading Summary

Outfall Node	Flow Freq Pcnt	Avg Flow CMS	Max Flow CMS	Total Volume 10^6 ltr
N20	100.00	4.900	5.223	17.560
N41	100.00	7.213	7.223	25.920
N74	100.00	11.191	18.064	40.135
N81	100.00	1.497	5.273	5.409
System	100.00	24.801	28.148	89.024

Link Flow Summary

Link	Type	Maximum Flow CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
C1	CONDUIT	2.152	0 00:00	5.71	0.02	0.12
C2	CONDUIT	2.251	0 00:00	6.16	0.04	0.14
C3	CONDUIT	2.130	0 00:11	5.25	0.03	0.13
C4	CONDUIT	2.242	0 00:00	7.49	0.58	0.47
C5	CONDUIT	2.661	0 00:00	6.71	0.08	0.30
C6	CONDUIT	2.558	0 00:00	6.86	0.07	0.30
C7	CONDUIT	3.311	0 00:03	7.39	0.20	0.59

C8	CONDUIT	3.338	0	00:03	6.64	0.38	0.63
C9	CONDUIT	3.330	0	00:03	5.08	0.28	0.73
C10	CONDUIT	5.476	0	00:03	7.86	0.34	0.53
C11	CONDUIT	5.479	0	00:03	8.32	0.74	0.70
C12	CONDUIT	5.478	0	00:03	10.27	0.75	0.56
C13	CONDUIT	5.477	0	00:03	7.59	0.48	0.60
C14	CONDUIT	6.376	0	00:03	6.18	0.80	0.86
C15	CONDUIT	5.564	0	00:04	4.93	1.03	0.97
C16	CONDUIT	5.727	0	00:03	5.01	1.03	0.97
C17	CONDUIT	4.597	0	00:01	4.06	1.02	0.99
C18	CONDUIT	5.095	0	00:04	4.50	1.13	0.97
C19	CONDUIT	5.223	0	00:04	4.49	0.77	1.00
C21	CONDUIT	2.489	0	00:07	3.42	0.06	0.29
C22	CONDUIT	2.489	0	00:09	3.41	0.06	0.29
C23	CONDUIT	2.489	0	00:11	3.35	0.06	0.30
C24	CONDUIT	2.489	0	00:54	3.82	0.06	0.28
C25	CONDUIT	2.626	0	00:02	3.25	0.02	0.22
C26	CONDUIT	4.872	0	00:04	1.41	0.16	0.87
C28	CONDUIT	2.381	0	00:06	9.53	0.24	0.67
C29	CONDUIT	1.139	0	00:02	6.63	1.36	1.00
C30	CONDUIT	0.787	0	00:00	4.78	1.00	1.00
C31	CONDUIT	0.839	0	00:00	9.68	0.62	0.44
C32	CONDUIT	0.841	0	00:00	5.34	0.09	0.58
C33	CONDUIT	1.177	0	00:01	2.90	0.52	1.00
C34	CONDUIT	2.260	0	00:00	6.34	1.00	0.79
C35	CONDUIT	2.597	0	00:00	8.71	0.52	0.58
C36	CONDUIT	3.074	0	00:00	5.90	0.19	0.28
C37	CONDUIT	3.468	0	00:00	6.99	0.21	0.26
C38	CONDUIT	2.350	0	00:00	2.28	0.28	0.66
C39	CONDUIT	4.431	0	00:01	2.53	0.66	1.00
C40	CONDUIT	7.223	0	00:59	3.70	1.08	1.00
C41	CONDUIT	0.826	0	00:01	5.31	1.05	0.93
C42	CONDUIT	7.446	0	00:00	11.09	0.66	0.80
C43	CONDUIT	4.323	0	00:00	9.99	0.96	0.85
C44	CONDUIT	5.305	0	00:00	9.07	1.02	1.00
C45	CONDUIT	5.000	0	00:00	10.79	1.05	1.00
C46	CONDUIT	3.939	0	00:59	8.04	0.99	1.00
C47	CONDUIT	2.910	0	00:01	6.22	0.99	0.99
C48	CONDUIT	3.051	0	00:01	6.42	1.12	0.99
C49	CONDUIT	1.746	0	00:00	3.73	1.11	1.00
C50	CONDUIT	1.759	0	00:00	3.74	1.02	1.00
C51	CONDUIT	1.399	0	00:04	2.86	1.00	1.00
C52	CONDUIT	1.377	0	00:59	4.37	1.01	0.88
C55	CONDUIT	1.323	0	00:00	3.23	0.02	0.18
C56	CONDUIT	1.215	0	00:00	3.35	0.05	0.23
C57	CONDUIT	1.228	0	00:00	2.87	0.05	0.29
C58	CONDUIT	1.131	0	00:01	2.63	0.11	0.25
C59	CONDUIT	1.131	0	00:01	4.35	0.03	0.20
C60	CONDUIT	1.131	0	00:01	3.43	0.03	0.20
C61	CONDUIT	1.159	0	00:01	3.02	0.04	0.24
C62	CONDUIT	1.278	0	00:01	3.27	0.05	0.25
C63	CONDUIT	1.241	0	00:01	2.62	0.06	0.26
C64	CONDUIT	1.683	0	00:01	4.60	0.09	0.27
C65	CONDUIT	1.669	0	00:01	6.67	0.03	0.16
C66	CONDUIT	11.309	0	00:01	4.88	0.25	0.48
C67	CONDUIT	12.379	0	00:00	4.26	0.42	0.64
C68	CONDUIT	12.190	0	00:00	4.11	0.41	0.87
C69	CHANNEL	18.064	0	00:00	2.39	0.27	0.78
C70	CONDUIT	10.440	0	00:00	3.94	0.45	0.66
C71	CONDUIT	8.780	0	00:00	5.85	0.03	0.15
C72	CONDUIT	8.402	0	00:00	3.68	0.04	0.17
C73	CONDUIT	5.021	0	00:01	9.10	0.99	1.00
C74	CONDUIT	1.932	0	00:00	3.77	0.35	0.43
C75	CONDUIT	3.002	0	00:01	2.67	0.54	0.76
C76	CONDUIT	3.459	0	00:03	2.14	0.62	1.00
C77	CONDUIT	5.273	0	00:00	3.35	0.95	1.00
C78	CONDUIT	0.895	0	00:00	3.86	0.03	0.19
C79	CONDUIT	0.939	0	00:00	6.32	0.02	0.13
C80	CONDUIT	0.760	0	00:00	5.42	0.01	0.12
C81	CONDUIT	4.943	0	00:00	7.24	0.06	0.23
C82	CONDUIT	5.241	0	00:00	1.74	0.14	0.20
C83	CONDUIT	2.631	0	00:03	2.09	0.04	0.25
C84	CONDUIT	2.532	0	00:03	2.13	0.04	0.25
R2	CONDUIT	7.859	0	00:00	1.47	0.21	0.53
C85	CONDUIT	8.725	0	00:00	2.02	0.23	0.20
C27	ORIFICE	2.381	0	00:07			1.00
C20	WEIR	2.489	0	00:07			0.64

Flow Classification Summary

Conduit	Adjusted /Actual Length	-----		Fraction of		Time in Flow		Class		Inlet Ctrl
		Dry	Up Dry	Down Dry	Sub Crit	Sup Crit	Up Crit	Down Crit	Norm Ltd	
C1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C9	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.04	0.00
C11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C12	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.94	0.00
C13	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.97	0.00
C15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C16	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.01	0.00
C18	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.95	0.00
C19	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00
C21	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.91	0.00
C22	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.91	0.00
C23	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.95	0.00
C24	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
C25	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.96	0.00
C26	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C28	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.01	0.98	0.00
C29	1.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
C30	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C31	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C32	1.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.99	0.00
C33	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C35	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C36	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C37	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C38	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C39	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C40	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C41	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C42	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C43	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C44	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C45	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.99	0.00
C46	1.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C47	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C48	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C49	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C51	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C52	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C55	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C56	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C57	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C58	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C59	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C61	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.98	0.00
C62	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.98	0.00
C63	1.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.98	0.00	0.00	0.98	0.00
C64	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C65	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C66	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C67	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C68	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C69	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C71	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C72	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C73	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C74	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.01	0.00
C75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.02	0.00	0.00	0.97	0.00
C76	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

C77	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C78	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C79	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C81	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C82	1.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
C83	1.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00
C84	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00	0.93	0.00
R2	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C85	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

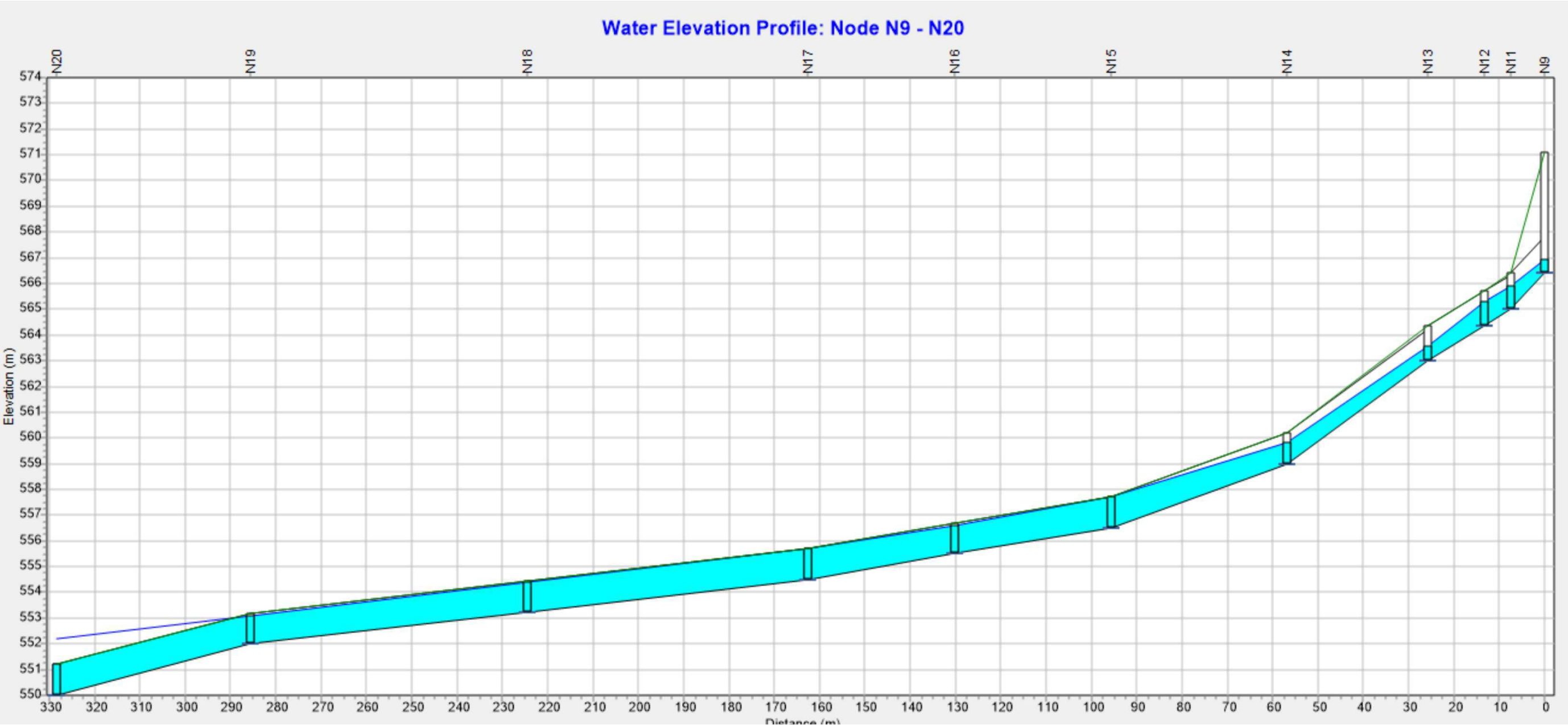
Conduit Surcharge Summary

Conduit	Hours Full			Hours	
	Both Ends	Upstream	Dnstream	Above Full Normal Flow	Capacity Limited
C14	0.01	0.01	0.94	0.01	0.01
C15	0.01	0.94	0.01	0.94	0.01
C16	0.01	0.01	0.94	0.93	0.01
C17	0.01	0.94	0.01	0.94	0.01
C18	0.01	0.01	0.01	0.95	0.01
C19	0.01	0.01	1.00	0.01	0.01
C29	0.98	0.99	0.98	0.99	0.98
C30	0.01	0.98	0.01	0.98	0.01
C38	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C39	0.01	0.01	1.00	0.01	0.01
C40	1.00	1.00	1.00	0.99	0.01
C41	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C43	0.01	0.99	0.01	0.01	0.01
C44	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C45	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C48	0.01	0.01	0.01	0.99	0.01
C49	0.01	0.01	0.01	0.99	0.01
C50	0.01	0.01	0.01	0.99	0.01
C52	0.01	0.01	0.01	0.99	0.01
C73	0.99	0.99	0.99	0.01	0.01
C76	0.01	0.01	0.99	0.01	0.01
C77	0.99	0.99	1.00	0.01	0.01

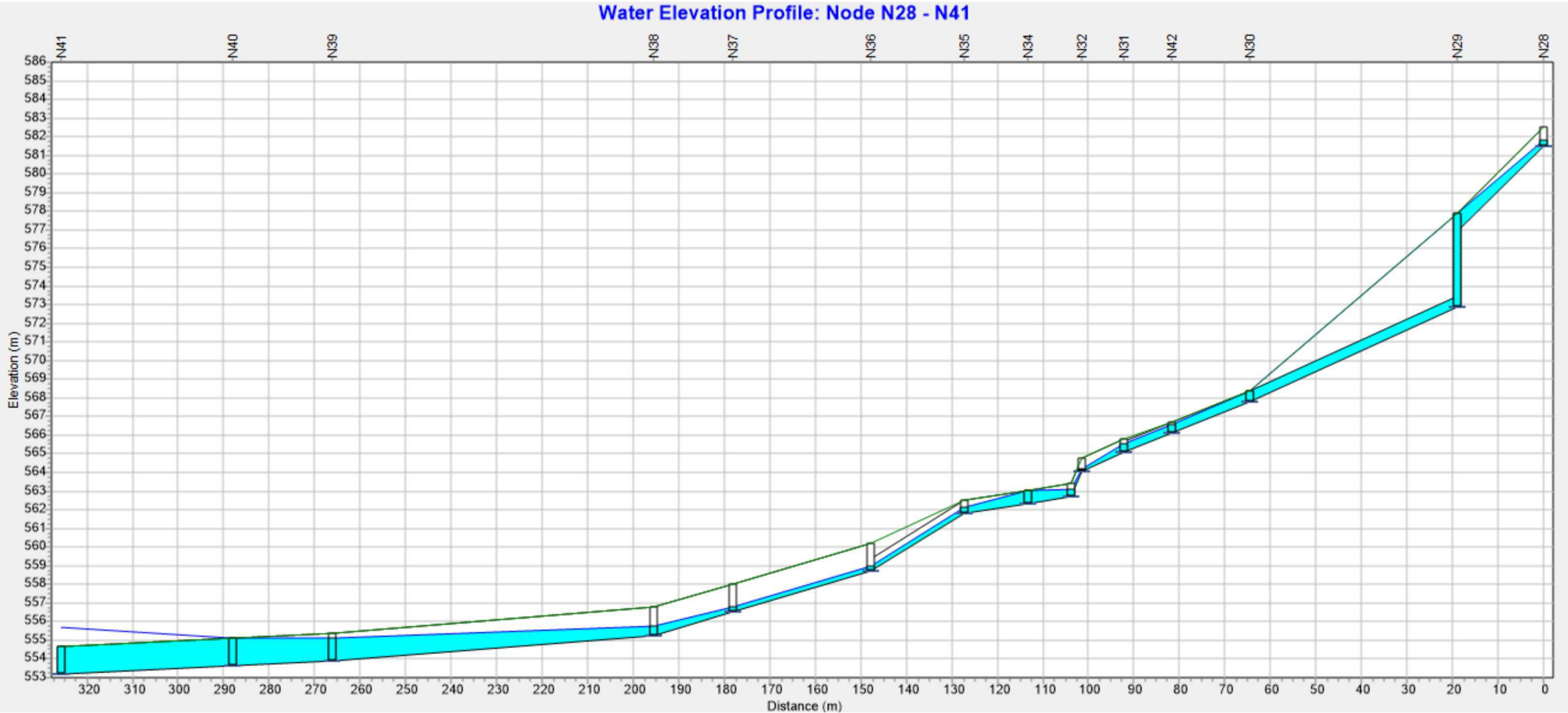
Analysis begun on: Wed Jun 05 12:31:12 2019

Analysis ended on: Wed Jun 05 12:31:13 2019

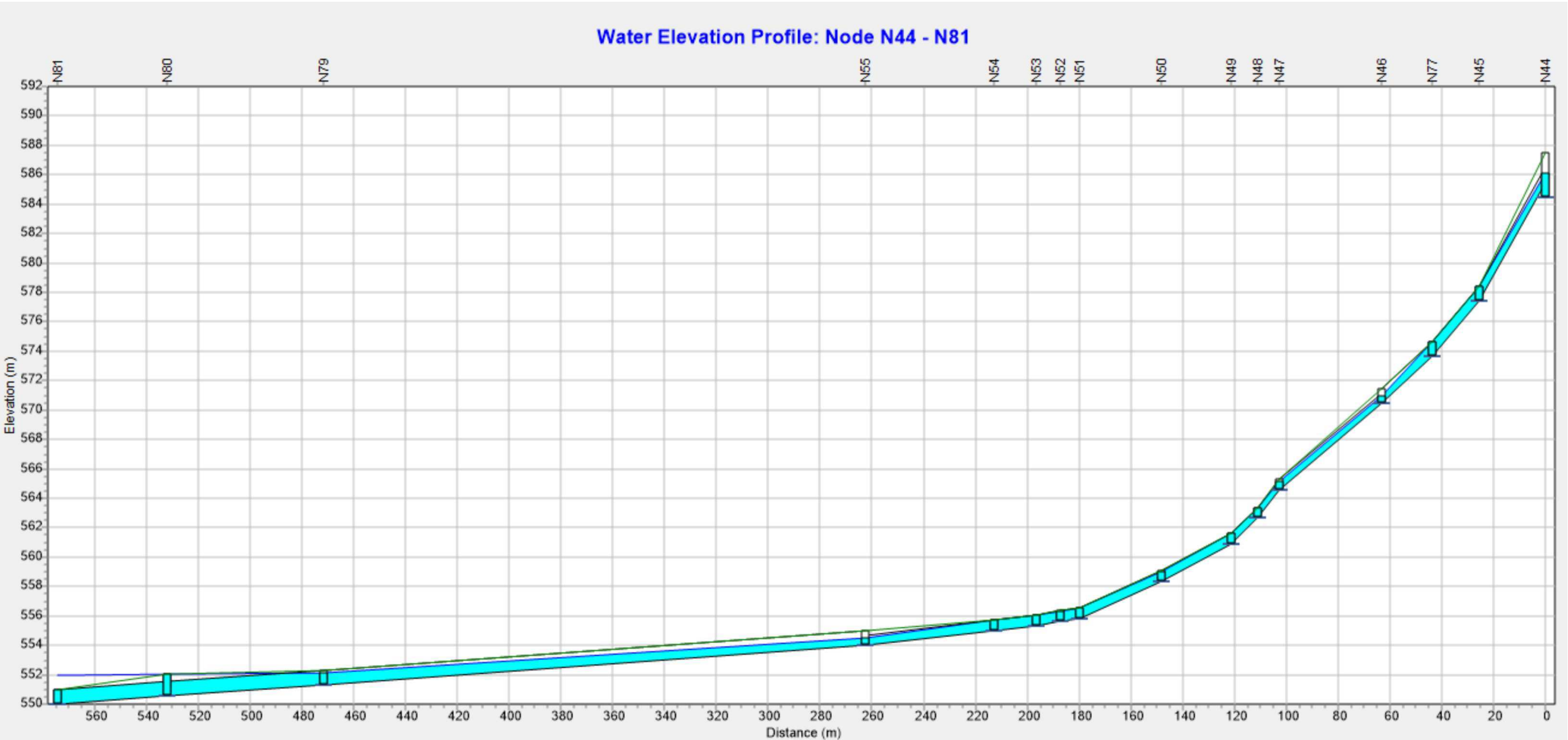
Total elapsed time: 00:00:01



Profilo canale Donnelerio interno paese



Profilo canale Cavaliere interno paese



Profilo canale Marchese interno paese

**ALLEGATO E: SIMULAZIONE SWMM – STATO DI PROGETTO
COLLETTORI INTERNI AL PAESE CON EFFLUSSO LIBERO**

EPA STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.1 (Build 5.1.012)

WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C26
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C82
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C83
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C84
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N2
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N9
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N21
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N69

Element Count

Number of rain gages 0
 Number of subcatchments ... 0
 Number of nodes 88
 Number of links 86
 Number of pollutants 0
 Number of land uses 0

Node Summary

Name	Type	Invert Elev.	Max. Depth	Ponded Area	External Inflow
N1	JUNCTION	618.00	1.40	0.0	Yes
N2	JUNCTION	606.00	3.40	0.0	
N3	JUNCTION	597.50	1.40	0.0	
N4	JUNCTION	575.00	7.00	0.0	
N5	JUNCTION	574.40	1.00	0.0	
N6	JUNCTION	576.62	4.67	0.0	
N7	JUNCTION	572.36	0.60	0.0	
N8	JUNCTION	569.40	0.60	0.0	
N9	JUNCTION	566.44	4.68	0.0	
N10	JUNCTION	573.18	0.90	0.0	
N11	JUNCTION	565.00	1.40	0.0	Yes
N12	JUNCTION	564.36	1.35	0.0	
N13	JUNCTION	563.00	1.35	0.0	
N14	JUNCTION	559.00	1.20	0.0	
N15	JUNCTION	556.50	1.20	0.0	
N16	JUNCTION	555.50	1.20	0.0	
N17	JUNCTION	554.50	1.20	0.0	
N18	JUNCTION	553.24	1.20	0.0	
N19	JUNCTION	552.00	1.20	0.0	
N21	JUNCTION	583.62	5.00	0.0	Yes
N22	JUNCTION	583.62	3.00	0.0	
N23	JUNCTION	584.99	1.00	0.0	
N24	JUNCTION	584.44	1.00	0.0	
N25	JUNCTION	583.81	1.00	0.0	
N26	JUNCTION	582.92	1.00	0.0	
N27	JUNCTION	581.93	1.35	0.0	
N28	JUNCTION	581.50	1.00	0.0	
N29	JUNCTION	572.90	5.00	0.0	
N30	JUNCTION	567.80	0.58	0.0	Yes
N31	JUNCTION	565.07	0.70	0.0	
N32	JUNCTION	564.09	0.70	0.0	
N33	JUNCTION	562.70	0.70	0.0	
N34	JUNCTION	562.35	0.70	0.0	
N35	JUNCTION	561.82	0.70	0.0	
N36	JUNCTION	558.70	1.50	0.0	
N37	JUNCTION	556.52	1.50	0.0	
N38	JUNCTION	555.27	1.50	0.0	
N39	JUNCTION	553.91	1.50	0.0	
N40	JUNCTION	553.64	1.50	0.0	Yes
N42	JUNCTION	566.10	0.58	0.0	
N43	JUNCTION	589.87	3.00	0.0	
N44	JUNCTION	584.48	3.00	0.0	
N45	JUNCTION	577.44	1.00	0.0	
N46	JUNCTION	570.46	1.00	0.0	
N47	JUNCTION	564.57	0.80	0.0	
N48	JUNCTION	562.65	0.90	0.0	
N49	JUNCTION	560.90	0.90	0.0	
N50	JUNCTION	558.36	0.90	0.0	
N51	JUNCTION	555.85	1.20	0.0	Yes
N52	JUNCTION	555.65	1.20	0.0	

N53	JUNCTION	555.35	1.20	0.0	
N54	JUNCTION	555.00	1.20	0.0	Yes
N56	JUNCTION	589.77	1.20	0.0	
N57	JUNCTION	588.81	1.20	0.0	
N58	JUNCTION	588.03	1.20	0.0	Yes
N59	JUNCTION	586.90	1.20	0.0	
N60	JUNCTION	584.75	1.10	0.0	
N61	JUNCTION	582.60	1.10	0.0	
N62	JUNCTION	582.39	1.10	0.0	
N63	JUNCTION	579.23	1.10	0.0	
N64	JUNCTION	576.24	1.10	0.0	
N65	JUNCTION	575.70	1.10	0.0	
N66	JUNCTION	574.67	1.10	0.0	
N67	JUNCTION	573.65	1.10	0.0	Yes
N68	JUNCTION	570.67	1.10	0.0	
N69	JUNCTION	560.15	4.25	0.0	
N70	JUNCTION	564.50	1.40	0.0	Yes
N71	JUNCTION	558.50	1.50	0.0	
N72	JUNCTION	557.08	1.50	0.0	
N73	JUNCTION	556.83	2.43	0.0	
N75	JUNCTION	590.60	3.00	0.0	
N76	JUNCTION	591.50	3.00	0.0	Yes
N77	JUNCTION	573.68	1.00	0.0	
N78	JUNCTION	554.62	1.00	0.0	Yes
N79	JUNCTION	551.32	1.00	0.0	
N80	JUNCTION	550.54	1.50	0.0	
N55	JUNCTION	554.00	1.20	0.0	
N82	JUNCTION	585.06	0.95	0.0	
N83	JUNCTION	586.94	0.95	0.0	
N84	JUNCTION	587.48	0.95	0.0	Yes
N85	JUNCTION	585.62	3.00	0.0	
N86	JUNCTION	600.00	1.00	0.0	Yes
N87	JUNCTION	586.48	3.00	0.0	
N88	JUNCTION	584.48	5.00	0.0	
N20	OUTFALL	550.00	1.20	0.0	
N41	OUTFALL	553.18	1.50	0.0	
N74	OUTFALL	554.87	2.43	0.0	
N81	OUTFALL	550.00	1.00	0.0	

Link Summary

Name	From Node	To Node	Type	Length	%Slope	Roughness
C1	N1	N2	CONDUIT	16.8	74.0079	0.0400
C2	N2	N3	CONDUIT	23.3	39.2197	0.0400
C3	N3	N4	CONDUIT	34.8	56.5939	0.0400
C4	N4	N5	CONDUIT	15.2	3.9452	0.0160
C5	N5	N10	CONDUIT	11.8	10.3592	0.0160
C6	N10	N9	CONDUIT	24.8	12.0461	0.0160
C7	N6	N7	CONDUIT	17.0	25.9010	0.0160
C8	N7	N8	CONDUIT	40.8	7.2777	0.0160
C9	N8	N9	CONDUIT	22.8	13.0816	0.0160
C10	N9	N11	CONDUIT	7.5	19.7004	0.0160
C11	N11	N12	CONDUIT	5.8	11.0445	0.0160
C12	N12	N13	CONDUIT	12.6	10.9008	0.0160
C13	N13	N14	CONDUIT	30.9	13.0505	0.0160
C14	N14	N15	CONDUIT	38.9	6.4384	0.0160
C15	N15	N16	CONDUIT	34.4	2.9065	0.0160
C16	N16	N17	CONDUIT	32.4	3.0850	0.0160
C17	N17	N18	CONDUIT	62.1	2.0297	0.0160
C18	N18	N19	CONDUIT	61.0	2.0342	0.0160
C19	N19	N20	CONDUIT	42.8	4.6747	0.0160
C21	N23	N24	CONDUIT	18.9	2.9190	0.0200
C22	N24	N25	CONDUIT	21.8	2.8951	0.0200
C23	N25	N26	CONDUIT	31.0	2.8759	0.0200
C24	N26	N27	CONDUIT	34.1	2.9053	0.0200
C25	N27	N4	CONDUIT	54.8	2.8828	0.0200
C26	N21	N22	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0200
C28	N28	N29	CONDUIT	18.9	25.1356	0.0160
C29	N29	N30	CONDUIT	45.6	11.2448	0.0160
C30	N30	N42	CONDUIT	17.3	9.8975	0.0160
C31	N31	N32	CONDUIT	9.3	10.6546	0.0160
C32	N32	N33	CONDUIT	2.4	71.9493	0.0160
C33	N33	N34	CONDUIT	9.4	3.7379	0.0160
C34	N34	N35	CONDUIT	14.0	3.7884	0.0160
C35	N35	N36	CONDUIT	20.6	15.2996	0.0160
C36	N36	N37	CONDUIT	30.4	7.1967	0.0160
C37	N37	N38	CONDUIT	17.2	7.2782	0.0160

C38	N38	N39	CONDUIT	70.7	1.9229	0.0160
C39	N39	N40	CONDUIT	21.8	1.2364	0.0160
C40	N40	N41	CONDUIT	37.7	1.2209	0.0160
C41	N42	N31	CONDUIT	10.4	9.9239	0.0160
C42	N44	N45	CONDUIT	25.5	33.2385	0.0160
C43	N77	N46	CONDUIT	19.6	16.6287	0.0160
C44	N46	N47	CONDUIT	39.5	15.0878	0.0160
C45	N47	N48	CONDUIT	8.1	24.4952	0.0160
C46	N48	N49	CONDUIT	10.4	17.1382	0.0160
C47	N49	N50	CONDUIT	27.2	9.3932	0.0160
C48	N50	N51	CONDUIT	31.3	8.0477	0.0160
C49	N51	N52	CONDUIT	7.5	2.6855	0.0160
C50	N52	N53	CONDUIT	9.3	3.2275	0.0160
C51	N53	N54	CONDUIT	16.4	2.1320	0.0160
C52	N54	N55	CONDUIT	49.8	2.0072	0.0160
C53	N56	N57	CONDUIT	29.2	3.2906	0.0250
C54	N57	N58	CONDUIT	23.9	3.2653	0.0250
C55	N58	N59	CONDUIT	16.6	6.8148	0.0250
C56	N59	N60	CONDUIT	39.7	5.4181	0.0250
C57	N60	N61	CONDUIT	39.7	5.4181	0.0250
C58	N61	N62	CONDUIT	19.6	1.0704	0.0250
C59	N62	N63	CONDUIT	12.4	26.2860	0.0250
C60	N63	N64	CONDUIT	27.9	10.7672	0.0250
C61	N64	N65	CONDUIT	8.4	6.4496	0.0250
C62	N65	N66	CONDUIT	19.5	5.3003	0.0250
C63	N66	N67	CONDUIT	27.0	3.7777	0.0250
C64	N67	N68	CONDUIT	38.7	7.7172	0.0250
C65	N68	N69	CONDUIT	19.5	41.8922	0.0250
C66	N69	N71	CONDUIT	10.3	16.1646	0.0400
C67	N71	N72	CONDUIT	32.4	4.3883	0.0320
C68	N72	N73	CONDUIT	5.7	4.3825	0.0320
C69	N73	N74	CONDUIT	77.4	2.5321	0.0320
C70	N70	N69	CONDUIT	29.8	5.0416	0.0400
C71	N76	N75	CONDUIT	5.3	17.4004	0.0400
C72	N75	N43	CONDUIT	11.0	6.6510	0.0400
C73	N45	N77	CONDUIT	18.2	21.0786	0.0160
C74	N78	N55	CONDUIT	48.0	1.2918	0.0160
C75	N55	N79	CONDUIT	208.9	1.2827	0.0160
C76	N79	N80	CONDUIT	60.6	1.2881	0.0160
C77	N80	N81	CONDUIT	42.1	1.2825	0.0160
C78	N84	N83	CONDUIT	11.9	4.5425	0.0160
C79	N83	N82	CONDUIT	11.9	15.9992	0.0160
C80	N82	N6	CONDUIT	25.7	18.6911	0.0160
C81	N86	N85	CONDUIT	18.3	91.7688	0.0400
C82	N85	N21	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0200
C83	N87	N88	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C84	N88	N44	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C27	N22	N28	ORIFICE			
R2	N43	N87	ORIFICE			
R1	N43	N56	WEIR			
C20	N22	N23	WEIR			

Cross Section Summary

Conduit	Shape	Full Depth	Full Area	Hyd. Rad.	Max. Width	No. of Barrels	Full Flow
C1	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	88.14
C2	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	64.16
C3	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	77.08
C4	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	3.87
C5	TRAPEZOIDAL	0.90	2.75	0.49	5.30	1	34.14
C6	TRAPEZOIDAL	0.90	2.75	0.49	5.30	1	36.82
C7	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	16.75
C8	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	8.88
C9	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	11.91
C10	RECT_CLOSED	1.40	1.33	0.28	0.95	1	15.91
C11	RECT_CLOSED	1.35	0.94	0.23	0.70	1	7.38
C12	RECT_CLOSED	1.35	0.94	0.23	0.70	1	7.33
C13	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	11.40
C14	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	8.00
C15	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	5.38
C16	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	5.54
C17	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	4.49
C18	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	4.50
C19	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	6.82
C21	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	33.82
C22	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	33.68

C23	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	33.57
C24	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	33.74
C25	TRAPEZOIDAL	1.35	14.33	0.72	19.73	1	97.64
C26	TRAPEZOIDAL	3.00	49.26	1.66	29.02	1	24.59
C28	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	9.77
C29	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.84
C30	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.78
C31	EGG	0.70	0.25	0.14	0.47	1	1.34
C32	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	9.85
C33	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	2.24
C34	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	2.26
C35	HORIZ_ELLIPSE	0.68	0.59	0.21	0.80	1	5.04
C36	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	16.19
C37	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	16.28
C38	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	8.37
C39	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	6.71
C40	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	6.67
C41	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.79
C42	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	11.23
C43	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	7.95
C44	RECT_CLOSED	0.70	0.63	0.20	0.90	1	5.18
C45	RECT_CLOSED	0.80	0.56	0.19	0.70	1	5.66
C46	RECT_CLOSED	0.90	0.81	0.23	0.90	1	7.75
C47	RECT_CLOSED	0.90	0.63	0.20	0.70	1	4.08
C48	RECT_CLOSED	0.90	0.63	0.20	0.70	1	3.78
C49	RECT_CLOSED	1.20	1.44	0.30	1.20	1	6.61
C50	RECT_CLOSED	1.20	1.44	0.30	1.20	1	7.25
C51	RECT_CLOSED	1.20	1.44	0.30	1.20	1	5.89
C52	RECT_CLOSED	1.20	1.44	0.30	1.20	1	5.72
C53	TRAPEZOIDAL	1.20	9.12	0.66	13.60	1	50.12
C54	TRAPEZOIDAL	1.20	9.12	0.66	13.60	1	49.93
C55	TRAPEZOIDAL	1.20	9.12	0.66	13.60	1	72.13
C56	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.65
C57	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.65
C58	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	10.51
C59	TRAPEZOIDAL	0.90	2.57	0.51	4.65	1	33.38
C60	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	33.34
C61	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	25.81
C62	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.40
C63	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	19.75
C64	TRAPEZOIDAL	0.90	2.57	0.51	4.65	1	18.09
C65	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	65.77
C66	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	45.77
C67	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	29.81
C68	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	29.79
C69	Giacco	2.43	11.27	1.29	6.65	1	66.28
C70	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	23.00
C71	TRAPEZOIDAL	3.00	21.00	1.68	10.00	1	309.78
C72	TRAPEZOIDAL	3.00	21.00	1.68	10.00	1	191.52
C73	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	8.95
C74	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.59
C75	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.57
C76	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.58
C77	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.57
C78	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	28.24
C79	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	53.00
C80	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	57.28
C81	TRAPEZOIDAL	1.00	4.61	0.64	6.74	1	81.94
C82	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	30.45
C83	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	38.06
C84	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	38.06

Transect Summary

Transect Giacco
Area:

0.0103	0.0211	0.0323	0.0439	0.0559
0.0683	0.0812	0.0945	0.1082	0.1223
0.1368	0.1517	0.1671	0.1829	0.1991
0.2157	0.2328	0.2502	0.2681	0.2864
0.3052	0.3243	0.3439	0.3638	0.3842
0.4050	0.4263	0.4479	0.4700	0.4925
0.5154	0.5387	0.5625	0.5867	0.6113
0.6363	0.6617	0.6875	0.7135	0.7395
0.7655	0.7916	0.8176	0.8436	0.8697
0.8957	0.9218	0.9478	0.9739	1.0000

Hrad:	0.0363	0.0702	0.1021	0.1322	0.1607
	0.1880	0.2141	0.2392	0.2633	0.2867
	0.3094	0.3314	0.3528	0.3737	0.3942
	0.4142	0.4338	0.4531	0.4720	0.4906
	0.5090	0.5271	0.5449	0.5626	0.5800
	0.5972	0.6143	0.6312	0.6479	0.6645
	0.6809	0.6973	0.7135	0.7296	0.7456
	0.7614	0.7772	0.7936	0.8131	0.8321
	0.8508	0.8689	0.8867	0.9040	0.9209
	0.9375	0.9536	0.9694	0.9849	1.0000
Width:	0.3680	0.3826	0.3972	0.4118	0.4265
	0.4411	0.4557	0.4703	0.4849	0.4995
	0.5142	0.5288	0.5434	0.5580	0.5726
	0.5872	0.6019	0.6165	0.6311	0.6457
	0.6603	0.6749	0.6896	0.7042	0.7188
	0.7334	0.7480	0.7626	0.7773	0.7919
	0.8065	0.8211	0.8357	0.8503	0.8650
	0.8796	0.8942	0.9063	0.9070	0.9073
	0.9075	0.9078	0.9080	0.9083	0.9085
	0.9088	0.9090	0.9093	0.9095	1.0000

 NOTE: The summary statistics displayed in this report are
 based on results found at every computational time step,
 not just on results from each reporting time step.

Analysis Options

Flow Units CMS

Process Models:

Rainfall/Runoff NO
 RDII NO
 Snowmelt NO
 Groundwater NO
 Flow Routing YES
 Ponding Allowed NO
 Water Quality NO
 Flow Routing Method DYNWAVE
 Starting Date 08/11/2015 00:00:00
 Ending Date 08/11/2015 01:00:00
 Antecedent Dry Days 0.0
 Report Time Step 00:15:00
 Routing Time Step 30.00 sec
 Variable Time Step YES
 Maximum Trials 8
 Number of Threads 1
 Head Tolerance 0.001500 m

	Volume	Volume
Flow Routing Continuity	hectare-m	10 ⁶ ltr
*****	-----	-----
Dry Weather Inflow	12.972	129.722
Wet Weather Inflow	0.000	0.000
Groundwater Inflow	0.000	0.000
RDII Inflow	0.000	0.000
External Inflow	0.000	0.000
External Outflow	11.267	112.672
Flooding Loss	1.419	14.187
Evaporation Loss	0.000	0.000
Exfiltration Loss	0.000	0.000
Initial Stored Volume	0.000	0.000
Final Stored Volume	0.295	2.953
Continuity Error (%)	-0.069	

Highest Continuity Errors

Node N22 (1.13%)
 Node N44 (1.12%)
 Node N88 (1.05%)
 Node N55 (1.00%)

Time-Step Critical Elements

Link C32 (98.86%)

Highest Flow Instability Indexes

Link C4 (42)

Link C5 (27)

Link C6 (11)

Link C11 (8)

Link C12 (8)

Routing Time Step Summary

Minimum Time Step : 0.28 sec

Average Time Step : 0.50 sec

Maximum Time Step : 1.93 sec

Percent in Steady State : 0.00

Average Iterations per Step : 2.22

Percent Not Converging : 0.07

Node Depth Summary

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min	Reported Max Depth Meters
N1	JUNCTION	0.18	0.18	618.18	0 00:00	0.18
N2	JUNCTION	0.21	0.24	606.24	0 00:00	0.21
N3	JUNCTION	0.19	0.19	597.69	0 00:08	0.19
N4	JUNCTION	0.97	1.01	576.01	0 00:59	1.00
N5	JUNCTION	0.36	0.37	574.77	0 00:32	0.36
N6	JUNCTION	0.14	0.17	576.79	0 00:00	0.14
N7	JUNCTION	0.20	0.22	572.58	0 00:00	0.20
N8	JUNCTION	0.17	0.17	569.57	0 00:00	0.17
N9	JUNCTION	0.51	0.52	566.96	0 00:55	0.52
N10	JUNCTION	0.35	0.35	573.53	0 00:41	0.35
N11	JUNCTION	0.90	0.92	565.92	0 00:55	0.92
N12	JUNCTION	0.90	0.92	565.28	0 00:55	0.92
N13	JUNCTION	0.56	0.74	563.74	0 00:00	0.57
N14	JUNCTION	0.83	0.93	559.93	0 00:00	0.84
N15	JUNCTION	1.14	1.16	557.66	0 00:55	1.16
N16	JUNCTION	1.13	1.17	556.67	0 00:03	1.15
N17	JUNCTION	1.18	1.20	555.70	0 00:01	1.20
N18	JUNCTION	1.12	1.20	554.44	0 00:01	1.14
N19	JUNCTION	0.80	0.84	552.84	0 00:01	0.81
N21	JUNCTION	2.59	2.61	586.23	0 00:06	2.61
N22	JUNCTION	2.59	2.61	586.23	0 00:06	2.61
N23	JUNCTION	0.32	0.33	585.32	0 00:07	0.33
N24	JUNCTION	0.32	0.33	584.77	0 00:11	0.33
N25	JUNCTION	0.32	0.33	584.14	0 00:12	0.33
N26	JUNCTION	0.32	0.34	583.26	0 00:02	0.33
N27	JUNCTION	0.27	0.28	582.21	0 00:15	0.28
N28	JUNCTION	0.33	0.34	581.84	0 00:06	0.34
N29	JUNCTION	4.93	5.00	577.90	0 00:01	5.00
N30	JUNCTION	0.58	0.58	568.38	0 00:00	0.58
N31	JUNCTION	0.46	0.50	565.57	0 00:00	0.47
N32	JUNCTION	0.11	0.12	564.21	0 00:00	0.11
N33	JUNCTION	0.39	0.70	563.40	0 00:00	0.40
N34	JUNCTION	0.70	0.70	563.05	0 00:00	0.70
N35	JUNCTION	0.32	0.41	562.23	0 00:00	0.32
N36	JUNCTION	0.30	0.46	559.16	0 00:00	0.30
N37	JUNCTION	0.30	0.50	557.02	0 00:00	0.30
N38	JUNCTION	0.47	0.63	555.90	0 00:00	0.47
N39	JUNCTION	0.70	0.84	554.75	0 00:01	0.70
N40	JUNCTION	0.70	0.90	554.54	0 00:01	0.70
N42	JUNCTION	0.49	0.58	566.68	0 00:00	0.49
N43	JUNCTION	1.28	1.28	591.15	0 00:34	1.28
N44	JUNCTION	1.20	1.21	585.69	0 00:02	1.21
N45	JUNCTION	0.23	0.23	577.67	0 00:02	0.23
N46	JUNCTION	0.18	0.19	570.65	0 00:01	0.19

N47	JUNCTION	0.20	0.21	564.78	0	00:01	0.20
N48	JUNCTION	0.18	0.19	562.84	0	00:01	0.18
N49	JUNCTION	0.55	0.63	561.53	0	00:01	0.55
N50	JUNCTION	0.59	0.68	559.04	0	00:02	0.59
N51	JUNCTION	0.53	0.65	556.50	0	00:02	0.54
N52	JUNCTION	0.57	0.69	556.34	0	00:02	0.57
N53	JUNCTION	0.70	1.13	556.48	0	00:00	0.71
N54	JUNCTION	0.91	1.09	556.09	0	00:00	0.91
N56	JUNCTION	0.46	0.51	590.28	0	00:00	0.46
N57	JUNCTION	0.47	0.51	589.32	0	00:00	0.47
N58	JUNCTION	0.44	0.48	588.51	0	00:00	0.44
N59	JUNCTION	0.64	0.73	587.63	0	00:00	0.64
N60	JUNCTION	0.64	0.73	585.48	0	00:01	0.64
N61	JUNCTION	0.93	0.97	583.57	0	00:01	0.94
N62	JUNCTION	0.43	0.45	582.84	0	00:01	0.44
N63	JUNCTION	0.54	0.59	579.82	0	00:01	0.54
N64	JUNCTION	0.61	0.73	576.97	0	00:01	0.62
N65	JUNCTION	0.64	0.79	576.49	0	00:01	0.65
N66	JUNCTION	0.69	0.92	575.59	0	00:01	0.70
N67	JUNCTION	0.63	0.82	574.47	0	00:01	0.64
N68	JUNCTION	0.40	0.51	571.18	0	00:01	0.41
N69	JUNCTION	0.76	0.93	561.08	0	00:01	0.77
N70	JUNCTION	0.88	0.94	565.44	0	00:00	0.88
N71	JUNCTION	1.03	1.38	559.88	0	00:01	1.03
N72	JUNCTION	1.13	1.31	558.39	0	00:01	1.14
N73	JUNCTION	1.20	1.46	558.29	0	00:01	1.21
N75	JUNCTION	0.45	0.59	591.19	0	00:00	0.45
N76	JUNCTION	0.34	0.49	591.99	0	00:00	0.34
N77	JUNCTION	0.26	0.26	573.94	0	00:02	0.26
N78	JUNCTION	0.32	0.46	555.08	0	00:00	0.32
N79	JUNCTION	0.90	0.94	552.26	0	00:03	0.92
N80	JUNCTION	0.92	0.96	551.50	0	00:03	0.94
N55	JUNCTION	0.91	0.94	554.94	0	00:03	0.92
N82	JUNCTION	0.11	0.12	585.18	0	00:00	0.11
N83	JUNCTION	0.11	0.16	587.10	0	00:00	0.11
N84	JUNCTION	0.17	0.23	587.71	0	00:00	0.17
N85	JUNCTION	0.61	0.62	586.24	0	00:07	0.62
N86	JUNCTION	0.24	0.24	600.24	0	00:00	0.24
N87	JUNCTION	0.19	0.21	586.69	0	00:00	0.19
N88	JUNCTION	1.20	1.21	585.69	0	00:02	1.21
N20	OUTFALL	0.80	0.82	550.82	0	00:03	0.81
N41	OUTFALL	0.70	0.83	554.01	0	00:01	0.70
N74	OUTFALL	1.19	1.33	556.20	0	00:02	1.21
N81	OUTFALL	0.96	1.00	551.00	0	00:02	0.98

Node Inflow Summary

Node	Type	Maximum Lateral Inflow CMS	Maximum Total Inflow CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Lateral Inflow Volume 10^6 ltr	Total Inflow Volume 10^6 ltr	Flow Balance Error Percent
N1	JUNCTION	2.130	2.130	0 00:00	7.67	7.66	0.088
N2	JUNCTION	0.000	2.152	0 00:00	0	7.66	0.071
N3	JUNCTION	0.000	2.253	0 00:00	0	7.65	0.256
N4	JUNCTION	0.000	4.619	0 00:15	0	16.2	0.037
N5	JUNCTION	0.000	4.703	0 00:26	0	16.2	0.050
N6	JUNCTION	0.000	0.764	0 00:00	0	2.44	0.042
N7	JUNCTION	0.000	0.860	0 00:00	0	2.44	0.209
N8	JUNCTION	0.000	0.779	0 00:00	0	2.43	0.216
N9	JUNCTION	0.000	5.320	0 00:41	0	18.6	0.060
N10	JUNCTION	0.000	4.668	0 00:32	0	16.2	0.111
N11	JUNCTION	0.000	5.316	0 00:55	0	18.6	0.033
N12	JUNCTION	0.000	5.320	0 00:55	0	18.6	0.037
N13	JUNCTION	0.000	5.319	0 00:55	0	18.6	0.064
N14	JUNCTION	0.840	6.158	0 00:55	3.02	21.6	0.140
N15	JUNCTION	0.000	6.152	0 00:55	0	21.6	0.204
N16	JUNCTION	0.000	6.146	0 00:55	0	21.5	0.184
N17	JUNCTION	0.000	6.145	0 00:54	0	21.5	0.267
N18	JUNCTION	0.480	5.078	0 00:01	1.73	17.7	0.403
N19	JUNCTION	0.000	5.023	0 00:03	0	17.6	0.245
N21	JUNCTION	0.000	5.197	0 00:00	0	17.5	0.712
N22	JUNCTION	0.000	4.894	0 00:02	0	17.4	1.142
N23	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:06	0	8.73	0.092
N24	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:09	0	8.72	0.203
N25	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:11	0	8.7	0.260

N26	JUNCTION	0.000	2.489	0	00:12	0	8.68	0.330
N27	JUNCTION	0.000	2.489	0	00:12	0	8.65	0.742
N28	JUNCTION	0.000	2.381	0	00:06	0	8.44	0.054
N29	JUNCTION	0.000	2.381	0	00:06	0	8.44	0.301
N30	JUNCTION	0.000	1.139	0	00:02	0	4.05	0.150
N31	JUNCTION	0.000	0.826	0	00:01	0	2.79	0.070
N32	JUNCTION	0.000	0.840	0	00:00	0	2.79	0.011
N33	JUNCTION	0.000	0.841	0	00:00	0	2.79	0.069
N34	JUNCTION	2.350	3.526	0	00:01	8.46	11.2	0.055
N35	JUNCTION	0.000	2.260	0	00:00	0	8.12	0.049
N36	JUNCTION	0.000	2.583	0	00:00	0	8.11	0.105
N37	JUNCTION	0.000	3.087	0	00:00	0	8.11	0.118
N38	JUNCTION	0.000	3.477	0	00:00	0	8.1	0.342
N39	JUNCTION	0.810	3.568	0	00:00	2.91	11	0.393
N40	JUNCTION	0.000	3.400	0	00:01	0	10.9	0.257
N42	JUNCTION	0.000	0.788	0	00:00	0	2.79	0.095
N43	JUNCTION	0.000	8.215	0	00:00	0	24.6	0.419
N44	JUNCTION	0.000	1.213	0	00:01	0	3.81	1.133
N45	JUNCTION	0.000	1.086	0	00:02	0	3.76	0.088
N46	JUNCTION	0.000	1.075	0	00:02	0	3.76	0.126
N47	JUNCTION	0.000	1.075	0	00:03	0	3.75	0.117
N48	JUNCTION	0.000	1.075	0	00:03	0	3.75	0.041
N49	JUNCTION	1.580	2.718	0	00:01	5.69	9.43	0.090
N50	JUNCTION	0.000	2.843	0	00:02	0	9.42	0.137
N51	JUNCTION	0.000	2.904	0	00:02	0	9.41	0.095
N52	JUNCTION	0.000	2.944	0	00:02	0	9.4	0.068
N53	JUNCTION	0.000	2.997	0	00:02	0	9.4	0.125
N54	JUNCTION	2.260	5.767	0	00:00	8.13	17.5	0.213
N56	JUNCTION	0.000	5.765	0	00:03	0	20.6	0.118
N57	JUNCTION	0.000	6.087	0	00:00	0	20.6	0.259
N58	JUNCTION	1.610	8.050	0	00:00	5.79	26.4	0.132
N59	JUNCTION	0.000	8.559	0	00:00	0	26.3	0.208
N60	JUNCTION	0.000	8.817	0	00:01	0	26.3	0.233
N61	JUNCTION	0.000	9.122	0	00:01	0	26.2	0.307
N62	JUNCTION	0.000	7.976	0	00:01	0	26.1	0.059
N63	JUNCTION	0.000	7.967	0	00:01	0	26.1	0.091
N64	JUNCTION	0.000	8.416	0	00:01	0	26.1	0.103
N65	JUNCTION	0.000	8.963	0	00:01	0	26.1	0.079
N66	JUNCTION	0.000	9.816	0	00:01	0	26	0.156
N67	JUNCTION	0.470	11.290	0	00:01	1.69	27.7	0.179
N68	JUNCTION	0.000	11.639	0	00:01	0	27.6	0.118
N69	JUNCTION	0.000	21.543	0	00:01	0	62.2	0.024
N70	JUNCTION	9.640	9.640	0	00:00	34.7	34.7	0.221
N71	JUNCTION	0.000	21.810	0	00:01	0	62.2	0.127
N72	JUNCTION	0.000	23.280	0	00:01	0	62.1	0.123
N73	JUNCTION	0.000	22.974	0	00:01	0	62	0.283
N75	JUNCTION	0.000	8.338	0	00:00	0	24.6	0.069
N76	JUNCTION	6.840	6.840	0	00:00	24.6	24.6	0.018
N77	JUNCTION	0.000	1.079	0	00:02	0	3.76	0.087
N78	JUNCTION	1.490	1.490	0	00:00	5.36	5.36	0.253
N79	JUNCTION	0.000	6.507	0	00:03	0	22.6	0.947
N80	JUNCTION	0.000	6.516	0	00:04	0	22.4	0.372
N55	JUNCTION	0.000	7.073	0	00:02	0	22.8	1.013
N82	JUNCTION	0.000	0.937	0	00:00	0	2.44	0.181
N83	JUNCTION	0.000	0.894	0	00:00	0	2.45	0.081
N84	JUNCTION	0.680	0.680	0	00:00	2.45	2.45	0.063
N85	JUNCTION	0.000	4.942	0	00:00	0	17.5	0.137
N86	JUNCTION	4.870	4.870	0	00:00	17.5	17.5	0.072
N87	JUNCTION	0.000	1.075	0	00:03	0	3.85	0.168
N88	JUNCTION	0.000	1.127	0	00:00	0	3.85	1.066
N20	OUTFALL	0.000	5.092	0	00:03	0	17.6	0.000
N41	OUTFALL	0.000	3.776	0	00:01	0	10.9	0.000
N74	OUTFALL	0.000	21.018	0	00:02	0	61.9	0.000
N81	OUTFALL	0.000	6.565	0	00:04	0	22.3	0.000

Node Surcharge Summary

Surcharging occurs when water rises above the top of the highest conduit.

Node	Type	Hours Surcharged	Max. Height Above Crown Meters	Min. Depth Below Rim Meters
N17	JUNCTION	0.95	0.000	0.000
N18	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N29	JUNCTION	0.98	0.000	0.000
N30	JUNCTION	0.98	0.000	0.000

N33	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N34	JUNCTION	1.00	0.000	0.000
N42	JUNCTION	0.01	0.000	0.000

Node Flooding Summary

Flooding refers to all water that overflows a node, whether it ponds or not.

Node	Hours Flooded	Maximum Rate CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Total Flood Volume 10^6 ltr	Maximum Ponded Depth Meters
N17	0.95	2.254	0 00:01	5.454	0.000
N18	0.01	0.864	0 00:01	0.003	0.000
N29	0.98	1.242	0 00:06	4.365	0.000
N30	0.98	0.354	0 00:01	1.249	0.000
N33	0.01	0.464	0 00:00	0.001	0.000
N34	1.00	1.266	0 00:01	3.115	0.000
N42	0.01	0.016	0 00:00	0.000	0.000

Outfall Loading Summary

Outfall Node	Flow Freq Pcnt	Avg Flow CMS	Max Flow CMS	Total Volume 10^6 ltr
N20	99.93	4.910	5.092	17.587
N41	99.94	3.046	3.776	10.912
N74	99.86	17.283	21.018	61.870
N81	99.41	6.258	6.565	22.303
System	99.79	31.496	33.409	112.671

Link Flow Summary

Link	Type	Maximum Flow CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
C1	CONDUIT	2.152	0 00:00	5.71	0.02	0.12
C2	CONDUIT	2.253	0 00:00	6.16	0.04	0.14
C3	CONDUIT	2.130	0 00:02	5.30	0.03	0.13
C4	CONDUIT	4.703	0 00:26	8.31	1.22	0.68
C5	CONDUIT	4.668	0 00:32	7.68	0.14	0.40
C6	CONDUIT	4.640	0 00:41	7.88	0.13	0.39
C7	CONDUIT	0.860	0 00:00	6.85	0.05	0.30
C8	CONDUIT	0.779	0 00:00	4.86	0.09	0.31
C9	CONDUIT	0.723	0 00:00	2.89	0.06	0.57
C10	CONDUIT	5.316	0 00:55	7.82	0.33	0.51
C11	CONDUIT	5.320	0 00:55	8.28	0.72	0.68
C12	CONDUIT	5.319	0 00:55	10.21	0.73	0.55
C13	CONDUIT	5.318	0 00:55	7.60	0.47	0.59
C14	CONDUIT	6.152	0 00:55	6.15	0.77	0.83
C15	CONDUIT	6.146	0 00:55	5.32	1.14	0.96
C16	CONDUIT	6.145	0 00:54	5.23	1.11	0.99
C17	CONDUIT	4.598	0 00:01	4.08	1.02	0.97
C18	CONDUIT	5.023	0 00:03	5.15	1.12	0.85
C19	CONDUIT	5.092	0 00:03	6.20	0.75	0.69
C21	CONDUIT	2.489	0 00:09	2.90	0.07	0.33
C22	CONDUIT	2.489	0 00:11	2.89	0.07	0.33
C23	CONDUIT	2.489	0 00:12	2.85	0.07	0.33
C24	CONDUIT	2.489	0 00:12	3.83	0.07	0.30
C25	CONDUIT	2.489	0 00:15	2.67	0.03	0.20
C26	CONDUIT	4.894	0 00:02	1.40	0.20	0.87
C28	CONDUIT	2.381	0 00:06	9.52	0.24	0.67
C29	CONDUIT	1.139	0 00:02	6.63	1.36	1.00
C30	CONDUIT	0.788	0 00:00	4.78	1.00	1.00
C31	CONDUIT	0.840	0 00:00	9.68	0.62	0.44

C32	CONDUIT	0.841	0	00:00	5.35	0.09	0.58
C33	CONDUIT	1.176	0	00:01	2.90	0.52	1.00
C34	CONDUIT	2.260	0	00:00	6.34	1.00	0.79
C35	CONDUIT	2.583	0	00:00	8.70	0.51	0.58
C36	CONDUIT	3.087	0	00:00	5.91	0.19	0.28
C37	CONDUIT	3.477	0	00:00	6.85	0.21	0.31
C38	CONDUIT	2.758	0	00:00	3.12	0.33	0.45
C39	CONDUIT	3.400	0	00:01	3.39	0.51	0.58
C40	CONDUIT	3.776	0	00:01	3.52	0.57	0.56
C41	CONDUIT	0.826	0	00:01	5.31	1.05	0.93
C42	CONDUIT	1.086	0	00:02	8.38	0.10	0.22
C43	CONDUIT	1.075	0	00:02	8.13	0.14	0.23
C44	CONDUIT	1.075	0	00:03	6.11	0.21	0.28
C45	CONDUIT	1.075	0	00:03	8.02	0.19	0.25
C46	CONDUIT	1.138	0	00:01	3.26	0.15	0.45
C47	CONDUIT	2.843	0	00:02	6.64	0.70	0.69
C48	CONDUIT	2.904	0	00:02	6.75	0.77	0.71
C49	CONDUIT	2.944	0	00:02	4.12	0.45	0.55
C50	CONDUIT	2.997	0	00:02	3.87	0.41	0.72
C51	CONDUIT	3.507	0	00:00	3.42	0.60	0.76
C52	CONDUIT	5.583	0	00:02	5.74	0.98	0.80
C53	CONDUIT	6.087	0	00:00	3.46	0.12	0.41
C54	CONDUIT	6.440	0	00:00	3.31	0.13	0.41
C55	CONDUIT	8.559	0	00:00	3.24	0.12	0.50
C56	CONDUIT	8.817	0	00:01	5.04	0.37	0.64
C57	CONDUIT	9.122	0	00:01	4.15	0.39	0.75
C58	CONDUIT	7.976	0	00:01	4.52	0.76	0.65
C59	CONDUIT	7.967	0	00:01	7.51	0.24	0.58
C60	CONDUIT	8.416	0	00:01	5.79	0.25	0.59
C61	CONDUIT	8.963	0	00:01	5.09	0.35	0.68
C62	CONDUIT	9.816	0	00:01	4.57	0.42	0.76
C63	CONDUIT	10.820	0	00:01	4.87	0.55	0.75
C64	CONDUIT	11.639	0	00:01	7.99	0.64	0.72
C65	CONDUIT	11.903	0	00:01	11.78	0.18	0.46
C66	CONDUIT	21.810	0	00:01	5.56	0.48	0.76
C67	CONDUIT	23.280	0	00:01	5.17	0.78	0.87
C68	CONDUIT	22.974	0	00:01	5.41	0.77	0.89
C69	CHANNEL	21.018	0	00:02	4.28	0.32	0.56
C70	CONDUIT	10.441	0	00:00	3.94	0.45	0.66
C71	CONDUIT	8.338	0	00:00	4.85	0.03	0.15
C72	CONDUIT	8.215	0	00:00	3.49	0.04	0.29
C73	CONDUIT	1.079	0	00:02	7.11	0.12	0.25
C74	CONDUIT	1.933	0	00:00	3.52	0.35	0.63
C75	CONDUIT	6.507	0	00:03	4.18	1.17	0.93
C76	CONDUIT	6.516	0	00:04	4.09	1.17	0.95
C77	CONDUIT	6.565	0	00:04	4.01	1.18	0.97
C78	CONDUIT	0.894	0	00:00	3.86	0.03	0.18
C79	CONDUIT	0.937	0	00:00	6.36	0.02	0.13
C80	CONDUIT	0.764	0	00:00	5.43	0.01	0.12
C81	CONDUIT	4.942	0	00:00	7.24	0.06	0.23
C82	CONDUIT	5.197	0	00:00	1.71	0.17	0.20
C83	CONDUIT	1.127	0	00:00	1.12	0.03	0.06
C84	CONDUIT	1.213	0	00:01	0.90	0.03	0.40
C27	ORIFICE	2.381	0	00:06			1.00
R2	ORIFICE	1.075	0	00:03			1.00
R1	WEIR	5.765	0	00:03			0.39
C20	WEIR	2.489	0	00:06			0.64

Flow Classification Summary

Conduit	Adjusted /Actual Length	-----		Fraction of		Time in Flow Class		-----	
		Dry	Up Dry	Down Dry	Sub Crit	Sup Crit	Up Crit	Down Crit	Inlet Ctrl
C1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01
C5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.07
C6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99
C8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
C9	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99
C10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.03
C11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
C12	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.95

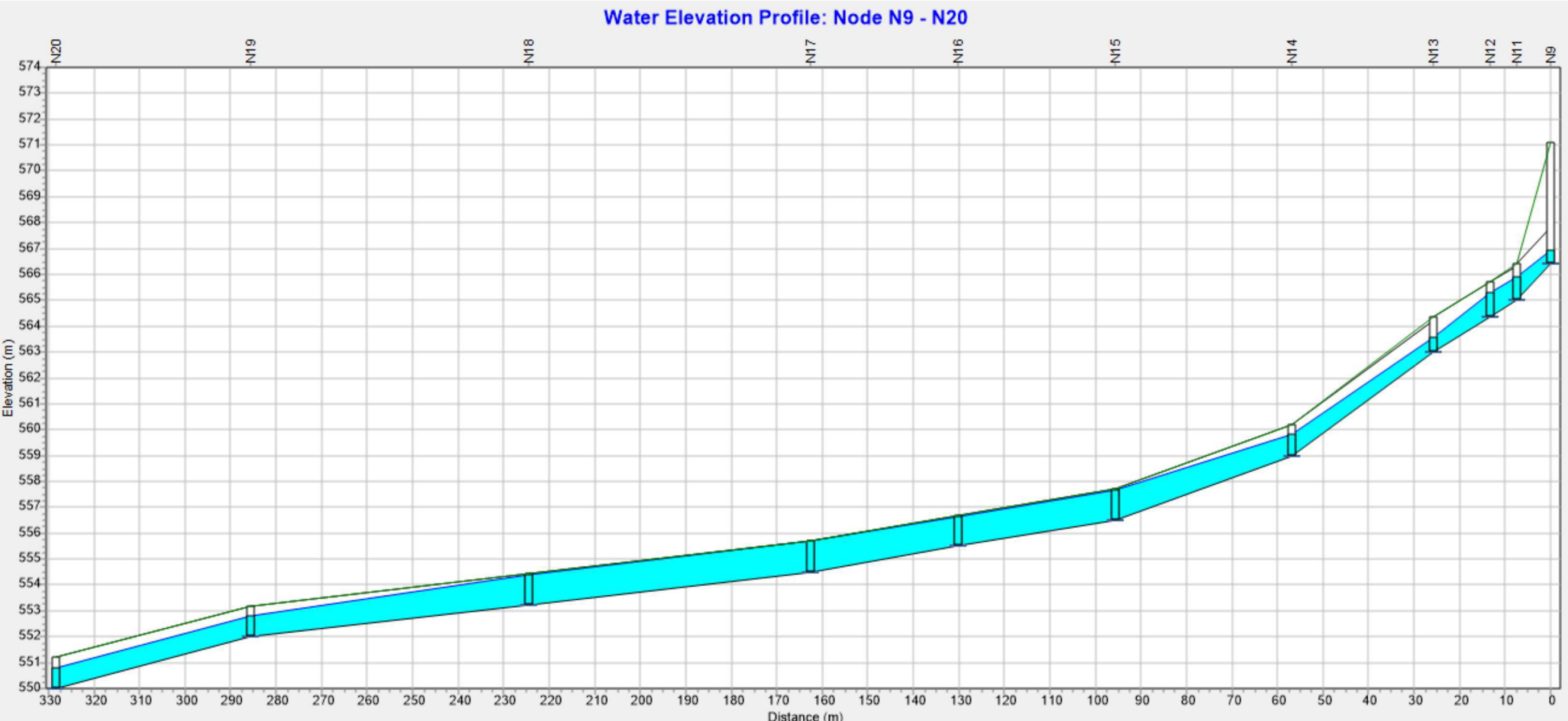
C13	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.99	0.00
C14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.97	0.00
C15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.94	0.00
C16	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.01	0.00
C18	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.96	0.00
C19	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00
C21	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C22	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.91	0.00
C23	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.95	0.00
C24	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
C25	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00
C26	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C28	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.01	0.98	0.00
C29	1.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
C30	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C31	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C32	1.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.99	0.00
C33	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C35	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C36	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C37	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C38	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.99	0.00
C39	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C40	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.03	0.00
C41	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C42	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.96	0.00
C43	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
C44	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.97	0.00
C45	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
C46	1.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00	0.97	0.00
C47	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C48	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C49	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C51	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C52	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C53	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C54	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C55	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C56	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C57	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C58	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.98	0.00
C59	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C61	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C62	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.98	0.00
C63	1.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.98	0.00	0.00	0.01	0.00
C64	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C65	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C66	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00
C67	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C68	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C69	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.02	0.00
C70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C71	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C72	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C73	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.97	0.00
C74	1.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.01	0.00	0.00	0.99	0.00
C75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.95	0.00
C76	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C77	1.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
C78	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C79	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C81	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C82	1.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
C83	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C84	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

 Conduit Surcharge Summary

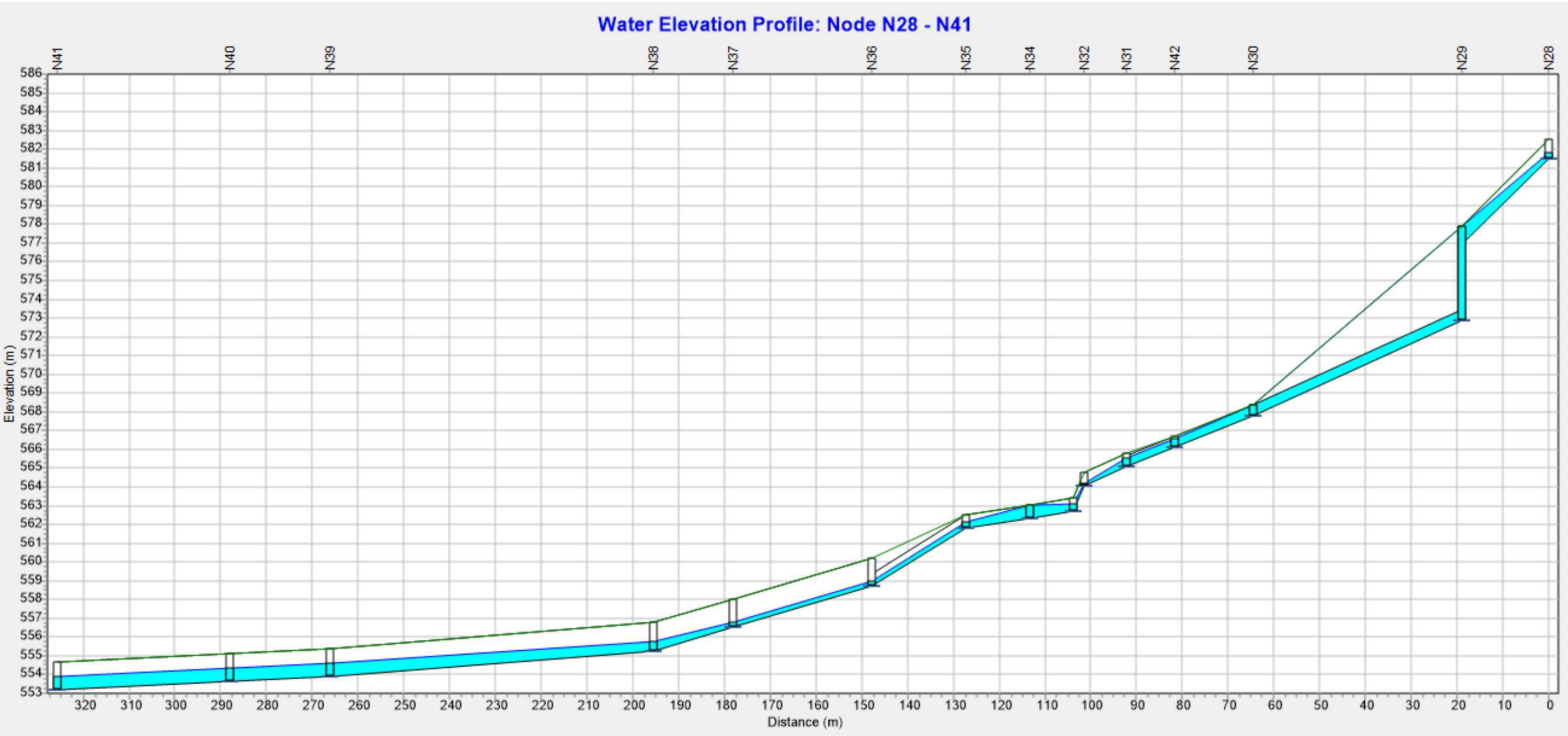
Conduit	----- Hours Full -----			Hours	
	Both Ends	Upstream	Dnstream	Above Full Normal Flow	Hours Capacity Limited

C4	0.01	0.08	0.01	0.96	0.01
C15	0.01	0.01	0.01	0.95	0.01
C16	0.01	0.01	0.95	0.95	0.01
C17	0.01	0.95	0.01	0.95	0.01
C18	0.01	0.01	0.01	0.96	0.01
C29	0.98	0.99	0.98	0.99	0.98
C30	0.01	0.98	0.01	0.98	0.01
C41	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C75	0.01	0.01	0.01	0.97	0.01
C76	0.01	0.01	0.01	0.96	0.01
C77	0.01	0.01	0.01	0.96	0.01

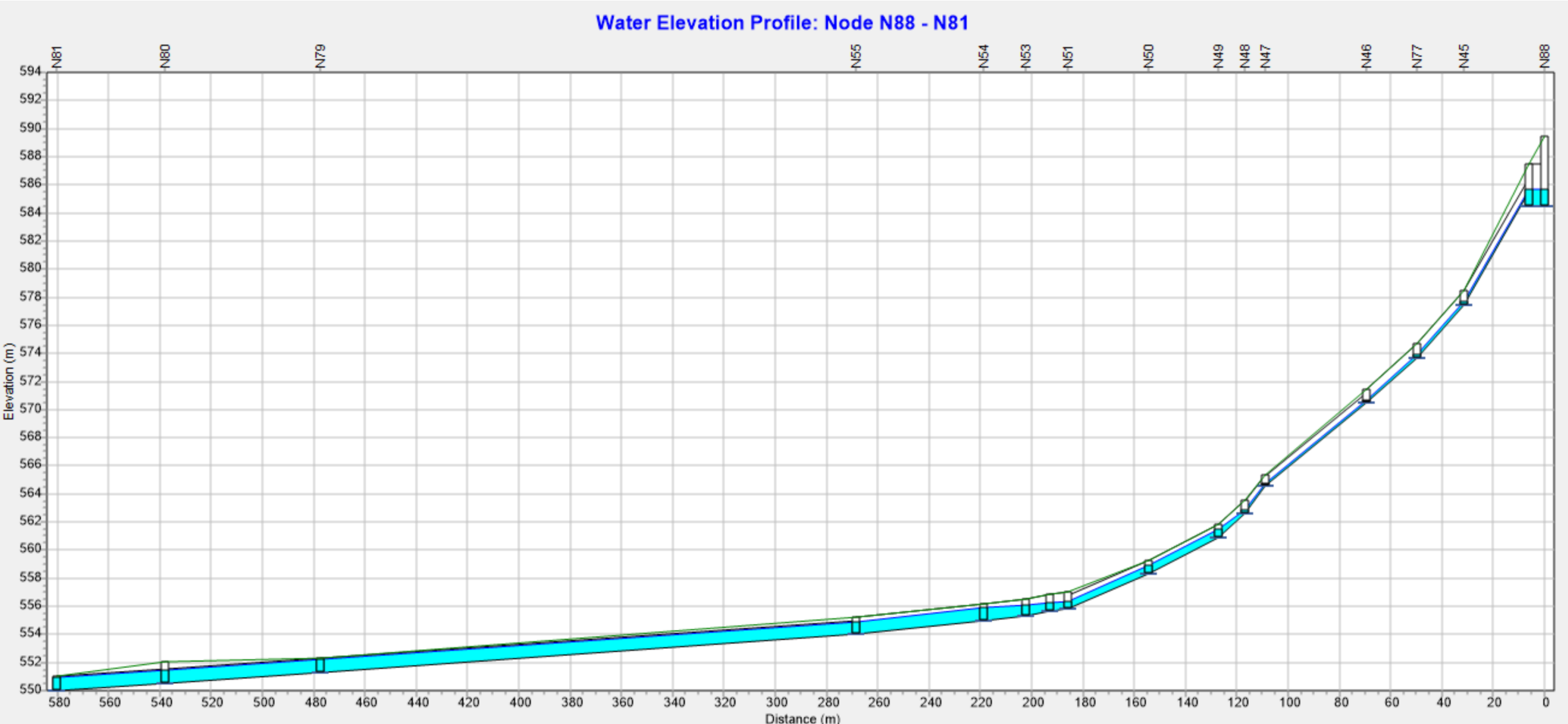
Analysis begun on: Wed Jun 05 15:28:06 2019
Analysis ended on: Wed Jun 05 15:28:07 2019
Total elapsed time: 00:00:01



Profilo canale Donnelerio interno paese



Profilo canale Cavaliere interno paese



Profilo canale Marchese interno paese

**ALLEGATO F: SIMULAZIONE SWMM – STATO DI PROGETTO
COLLETTORI INTERNI AL PAESE CON EFFLUSSO RIGURGITATO**

EPA STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.1 (Build 5.1.012)

 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C26
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C82
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C83
 WARNING 04: minimum elevation drop used for Conduit C84
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N2
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N9
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N21
 WARNING 02: maximum depth increased for Node N69

Element Count

Number of rain gages 0
 Number of subcatchments ... 0
 Number of nodes 88
 Number of links 86
 Number of pollutants 0
 Number of land uses 0

Node Summary

Name	Type	Invert Elev.	Max. Depth	Ponded Area	External Inflow
N1	JUNCTION	618.00	1.40	0.0	Yes
N2	JUNCTION	606.00	3.40	0.0	
N3	JUNCTION	597.50	1.40	0.0	
N4	JUNCTION	575.00	7.00	0.0	
N5	JUNCTION	574.40	1.00	0.0	
N6	JUNCTION	576.62	4.67	0.0	
N7	JUNCTION	572.36	0.60	0.0	
N8	JUNCTION	569.40	0.60	0.0	
N9	JUNCTION	566.44	4.68	0.0	
N10	JUNCTION	573.18	0.90	0.0	
N11	JUNCTION	565.00	1.40	0.0	
N12	JUNCTION	564.36	1.35	0.0	
N13	JUNCTION	563.00	1.35	0.0	Yes
N14	JUNCTION	559.00	1.20	0.0	Yes
N15	JUNCTION	556.50	1.20	0.0	Yes
N16	JUNCTION	555.50	1.20	0.0	Yes
N17	JUNCTION	554.50	1.20	0.0	
N18	JUNCTION	553.24	1.20	0.0	Yes
N19	JUNCTION	552.00	1.20	0.0	
N21	JUNCTION	583.62	5.00	0.0	
N22	JUNCTION	583.62	3.00	0.0	
N23	JUNCTION	584.99	1.00	0.0	
N24	JUNCTION	584.44	1.00	0.0	
N25	JUNCTION	583.81	1.00	0.0	
N26	JUNCTION	582.92	1.00	0.0	
N27	JUNCTION	581.93	1.35	0.0	
N28	JUNCTION	581.50	1.00	0.0	
N29	JUNCTION	572.90	5.00	0.0	
N30	JUNCTION	567.80	0.58	0.0	
N31	JUNCTION	565.07	0.70	0.0	
N32	JUNCTION	564.09	0.70	0.0	
N33	JUNCTION	562.70	0.70	0.0	
N34	JUNCTION	562.35	0.70	0.0	Yes
N35	JUNCTION	561.82	0.70	0.0	
N36	JUNCTION	558.70	1.50	0.0	
N37	JUNCTION	556.52	1.50	0.0	
N38	JUNCTION	555.27	1.50	0.0	
N39	JUNCTION	553.91	1.50	0.0	Yes
N40	JUNCTION	553.64	1.50	0.0	
N42	JUNCTION	566.10	0.58	0.0	
N43	JUNCTION	589.87	3.00	0.0	
N44	JUNCTION	584.48	3.00	0.0	
N45	JUNCTION	577.44	1.00	0.0	
N46	JUNCTION	570.46	1.00	0.0	
N47	JUNCTION	564.57	0.80	0.0	
N48	JUNCTION	562.65	0.90	0.0	
N49	JUNCTION	560.90	0.90	0.0	Yes
N50	JUNCTION	558.36	0.90	0.0	
N51	JUNCTION	555.85	1.20	0.0	
N52	JUNCTION	555.65	1.20	0.0	

N53	JUNCTION	555.35	1.20	0.0	
N54	JUNCTION	555.00	1.20	0.0	Yes
N56	JUNCTION	589.77	1.20	0.0	
N57	JUNCTION	588.81	1.20	0.0	
N58	JUNCTION	588.03	1.20	0.0	Yes
N59	JUNCTION	586.90	1.20	0.0	
N60	JUNCTION	584.75	1.10	0.0	
N61	JUNCTION	582.60	1.10	0.0	
N62	JUNCTION	582.39	1.10	0.0	
N63	JUNCTION	579.23	1.10	0.0	
N64	JUNCTION	576.24	1.10	0.0	
N65	JUNCTION	575.70	1.10	0.0	
N66	JUNCTION	574.67	1.10	0.0	
N67	JUNCTION	573.65	1.10	0.0	Yes
N68	JUNCTION	570.67	1.10	0.0	
N69	JUNCTION	560.15	4.25	0.0	
N70	JUNCTION	564.50	1.40	0.0	Yes
N71	JUNCTION	558.50	1.50	0.0	
N72	JUNCTION	557.08	1.50	0.0	
N73	JUNCTION	556.83	2.43	0.0	
N75	JUNCTION	590.60	3.00	0.0	
N76	JUNCTION	591.50	3.00	0.0	Yes
N77	JUNCTION	573.68	1.00	0.0	
N78	JUNCTION	554.62	1.00	0.0	Yes
N79	JUNCTION	551.32	1.00	0.0	
N80	JUNCTION	550.54	1.50	0.0	
N55	JUNCTION	554.00	1.20	0.0	
N82	JUNCTION	585.06	0.95	0.0	
N83	JUNCTION	586.94	0.95	0.0	
N84	JUNCTION	587.48	0.95	0.0	Yes
N85	JUNCTION	585.62	3.00	0.0	
N86	JUNCTION	600.00	1.00	0.0	Yes
N87	JUNCTION	586.48	3.00	0.0	
N88	JUNCTION	584.48	5.00	0.0	
N20	OUTFALL	550.00	1.20	0.0	
N41	OUTFALL	553.18	1.50	0.0	
N74	OUTFALL	554.87	2.43	0.0	
N81	OUTFALL	550.00	1.00	0.0	

Link Summary

Name	From Node	To Node	Type	Length	%Slope	Roughness
C1	N1	N2	CONDUIT	16.8	74.0079	0.0400
C2	N2	N3	CONDUIT	23.3	39.2197	0.0400
C3	N3	N4	CONDUIT	34.8	56.5939	0.0400
C4	N4	N5	CONDUIT	15.2	3.9452	0.0160
C5	N5	N10	CONDUIT	11.8	10.3592	0.0160
C6	N10	N9	CONDUIT	24.8	12.0461	0.0160
C7	N6	N7	CONDUIT	17.0	25.9010	0.0160
C8	N7	N8	CONDUIT	40.8	7.2777	0.0160
C9	N8	N9	CONDUIT	22.8	13.0816	0.0160
C10	N9	N11	CONDUIT	7.5	19.7004	0.0160
C11	N11	N12	CONDUIT	5.8	11.0445	0.0160
C12	N12	N13	CONDUIT	12.6	10.9008	0.0160
C13	N13	N14	CONDUIT	30.9	13.0505	0.0160
C14	N14	N15	CONDUIT	38.9	6.4384	0.0160
C15	N15	N16	CONDUIT	34.4	2.9065	0.0160
C16	N16	N17	CONDUIT	32.4	3.0850	0.0160
C17	N17	N18	CONDUIT	62.1	2.0297	0.0160
C18	N18	N19	CONDUIT	61.0	2.0342	0.0160
C19	N19	N20	CONDUIT	42.8	4.6747	0.0160
C21	N23	N24	CONDUIT	18.9	2.9190	0.0200
C22	N24	N25	CONDUIT	21.8	2.8951	0.0200
C23	N25	N26	CONDUIT	31.0	2.8759	0.0200
C24	N26	N27	CONDUIT	34.1	2.9053	0.0200
C25	N27	N4	CONDUIT	54.8	2.8828	0.0200
C26	N21	N22	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0200
C28	N28	N29	CONDUIT	18.9	25.1356	0.0160
C29	N29	N30	CONDUIT	45.6	11.2448	0.0160
C30	N30	N42	CONDUIT	17.3	9.8975	0.0160
C31	N31	N32	CONDUIT	9.3	10.6546	0.0160
C32	N32	N33	CONDUIT	2.4	71.9493	0.0160
C33	N33	N34	CONDUIT	9.4	3.7379	0.0160
C34	N34	N35	CONDUIT	14.0	3.7884	0.0160
C35	N35	N36	CONDUIT	20.6	15.2996	0.0160
C36	N36	N37	CONDUIT	30.4	7.1967	0.0160
C37	N37	N38	CONDUIT	17.2	7.2782	0.0160

C38	N38	N39	CONDUIT	70.7	1.9229	0.0160
C39	N39	N40	CONDUIT	21.8	1.2364	0.0160
C40	N40	N41	CONDUIT	37.7	1.2209	0.0160
C41	N42	N31	CONDUIT	10.4	9.9239	0.0160
C42	N44	N45	CONDUIT	25.5	33.2385	0.0160
C43	N77	N46	CONDUIT	19.6	16.6287	0.0160
C44	N46	N47	CONDUIT	39.5	15.0878	0.0160
C45	N47	N48	CONDUIT	8.1	24.4952	0.0160
C46	N48	N49	CONDUIT	10.4	17.1382	0.0160
C47	N49	N50	CONDUIT	27.2	9.3932	0.0160
C48	N50	N51	CONDUIT	31.3	8.0477	0.0160
C49	N51	N52	CONDUIT	7.5	2.6855	0.0160
C50	N52	N53	CONDUIT	9.3	3.2275	0.0160
C51	N53	N54	CONDUIT	16.4	2.1320	0.0160
C52	N54	N55	CONDUIT	49.8	2.0072	0.0160
C53	N56	N57	CONDUIT	29.2	3.2906	0.0250
C54	N57	N58	CONDUIT	23.9	3.2653	0.0250
C55	N58	N59	CONDUIT	16.6	6.8148	0.0250
C56	N59	N60	CONDUIT	39.7	5.4181	0.0250
C57	N60	N61	CONDUIT	39.7	5.4181	0.0250
C58	N61	N62	CONDUIT	19.6	1.0704	0.0250
C59	N62	N63	CONDUIT	12.4	26.2860	0.0250
C60	N63	N64	CONDUIT	27.9	10.7672	0.0250
C61	N64	N65	CONDUIT	8.4	6.4496	0.0250
C62	N65	N66	CONDUIT	19.5	5.3003	0.0250
C63	N66	N67	CONDUIT	27.0	3.7777	0.0250
C64	N67	N68	CONDUIT	38.7	7.7172	0.0250
C65	N68	N69	CONDUIT	19.5	41.8922	0.0250
C66	N69	N71	CONDUIT	10.3	16.1646	0.0400
C67	N71	N72	CONDUIT	32.4	4.3883	0.0320
C68	N72	N73	CONDUIT	5.7	4.3825	0.0320
C69	N73	N74	CONDUIT	77.4	2.5321	0.0320
C70	N70	N69	CONDUIT	29.8	5.0416	0.0400
C71	N76	N75	CONDUIT	5.3	17.4004	0.0400
C72	N75	N43	CONDUIT	11.0	6.6510	0.0400
C73	N45	N77	CONDUIT	18.2	21.0786	0.0160
C74	N78	N55	CONDUIT	48.0	1.2918	0.0160
C75	N55	N79	CONDUIT	208.9	1.2827	0.0160
C76	N79	N80	CONDUIT	60.6	1.2881	0.0160
C77	N80	N81	CONDUIT	42.1	1.2825	0.0160
C78	N84	N83	CONDUIT	11.9	4.5425	0.0160
C79	N83	N82	CONDUIT	11.9	15.9992	0.0160
C80	N82	N6	CONDUIT	25.7	18.6911	0.0160
C81	N86	N85	CONDUIT	18.3	91.7688	0.0400
C82	N85	N21	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0200
C83	N87	N88	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C84	N88	N44	CONDUIT	6.0	0.0051	0.0160
C27	N22	N28	ORIFICE			
R2	N43	N87	ORIFICE			
R1	N43	N56	WEIR			
C20	N22	N23	WEIR			

Cross Section Summary

Conduit	Shape	Full Depth	Full Area	Hyd. Rad.	Max. Width	No. of Barrels	Full Flow
C1	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	88.14
C2	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	64.16
C3	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	77.08
C4	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	3.87
C5	TRAPEZOIDAL	0.90	2.75	0.49	5.30	1	34.14
C6	TRAPEZOIDAL	0.90	2.75	0.49	5.30	1	36.82
C7	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	16.75
C8	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	8.88
C9	TRAPEZOIDAL	0.60	1.14	0.31	3.40	1	11.91
C10	RECT_CLOSED	1.40	1.33	0.28	0.95	1	15.91
C11	RECT_CLOSED	1.35	0.94	0.23	0.70	1	7.38
C12	RECT_CLOSED	1.35	0.94	0.23	0.70	1	7.33
C13	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	11.40
C14	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	8.00
C15	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	5.38
C16	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	5.54
C17	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	4.49
C18	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	4.50
C19	RECT_CLOSED	1.20	1.20	0.27	1.00	1	6.82
C21	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	33.82
C22	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	33.68

C23	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	33.57
C24	TRAPEZOIDAL	1.00	6.00	0.54	11.00	1	33.74
C25	TRAPEZOIDAL	1.35	14.33	0.72	19.73	1	97.64
C26	TRAPEZOIDAL	3.00	49.26	1.66	29.02	1	24.59
C28	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	9.77
C29	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.84
C30	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.78
C31	EGG	0.70	0.25	0.14	0.47	1	1.34
C32	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	9.85
C33	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	2.24
C34	RECT_OPEN	0.70	0.49	0.23	0.70	1	2.26
C35	HORIZ_ELLIPSE	0.68	0.59	0.21	0.80	1	5.04
C36	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	16.19
C37	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	16.28
C38	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	8.37
C39	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	6.71
C40	RECT_CLOSED	1.50	1.95	0.35	1.30	1	6.67
C41	EGG	0.58	0.17	0.11	0.39	1	0.79
C42	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	11.23
C43	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	7.95
C44	RECT_CLOSED	0.70	0.63	0.20	0.90	1	5.18
C45	RECT_CLOSED	0.80	0.56	0.19	0.70	1	5.66
C46	RECT_CLOSED	0.90	0.81	0.23	0.90	1	7.75
C47	RECT_CLOSED	0.90	0.63	0.20	0.70	1	4.08
C48	RECT_CLOSED	0.90	0.63	0.20	0.70	1	3.78
C49	RECT_CLOSED	1.20	1.44	0.30	1.20	1	6.61
C50	RECT_CLOSED	1.20	1.44	0.30	1.20	1	7.25
C51	RECT_CLOSED	1.20	1.44	0.30	1.20	1	5.89
C52	RECT_CLOSED	1.20	1.44	0.30	1.20	1	5.72
C53	TRAPEZOIDAL	1.20	9.12	0.66	13.60	1	50.12
C54	TRAPEZOIDAL	1.20	9.12	0.66	13.60	1	49.93
C55	TRAPEZOIDAL	1.20	9.12	0.66	13.60	1	72.13
C56	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.65
C57	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.65
C58	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	10.51
C59	TRAPEZOIDAL	0.90	2.57	0.51	4.65	1	33.38
C60	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	33.34
C61	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	25.81
C62	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	23.40
C63	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	19.75
C64	TRAPEZOIDAL	0.90	2.57	0.51	4.65	1	18.09
C65	TRAPEZOIDAL	1.10	3.58	0.60	5.45	1	65.77
C66	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	45.77
C67	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	29.81
C68	RECT_OPEN	1.50	5.25	0.81	3.50	1	29.79
C69	Giacco	2.43	11.27	1.29	6.65	1	66.28
C70	TRAPEZOIDAL	1.40	4.76	0.80	4.80	1	23.00
C71	TRAPEZOIDAL	3.00	21.00	1.68	10.00	1	309.78
C72	TRAPEZOIDAL	3.00	21.00	1.68	10.00	1	191.52
C73	CIRCULAR	1.00	0.79	0.25	1.00	1	8.95
C74	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.59
C75	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.57
C76	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.58
C77	RECT_CLOSED	1.00	1.70	0.31	1.70	1	5.57
C78	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	28.24
C79	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	53.00
C80	TRAPEZOIDAL	0.95	3.29	0.52	6.03	1	57.28
C81	TRAPEZOIDAL	1.00	4.61	0.64	6.74	1	81.94
C82	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	30.45
C83	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	38.06
C84	TRAPEZOIDAL	3.00	60.87	1.66	36.04	1	38.06

Transect Summary

Transect Giacco
Area:

0.0103	0.0211	0.0323	0.0439	0.0559
0.0683	0.0812	0.0945	0.1082	0.1223
0.1368	0.1517	0.1671	0.1829	0.1991
0.2157	0.2328	0.2502	0.2681	0.2864
0.3052	0.3243	0.3439	0.3638	0.3842
0.4050	0.4263	0.4479	0.4700	0.4925
0.5154	0.5387	0.5625	0.5867	0.6113
0.6363	0.6617	0.6875	0.7135	0.7395
0.7655	0.7916	0.8176	0.8436	0.8697
0.8957	0.9218	0.9478	0.9739	1.0000

Hrad:	0.0363	0.0702	0.1021	0.1322	0.1607
	0.1880	0.2141	0.2392	0.2633	0.2867
	0.3094	0.3314	0.3528	0.3737	0.3942
	0.4142	0.4338	0.4531	0.4720	0.4906
	0.5090	0.5271	0.5449	0.5626	0.5800
	0.5972	0.6143	0.6312	0.6479	0.6645
	0.6809	0.6973	0.7135	0.7296	0.7456
	0.7614	0.7772	0.7936	0.8131	0.8321
	0.8508	0.8689	0.8867	0.9040	0.9209
	0.9375	0.9536	0.9694	0.9849	1.0000
Width:	0.3680	0.3826	0.3972	0.4118	0.4265
	0.4411	0.4557	0.4703	0.4849	0.4995
	0.5142	0.5288	0.5434	0.5580	0.5726
	0.5872	0.6019	0.6165	0.6311	0.6457
	0.6603	0.6749	0.6896	0.7042	0.7188
	0.7334	0.7480	0.7626	0.7773	0.7919
	0.8065	0.8211	0.8357	0.8503	0.8650
	0.8796	0.8942	0.9063	0.9070	0.9073
	0.9075	0.9078	0.9080	0.9083	0.9085
	0.9088	0.9090	0.9093	0.9095	1.0000

 NOTE: The summary statistics displayed in this report are
 based on results found at every computational time step,
 not just on results from each reporting time step.

Analysis Options

Flow Units CMS

Process Models:

Rainfall/Runoff NO
 RDII NO
 Snowmelt NO
 Groundwater NO
 Flow Routing YES
 Ponding Allowed NO
 Water Quality NO

Flow Routing Method DYNWAVE

Starting Date 08/11/2015 00:00:00

Ending Date 08/11/2015 01:00:00

Antecedent Dry Days 0.0

Report Time Step 00:15:00

Routing Time Step 30.00 sec

Variable Time Step YES

Maximum Trials 8

Number of Threads 1

Head Tolerance 0.001500 m

	Volume	Volume
Flow Routing Continuity	hectare-m	10^6 ltr
*****	-----	-----
Dry Weather Inflow	12.972	129.722
Wet Weather Inflow	0.000	0.000
Groundwater Inflow	0.000	0.000
RDII Inflow	0.000	0.000
External Inflow	0.000	0.000
External Outflow	4.250	42.498
Flooding Loss	8.421	84.213
Evaporation Loss	0.000	0.000
Exfiltration Loss	0.000	0.000
Initial Stored Volume	0.043	0.428
Final Stored Volume	0.334	3.343
Continuity Error (%)	0.074	

Highest Continuity Errors

Node N22 (1.13%)

Node N44 (1.12%)

Node N88 (1.06%)

Node N79 (1.01%)

Node N55 (1.00%)

 Time-Step Critical Elements

 Link C32 (98.87%)

 Highest Flow Instability Indexes

 Link C4 (42)
 Link C5 (25)
 Link C6 (11)
 Link C12 (8)
 Link C11 (8)

 Routing Time Step Summary

 Minimum Time Step : 0.20 sec
 Average Time Step : 0.50 sec
 Maximum Time Step : 1.93 sec
 Percent in Steady State : 0.00
 Average Iterations per Step : 2.23
 Percent Not Converging : 0.10

 Node Depth Summary

Node	Type	Average Depth Meters	Maximum Depth Meters	Maximum HGL Meters	Time of Max Occurrence days hr:min	Reported Max Depth Meters
N1	JUNCTION	0.18	0.18	618.18	0 00:00	0.18
N2	JUNCTION	0.21	0.24	606.24	0 00:00	0.21
N3	JUNCTION	0.19	0.19	597.69	0 00:02	0.19
N4	JUNCTION	0.98	1.01	576.01	0 00:03	0.99
N5	JUNCTION	0.36	0.37	574.77	0 00:53	0.37
N6	JUNCTION	0.14	0.17	576.79	0 00:00	0.14
N7	JUNCTION	0.20	0.22	572.58	0 00:00	0.20
N8	JUNCTION	0.17	0.17	569.57	0 00:00	0.17
N9	JUNCTION	0.51	0.52	566.96	0 00:44	0.52
N10	JUNCTION	0.35	0.35	573.53	0 00:34	0.35
N11	JUNCTION	0.90	0.92	565.92	0 00:44	0.92
N12	JUNCTION	0.90	0.92	565.28	0 00:44	0.92
N13	JUNCTION	0.56	0.72	563.72	0 00:00	0.57
N14	JUNCTION	0.83	0.92	559.92	0 00:00	0.84
N15	JUNCTION	1.14	1.16	557.66	0 00:55	1.16
N16	JUNCTION	1.13	1.17	556.67	0 00:03	1.15
N17	JUNCTION	1.18	1.20	555.70	0 00:01	1.20
N18	JUNCTION	1.12	1.20	554.44	0 00:01	1.14
N19	JUNCTION	1.09	1.20	553.20	0 00:01	1.10
N21	JUNCTION	2.59	2.61	586.23	0 00:06	2.61
N22	JUNCTION	2.59	2.61	586.23	0 00:06	2.61
N23	JUNCTION	0.32	0.33	585.32	0 00:07	0.33
N24	JUNCTION	0.32	0.33	584.77	0 00:10	0.33
N25	JUNCTION	0.32	0.33	584.14	0 00:13	0.33
N26	JUNCTION	0.32	0.34	583.26	0 00:02	0.33
N27	JUNCTION	0.27	0.28	582.21	0 00:15	0.28
N28	JUNCTION	0.33	0.34	581.84	0 00:06	0.34
N29	JUNCTION	4.94	5.00	577.90	0 00:01	5.00
N30	JUNCTION	0.58	0.58	568.38	0 00:00	0.58
N31	JUNCTION	0.46	0.50	565.57	0 00:00	0.47
N32	JUNCTION	0.11	0.12	564.21	0 00:00	0.11
N33	JUNCTION	0.40	0.70	563.40	0 00:00	0.40
N34	JUNCTION	0.70	0.70	563.05	0 00:00	0.70
N35	JUNCTION	0.32	0.41	562.23	0 00:00	0.32
N36	JUNCTION	0.30	0.46	559.16	0 00:00	0.30
N37	JUNCTION	0.30	0.50	557.02	0 00:00	0.30
N38	JUNCTION	0.47	0.49	555.76	0 00:00	0.47
N39	JUNCTION	1.22	1.50	555.41	0 00:00	1.22
N40	JUNCTION	1.50	1.50	555.14	0 00:00	1.50
N42	JUNCTION	0.49	0.58	566.68	0 00:00	0.49
N43	JUNCTION	1.28	1.28	591.15	0 00:06	1.28
N44	JUNCTION	1.20	1.21	585.69	0 00:02	1.21
N45	JUNCTION	0.23	0.23	577.67	0 00:02	0.23

N46	JUNCTION	0.18	0.19	570.65	0	00:01	0.19
N47	JUNCTION	0.20	0.21	564.78	0	00:01	0.20
N48	JUNCTION	0.18	0.19	562.84	0	00:01	0.18
N49	JUNCTION	0.55	0.63	561.53	0	00:01	0.55
N50	JUNCTION	0.59	0.68	559.04	0	00:02	0.59
N51	JUNCTION	0.53	0.65	556.50	0	00:02	0.54
N52	JUNCTION	0.57	0.69	556.34	0	00:02	0.57
N53	JUNCTION	0.70	1.13	556.48	0	00:00	0.71
N54	JUNCTION	0.91	1.09	556.09	0	00:00	0.91
N56	JUNCTION	0.46	0.51	590.28	0	00:00	0.46
N57	JUNCTION	0.47	0.51	589.32	0	00:00	0.47
N58	JUNCTION	0.44	0.48	588.51	0	00:00	0.44
N59	JUNCTION	0.64	0.73	587.63	0	00:00	0.64
N60	JUNCTION	0.64	0.73	585.48	0	00:01	0.64
N61	JUNCTION	0.93	0.97	583.57	0	00:01	0.94
N62	JUNCTION	0.43	0.45	582.84	0	00:01	0.44
N63	JUNCTION	0.54	0.59	579.82	0	00:01	0.54
N64	JUNCTION	0.61	0.73	576.97	0	00:01	0.62
N65	JUNCTION	0.64	0.79	576.49	0	00:01	0.65
N66	JUNCTION	0.69	0.92	575.59	0	00:01	0.70
N67	JUNCTION	0.63	0.82	574.47	0	00:01	0.64
N68	JUNCTION	0.40	0.51	571.18	0	00:01	0.41
N69	JUNCTION	0.76	0.93	561.08	0	00:01	0.77
N70	JUNCTION	0.88	0.94	565.44	0	00:00	0.88
N71	JUNCTION	1.03	1.38	559.88	0	00:01	1.03
N72	JUNCTION	1.13	1.26	558.34	0	00:01	1.14
N73	JUNCTION	1.20	1.41	558.24	0	00:00	1.21
N75	JUNCTION	0.45	0.59	591.19	0	00:00	0.45
N76	JUNCTION	0.34	0.49	591.99	0	00:00	0.34
N77	JUNCTION	0.26	0.26	573.94	0	00:02	0.26
N78	JUNCTION	0.32	0.46	555.08	0	00:00	0.32
N79	JUNCTION	0.99	1.00	552.32	0	00:01	1.00
N80	JUNCTION	1.50	1.50	552.04	0	00:00	1.50
N55	JUNCTION	0.91	0.93	554.93	0	00:03	0.92
N82	JUNCTION	0.11	0.12	585.18	0	00:00	0.11
N83	JUNCTION	0.11	0.16	587.10	0	00:00	0.11
N84	JUNCTION	0.17	0.23	587.71	0	00:00	0.17
N85	JUNCTION	0.61	0.62	586.24	0	00:08	0.62
N86	JUNCTION	0.24	0.24	600.24	0	00:00	0.24
N87	JUNCTION	0.19	0.21	586.69	0	00:00	0.19
N88	JUNCTION	1.20	1.21	585.69	0	00:02	1.21
N20	OUTFALL	2.20	2.20	552.20	0	00:00	2.20
N41	OUTFALL	2.50	2.50	555.68	0	00:00	2.50
N74	OUTFALL	2.40	2.40	557.27	0	00:00	2.40
N81	OUTFALL	2.20	2.20	552.20	0	00:00	2.20

Node Inflow Summary

Node	Type	Maximum Lateral Inflow CMS	Maximum Total Inflow CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Lateral Inflow Volume 10^6 ltr	Total Inflow Volume 10^6 ltr	Flow Balance Error Percent
N1	JUNCTION	2.130	2.130	0 00:00	7.67	7.66	0.088
N2	JUNCTION	0.000	2.152	0 00:00	0	7.66	0.071
N3	JUNCTION	0.000	2.253	0 00:00	0	7.65	0.256
N4	JUNCTION	0.000	4.619	0 00:15	0	16.2	0.037
N5	JUNCTION	0.000	4.703	0 00:21	0	16.2	0.050
N6	JUNCTION	0.000	0.763	0 00:00	0	2.44	0.041
N7	JUNCTION	0.000	0.852	0 00:00	0	2.44	0.211
N8	JUNCTION	0.000	0.777	0 00:00	0	2.43	0.217
N9	JUNCTION	0.000	5.318	0 00:30	0	18.6	0.061
N10	JUNCTION	0.000	4.668	0 00:53	0	16.2	0.113
N11	JUNCTION	0.000	5.316	0 00:55	0	18.6	0.033
N12	JUNCTION	0.000	5.319	0 00:44	0	18.6	0.037
N13	JUNCTION	0.000	5.319	0 00:44	0	18.6	0.064
N14	JUNCTION	0.840	6.157	0 00:44	3.02	21.6	0.140
N15	JUNCTION	0.000	6.152	0 00:55	0	21.6	0.204
N16	JUNCTION	0.000	6.146	0 00:55	0	21.5	0.184
N17	JUNCTION	0.000	6.144	0 00:57	0	21.5	0.271
N18	JUNCTION	0.480	5.077	0 00:01	1.73	17.7	0.402
N19	JUNCTION	0.000	5.101	0 00:03	0	17.6	0.332
N21	JUNCTION	0.000	5.197	0 00:00	0	17.5	0.712
N22	JUNCTION	0.000	4.883	0 00:03	0	17.4	1.144
N23	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:06	0	8.73	0.092
N24	JUNCTION	0.000	2.489	0 00:09	0	8.72	0.203

N25	JUNCTION	0.000	2.489	0	00:10	0	8.7	0.260
N26	JUNCTION	0.000	2.489	0	00:13	0	8.68	0.330
N27	JUNCTION	0.000	2.489	0	00:15	0	8.65	0.742
N28	JUNCTION	0.000	2.381	0	00:06	0	8.44	0.055
N29	JUNCTION	0.000	2.381	0	00:06	0	8.44	0.307
N30	JUNCTION	0.000	1.139	0	00:02	0	4.05	0.150
N31	JUNCTION	0.000	0.826	0	00:01	0	2.79	0.070
N32	JUNCTION	0.000	0.840	0	00:00	0	2.79	0.011
N33	JUNCTION	0.000	0.841	0	00:00	0	2.79	0.077
N34	JUNCTION	2.350	3.527	0	00:01	8.46	11.2	0.055
N35	JUNCTION	0.000	2.260	0	00:00	0	8.12	0.049
N36	JUNCTION	0.000	2.583	0	00:00	0	8.11	0.104
N37	JUNCTION	0.000	3.079	0	00:00	0	8.11	0.118
N38	JUNCTION	0.000	3.468	0	00:00	0	8.1	0.341
N39	JUNCTION	0.810	6.643	0	00:00	2.91	11.1	0.673
N40	JUNCTION	0.000	11.643	0	00:01	0	36.8	0.157
N42	JUNCTION	0.000	0.787	0	00:00	0	2.79	0.095
N43	JUNCTION	0.000	8.215	0	00:00	0	24.6	0.419
N44	JUNCTION	0.000	1.192	0	00:01	0	3.81	1.134
N45	JUNCTION	0.000	1.083	0	00:02	0	3.76	0.088
N46	JUNCTION	0.000	1.075	0	00:03	0	3.76	0.126
N47	JUNCTION	0.000	1.075	0	00:03	0	3.75	0.117
N48	JUNCTION	0.000	1.075	0	00:03	0	3.75	0.041
N49	JUNCTION	1.580	2.719	0	00:01	5.69	9.43	0.090
N50	JUNCTION	0.000	2.844	0	00:02	0	9.42	0.137
N51	JUNCTION	0.000	2.905	0	00:02	0	9.41	0.095
N52	JUNCTION	0.000	2.945	0	00:02	0	9.4	0.068
N53	JUNCTION	0.000	2.999	0	00:02	0	9.4	0.125
N54	JUNCTION	2.260	5.765	0	00:00	8.13	17.5	0.213
N56	JUNCTION	0.000	5.765	0	00:03	0	20.6	0.119
N57	JUNCTION	0.000	6.098	0	00:00	0	20.6	0.260
N58	JUNCTION	1.610	8.059	0	00:00	5.79	26.4	0.132
N59	JUNCTION	0.000	8.564	0	00:00	0	26.3	0.208
N60	JUNCTION	0.000	8.824	0	00:01	0	26.3	0.234
N61	JUNCTION	0.000	9.125	0	00:01	0	26.2	0.307
N62	JUNCTION	0.000	7.980	0	00:01	0	26.1	0.059
N63	JUNCTION	0.000	7.970	0	00:01	0	26.1	0.091
N64	JUNCTION	0.000	8.419	0	00:01	0	26.1	0.103
N65	JUNCTION	0.000	8.967	0	00:01	0	26.1	0.079
N66	JUNCTION	0.000	9.817	0	00:01	0	26	0.156
N67	JUNCTION	0.470	11.288	0	00:01	1.69	27.7	0.179
N68	JUNCTION	0.000	11.639	0	00:01	0	27.6	0.118
N69	JUNCTION	0.000	21.543	0	00:01	0	62.2	0.024
N70	JUNCTION	9.640	9.640	0	00:00	34.7	34.7	0.221
N71	JUNCTION	0.000	21.810	0	00:01	0	62.2	0.127
N72	JUNCTION	0.000	23.344	0	00:01	0	62.1	0.123
N73	JUNCTION	0.000	23.441	0	00:01	0	62.1	0.360
N75	JUNCTION	0.000	8.338	0	00:00	0	24.6	0.069
N76	JUNCTION	6.840	6.840	0	00:00	24.6	24.6	0.018
N77	JUNCTION	0.000	1.077	0	00:02	0	3.76	0.087
N78	JUNCTION	1.490	1.490	0	00:00	5.36	5.36	0.253
N79	JUNCTION	0.000	6.782	0	00:01	0	22.7	1.024
N80	JUNCTION	0.000	6.375	0	00:13	0	22.6	0.385
N55	JUNCTION	0.000	7.074	0	00:02	0	22.8	1.013
N82	JUNCTION	0.000	0.937	0	00:00	0	2.44	0.181
N83	JUNCTION	0.000	0.894	0	00:00	0	2.45	0.081
N84	JUNCTION	0.680	0.680	0	00:00	2.45	2.45	0.063
N85	JUNCTION	0.000	4.942	0	00:00	0	17.5	0.137
N86	JUNCTION	4.870	4.870	0	00:00	17.5	17.5	0.072
N87	JUNCTION	0.000	1.075	0	00:03	0	3.85	0.168
N88	JUNCTION	0.000	1.127	0	00:00	0	3.85	1.066
N20	OUTFALL	0.000	5.207	0	00:03	0	17.6	0.000
N41	OUTFALL	0.000	7.223	0	00:59	0	25.9	0.000
N74	OUTFALL	0.000	19.784	0	00:01	0	62	0.000
N81	OUTFALL	0.000	5.856	0	00:00	0	11	0.000

Node Surcharge Summary

Surcharging occurs when water rises above the top of the highest conduit.

Node	Type	Hours Surcharged	Max. Height	Min. Depth
			Above Crown Meters	Below Rim Meters
N17	JUNCTION	0.95	0.000	0.000
N18	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N19	JUNCTION	0.01	0.000	0.000

N29	JUNCTION	0.98	0.000	0.000
N30	JUNCTION	0.98	0.000	0.000
N33	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N34	JUNCTION	1.00	0.000	0.000
N39	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N40	JUNCTION	1.00	0.000	0.000
N42	JUNCTION	0.01	0.000	0.000
N79	JUNCTION	0.98	0.000	0.000
N80	JUNCTION	0.99	0.500	0.000

Node Flooding Summary

Flooding refers to all water that overflows a node, whether it ponds or not.

Node	Hours Flooded	Maximum Rate CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Total Flood Volume 10^6 ltr	Maximum Ponded Depth Meters
N17	0.95	2.087	0 00:01	5.453	0.000
N18	0.01	1.051	0 00:01	0.004	0.000
N19	0.01	0.250	0 00:01	0.001	0.000
N29	0.98	1.242	0 00:06	4.364	0.000
N30	0.98	0.354	0 00:01	1.249	0.000
N33	0.01	0.422	0 00:00	0.001	0.000
N34	1.00	1.266	0 00:01	3.115	0.000
N39	0.01	6.589	0 00:00	0.095	0.000
N40	1.00	11.642	0 00:01	36.681	0.000
N42	0.01	0.017	0 00:00	0.000	0.000
N79	0.98	6.770	0 00:01	10.887	0.000
N80	0.99	6.375	0 00:13	22.370	0.000

Outfall Loading Summary

Outfall Node	Flow Freq Pcnt	Avg Flow CMS	Max Flow CMS	Total Volume 10^6 ltr
N20	100.00	4.909	5.207	17.593
N41	100.00	7.213	7.223	25.920
N74	100.00	17.292	19.784	61.996
N81	100.00	3.048	5.856	10.972
System	100.00	32.462	34.526	116.481

Link Flow Summary

Link	Type	Maximum Flow CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Maximum Veloc m/sec	Max/ Full Flow	Max/ Full Depth
C1	CONDUIT	2.152	0 00:00	5.71	0.02	0.12
C2	CONDUIT	2.253	0 00:00	6.16	0.04	0.14
C3	CONDUIT	2.130	0 00:02	5.30	0.03	0.13
C4	CONDUIT	4.703	0 00:21	8.31	1.22	0.68
C5	CONDUIT	4.668	0 00:53	7.68	0.14	0.40
C6	CONDUIT	4.638	0 00:30	7.88	0.13	0.39
C7	CONDUIT	0.852	0 00:00	6.85	0.05	0.30
C8	CONDUIT	0.777	0 00:00	4.86	0.09	0.31
C9	CONDUIT	0.723	0 00:00	2.88	0.06	0.57
C10	CONDUIT	5.316	0 00:55	7.82	0.33	0.51
C11	CONDUIT	5.319	0 00:44	8.28	0.72	0.68
C12	CONDUIT	5.319	0 00:44	10.21	0.73	0.55
C13	CONDUIT	5.317	0 00:44	7.56	0.47	0.59
C14	CONDUIT	6.152	0 00:55	6.15	0.77	0.83
C15	CONDUIT	6.146	0 00:55	5.32	1.14	0.96
C16	CONDUIT	6.144	0 00:57	5.23	1.11	0.99
C17	CONDUIT	4.597	0 00:01	4.06	1.02	0.99
C18	CONDUIT	5.101	0 00:03	4.50	1.13	0.97

C19	CONDUIT	5.207	0	00:03	4.48	0.76	1.00
C21	CONDUIT	2.489	0	00:09	2.90	0.07	0.33
C22	CONDUIT	2.489	0	00:10	2.89	0.07	0.33
C23	CONDUIT	2.489	0	00:13	2.85	0.07	0.33
C24	CONDUIT	2.489	0	00:15	3.83	0.07	0.30
C25	CONDUIT	2.489	0	00:15	2.67	0.03	0.20
C26	CONDUIT	4.883	0	00:03	1.40	0.20	0.87
C28	CONDUIT	2.381	0	00:06	9.52	0.24	0.67
C29	CONDUIT	1.139	0	00:02	6.63	1.36	1.00
C30	CONDUIT	0.787	0	00:00	4.78	1.00	1.00
C31	CONDUIT	0.840	0	00:00	9.68	0.62	0.44
C32	CONDUIT	0.841	0	00:00	5.35	0.09	0.58
C33	CONDUIT	1.177	0	00:01	2.90	0.52	1.00
C34	CONDUIT	2.260	0	00:00	6.34	1.00	0.79
C35	CONDUIT	2.583	0	00:00	8.71	0.51	0.58
C36	CONDUIT	3.079	0	00:00	5.91	0.19	0.28
C37	CONDUIT	3.468	0	00:00	6.99	0.21	0.26
C38	CONDUIT	2.351	0	00:00	2.28	0.28	0.66
C39	CONDUIT	4.430	0	00:01	2.53	0.66	1.00
C40	CONDUIT	7.223	0	00:59	3.70	1.08	1.00
C41	CONDUIT	0.826	0	00:01	5.31	1.05	0.93
C42	CONDUIT	1.083	0	00:02	8.37	0.10	0.22
C43	CONDUIT	1.075	0	00:03	8.12	0.14	0.23
C44	CONDUIT	1.075	0	00:03	6.11	0.21	0.28
C45	CONDUIT	1.075	0	00:03	8.02	0.19	0.25
C46	CONDUIT	1.139	0	00:01	3.26	0.15	0.45
C47	CONDUIT	2.844	0	00:02	6.64	0.70	0.69
C48	CONDUIT	2.905	0	00:02	6.75	0.77	0.71
C49	CONDUIT	2.945	0	00:02	4.13	0.45	0.55
C50	CONDUIT	2.999	0	00:02	3.86	0.41	0.72
C51	CONDUIT	3.505	0	00:00	3.41	0.60	0.76
C52	CONDUIT	5.584	0	00:02	5.75	0.98	0.80
C53	CONDUIT	6.098	0	00:00	3.46	0.12	0.41
C54	CONDUIT	6.449	0	00:00	3.31	0.13	0.41
C55	CONDUIT	8.564	0	00:00	3.24	0.12	0.50
C56	CONDUIT	8.824	0	00:01	5.04	0.37	0.65
C57	CONDUIT	9.125	0	00:01	4.15	0.39	0.75
C58	CONDUIT	7.980	0	00:01	4.52	0.76	0.65
C59	CONDUIT	7.970	0	00:01	7.52	0.24	0.58
C60	CONDUIT	8.419	0	00:01	5.79	0.25	0.59
C61	CONDUIT	8.967	0	00:01	5.09	0.35	0.68
C62	CONDUIT	9.817	0	00:01	4.57	0.42	0.76
C63	CONDUIT	10.818	0	00:01	4.87	0.55	0.75
C64	CONDUIT	11.639	0	00:01	7.99	0.64	0.72
C65	CONDUIT	11.903	0	00:01	11.78	0.18	0.46
C66	CONDUIT	21.810	0	00:01	5.57	0.48	0.76
C67	CONDUIT	23.344	0	00:01	5.28	0.78	0.86
C68	CONDUIT	23.441	0	00:01	5.45	0.79	0.87
C69	CHANNEL	19.784	0	00:01	2.56	0.30	0.78
C70	CONDUIT	10.439	0	00:00	3.94	0.45	0.66
C71	CONDUIT	8.338	0	00:00	4.85	0.03	0.15
C72	CONDUIT	8.215	0	00:00	3.49	0.04	0.29
C73	CONDUIT	1.077	0	00:02	7.10	0.12	0.25
C74	CONDUIT	1.935	0	00:00	3.52	0.35	0.63
C75	CONDUIT	6.499	0	00:03	3.96	1.17	0.97
C76	CONDUIT	3.344	0	00:59	1.97	0.60	1.00
C77	CONDUIT	5.856	0	00:00	3.65	1.05	1.00
C78	CONDUIT	0.894	0	00:00	3.86	0.03	0.18
C79	CONDUIT	0.937	0	00:00	6.36	0.02	0.13
C80	CONDUIT	0.763	0	00:00	5.43	0.01	0.12
C81	CONDUIT	4.942	0	00:00	7.24	0.06	0.23
C82	CONDUIT	5.197	0	00:00	1.71	0.17	0.20
C83	CONDUIT	1.127	0	00:00	1.12	0.03	0.06
C84	CONDUIT	1.192	0	00:01	0.90	0.03	0.40
C27	ORIFICE	2.381	0	00:06			1.00
R2	ORIFICE	1.075	0	00:03			1.00
R1	WEIR	5.765	0	00:03			0.39
C20	WEIR	2.489	0	00:06			0.64

Flow Classification Summary

Conduit	Adjusted /Actual Length	Fraction of Time in Flow Class								
		Up Dry	Up Dry	Down Dry	Sub Crit	Sup Crit	Up Crit	Down Crit	Norm Ltd	Inlet Ctrl
C1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

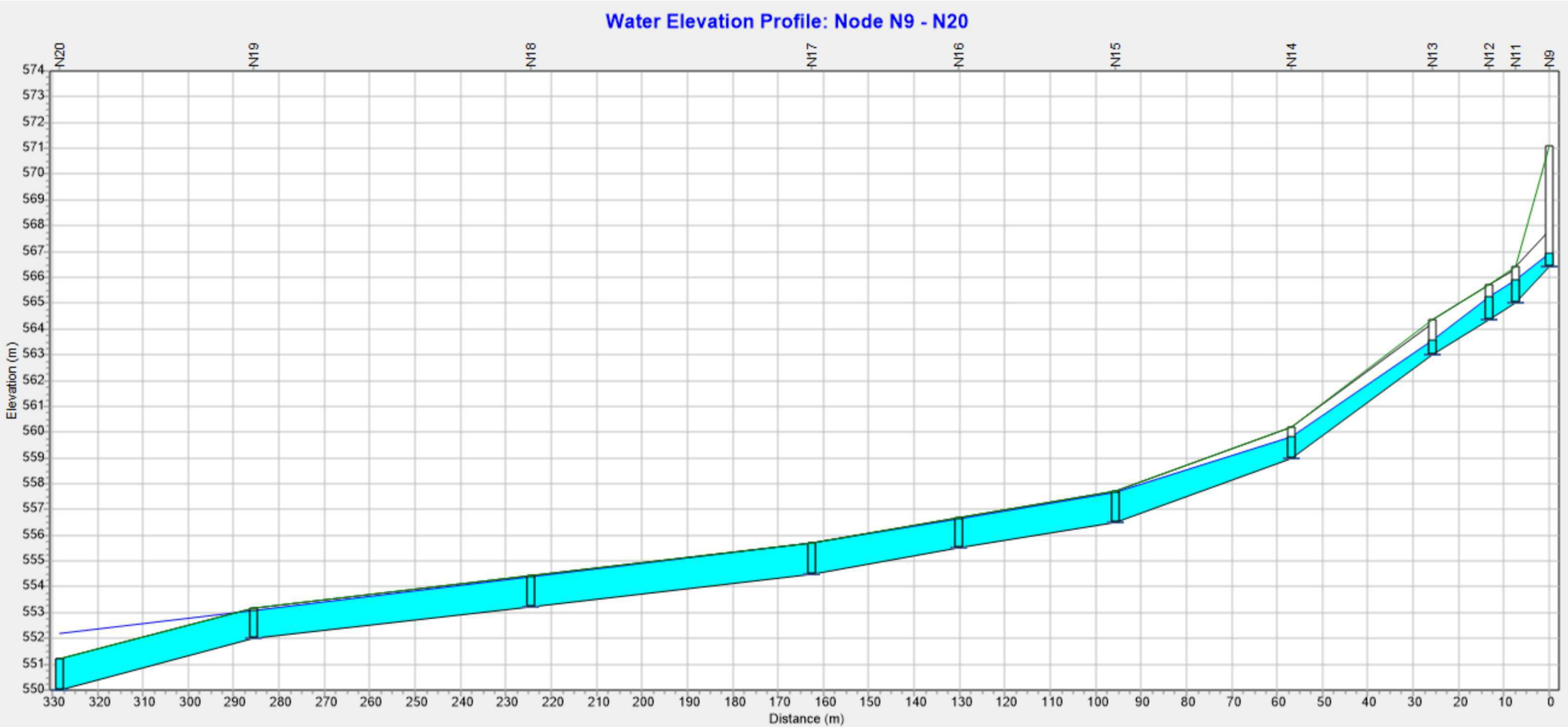
C2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.08	0.00
C6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C9	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.03	0.00
C11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C12	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.95	0.00
C13	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.97	0.00
C15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.94	0.00
C16	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.01	0.00
C18	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.95	0.00
C19	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00
C21	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C22	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.91	0.00
C23	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.95	0.00
C24	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
C25	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00
C26	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C28	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.01	0.98	0.00
C29	1.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
C30	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C31	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C32	1.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.99	0.00
C33	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C35	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C36	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C37	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C38	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C39	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C40	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C41	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C42	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.96	0.00
C43	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
C44	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.97	0.00
C45	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00
C46	1.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00	0.97	0.00
C47	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C48	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C49	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C51	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C52	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C53	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C54	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C55	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.99	0.00
C56	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C57	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C58	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C59	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C60	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C61	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C62	1.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.98	0.00
C63	1.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.98	0.00	0.00	0.01	0.00
C64	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C65	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C66	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.02	0.00
C67	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.01	0.00
C68	1.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00
C69	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00
C70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C71	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C72	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
C73	1.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.97	0.00
C74	1.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.01	0.00	0.00	0.99	0.00
C75	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.95	0.00
C76	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C77	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C78	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C79	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C81	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
C82	1.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
C83	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

C84 1.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

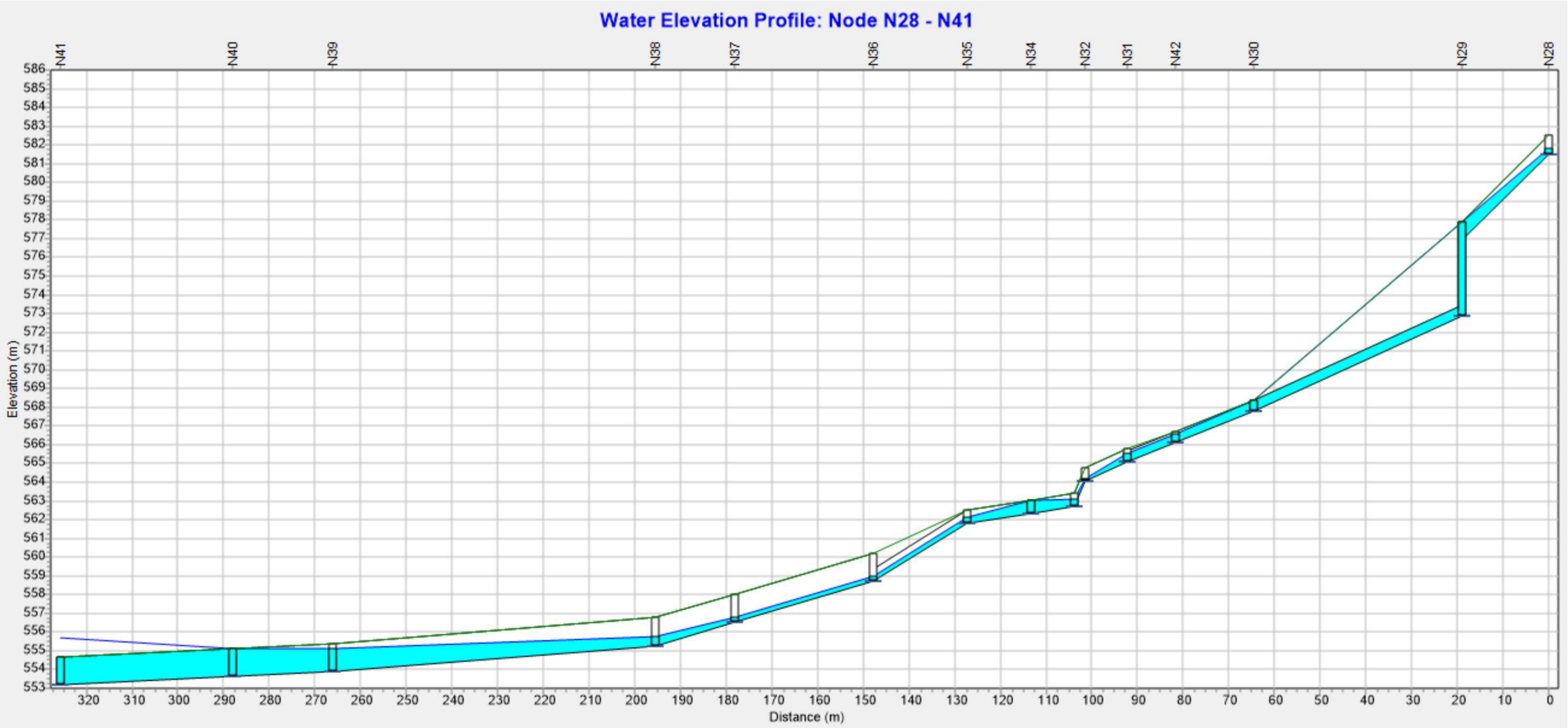
 Conduit Surcharge Summary

Conduit	----- Both Ends	Hours Full Upstream	----- Dnstream	Hours Above Full Normal Flow	Hours Capacity Limited
C4	0.01	0.09	0.01	0.96	0.01
C15	0.01	0.01	0.01	0.95	0.01
C16	0.01	0.01	0.95	0.95	0.01
C17	0.01	0.95	0.01	0.95	0.01
C18	0.01	0.01	0.01	0.96	0.01
C19	0.01	0.01	1.00	0.01	0.01
C29	0.98	0.99	0.98	0.99	0.98
C30	0.01	0.98	0.01	0.98	0.01
C38	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C39	0.01	0.01	1.00	0.01	0.01
C40	0.99	0.99	1.00	0.99	0.01
C41	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C75	0.01	0.01	0.01	0.97	0.01
C76	0.01	0.01	0.99	0.01	0.01
C77	0.99	0.99	1.00	0.01	0.01

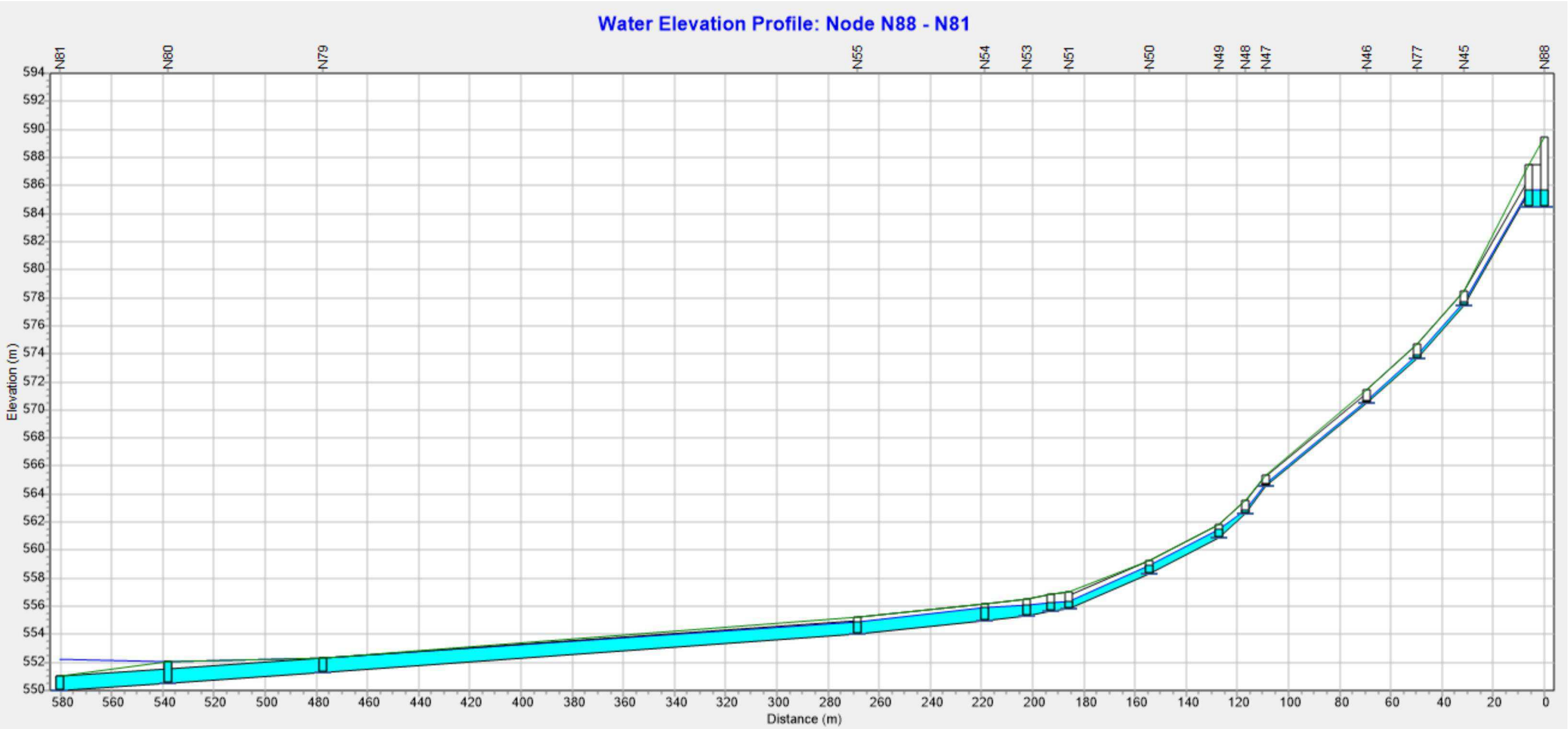
Analysis begun on: Wed Jun 05 14:48:22 2019
 Analysis ended on: Wed Jun 05 14:48:23 2019
 Total elapsed time: 00:00:01



Profilo canale Donnelerio interno paese



Profilo canale Cavaliere interno paese



Profilo canale Marchese interno paese

**ALLEGATO G: TABELLE CON INDICAZIONE DELLA TIPOLOGIA
DELLE SEZIONI E FRANCHI IDRAULICI STATO DI FATTO E DI
PROGETTO**

CANALE FUGATORE											
N. sezione stato attuale	N. sezione stato di progetto	Descrizione	Quota fondo alveo	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Stato attuale			Stato di progetto		
						Portata	Quota idraulica	Franco idraulico	Portata	Quota idraulica	Franco idraulico
			[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]
2250	2250	Canale in c.a.	585.17	586.62	586.62	0.01	586.23	0.39	0.00	586.25	0.37
5240	5240	Canale in c.a.	584.99	586.34	586.34	2.33	585.59	0.75	2.34	585.59	0.75
5235	5235	Canale in c.a.	584.44	585.79	585.79	2.33	584.93	0.86	2.34	584.94	0.85
5230	5230	Canale in c.a.	583.71	585.06	585.06	2.33	584.28	0.78	2.34	584.17	0.89
5220	5220	Canale in c.a.	582.92	584.27	584.27	2.33	583.40	0.87	2.34	583.38	0.89
5210	5210	Canale in c.a.	581.93	583.28	583.28	2.33	582.40	0.88	2.34	582.39	0.89
	5202	Canale in c.a.	580.55	581.89	581.89				2.34	581.77	0.12
	5201	Canale in c.a.	580.48	581.83	581.83				2.34	581.82	0.01
5200	5200	Canale in c.a.	580.35	581.70	581.70	2.33	580.83	0.87	2.34	581.83	-0.13
5199		Canale in c.a.	579.98	581.33	581.33	2.33	580.67	0.66			
5198		Canale in c.a.	579.84	581.19	581.19	2.33	580.53	0.66			

CANALE GENIO CIVILE											
N. sezione stato	N. sezione stato di	Descrizione	Quota fondo alveo	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Stato attuale			Stato di progetto		
						Portata	Quota idraulica	Franco idraulico	Portata	Quota idraulica	Franco idraulico
			[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]
	650	Canale in c.a.	589.17	591.17	591.17				0.00	590.00	1.17
	640	Canale in c.a.	588.21	590.26	590.26				5.54	589.26	1.00
	630	Canale in c.a.	588.00	590.00	590.00				5.54	588.90	1.10
620	620	Canale in pietrame	587.53	589.23	589.23	1.13	588.39	0.84	7.15	588.65	0.58
610	610	Canale in pietrame	587.40	588.50	588.50	1.13	587.66	0.84	7.15	588.35	0.15
600	600	Canale in pietrame	587.21	588.42	588.42	1.13	587.47	0.95	7.15	588.13	0.29
590	590	Canale in pietrame	586.90	588.33	588.33	1.13	587.14	1.19	7.15	587.78	0.55
580	580	Canale in pietrame	582.60	583.70	583.70	1.13	582.89	0.81	7.15	583.30	0.40
570	570	Canale in pietrame	582.39	583.49	583.49	1.13	582.81	0.68	7.15	583.35	0.14
560	560	Canale in pietrame	579.23	580.33	580.33	1.13	579.36	0.97	7.15	579.78	0.55
550	550	Canale in pietrame	577.44	578.54	578.54	1.13	577.63	0.91	7.15	577.98	0.56
545	545	Canale in pietrame	576.24	577.35	577.34	1.13	576.52	0.82	7.15	576.92	0.42
540	540	Canale in pietrame	575.70	576.97	576.97	1.13	575.97	1.00	7.15	576.43	0.54
530	530	Canale in pietrame	574.67	575.77	575.77	1.13	574.95	0.82	7.15	575.42	0.35
520	520	Canale in pietrame	573.65	574.75	574.75	1.60	574.05	0.70	7.62	574.52	0.23
510	510	Canale in pietrame	570.67	571.77	571.77	1.60	570.89	0.88	7.62	571.31	0.46
505	505	Canale in pietrame	568.00	569.10	569.10	1.60	568.22	0.88	7.62	568.57	0.53
500	500	Canale in pietrame	563.12	564.22	564.22	1.60	563.33	0.89	7.62	563.64	0.58

FOSSO DI GUARDIA											
N. sezione stato attuale	N. sezione stato di progetto	Descrizione	Quota fondo alveo	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Stato attuale			Stato di progetto		
						Portata	Quota idraulica	Franco idraulico	Portata	Quota idraulica	Franco idraulico
			[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]
6070	6070	Canale in c.a. aperto	587.48	588.43	588.43	0.68	587.67	0.76	0.68	587.67	0.76
6060	6060	Canale in c.a. aperto	586.94	587.89	587.89	0.68	587.13	0.76	0.68	587.13	0.76
6050	6050	Canale in c.a. aperto	585.06	586.01	586.01	0.68	585.19	0.82	0.68	585.19	0.82
6040	6040	Canale in c.a. aperto	580.34	581.29	581.29	0.68	580.46	0.83	0.68	580.46	0.83
6030	6030	Canale in c.a. chiuso	576.62	577.22	577.22	2.33	577.09	0.13	0.68	577.17	0.05
6020	6020	Canale in c.a. chiuso	572.36	572.96	572.96	2.33	572.78	0.18	0.68	572.52	0.44
6010	6010	Canale in c.a. chiuso	569.40	570.00	570.00	2.33	569.99	0.01	0.68	569.70	0.30
6000	6000	Canale in c.a. chiuso	566.44	567.04	567.04	2.33	566.95	0.09	0.68	566.67	0.37

RIO DONNELERIO											
N. sezione stato attuale	N. sezione stato di progetto	Descrizione	Quota fondo alveo	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Stato attuale			Stato di progetto		
						Portata	Quota idraulica	Franco idraulico	Portata	Quota idraulica	Franco idraulico
			[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]
53	53	Canale naturale	637.00	639.00	638.00	2.13	637.16	0.84	2.13	637.16	0.84
52	52	Canale naturale	631.50	632.00	632.00	2.13	631.61	0.39	2.13	631.61	0.39
51	51	Canale naturale	626.50	627.00	627.00	2.13	626.59	0.41	2.13	626.59	0.41
50	50	Canale naturale	618.50	619.00	619.00	2.13	618.59	0.41	2.13	618.59	0.41
49	49	Canale naturale	617.50	618.00	618.00	2.13	617.75	0.25	2.13	617.75	0.25
		Briglia in progetto									
48	48	Canale naturale	613.00	617.00	617.00	2.13	613.17	3.83	2.13	613.56	3.44
47	47	Canale naturale	607.00	609.50	611.00	2.13	607.19	2.31	2.13	607.09	2.41
	46.5	Canale naturale	607.00	609.00	607.90				2.13	607.63	0.27
		Briglia in progetto									
46	46	Canale naturale	605.00	606.00	607.50	2.13	605.20	0.80	2.13	605.43	0.57
45	45	Canale naturale	598.00	599.50	600.50	2.13	598.12	1.38	2.13	598.06	1.44
44	44	Canale naturale	597.00	597.50	598.00	2.13	597.27	0.23	2.13	597.21	0.29
43	43	Canale naturale	588.50	589.50	589.50	2.13	588.56	0.94	2.13	588.57	0.93
42	42	Canale naturale	580.70	581.00	581.00	2.13	581.61	-0.61	2.13	581.86	-0.86
	41	Canale naturale	580.70	581.00	581.00				2.13	581.86	-0.86
40	7040	Canale naturale	580.35	581.98	581.98	2.13	581.28	0.70	4.47	581.32	0.66
39	7030	Pozzetto di salto	575.00	581.98	581.98	2.13	575.17	6.81	4.47	579.85	2.13
		Tombino stradale									
38	7020	Canale in c.a. aperto	574.40	575.30	575.30	2.13	574.85	0.45	4.47	575.13	0.17
37	7010	Canale in c.a. aperto	573.94	574.88	574.88	2.13	574.31	0.57	4.47	574.57	0.31
36	7005	Canale in c.a. aperto	573.18	574.13	574.13	2.13	573.53	0.60	4.47	573.78	0.35
35	7003	Canale in c.a. aperto	570.22	571.17	571.17	2.13	570.51	0.66	4.47	570.71	0.46
34	7000	Pozzetto di salto	566.44	567.35	567.35	2.13	566.64	0.71	4.47	566.80	0.55
6.200	6.200	Canale in c.a. chiuso	565.64	567.04	567.04	5.13	566.12	0.92	5.15	566.09	0.95
6.100	6.100	Canale in c.a. chiuso	564.64	566.04	566.04	5.13	565.14	0.90	5.15	565.12	0.92

RIO CAVALIERE											
N. sezione stato attuale	N. sezione stato di progetto	Descrizione	Quota fondo alveo	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Stato attuale			Stato di progetto		
						Portata	Quota idraulica	Franco idraulico	Portata	Quota idraulica	Franco idraulico
			[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]
39	39	Alveo naturale	621.50	623.00	623.00	4.87	621.84	1.16	4.87	621.84	1.16
38	38	Alveo naturale	617.50	619.00	619.00	4.87	617.78	1.22	4.87	617.78	1.22
37	37	Alveo naturale	614.00	615.50	615.50	4.87	614.33	1.17	4.87	614.33	1.17
36	36	Alveo naturale	611.50	614.50	614.50	4.87	611.79	2.71	4.87	613.02	1.48
	35.5	Alveo naturale	612.00	614.50	614.50				4.87	613.02	1.48
		Briglia in progetto									
35	35	Alveo naturale	610.00	611.50	611.50	4.87	610.19	1.31	4.87	610.42	1.08
34	34	Alveo naturale	603.50	605.00	605.00	4.87	603.95	1.05	4.87	603.83	1.17
33	33	Alveo naturale	602.50	604.50	604.50	4.87	602.88	1.62	4.87	602.84	1.66
	32.5	Alveo naturale	602.00	604.90	604.50	4.87			4.87	603.00	1.50
		Briglia in progetto									
32	32	Alveo naturale	600.00	601.50	601.50	4.87	600.34	1.16	4.87	600.71	0.79
31	31	Alveo naturale	589.01	590.51	590.51	4.87	589.63	0.88	4.87	589.43	1.08
28	28	Alveo naturale	589.01	590.96	590.96	4.87	589.28	1.68	4.87	589.23	1.73
27	27	Alveo naturale	585.62	590.96	590.96	4.87	585.75	5.21	4.87	585.74	5.22
26	26	Alveo naturale	585.62	588.61	588.61	4.87	585.79	2.82	4.87	585.78	2.83
25	25	Alveo naturale	583.62	588.61	588.61	4.87	586.62	1.99	4.87	586.61	2.00
24	24	Vasca c.a.	583.62	586.62	586.62	4.87	586.62	0.00	4.87	586.61	0.01
		Sfioratore laterale									
23	23	Vasca c.a.	583.62	586.62	586.62	2.55	586.59	0.03	2.53	586.57	0.05
		Tratto intubato				Inl Struct			Inl Struct		
22	22	Tratto intubato	583.44	585.14	585.14	2.55	583.79	1.35	2.53	583.79	1.35

RIO MARCHESE RAMO 1											
N. sezione stato attuale	N. sezione stato di progetto	Descrizione	Quota fondo alveo	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Stato attuale			Stato di progetto		
						Portata	Quota idraulica	Franco idraulico	Portata	Quota idraulica	Franco idraulico
			[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]
33	33	Alveo naturale	687.00	688.50	688.50	2.55	687.19	1.31	2.55	687.19	1.31
32	32	Alveo naturale	683.00	684.50	684.50	2.55	683.20	1.30	2.55	683.20	1.30
	31.5	Alveo naturale	683.00	686.23	687.23				2.55	683.68	2.55
		Briglia in progetto									
31	31	Alveo naturale	685.50	685.50	686.50	2.55	681.39	4.11	2.55	681.70	3.80
30	30	Alveo naturale	676.00	677.50	677.50	2.55	676.24	1.26	2.55	676.15	1.35
	29.5	Alveo naturale	676.00	680.63	681.63				2.55	676.13	4.50
		Briglia in progetto									
29	29	Alveo naturale	674.00	679.50	680.50	2.55	674.40	5.10	2.55	674.73	4.77
28	28	Alveo naturale	670.00	671.50	671.50	2.55	670.31	1.19	2.55	670.22	1.28
	27.5	Alveo naturale	669.00	671.55	673.05				2.55	669.69	1.86
		Briglia in progetto									
27	27	Alveo naturale	667.00	671.00	672.50	2.55	667.37	3.63	2.55	667.68	3.32
26	26	Alveo naturale	663.50	665.00	665.00	2.55	663.80	1.20	2.55	663.73	1.27
	25.5	Alveo naturale	662.00	665.11	667.11				2.55	662.18	2.93
		Briglia in progetto									
25	25	Alveo naturale	660.00	664.50	666.50	2.55	660.40	4.10	2.55	660.76	3.74
24	24	Alveo naturale	658.00	659.50	659.50	2.55	658.30	1.20	2.55	658.25	1.25
	23.5	Alveo naturale	657.50	660.95	659.95				2.55	658.20	1.75
		Briglia in progetto									
23	23	Alveo naturale	655.50	657.00	657.00	2.55	655.65	1.35	2.55	655.87	1.13
22	22	Alveo naturale	654.00	655.50	655.50	2.55	654.16	1.34	2.55	654.17	1.33
	21.5	Alveo naturale	653.00	655.78	656.28				2.55	653.68	2.10
		Briglia in progetto									
21	21	Alveo naturale	651.00	655.00	655.50	2.55	651.27	3.73	2.55	651.57	3.43
20	20	Alveo naturale	648.50	650.00	650.00	2.55	648.89	1.11	2.55	648.87	1.13

RIO MARCHESE RAMO 1											
N. sezione stato attuale	N. sezione stato di progetto	Descrizione	Quota fondo alveo	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Stato attuale			Stato di progetto		
						Portata	Quota idraulica	Franco idraulico	Portata	Quota idraulica	Franco idraulico
			[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]
	19.5	Alveo naturale	648.00	652.25	651.25				2.55	648.16	3.09
		Briglia in progetto									
19	19	Alveo naturale	646.00	651.50	650.50	2.55	646.41	4.09	2.55	646.84	3.66
18	18	Alveo naturale	645.00	646.50	646.50	2.55	645.14	1.36	2.55	645.13	1.37
	17.5	Alveo naturale	644.00	646.04	646.04				2.55	644.70	1.34
		Briglia in progetto									
17	17	Alveo naturale	642.00	645.00	644.50	2.55	642.37	2.13	2.55	642.60	1.90
16	16	Alveo naturale	640.00	641.50	641.50	2.55	640.26	1.24	2.55	640.23	1.27
	15.5	Alveo naturale	640.00	642.17	642.17				2.55	640.69	1.48
		Briglia in progetto									
15	15	Alveo naturale	638.00	641.00	641.50	2.55	638.31	2.69	2.55	638.60	2.40
14	14	Alveo naturale	636.50	638.00	638.00	2.55	636.67	1.33	2.55	636.66	1.34
	13.5	Alveo naturale	635.00	638.03	638.53				2.55	635.68	2.35
		Briglia in progetto									
13	13	Alveo naturale	633.00	637.50	638.00	2.55	633.49	4.01	2.55	633.78	3.72
12	12	Alveo naturale	631.00	632.50	632.50	2.55	631.20	1.30	2.55	631.15	1.35
11	11	Alveo naturale	627.00	628.50	628.50	2.55	627.38	1.12	2.55	627.40	1.10

RIO MARCHESE RAMO 2											
N. sezione stato attuale	N. sezione stato di progetto	Descrizione	Quota fondo alveo	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Stato attuale			Stato di progetto		
						Portata	Quota idraulica	Franco idraulico	Portata	Quota idraulica	Franco idraulico
			[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]
39	39	Alveo naturale	682.00	683.50	683.50	2.34	682.20	1.30	2.34	682.20	1.30
38	38	Alveo naturale	679.50	681.00	681.00	2.34	679.64	1.36	2.34	679.64	1.36
37	37	Alveo naturale	677.00	678.50	678.50	2.34	677.13	1.37	2.34	677.13	1.37
36	36	Alveo naturale	675.00	676.50	676.50	2.34	675.23	1.27	2.34	675.23	1.27
	35.5	Alveo naturale	674.00	675.99	675.99				2.34	674.67	1.32
		Briglia in progetto									
35	35	Alveo naturale	672.00	675.00	674.00	2.34	672.47	1.53	2.34	672.79	1.21
34	34	Alveo naturale	667.00	668.50	668.50	2.34	667.20	1.30	2.34	667.10	1.40
33	33	Alveo naturale	660.50	662.00	662.00	2.34	660.65	1.35	2.34	660.69	1.31
	32.5	Alveo naturale	659.00	666.60	666.10				2.34	659.66	6.44
		Briglia in progetto									
32	32	Alveo naturale	657.00	658.50	658.50	2.34	657.21	1.29	2.34	657.46	1.04
31	31	Alveo naturale	653.00	654.50	654.50	2.34	653.41	1.09	2.34	653.33	1.17
	30.5	Alveo naturale	652.00	654.50	654.00				2.34	652.66	1.34
		Briglia in progetto									
30	30	Alveo naturale	650.00	654.00	653.00	2.34	650.30	2.70	2.34	650.58	2.42
29	29	Alveo naturale	646.00	647.50	647.50	2.34	646.30	1.20	2.34	646.23	1.27
	28.5	Alveo naturale	644.00	646.14	646.14				2.34	644.67	1.47
		Briglia in progetto									
28	28	Alveo naturale	642.00	643.50	643.50	2.34	642.15	1.35	2.34	642.38	1.12
27	27	Alveo naturale	640.50	642.00	642.00	2.34	640.73	1.27	2.34	640.65	1.35
26	26	Alveo naturale	638.00	639.50	639.50	2.34	638.31	1.19	2.34	638.36	1.14
25	25	Alveo naturale	636.50	638.00	638.00	2.34	636.68	1.32	2.34	636.66	1.34
24	24	Alveo naturale	633.50	635.00	635.00	2.34	633.62	1.38	2.34	633.63	1.37
23	23	Alveo naturale	630.50	632.00	632.00	2.34	630.65	1.35	2.34	630.64	1.36
	22.5	Alveo naturale	629.00	630.90	631.10				2.34	629.67	1.23
		Briglia in progetto									
22	22	Alveo naturale	627.00	628.50	628.50	2.34	627.20	1.30	2.34	627.41	1.09
21	21	Alveo naturale	625.00	626.50	626.50	2.34	625.17	1.33	2.34	625.13	1.37

RIO MARCHESE RAMO 3											
N. sezione stato attuale	N. sezione stato di progetto	Descrizione	Quota fondo alveo	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Stato attuale			Stato di progetto		
						Portata	Quota idraulica	Franco idraulico	Portata	Quota idraulica	Franco idraulico
			[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]
10	10	Alveo naturale	620.56	625.50	626.50	7.40	622.40	3.10	6.84	623.43	2.07
		Briglia in progetto									
	9.5	Alveo naturale	620.45	625.55	625.95				6.84	621.38	4.17
9	9	Alveo naturale	618.50	620.00	620.00	7.40	618.96	1.04	6.84	618.97	1.03
8	8	Alveo naturale	615.00	616.50	616.50	7.40	615.46	1.04	6.84	615.43	1.07
7	7	Alveo naturale	607.00	609.00	609.00	7.40	607.58	1.42	6.84	607.55	1.45
6	6	Alveo naturale	603.50	605.00	605.00	7.40	603.68	1.32	6.84	603.66	1.34
5	5	Alveo naturale	600.00	601.50	601.50	7.40	600.34	1.16	6.84	600.32	1.18
4	4	Alveo naturale	596.50	598.50	598.50	7.40	597.01	1.49	6.84	596.99	1.51
3	3	Alveo naturale	595.50	597.00	597.00	7.40	595.91	1.09	6.84	595.90	1.10
2	2	Alveo naturale	591.50	593.00	593.00	7.40	591.86	1.14	6.84	591.84	1.16
1	1	Alveo naturale	590.60	593.00	593.00	7.40	592.61	0.39	6.84	591.61	1.39
		Sfioratore in progetto									
0.9	0.9	Alveo naturale	589.87	595.21	595.21	7.40	591.65	3.56	1.30	591.61	3.60
		Sfioratore in progetto									
0.8	0.8	Vasca c.a.	589.87	595.21	595.21	7.40	591.64	3.57	1.30	590.43	4.78
0.7	0.7	Vasca c.a.	586.48	591.82	591.82	7.40	586.64	5.18	1.30	586.51	5.31
0.6	0.6	Vasca c.a.	586.48	589.47	589.47	7.40	586.68	2.79	1.30	586.55	2.92
0.5	0.5	Vasca c.a.	584.48	589.47	589.47	7.40	587.91	1.56	1.30	586.60	2.87
0.4	0.4	Vasca c.a.	584.48	587.36	587.36	7.40	587.91	-0.55	1.30	586.58	0.78
		Bocca di efflusso									
0.3	0.3	Tratto intubato	584.30	585.00	585.00	7.40	585.00	0.00	1.30	584.86	0.14

RIO GIACCO											
N. sezione stato attuale	N. sezione stato di progetto	Descrizione	Quota fondo alveo	Quota sponda sinistra	Quota sponda destra	Stato attuale			Stato di progetto		
						Portata	Quota idraulica	Franco idraulico	Portata	Quota idraulica	Franco idraulico
			[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[m s.l.m.]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]	[mc/sec]	[m s.l.m.]	[m]
16	16	Alveo naturale	592.00	594.00	594.00	9.64	592.71	1.29	9.64	592.71	1.29
15	15	Alveo naturale	590.00	592.00	592.00	9.64	590.55	1.45	9.64	590.55	1.45
14	14	Alveo naturale	588.00	589.50	589.50	9.64	588.41	1.09	9.64	588.41	1.09
13	13	Alveo naturale	587.50	589.00	589.00	9.64	587.76	1.24	9.64	587.76	1.24
12	12	Alveo naturale	585.00	586.50	586.50	9.64	585.37	1.13	9.64	585.37	1.13
11	11	Alveo naturale	582.00	584.00	584.00	9.64	582.90	1.10	9.64	582.90	1.10
10	10	Alveo naturale	577.50	579.00	579.00	9.64	577.86	1.14	9.64	577.86	1.14
9	9	Alveo naturale	575.50	581.00	583.00	9.64	576.05	4.95	9.64	576.05	4.95
8	8	Alveo naturale	574.50	576.00	576.00	9.64	574.92	1.08	9.64	574.92	1.08
7	7	Alveo naturale	572.50	574.50	574.50	9.64	573.09	1.41	9.64	573.09	1.41
6	6	Alveo naturale	570.49	572.50	572.50	9.64	571.02	1.48	9.64	571.02	1.48
5.96	5.96	Pozzetto di salto	567.65	569.15	569.15	9.64	568.05	1.10	9.64	568.05	1.10
5.95	5.95	Pozzetto di salto	567.65	569.15	569.15	9.64	568.12	1.03	9.64	568.12	1.03
5.91	5.91	Pozzetto di salto	566.30	570.00	570.00	9.64	569.56	0.44	9.64	569.56	0.44
5.9	5.9	Pozzetto di salto	566.30	570.50	570.50	9.64	569.56	0.94	9.64	569.56	0.94
		Tombino stradale									
5	5	Alveo naturale	565.50	567.50	567.50	9.64	566.30	1.20	9.64	566.30	1.20
4	4	Alveo naturale	564.50	566.50	566.50	9.64	565.50	1.00	9.64	565.50	1.00
3	3	Alveo naturale	564.00	565.50	565.50	9.64	564.49	1.01	9.64	564.49	1.01
2	2	Alveo naturale	564.00	565.50	565.50	9.64	564.51	0.99	9.64	564.51	0.99
1	1	Alveo naturale	563.00	565.50	565.50	9.64	563.97	1.53	9.64	563.97	1.53
5070	5070	Alveo naturale	560.15	562.73	563.51	11.24	560.50	2.23	17.26	560.55	2.18
		Ponte stradale									
5065	5065	Alveo naturale	559.45	561.59	561.37	11.24	560.01	1.36	17.26	560.09	1.28
5060	5060	Alveo naturale	558.46	561.14	561.14	11.24	558.86	2.28	17.26	558.96	2.18
5060	5060	Alveo naturale	557.94	559.53	559.53	11.24	558.42	1.11	17.26	558.52	1.01
5040	5040	Alveo naturale	557.08	559.00	559.00	11.24	557.81	1.19	17.26	558.03	0.97
		Ponte stradale									
5030	5030	Alveo naturale	556.83	558.77	558.58	11.24	557.67	0.91	17.26	557.88	0.70
5020	5020	Alveo naturale	556.36	558.26	558.26	11.24	557.29	0.97	17.26	557.53	0.73
5010	5010	Alveo naturale	555.54	557.78	557.78	11.24	556.76	1.02	17.26	557.31	0.47
5005	5005	Alveo naturale	555.24	557.67	557.67	11.24	556.78	0.89	17.26	557.34	0.33
		Ponte stradale									
5000	5000	Alveo naturale	554.87	556.87	556.97	11.24	555.24	1.63	17.26	555.36	1.51

