



COMUNE DI PARMA
(PROVINCIA DI PARMA)



ren
ambiente
03/09/2024, 09:45:23.E

OPERA:

**PAI POLO AMBIENTALE INTEGRATO
PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI
NELL'ATO DI PARMA**

OGGETTO:

**COMPARTO C4: IMPIANTO DI
STOCCAGGIO, MESSA IN RISERVA E
PRETRATTAMENTO DI RIFIUTI SOLIDI
URBANI E SPECIALI E AREA LOGISTICA
COMPARTO C1**

TAVOLA:

R.A.03

TITOLO:

RELAZIONE IDROLOGICA - IDRAULICA

SCALA:

6					
5					
4					
3					
2					
1	Settembre 2024	Revisione	Pioli	Ugolini	Fracaro
0	Novembre 2023	Emissione	Pioli	Ugolini	Pergetti
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.

Committente:

IREN Ambiente S.p.A.

Sede Legale
Strada Borgoforte, 22
29122 Piacenza

Tel: 0523. 605026
Fax 0523. 505128
e-mail: iren@gruppoiren.it
www.gruppoiren.it

Progettista:

Ing. Simone Pioli

Ingegnere Ambientale ed Idraulico
via G. Garibaldi, 56
42020 Albinea (RE)

p. iva 03018550354
tel. 348.7358926
ing.simone.pioli@gmail.com



Indice

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO GENERALE	2
3. CRITERI E METODOLOGIA DI DIMENSIONAMENTO E CALCOLO	6
4. VERIFICA DEI PLUVIALI E DEI CANALI DI GRONDA	7
4.1. VERIFICA DEI CANALI DI GRONDA	8
4.2. VERIFICA DEI DISCENDENTI PLUVIALI	12
5. RETI ACQUE BIANCHE: IDROLOGIA, IDRAULICA E METODOLOGIA DI CALCOLO	14
5.1. DEFINIZIONE DEI BACINI TRIBUTARI DELLE RETI ACQUE BIANCHE	14
5.2. EVENTO CRITICO DI PIOGGIA	14
5.3. ANALISI IDROLOGICO-IDRAULICA	15
6. DESCRIZIONE RETI ACQUE BIANCHE E RISULTATI MODELLAZIONI	17
6.1. RISULTATI DELLE MODELLAZIONI PER LA RETE COPERTURE	18
6.2. RISULTATI DELLE MODELLAZIONI PER LA RETE DILAVAMENTO	23
7. RETE ACQUE NERE CIVILE	28
7.1. PORTATA ACQUE NERE E DIMENSIONAMENTO COLLETTORE ESTERNO	29
7.2. DESCRIZIONE DELLA RETE ACQUE NERE IN PROGETTO	30
8. IMPIANTO DI RECUPERO DELLE ACQUE PIOVANE DELLE COPERTURE	31
9. CONCLUSIONI	34
10. ALLEGATI	35

La presente relazione tratta la descrizione ed il dimensionamento del sistema di drenaggio delle acque meteoriche e reflue da realizzare al servizio del complesso C4, ed edifici accessori, all'interno del "Polo Ambientale Integrato" per la gestione dei rifiuti dell'ATO Parma.

- Rete COPERTURE: per la raccolta ed allontanamento delle acque bianche incidenti sulle coperture in progetto;
- Rete DILAVAMENTO: per la raccolta ed allontanamento delle acque di origine meteorica insistenti sui piazzali e sulla viabilità in progetto;
- Rete NERA CIVILE: per la raccolta ed allontanamento delle acque di scarico dei servizi igienici in progetto.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

Di tali aree, circa 10.000,00 metri quadri sono occupati dalle coperture degli edifici mentre i rimanenti 15.000,00 metri quadrati sono occupati dalla viabilità interna.

L'assetto attuale della rete fognaria è desumibile dal progetto complessivo del PAI e dal progetto del comparto C1. In particolare, nell'area, sono presenti tre differenti reti di raccolta: una rete di raccolta delle acque bianche provenienti dalle coperture dei fabbricati, una rete di raccolta delle acque meteoriche provenienti dai piazzali e dalle viabilità interne ed una rete nera civile per la raccolta e smaltimento delle acque reflue di origine metabolica provenienti dai servizi igienici e similari all'interno degli edifici.

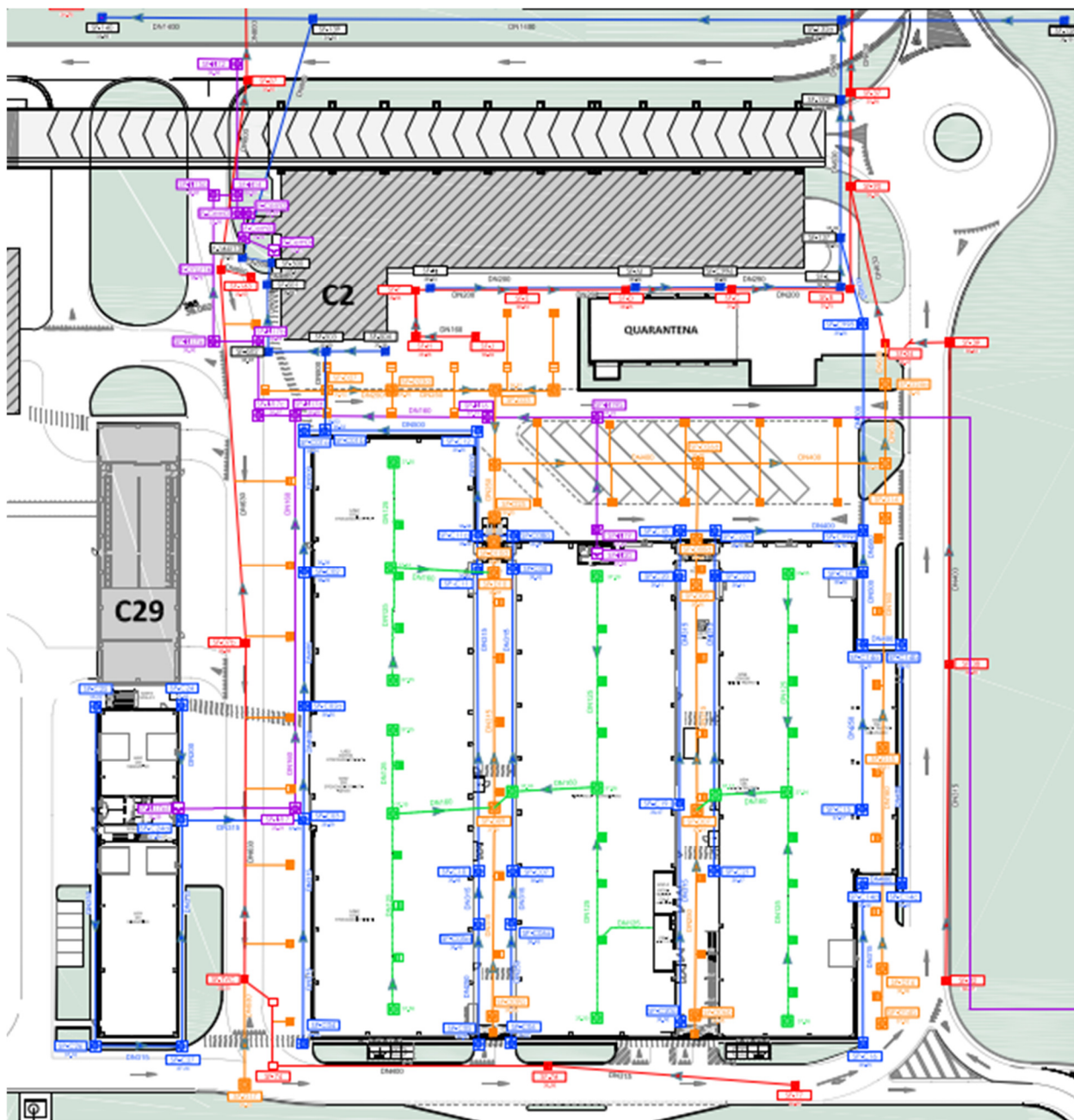


Figura 2 - Estratto della planimetria della rete fognaria in seguito alla realizzazione del comparto C1

Le reti esistenti sono state dimensionate prevedendo già l'espansione del polo e, pertanto, considerano già l'apporto idrico connesso al comparto C4 oggetto della presente progettazione.

Dagli elaborati grafici messi a disposizione della Committenza, infatti, sono stati ricostruiti gli andamenti delle reti fognarie esistenti individuando i recapiti ed i pozzetti già realizzati per accogliere le acque provenienti dal comparto C4.

Sulle reti di raccolta delle acque di origine meteorica (reti coperture e dilavamento), i pozzetti di recapito sono individuati nei pozzetti n°128 ed 88, come visibile nel seguente estratto delle cartografie di as built.

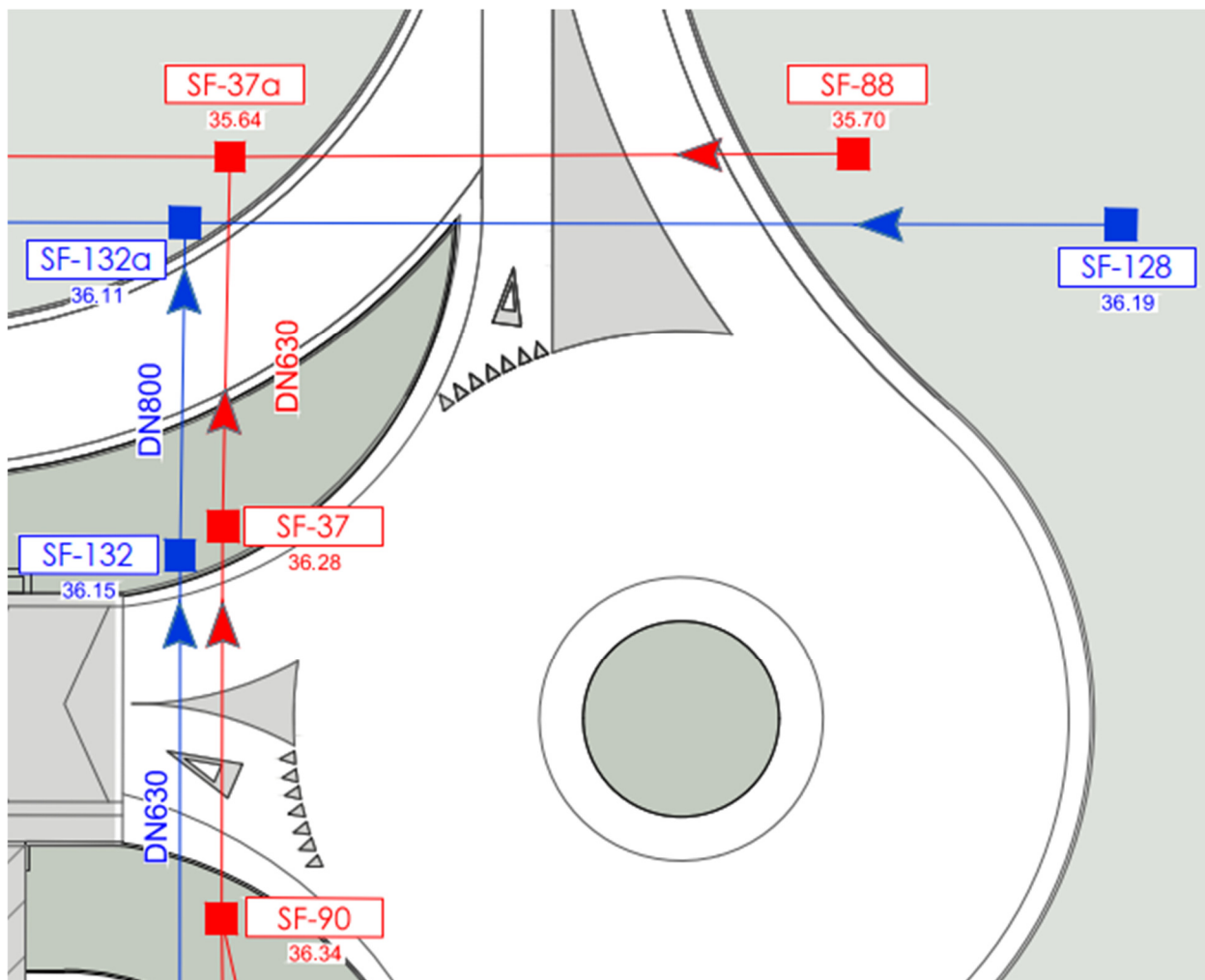


Figura 3 - Estratto delle tavole di as built relative alle reti fognarie

In corrispondenza del pozzetto 88, relativo alle acque bianche di dilavamento, è presente una condotta in calcestruzzo di diametro 1000 mm con imbocco posto a quota 35,70 m s.l.m.

Il pozzetto 128, invece, presenta una condotta in calcestruzzo di diametro 1000 mm con imbocco posto a quota 34,80 m s.l.m (valore differente rilevato topograficamente – vedi immagine seguente). Tale nodo, inoltre, riceve le acque dai canali superficiali disposti nell'area.

La rete nera civile, invece, presenta come primo pozzetto disponibile il pozzetto N12, posto in corrispondenza della viabilità di accesso al comparto C1. Tale pozzetto ospita l'imbocco di una condotta in PVC di diametro nominale 200 mm a quota 36,74 m s.l.m (valore da profili).

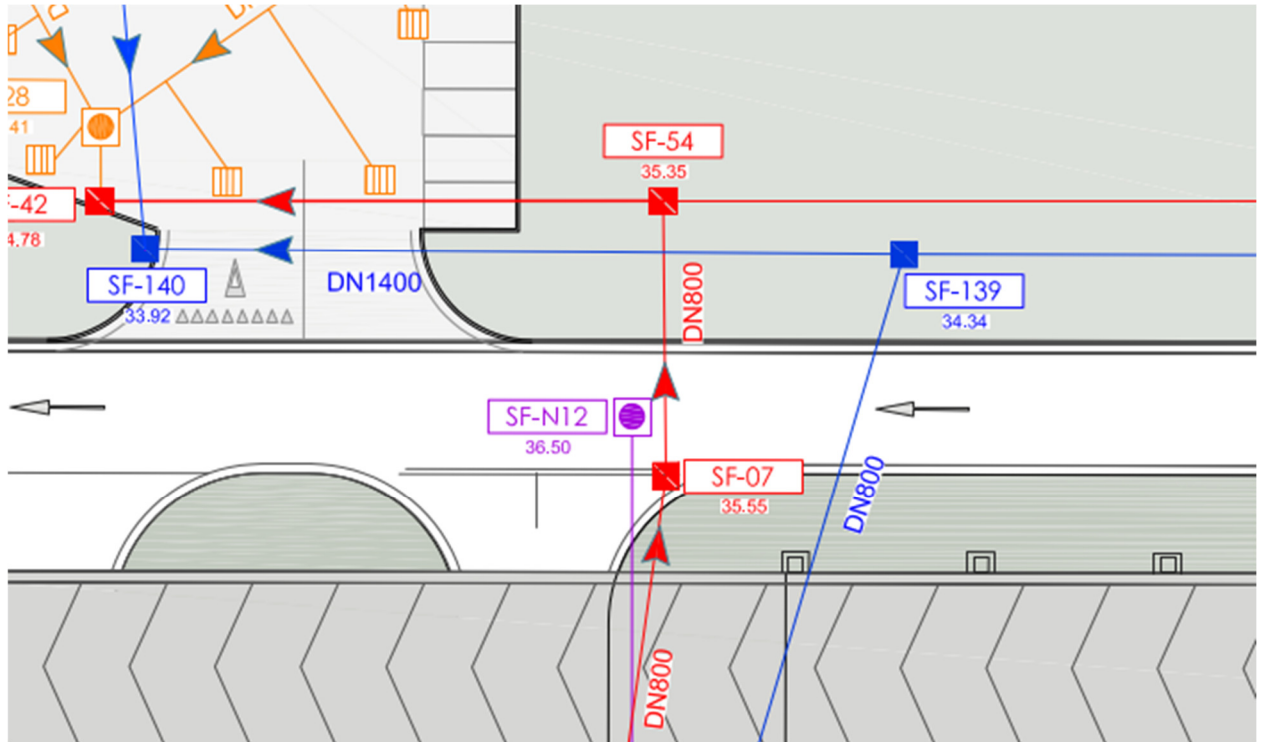


Figura 4 - Estratto dalle tavole di as built del comparto C1

I tre pozzi sopra descritti rappresentano quindi i recapiti di progetto delle reti di raccolta delle acque reflue afferenti il comparto C4, come descritto nei capitoli seguenti.

3. CRITERI E METODOLOGIA DI DIMENSIONAMENTO E CALCOLO

Nel presente progetto sono state adottate procedure e tecniche B.I.M. in modo da ottimizzare il processo progettuale evitando tutte le possibili interferenze e limitando al massimo i possibili errori legati all'interscambio di dati tra differenti software. Per l'esecuzione di tali operazioni è stato scelto l'utilizzo del software AutoDesk Civil3D 2023 e gli applicativi idrologico-idraulici inclusi come Autodesk Storm and Sanitary Analysis 2023, software simile ad EPA SWMM con il vantaggio di dialogare direttamente con il software e consentire la progettazione coordinata B.I.M.

La progettazione delle reti fognarie, per congruenza e per continuità dei ragionamenti effettuati in passato, è stato condotto assumendo i medesimi criteri di progetto e le metodologie già adottate e descritte nella "Relazione idraulica delle reti di raccolta delle acque meteoriche" del progetto "PAI – Polo Ambientale Integrato".

I criteri adottati nella progettazione delle reti fognarie, come già fatto per gli altri comparti del P.A.I., sono i seguenti:

- Per le acque bianche meteoriche è stato considerato un evento meteorico con tempo di ritorno pari a 75;
- Le condotte delle reti fognarie saranno realizzate in PVC SN8 fino al diametro nominale di 630 mm dopodichè si utilizzeranno condotte in calcestruzzo vibrocompresso di diametro pari ad 800 o 1000 mm;
- Le pendenze minime delle reti delle acque bianche sono pari al 2‰;
- **La laminazione delle portate ed i trattamenti delle acque di dilavamento sono già stati previsti nell'ambito del progetto complessivo del P.A.I. prima del recapito nel ricettore finale esterno all'area.**

Oltre a quanto sopra indicato, nella presente progettazione sono stati adottati anche i seguenti criteri:

- I pluviali ed i canali di gronda dei fabbricati sono stati verificati ai sensi della norma UNI12056;
- Le portate di scarico dei servizi igienici ed il dimensionamento delle condotte delle acque nere civili sono state condotte mediante il metodo delle unità di scarico definito nella norma UNI12056;
- Le pendenze minime della rete delle acque nere deve essere superiore o uguale al 2,5‰.

Nei seguenti capitoli si riportano quindi i calcoli e le valutazioni effettuate per la definizione delle reti di raccolta delle acque reflue del comparto C4.

Il comparto C4 prevede la realizzazione di un edificio principale denominato da qui in avanti edificio C4.A ed un edificio di supporto denominato C4.B.

4. VERIFICA DEI PLUVIALI E DEI CANALI DI GRONDA

Dalla definizione delle coperture dei fabbricati in progetto e dalle direzioni di scolo previste, sono stati individuati i punti di posizionamento dei pluviali.

Visto che la struttura portante degli edifici è prevista nella tipologia prefabbricata, il sistema di allontanamento delle acque prevede la realizzazione di gronde perimetrali lungo il perimetro della copertura collegate a pluviali realizzati ed annegati all'interno dei pilastri.

Per l'edificio C4.A, la copertura sarà a doppia falda e lo scarico avverrà mediante un canale di gronda rettangolare, posto sul bordo di ogni falda, di dimensioni 50 cm per un'altezza di 20 cm. I pluviali saranno disposti lungo i canali di gronda e saranno n.9 sul fronte Est e 5 sul fronte Ovest. L'edificio C4.B, invece, prevede una copertura ad unica falda, inclinata verso Ovest prevedendo un canale di gronda identico al precedente e n°12 pluviali.

Nota la distribuzione del sistema di raccolta delle acque di copertura è stato possibile determinare le aree afferenti ciascuna gronda e ciascun pluviale come mostrato nelle seguenti illustrazioni per l'edificio C4.A e per l'edificio C4.B.



Figura 5 - Indicazione dei pluviali e delle aree afferenti per l'edificio C4.A e C4.B

Per l'edificio C4.A le aree afferenti ciascun pluviale sono comprese tra i 191 e 761 m² (misurati da CAD, comprensivi di rivestimenti di facciata).

Le gronde, invece, considerando le pendenze verso i pluviali, avranno una superficie di scolo afferente ciascuna di esse, pari alla metà della superficie precedente (massimo $761/2=380.50 \text{ m}^2$). Nel caso dell'edificio C4.B, invece, le aree afferenti i pluviali variano tra 179 m^2 e 335 m^2 . La superficie massima per la gronda di progetto è pari quindi a $167,50 \text{ m}^2$.

Con la finalità di verificare l'impianto di smaltimento delle acque meteoriche si è proceduto mediante l'esecuzione di opportune verifiche idrauliche sugli elementi costituenti la rete interna ed esterna di allontanamento delle acque meteoriche.

In particolare sono stati indagati i seguenti elementi:

- CANALI DI GRONDA verificate in funzione della norma UNI 12056-3;
- DISCENDENTI PLUVIALI verificate in funzione della norma UNI 12056-3.

Le verifiche condotte sono espone e riportate nei seguenti paragrafi.

4.1. VERIFICA DEI CANALI DI GRONDA

Come descritto in precedenza, il drenaggio della copertura è affidato ad una serie di pluviali che ricevono le acque da un canale di gronda perimetrale largo 50 cm e alto 20 cm (vedi immagine sottostante).

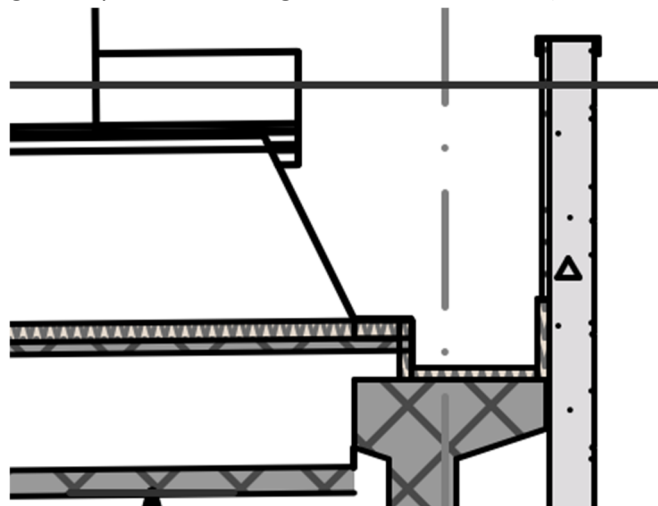


Figura 6 - Dettaglio canale di gronda perimetrale

I pluviali sono realizzati internamente ai pilastri e, nel caso dell'edificio C, sono posti sia sul fronte ovest che sul fronte Est; nell'edificio C4.B, invece, i pluviali sono ricavati solo sul fronte Ovest mediante una monopendenza della copertura.

Nel caso dell'edificio C4.A, quindi, la lunghezza del tratto di gronda a cui spetta una area di influenza maggiore è pari a 21,00 metri. La profondità della copertura drenata è invece pari a circa 34 metri.

L'area di influenza della gronda, considerando che sia inclinata in direzione del discendente pluviale posto in mezzzeria, è complessiva pari a:

$$A_{influenza,gronda} = \frac{21 \cdot 34,00}{2} = 357,00 \text{ m}^2$$

Nota l'area di influenza di ciascuna gronda, è possibile procedere alla verifica secondo la norma UNI12056.

La massima portata attesa per ogni elemento è determinabile in funzione del prospetto 1 della norma UNI 12056-3. Essa definisce i valori di intensità di precipitazione di riferimento.

prospetto 1 **Intensità di precipitazione**

Intensità di precipitazione l/(s · m ²)
0,010
0,015
0,020
0,025
0,030
0,040
0,050
0,060

Nel presente caso si è considerata una **intensità di precipitazione pari a 0,05 l/(s m²)** corrispondente ad un evento critico di elevata intensità (pari a circa 200 mm/h).

La portata massima di progetto viene determinata mediante la seguente formula:

$$Q = r \cdot A \cdot C$$

Dove:

r è l'intensità di precipitazione sopra ricavata;

A è l'area effettiva della copertura drenata dalla gronda o dal pluviale;

C è il coefficiente di scorrimento (adimensionale e posto pari a 1,0 salvo diverse richieste di regolamenti e procedure di installazione nazionali o locali).

La portata ottenuta dalla relazione sopra riportata può essere aumentata in funzione di un coefficiente di rischio a seconda della tipologia di intervento in progetto.

I coefficienti di rischio, indicati per tipologia di intervento, sono riportati nel prospetto 2 della norma UNI 12056-3 e di seguito riportati.

prospetto 2 **Coefficienti di rischio**

Situazione	Coefficiente di rischio
Cornicioni di gronda	1,0
Cornicioni di gronda situati in punti in cui la tracimazione dell'acqua causerebbe disagi particolari, per esempio sopra l'ingresso di un edificio pubblico	1,5
Canali di gronda interni e nel caso in cui piogge straordinariamente abbondanti o ostruzioni del pluviale potrebbero provocare un'infiltrazione di acqua all'interno dell'edificio	2,0
Canali di gronda interni di edifici per i quali si richiede un grado di protezione eccezionale, per esempio: - ospedali/teatri - impianti di telecomunicazione - depositi di sostanze che danno origine a emissioni tossiche o infiammabili se bagnate con acqua - edifici nei quali sono conservate opere d'arte di valore eccezionale	3,0

Nel presente caso il coefficiente di rischio è posto pari a 1,0 in quanto si ritiene che, in relazione alla natura dell'edificio, al posizionamento delle gronde ed alla conformazione della rete di allontanamento, in caso di sovralluvionamenti non vi possano essere particolari disagi conseguenti in caso di infiltrazioni.

La norma UNI 12056–3 prevede che per i cornicioni di gronda, progettati come orizzontali e provvisti di bocche di efflusso in grado di garantire lo scarico libero, la capacità deve essere calcolata mediante la seguente formula:

$$Q_L = 0.9 Q_N = 0.9 \cdot 2.78 \cdot 10^{-5} \cdot A_E^{1,25}$$

Dove:

Q_L è la capacità di progetto dei canali di gronda, espressa in l/s;

0.9 è il coefficiente di sicurezza, adimensionale;

Q_N è la capacità nominale del canale di gronda;

A_E è la sezione trasversale totale del canale di gronda, espressa in mm².

Tramite un foglio di calcolo automatizzato sono quindi state definite le portate di progetto e, conseguentemente, sono state verificate le dimensioni delle gronde previste in progetto.

Di seguito si riporta la tabella di calcolo e le dimensioni determinate per le gronde con aree di influenza maggiori.

Le dimensioni della gronda ipotizzate dal costruttore per il drenaggio delle acque di copertura risultano pertanto ampiamente verificate ai sensi della norma UNI12056-3.

DIMENSIONAMENTO CANALI DI GRONDA E CANALETTE SECONDO UNI 12056-3							
GRONDA IN CORRISPONDENZA DEI PLUVIALI	DESCRIZIONE	SUPERFICIE SCOLANTE [m²]	INTENSITA' PRECIPITAZIONE DI PROGETTO [l/s m²]	COEFFICIENTE DI RISCHIO	PORTATA DI PROGETTO [l/s]	LARGHEZZA GRONDA [mm]	ALTEZZA GRONDA [mm]
C4 - Fronte Ovest	SUP. MASSIMA	380.50	0.05	1.00	19.03	500	200
C4 - Fronte Est	SUP. MASSIMA	178.50	0.05	1.00	8.93	500	200
S - Fronte Ovest	SUP. MASSIMA	167.50	0.05	1.00	8.38	500	200
						Q _L [l/s]	VERIFICA UNI12056-3 [Q<Q _L]
						44.49	VERIFICATO
						44.49	VERIFICATO
						44.49	VERIFICATO

4.2. VERIFICA DEI DISCENDENTI PLUVIALI

Nota la suddivisione della copertura in aree di influenza dei pluviali è possibile verificarne le dimensioni adottando il metodo di calcolo fornito dalla norma UNI12056-3.

La portata di progetto dei discendenti pluviali corrisponde alla somma degli apporti delle gronde scaricanti in essi oppure dall'applicazione della formula esposta al precedente paragrafo.

Nota la portata di progetto è possibile determinare la dimensione del pluviale confrontando tale valore con quelli indicati nel prospetto 8 della UNI 12056-3 riportato di seguito.

prospetto 8 **Capacità di pluviali verticali**

Diametro interno del pluviale d_i (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)		Diametro interno del pluviale d_i (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)	
	Grado di riempimento $f = 0,20$	Grado di riempimento $f = 0,33$		Grado di riempimento $f = 0,20$	Grado di riempimento $f = 0,33$
50	0,7	1,7	140	11,4	26,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5,0	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3,0	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4,0	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6,0	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	>300	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton
130	9,4	21,6			

Di seguito si riporta quindi la tabella riepilogativa di verifica dei discendenti in progetto per entrambi gli edifici.

Come visibile nella tabella riportata le dimensioni ipotizzate per i pluviali soddisfano le verifiche condotte. Nell'edificio C4.A, tutti i pluviali saranno del tipo in PEAD (tipo GEBERIT) DN160 (diametro interno 147 mm) eccetto i tre pluviali C4/3 Ovest – C4/5 Ovest – C4/7 Ovest che saranno del tipo in PEAD (tipo GEBERIT) DN200 (diametro interno 187 mm).

Nell'edificio C4.B, invece, saranno tutti del tipo in PEAD (tipo GEBERIT) DN160 (diametro interno 147 mm) eccetto i tre pluviali S/1 Ovest – S/12 Ovest che saranno del tipo in PEAD (tipo GEBERIT) DN125 (diametro interno 115 mm).

DIMENSIONAMENTO PLUVIALI SECONDO UNI 12056-3						
PLUVIALE	ZONA	SUPERFICIE SCOLANTE [m²]	INTENSITA' DI PRECIPITAZIONE [l/s m²]	COEFFICIENTE DI RISCHIO	PORTATA [l/s]	DIMENSIONI MINIME PLUVIALE (Gr33%)
						PLUVIALE PREVISTO IN PROGETTO [MATERIALE; De; Di]
C4/1 Est	Ed. C4 - Asse Pil. 1 E	200.00	0.05	1.00	10	PEAD DN160/Di147
C4/2 Est	Ed. C4 - Asse Pil. 2 E	357.00	0.05	1.00	17.85	PEAD DN160/Di147
C4/3 Est	Ed. C4 - Asse Pil. 3 E	357.00	0.05	1.00	17.85	PEAD DN160/Di147
C4/4 Est	Ed. C4 - Asse Pil. 4 E	357.00	0.05	1.00	17.85	PEAD DN160/Di147
C4/5 Est	Ed. C4 - Asse Pil. 5 E	357.00	0.05	1.00	17.85	PEAD DN160/Di147
C4/6 Est	Ed. C4 - Asse Pil. 6 E	357.00	0.05	1.00	17.85	PEAD DN160/Di147
C4/7 Est	Ed. C4 - Asse Pil. 7 E	357.00	0.05	1.00	17.85	PEAD DN160/Di147
C4/8 Est	Ed. C4 - Asse Pil. 8 E	357.00	0.05	1.00	17.85	PEAD DN160/Di147
C4/9 Est	Ed. C4 - Asse Pil. 9 E	191.00	0.05	1.00	9.55	PEAD DN160/Di147
C4/1 Ovest	Ed. C4 - Asse Pil. 1 W	328.00	0.05	1.00	16.4	PEAD DN160/Di147
C4/3 Ovest	Ed. C4 - Asse Pil. 3 W	761.00	0.05	1.00	38.05	PEAD DN200/Di187
C4/5 Ovest	Ed. C4 - Asse Pil. 5 W	710.00	0.05	1.00	35.5	PEAD DN200/Di187
C4/7 Ovest	Ed. C4 - Asse Pil. 7 W	711.00	0.05	1.00	35.55	PEAD DN200/Di187
C4/9 Ovest	Ed. C4 - Asse Pil. 9 W	378.00	0.05	1.00	18.9	PEAD DN160/Di147
S/1 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 1 W	187.00	0.05	1.00	9.35	PEAD DN125/Di115
S/2 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 2 W	335.00	0.05	1.00	16.75	PEAD DN160/Di147
S/3 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 3 W	335.00	0.05	1.00	16.75	PEAD DN160/Di147
S/4 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 4 W	335.00	0.05	1.00	16.75	PEAD DN160/Di147
S/5 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 5 W	335.00	0.05	1.00	16.75	PEAD DN160/Di147
S/6 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 6 W	335.00	0.05	1.00	16.75	PEAD DN160/Di147
S/7 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 7 W	335.00	0.05	1.00	16.75	PEAD DN160/Di147
S/8 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 8 W	335.00	0.05	1.00	16.75	PEAD DN160/Di147
S/9 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 9 W	335.00	0.05	1.00	16.75	PEAD DN160/Di147
S/10 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 10 W	335.00	0.05	1.00	16.75	PEAD DN160/Di147
S/11 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 11 W	335.00	0.05	1.00	16.75	PEAD DN160/Di147
S/12 Ovest	Ed. Supp. - Asse Pil. 12 W	179.00	0.05	1.00	8.95	PEAD DN125/Di115

5. RETI ACQUE BIANCHE: IDROLOGIA, IDRAULICA E METODOLOGIA DI CALCOLO

Le reti di scarico delle acque bianche sono state progettate e dimensionate simulando la portata massima generata e collettata nei nodi critici di ogni condotta conseguente all'evento di pioggia di riferimento.

A partire dalla planimetria di progetto, sono quindi state disegnate le reti di raccolta ed i tracciati dei collettori previsti per le reti di raccolta delle acque bianche (coperture e dilavamento).

Per procedere al calcolo, il software impiegato richiede quindi la definizione delle aree scolanti (bacini tributari) afferenti la fognatura in progetto, l'evento critico di riferimento ed il modello di trasformazione afflussi-deflussi da utilizzare. Tali caratteristiche vengono descritte nei seguenti paragrafi.

5.1. DEFINIZIONE DEI BACINI TRIBUTARI DELLE RETI ACQUE BIANCHE

Dal disegno delle reti di raccolta delle acque sono state attribuite le superfici scolanti afferenti ciascun nodo di calcolo materializzando 28 bacini tributari per la rete delle acque bianche di copertura e 27 bacini tributari per la rete di raccolta delle acque di dilavamento come visibile nella seguente planimetria (in verde i bacini delle coperture ed in fucsia i bacini della rete di dilavamento).

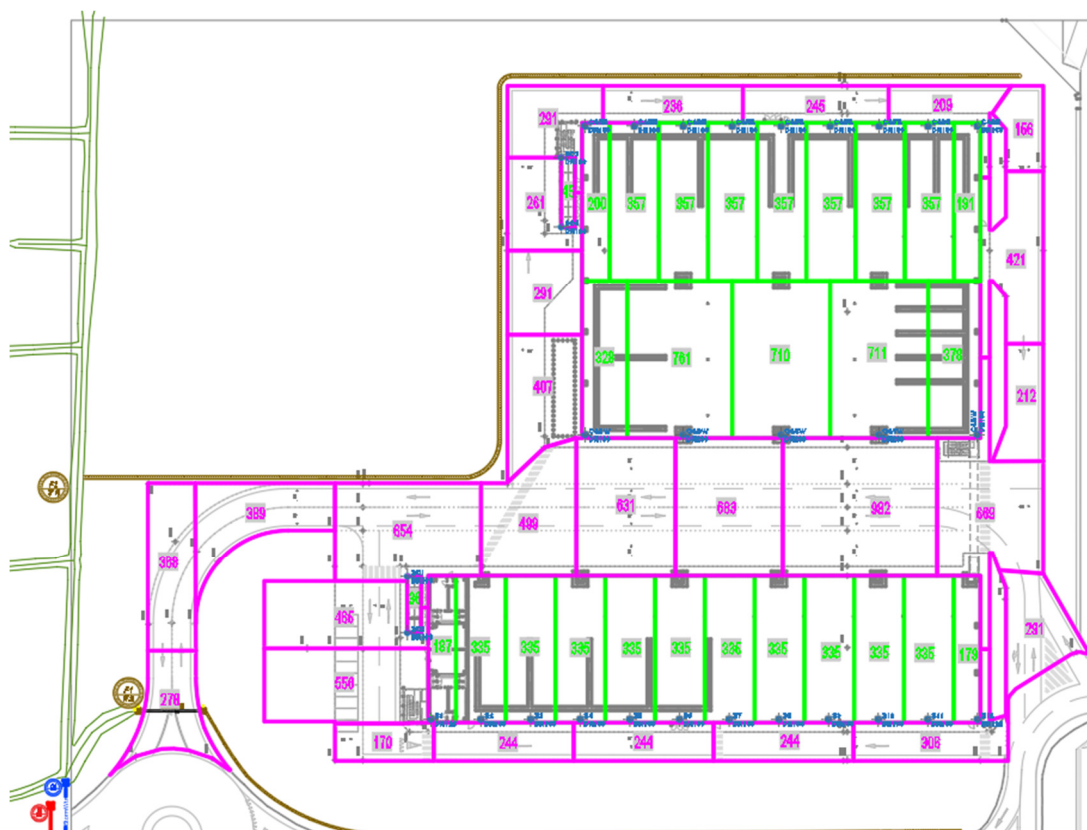


Figura 7 - Individuazione dei bacini scolanti afferenti le reti di raccolta delle acque bianche

5.2. EVENTO CRITICO DI PIOGGIA

Per la determinazione degli eventi meteorologici di progetto si è utilizzato uno ietogramma di tipo Chicago per tempo di ritorno $TR=75$ anni relativo alla curva di possibilità pluviometrica definita dai parametri $a=64,1$ ed $n=0,433$, come riportato nella "Relazione idraulica reti di raccolta acque meteoriche" del progetto "P.A.I. – Polo Ambientale Integrato per la gestione dei rifiuti dell'ATO di Parma" a firma dell'Ing. Giuseppe Caggiati (gennaio 2011).

Lo ietogramma Chicago è caratterizzato da un picco di intensità massima i_{max} e da un'intensità media uguale a quella definita dalla curva di possibilità pluviometrica; se tale curva è espressa con la consueta formula monomia a due parametri, l'intensità $i(t)$ e l'altezza di pioggia $h(t)$ dello ietogramma sono date dalle equazioni:

$$i(t) = n \cdot a \cdot \left(\frac{t_r - t}{k}\right)^{n-1} \quad h(t) = k \cdot a \cdot \left[\left(\frac{t_r}{k}\right)^n - \left(\frac{t_r - t}{k}\right)^n\right] \text{ per } t \leq t_r$$

$$i(t) = n \cdot a \cdot \left(\frac{t - t_r}{1 - k}\right)^{n-1} \quad h(t) = a \cdot \left[k \cdot \left(\frac{t_r}{k}\right)^n + (1 - k) \cdot \left(\frac{t - t_r}{1 - k}\right)^n\right] \text{ per } t \geq t_r$$

dove $t_r = k \cdot \theta$ è l'istante di tempo in cui si verifica il picco.

Nello studio in esame si è considerata una durata complessiva $\theta = 2 \text{ ore } 5 \text{ minuti}$ e la posizione del picco pari alla metà della durata complessiva dell'evento, da cui: $k = 0,5$

Si è assunto inoltre un intervallo di discretizzazione pari a 5 minuti, per cui l'intensità massima si avrà per un intervallo di 5 minuti. Lo ietogramma Chicago di progetto risulta pertanto il seguente:

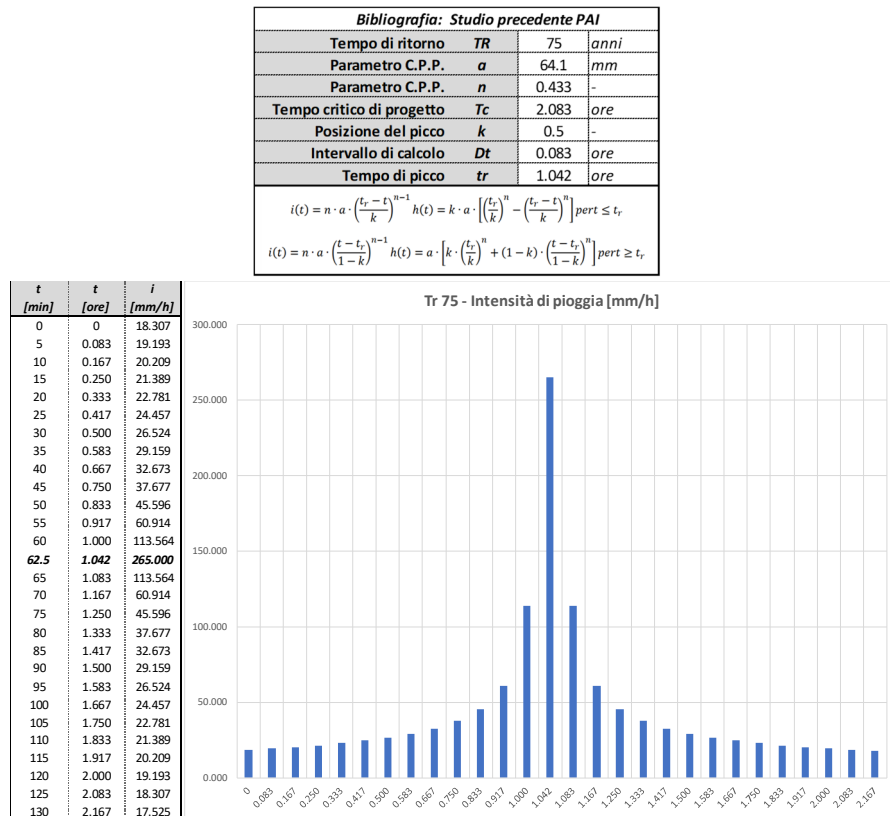


Figura 8 - Ietogramma Chicago di progetto per tempo di ritorno 75 anni

5.3. ANALISI IDROLOGICO-IDRAULICA

La simulazione idraulica per la determinazione delle portate defluenti nelle sezioni di chiusura delle aree scolanti, ovvero nella rete fognaria destinata a riceverle, è stata effettuata con l'utilizzo del software Autodesk® Storm and Sanitary Analysis (basato sul modello idrologico-idraulico SWMM -Storm Water Management Model, sviluppato e aggiornato dall'agenzia federale statunitense per la protezione dell'ambiente U.S. E.P.A).

Il modello descrive quantitativamente la trasformazione delle piogge in deflussi superficiali sull'area di un bacino imbrifero e quindi in correnti idriche che confluiscono e si propagano lungo i collettori,

consentendo di definire le portate nella configurazione attuale e di progetto in funzione del "tempo di ritorno" (TR) e della durata dell'evento di pioggia. Una delle caratteristiche del programma è l'analisi dei deflussi provenienti da piccoli bacini urbani, come nel caso della lottizzazione in oggetto.

Matematicamente il processo è rappresentato dalla soluzione di un sistema di equazioni differenziali che governano il bilancio della massa liquida (equazione di continuità) e della corrispondente energia meccanica (equazione del moto) tanto per il deflusso che si sviluppa come lama d'acqua fluente sulla superficie di una area elementare per effetto della saturazione del suolo e del superamento della sua capacità di infiltrazione, quanto del deflusso che si sviluppa come corrente essenzialmente monodimensionale in ciascuno dei tronchi elementari costituenti la rete drenante. Oltre tali equazioni differenziali, il modello impone contemporaneamente, attraverso successive formule, le condizioni al contorno, ed in particolare l'identità del livello in tutti gli estremi di canali che connettono lo stesso nodo, il legame tra livello raggiunto nei nodi, dimensione fisica delle confluenze e livelli idrici nei canali riceventi. Le condizioni iniziali nel reticolo sono, invece, calcolate sulla base delle condizioni al contorno che riguardano i riceventi e della portata iniziale in ogni tratto.

Per quanto riguarda il deflusso di superficie, il programma considera ogni area elementare utilizzata per la schematizzazione dell'intero bacino come un serbatoio non lineare con un singolo ingresso che rappresenta le precipitazioni, e con più uscite che rappresentano rispettivamente l'infiltrazione, l'evaporazione ed il deflusso superficiale. È quest'ultima la componente maggiormente rappresentativa nel caso presente.

La capacità del serbatoio non lineare rappresenta la capacità massima d'accumulo sulle superfici del bacino, fornita principalmente dai micro e macro avvallamenti delle superfici e dal velo d'acqua presente sulle superfici bagnate, d'altezza variabile durante l'evento di pioggia. Nella logica del modello il deflusso superficiale ha inizio solo quando il volume d'acqua nel serbatoio supera la capacità d'accumulo superficiale, mentre l'infiltrazione (solo nella porzione permeabile della superficie) e l'evaporazione riducono continuamente il volume d'acqua accumulato nel serbatoio.

La trasformazione afflussi-deflussi, costituita dall'insieme dei processi per cui gli afflussi ad un bacino producono i deflussi alla sezione di chiusura, dipende dalle perdite che si hanno lungo il bacino stesso. Le principali cause di perdite sono dovute all'evapotraspirazione, all'infiltrazione e all'immagazzinamento nelle depressioni superficiali.

Per la valutazione dell'entità quantitativa di tali grandezze si sono considerati:

- il metodo Curve Number elaborato dal Soil Conservation Service (USA) che ricava l'altezza di pioggia efficacemente defluita nel bacino in funzione del tipo di suolo, della sua capacità d'immagazzinamento e delle condizioni dello stesso prima dell'evento (terreno umido o asciutto);
- le caratteristiche fisiche e morfologiche dell'area sottesa (superfici impermeabilizzate, aree verdi, ecc).

Il coefficiente CN attribuisce ad ogni singola porzione di superficie, un valore adimensionale che ne caratterizza la risposta idrologica del suolo in funzione delle sue caratteristiche di permeabilità, d'uso e di copertura al fine di stimare il coefficiente di deflusso medio.

Il metodo consiste essenzialmente di due parti: nella prima si stima il volume del deflusso risultante da una pioggia, nella seconda si determina la distribuzione nel tempo del deflusso e la portata al colmo. Rinviando ai testi d'idrologia (es. Ven Te Chow) l'illustrazione del metodo, nel seguito ci si limita a riportare gli elementi necessari alla sua applicazione. Scritta l'equazione di continuità nella forma:

$$Q = P - S'$$

Dove:

Q [mm] = volume defluito fino all'istante t ;

P [mm] = volume affluito al medesimo istante;

S' [mm] = volume complessivamente perso = $S \times Q / P$;

S [mm] = volume massimo immagazzinato nel terreno a saturazione = $25.400 / CN - 254$.

Nel caso in esame, per la determinazione dei valori di CN da adottare, si sono considerate le seguenti ipotesi:

- Condizioni di umidità precedente l'evento di pioggia: tipo II
- Tipo di terreno: Gruppo B - terreni con potenzialità di deflusso moderatamente alta e scarsa capacità d'infiltrazione a saturazione quali suoli sottili e suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloidali (argille limose, deboli strati di limo sabbioso e con debole contenuto organico).

Pertanto, con riferimento a quanto previsto dal SCS, si sono assunti seguenti valori:

- CN = 98 per le strade pavimentate e le aree di parcheggio;
- CN = 75 per le aree verdi;
- CN = 85 per le aree residenziali.

Nel modello utilizzato l'infiltrazione è modellata secondo il metodo CN del Soil Conservation Service (USA). Nei casi in cui l'infiltrazione e l'evaporazione siano potenzialmente superiori alla precipitazione, il deflusso è ovviamente nullo. E' presente anche la componente di deflusso ipodermico e di base, derivante dalla schematizzazione della regione sotterranea come due serbatoi non lineari interconnessi; tale elemento, introdotto quando si dispone di osservazioni in continuo delle piogge, può simulare anche gli scambi idrici fra falda freatica e corso d'acqua, ma riveste un'importanza trascurabile nella simulazione di singoli eventi di piena, come quelli analizzati in questo studio, perché i tempi di risposta dei due serbatoi sotterranei eccedono largamente quelli del ruscellamento superficiale, fornendo un contributo al deflusso totale che diviene significativo solo in regime fluviale di morbida e magra. Il processo appena descritto, elaborato dal modulo RUNOFF del programma, è ripetuto per ogni area elementare schematizzata, e per ogni passo temporale in cui è necessario discretizzare l'intervallo di tempo durante il quale interessa simulare la trasformazione afflussi-deflussi e la propagazione della conseguente portata lungo il sistema drenante, tenendo conto delle confluenze secondo la struttura topologica della rete idrografica. Come anticipato, per la determinazione delle principali perdite idrologiche come evapotraspirazione, infiltrazione ed immagazzinamento nelle depressioni superficiali, è stato utilizzato il metodo CN del U.S. S.C.S.

6. DESCRIZIONE RETI ACQUE BIANCHE E RISULTATI MODELLAZIONI

Le reti di raccolta delle acque bianche saranno realizzate con tubazioni (PVC SN8) di diametro da DN250 a DN630 e con condotte in cls per diametri superiori. I pozzetti di ispezione saranno posizionati a distanza di almeno 30 m e, comunque, in corrispondenza di bruschi cambi di direzione. Le tubazioni delle reti avranno pendenza media minima non inferiore al 2‰.

Le caditoie stradali di scolo delle acque di meteoriche di dilavamento andranno posizionate ad interasse di circa 15 metri in modo da essere disposte omogeneamente nell'area.

Esse avranno dimensione minima di 50x50 cm con sifone tipo Milano.

Tutti i pozzetti e le tubazioni della rete dovranno essere a tenuta idraulica e quindi opportunamente stuccati ed impermeabilizzati.

La RETE COPERTURE è individuata nella planimetria delle reti fognarie mediante i nodi di calcolo individuati dal prefisso "C" e da un numero progressivo che aumenta da valle verso monte. La rete è costituita da una dorsale principale (tratto 128 – C1 – C19) e due rami ad essa collegati (tratto C5-C33 e C7-C39) con il compito di raccogliere le acque in uscita dai pluviali degli edifici.

La RETE DILAVAMENTO è individuata nella planimetria delle reti fognarie mediante i nodi di calcolo individuati dal prefisso "D" e da un numero progressivo che aumenta da valle verso monte. La rete è costituita da una dorsale principale (tratto 88 – D1 – D14), quattro rami ad essa collegati (tratto D4-D57; D5-D30; D6-D22; D11-D23) oltre a sottotratti collegati alla pavimentazione dei fabbricati per il drenaggio delle acque di lavaggio (D6-D40/D60-D69; D8-D43 e ramo a D72; D10-D46 e ramo a D76; D18-D55). Questi ultimi saranno realizzati con tubazioni in PVC SN8 DN125 con pendenza pari al 5‰ che evolvono in un DN160 prima del raccordo alla rete esterna, ad eccezione per l'edificio C4.B ove si prevede un DN200 nel tratto terminale.

Per le reti di raccolta delle acque meteoriche, quindi, sono stati realizzati due modelli - uno per ciascuna rete – applicando lo ietogramma e le caratteristiche dei bacini precedentemente descritti; nei paragrafi seguenti vengono riportati i risultati delle modellazioni condotte.

6.1. RISULTATI DELLE MODELLAZIONI PER LA RETE COPERTURE

Per la RETE COPERTURE si riportano quindi di seguito la planimetria del modello realizzato, l'idrogramma di progetto nel nodo di recapito ed i profili delle condotte in occasione del massimo riempimento.

La portata massima di scarico proveniente dalla rete COPERTURE, per tempo di ritorno di 75 anni, corrisponde a: 421,55 l/s.

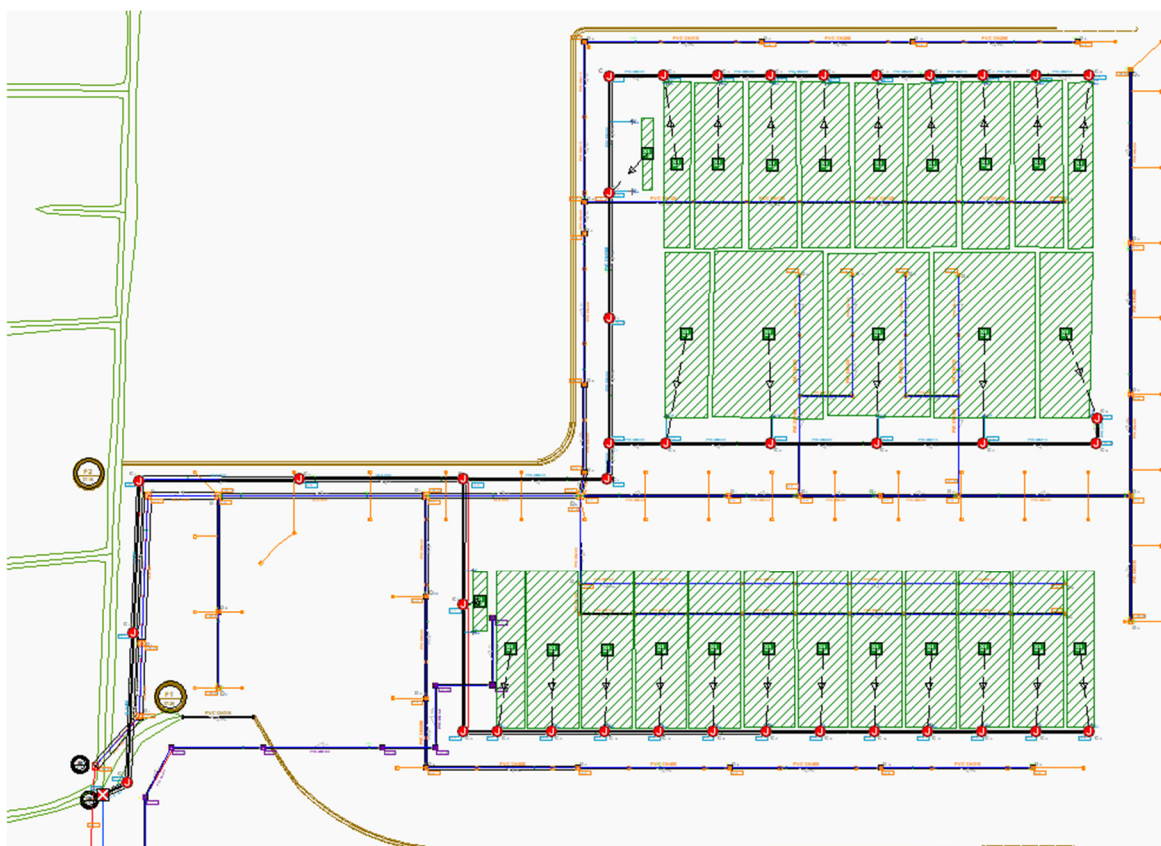


Figura 9 - Planimetria del modello della RETE COPERTURE in Autodesk SSA

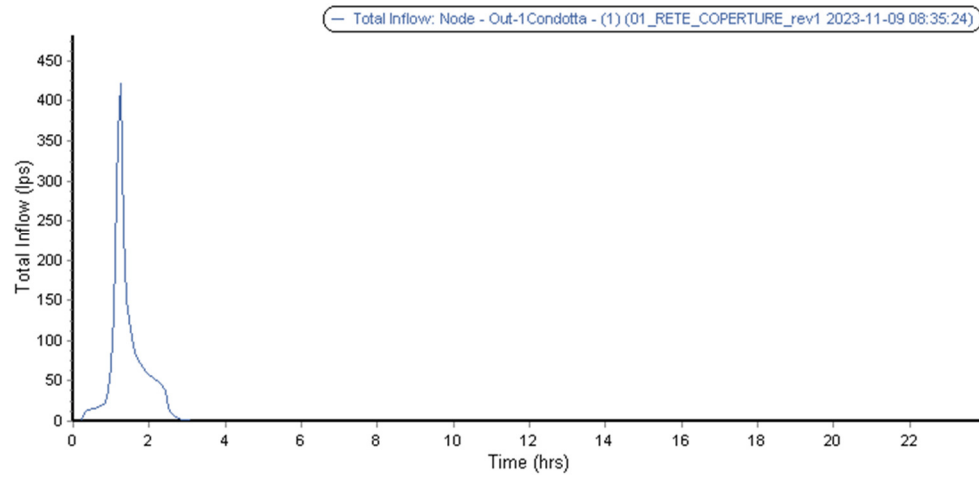


Figura 10 - Idrogramma al punto di recapito (pozzetto 128)

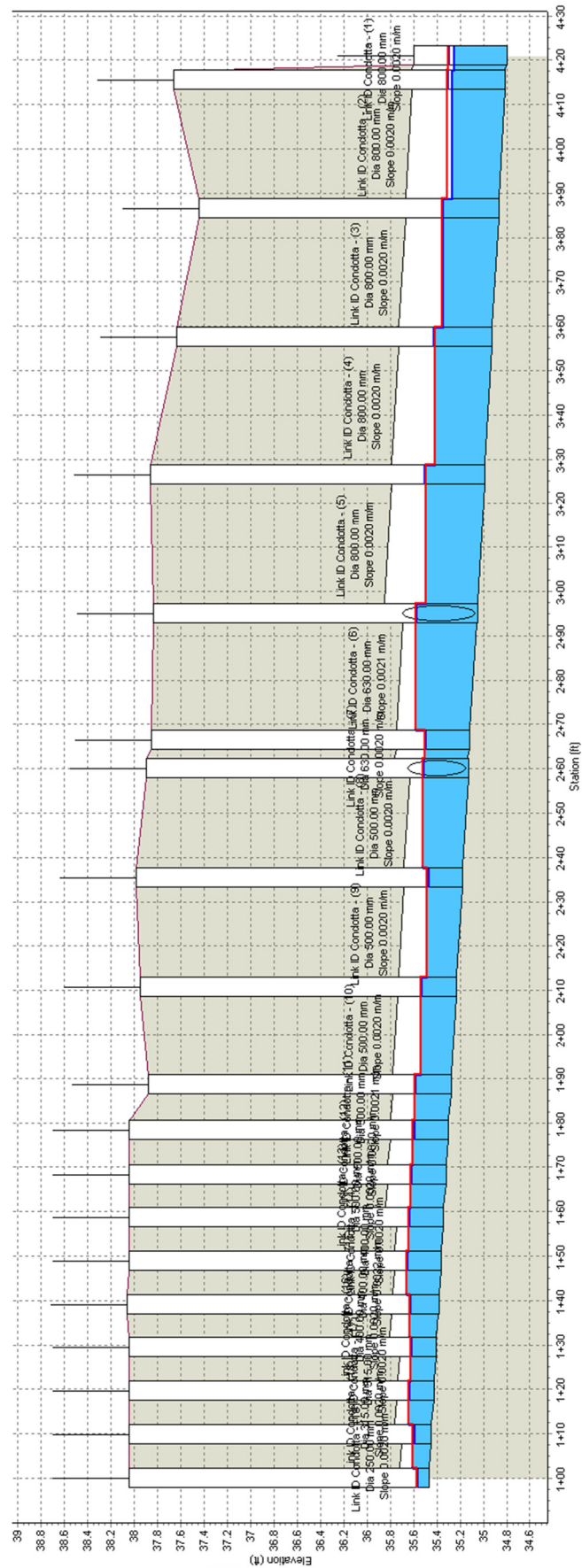


Figura 11 - Profilo C1-C19

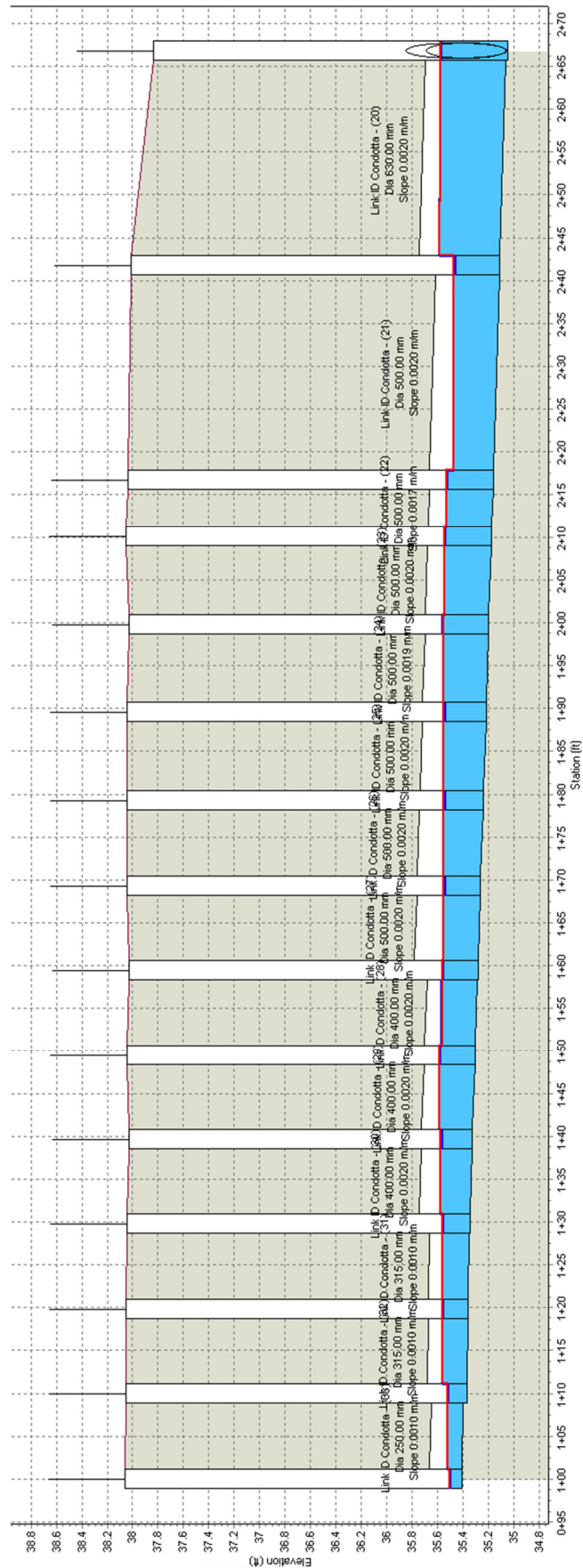


Figura 12 - Profilo C5 - C33

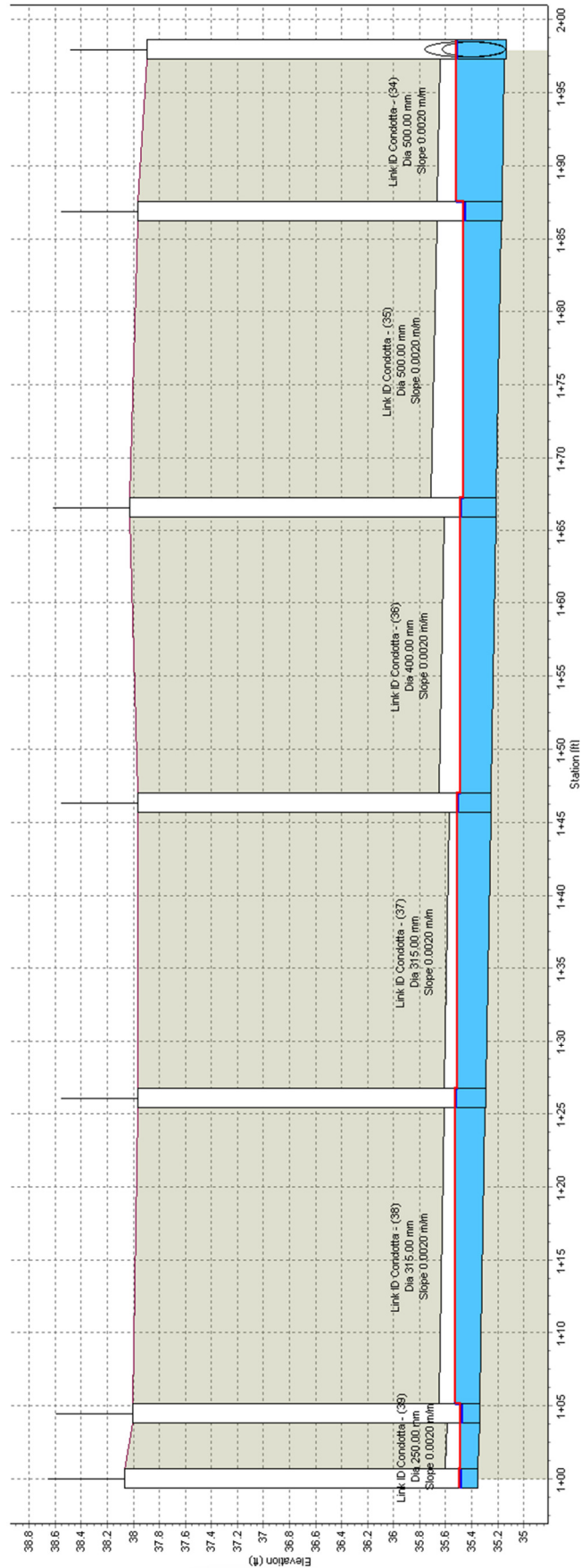


Figura 13 - Profilo C7-C39

6.2. RISULTATI DELLE MODELLAZIONI PER LA RETE DILAVAMENTO

Per la RETE DILAVAMENTO si riportano quindi di seguito la planimetria del modello realizzato, l'idrogramma di progetto nel nodo di recapito ed i profili delle condotte in occasione del massimo riempimento.

La portata massima di scarico proveniente dalla rete DILAVAMENTO, per tempo di ritorno di 75 anni, corrisponde a: 481,27 l/s.

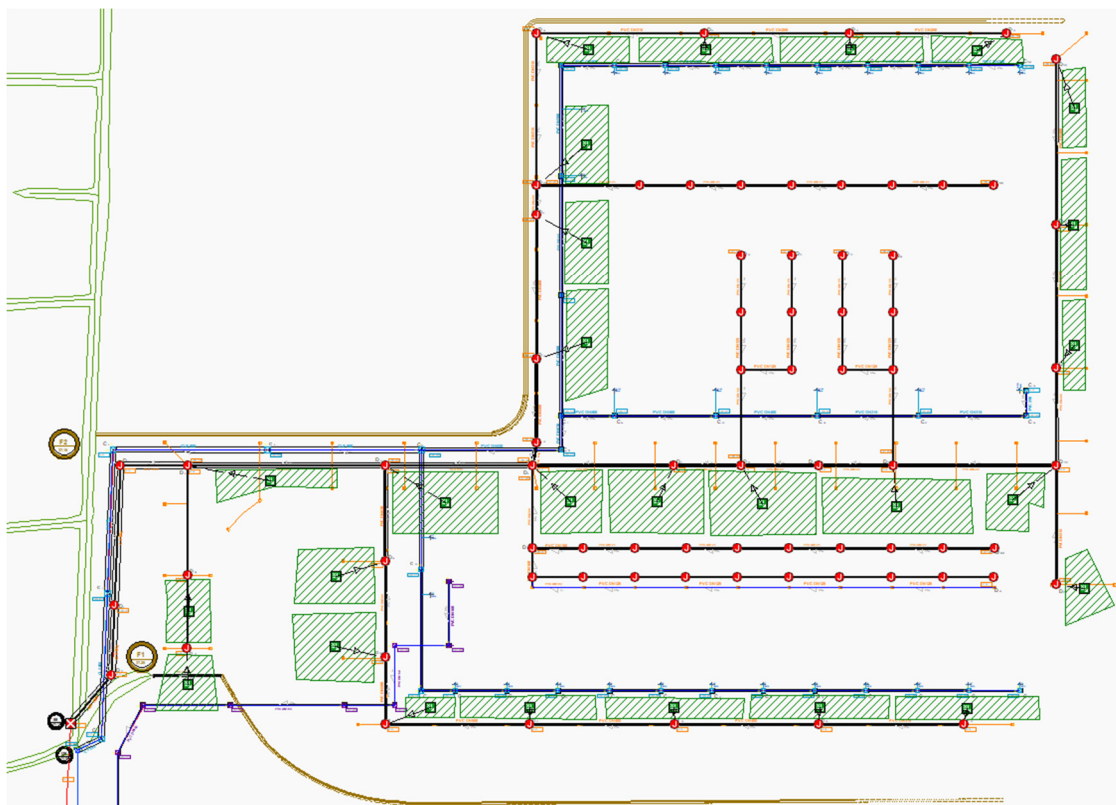


Figura 14 - Planimetria del modello della RETE DILAVAMENTO in Autodesk SSA

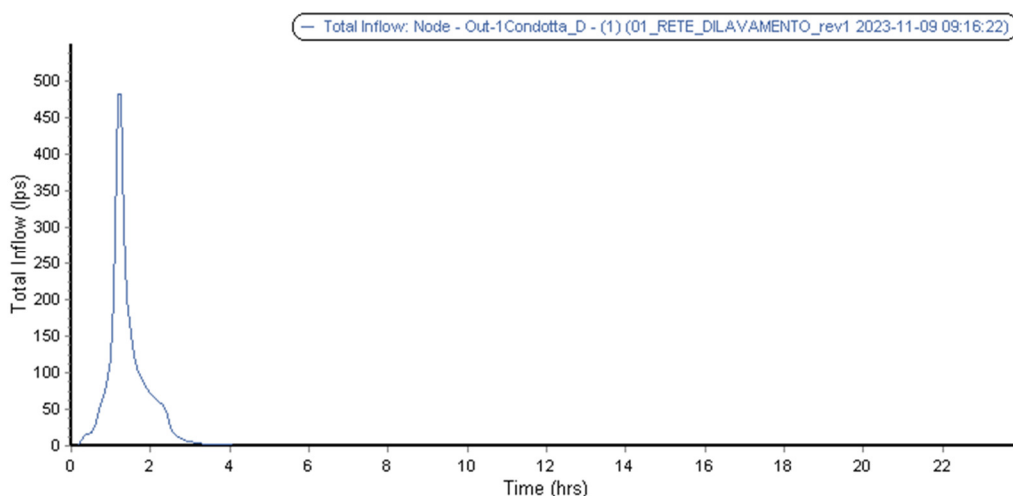


Figura 15 - Idrogramma al punto di recapito (pozzetto 88)

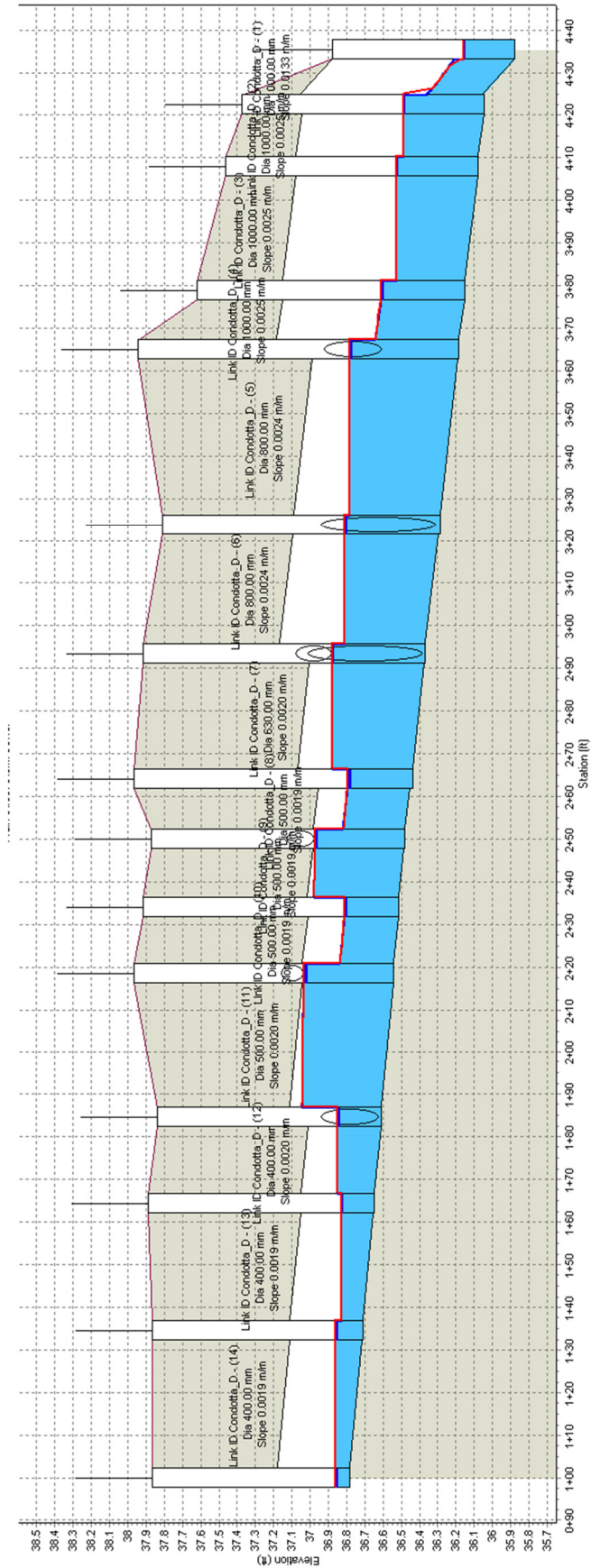


Figura 16 - Profilo D1-D22

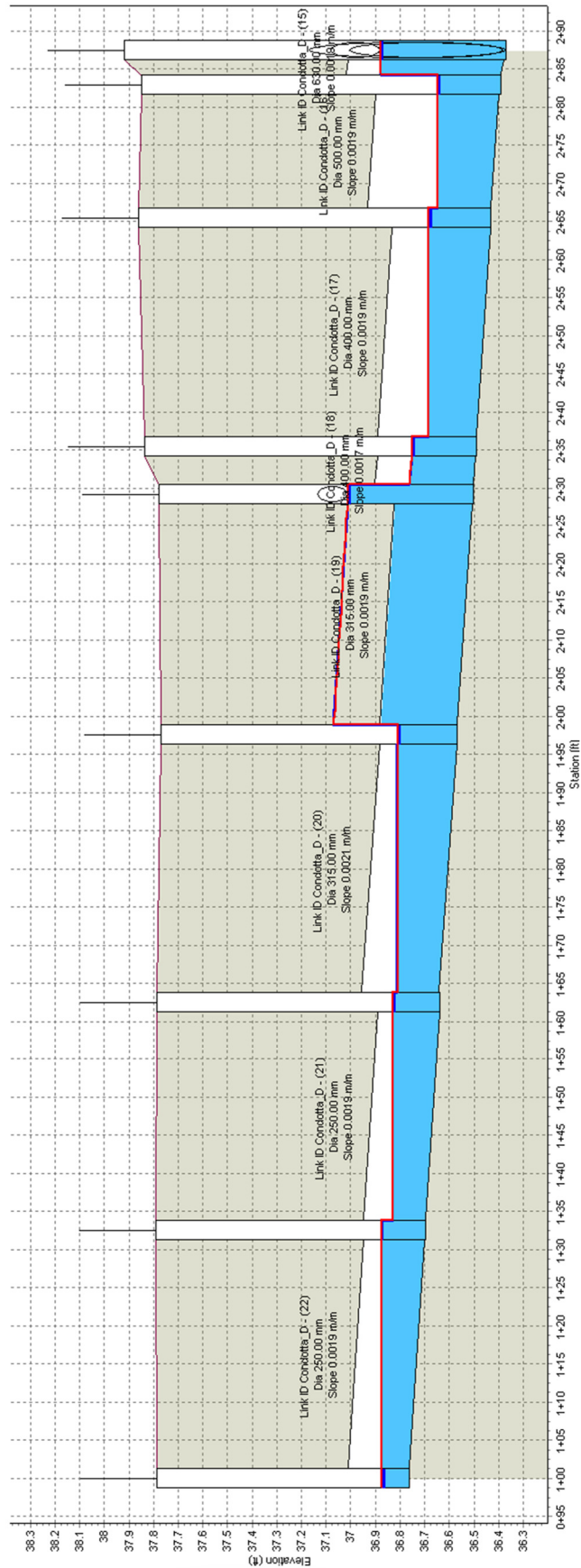


Figura 17 - PROFILO D6-D22 (la condotta D19 viene mostrata in pressione per la presenza del recapito della dorsale interna al fabbricato ad una quota superiore al pozzetto – situazione non reale in quanto non ha apporti idrici)

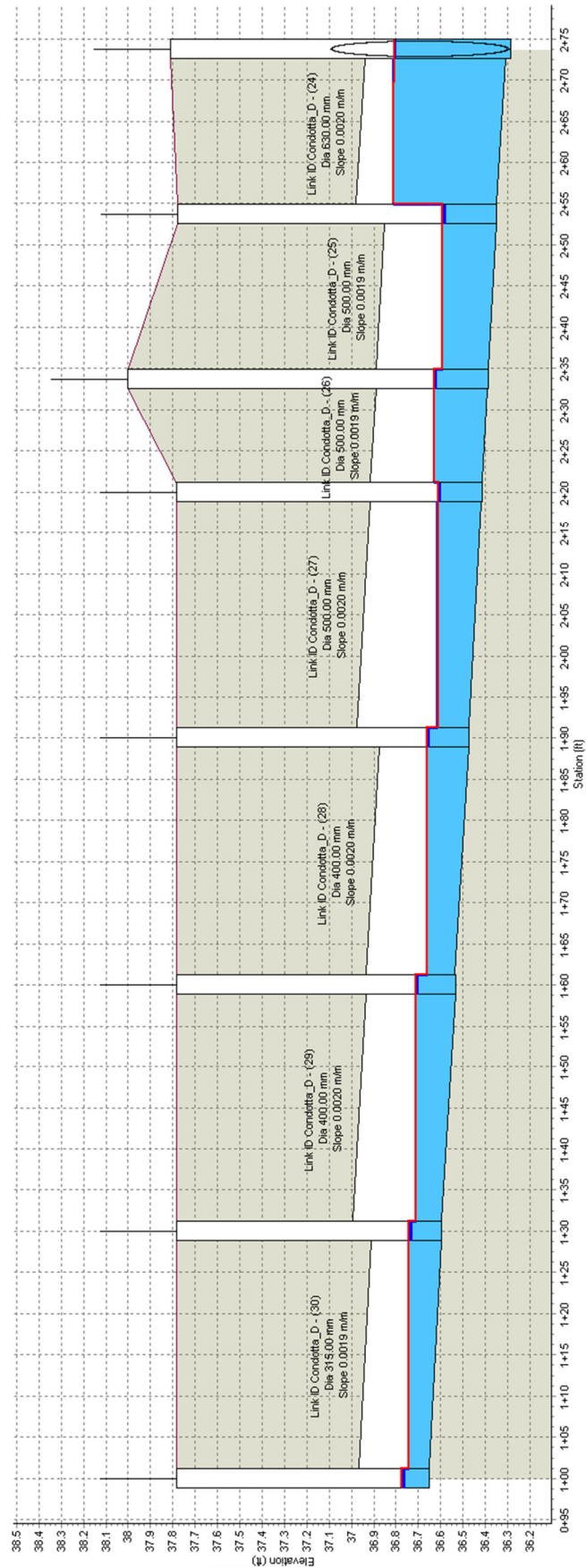


Figura 18 - Profilo D5-D30

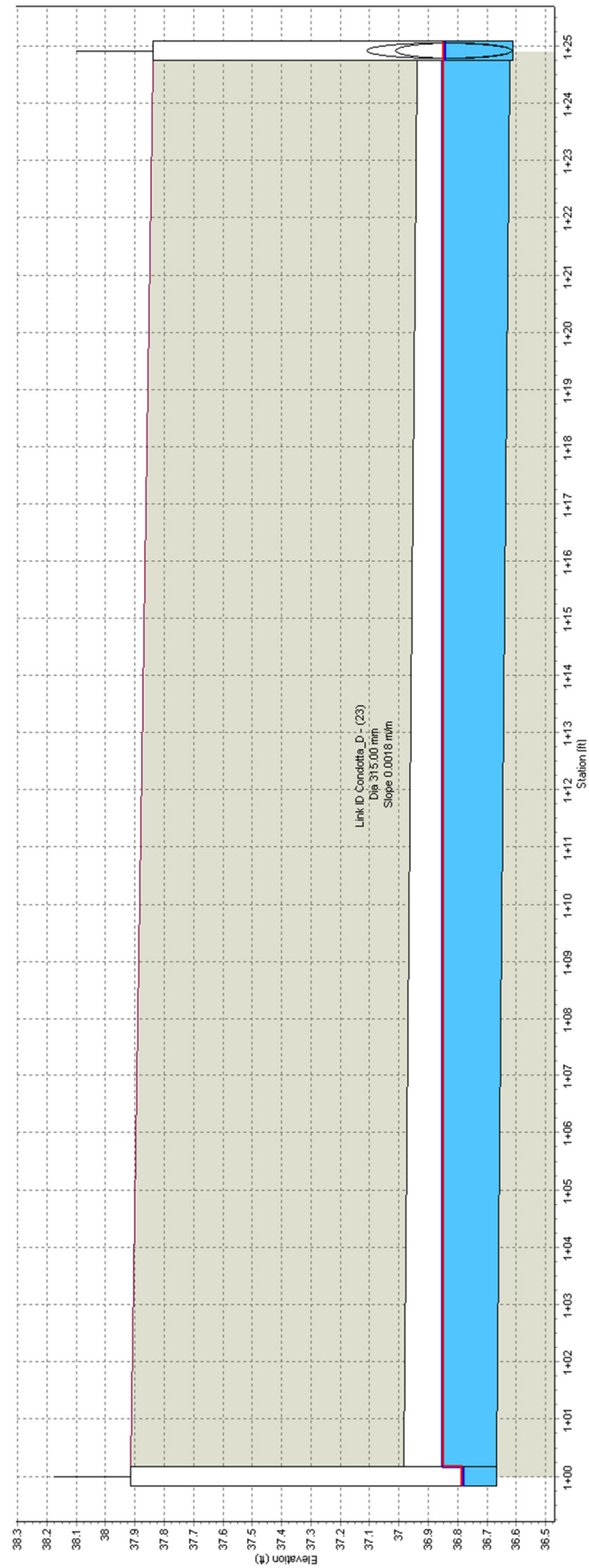


Figura 19 - Profilo D11-D23

7. RETE ACQUE NERE CIVILE

Il dimensionamento delle condotte delle acque nere è stato condotto mediante il metodo delle unità di scarico riportato nella norma UNI 12056-2.

Dal prospetto n.2 della norma, riportato di seguito, si determinano le unità di scarico (DU) corrispondenti a ciascun dispositivo componente l'impianto idrico sanitario (nel caso di un sistema di scarico di tipo I ovvero un sistema di scarico, dotato di ventilazione, costituito da colonne montanti con diramazioni ai singoli elementi idrico-sanitari considerate riempite per un massimo il 50 % ovvero il caso più gravoso tra quelli previsti nella norma):

prospetto 2 **Unità di scarico (DU)**

Apparecchio sanitario	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
	DU l/s	DU l/s	DU l/s	DU l/s
Lavabo, bidè	0,5	0,3	0,3	0,3
Doccia senza tappo	0,6	0,4	0,4	0,4
Doccia con tappo	0,8	0,5	1,3	0,5
Orinatoio con cassetta	0,8	0,5	0,4	0,5
Orinatoio con valvola di cacciata	0,5	0,3	-	0,3
Orinatoio a parete	0,2*	0,2*	0,2*	0,2*
Vasca da bagno	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavello da cucina	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavastoviglie (domestica)	0,8	0,6	0,2	0,5
Lavatrice, carico max. 6 kg	0,8	0,6	0,6	0,5
Lavatrice, carico max. 12 kg	1,5	1,2	1,2	1,0
WC, capacità cassetta 4,0 l	**	1,8	**	**
WC, capacità cassetta 6,0 l	2,0	1,8	da 1,2 a 1,7***	2,0
WC, capacità cassetta 7,5 l	2,0	1,8	da 1,4 a 1,8***	2,0
WC, capacità cassetta 9,0 l	2,5	2,0	da 1,6 a 2,0***	2,5
Pozzetto a terra DN 50	0,8	0,9	-	0,6
Pozzetto a terra DN 70	1,5	0,9	-	1,0
Pozzetto a terra DN 100	2,0	1,2	-	1,3
* Per persona. ** Non ammesso. *** A seconda del tipo di cassetta (valido unicamente per WC a cacciata con cassetta e sifone). - Non utilizzata o dati mancanti.				

Conteggiando i dispositivi scaricanti in ciascuna rete si determina la portata attesa nel collettore terminale. Tale portata deve essere incrementata o diminuita in funzione di un apposito coefficiente di frequenza individuato nel prospetto n.3 della norma UNI 12056-2 in base alla tipologia di opera da realizzare.

prospetto 3 **Coefficiente di frequenza tipo (K)**

Utilizzo degli apparecchi	Coefficiente K
Uso intermittente, per esempio in abitazioni, locande, uffici	0,5
Uso frequente, per esempio in ospedali, scuole, ristoranti, alberghi	0,7
Uso molto frequente, per esempio in bagni e/o docce pubbliche	1,0
Uso speciale, per esempio laboratori	1,2

La portata attesa lungo il collettore di scarico si ottiene moltiplicando il coefficiente di frequenza K per la radice quadrata della sommatoria delle unità di scarico conteggiate ovvero:

$$Q = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

Una volta determinata la portata massima attesa si procederà alla determinazione delle dimensioni del collettore fognario utilizzando il prospetto B.2 della norma tramite il quale è possibile confrontare la portata calcolata con quella tabellata per condotte di diametro e pendenza prefissata ipotizzando un grado di riempimento, in termini di rapporto tra tirante idrico in condotta e diametro, pari al 50%.

prospetto B.1

Capacità di collettori di scarico con grado di riempimento del 50% ($h/d=0,5$)

Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,9	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2,0
2,50	4,0	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	35,7	1,9	42,6	2,0	76,6	2,3
3,00	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	38,9	2,1	46,7	2,2	83,9	2,5
3,50	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	42,3	2,2	50,4	2,3	90,7	2,7
4,00	5,0	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	45,2	2,4	53,9	2,5	96,9	2,9
4,50	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2,0	30,2	2,3	48,0	2,5	57,2	2,7	102,8	3,1
5,00	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	50,6	2,7	60,3	2,8	108,4	3,2

7.1. PORTATA ACQUE NERE E DIMENSIONAMENTO COLLETTORE ESTERNO

Per la rete nera a servizio dell'opera in progetto si prevede la posa dei seguenti apparecchi idrico-sanitari corrispondenti alle seguenti unità di scarico dedotte dal Prospetto n.2 della norma UNI 12056-2 (Sistema di tipo I):

Apparecchio	DU [l/s]	Num.	Tot DU
Lavabo	0.5	4	2.0
Doccia	0.8	2	1.6
Vaso con cassetta	2	2	4.0
TOTALE D.U.			7.6

Il valore risultante dal conteggio delle unità di scarico, risultano pari a 7,6 l/s per il collettore terminale delle acque nere.

Applicando il coefficiente di frequenza previsto dalla norma e corrispondente ad un uso intermittente ($K=0,5$) si ottengono quindi le seguenti portate di scarico:

$$Q_{ww, nere} = K \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,7 \cdot \sqrt{7,6} = 1,38 \text{ l/s}$$

Confrontando i valori ottenuti con il prospetto B.2 della norma UNI 12056-2, precedentemente riportato, si ottiene che per il collettore esterno delle acque nere risulterebbe sufficiente una condotta in PVC di

diametro nominale pari a 100 mm con pendenza pari al 5‰. Tali collettori permettono di convogliare le portate di progetto con un grado di riempimento inferiore al 50%.

Nel caso dell'edificio in progetto si prevede la posa di una condotta esterna in PVC di diametro nominale pari a 160 con pendenza pari a circa il 5‰.

Mediante un apposito foglio di calcolo, basato sui rapporti adimensionali delle grandezze idrauliche in gioco, è possibile determinare il grado di riempimento della condotta corrispondente alla portata di progetto.

TUBAZIONE ACQUE NERE

INSERIRE DATI CONDOTTA INDAGATA PER RIEMPIMENTO MASSIMO:

MATERIALE: **Strickler**
PVC SN8
 COEFF. SCABREZZA: **90** m^{1/3}/s
 DN: **160.00** mm
 DIAMETRO INT.: **152.00** mm
 PENDENZA: **0.50** ‰
 Area bagnata: **0.018** m²
 Perimetro bagnato: **0.478** m
 Rh: **0.038** m
 PORTATA MAX [Qr]: **0.013** m³/s
13.05 l/s
 VELOCITA' MAX [Vr]: **0.719** m/s

Portata obiettivo: **1.38** l/s

TABELLE ADIMENSIONALIZZATE DELLE PRINCIPALI GRANDEZZE GEOMETRICHE PER TUBI CIRCOLARI

h/D	P/D	A/D ²	R/D	V/Vr	Q/Qr	h	P	A	R	V	Q	INT.	h	P	A	R	V	Gr D %
0.05	0.45	0.015	0.033	0.257	0.005	0.0076	0.068	0.00035	0.005	0.185	0.065							
0.10	0.64	0.041	0.064	0.401	0.021	0.0152	0.097	0.00095	0.010	0.288	0.274							
0.15	0.8	0.074	0.093	0.517	0.049	0.0228	0.122	0.00171	0.014	0.372	0.640							
0.20	0.93	0.112	0.121	0.615	0.088	0.0304	0.141	0.00259	0.018	0.442	1.149	X	0.033	0.148	0.00293	0.01982	0.46476	21.81%
0.25	1.05	0.153	0.147	0.701	0.137	0.038	0.160	0.00353	0.022	0.504	1.788							
0.30	1.16	0.198	0.171	0.776	0.196	0.0456	0.176	0.00457	0.026	0.558	2.558							
0.35	1.27	0.245	0.193	0.843	0.263	0.0532	0.193	0.00566	0.029	0.606	3.433							
0.40	1.37	0.293	0.214	0.902	0.337	0.0608	0.208	0.00677	0.033	0.649	4.399							
0.45	1.47	0.343	0.233	0.954	0.416	0.0684	0.223	0.00792	0.035	0.686	5.430							
0.50	1.57	0.393	0.250	1.000	0.500	0.076	0.239	0.00908	0.038	0.719	6.526							
0.55	1.67	0.443	0.265	1.039	0.586	0.0836	0.254	0.01024	0.040	0.747	7.649							
0.60	1.77	0.492	0.278	1.072	0.672	0.0912	0.269	0.01137	0.042	0.771	8.771							
0.65	1.88	0.54	0.288	1.099	0.756	0.0988	0.286	0.01248	0.044	0.791	9.868							
0.70	1.98	0.587	0.296	1.120	0.837	0.1064	0.301	0.01356	0.045	0.806	10.925							
0.75	2.09	0.632	0.302	1.133	0.912	0.114	0.318	0.01460	0.046	0.815	11.904							
0.80	2.21	0.674	0.304	1.140	0.977	0.1216	0.336	0.01557	0.046	0.820	12.752							
0.85	2.35	0.711	0.303	1.137	1.030	0.1292	0.357	0.01643	0.046	0.818	13.444							
0.90	2.5	0.744	0.298	1.124	1.066	0.1368	0.380	0.01719	0.045	0.809	13.914							
0.95	2.69	0.771	0.286	1.095	1.074	0.1444	0.409	0.01781	0.043	0.788	14.018							
1.00	3.14	0.785	0.250	1.000	1.000	0.152	0.477	0.01814	0.038	0.719	13.052							

Per il collettore delle acque nere si ottiene quindi un grado di riempimento pari al 21,81%.

7.2. DESCRIZIONE DELLA RETE ACQUE NERE IN PROGETTO

La rete di raccolta delle acque nere prevede la realizzazione di una unica dorsale che collega la zona dei servizi igienici presso l'edificio C4.B fino al pozzetto N12 esistente.

Le condotte saranno realizzate in PVC SN8 ed avranno pendenza pari allo 0,5‰ in modo da garantire le necessarie velocità per il trascinamento dei rifiuti solidi sospesi di origine metabolica e similari.

Il primo tratto tra il pozzetto N12 fino alla rotatoria posta in ingresso al comparto C4 sarà realizzata mediante una condotta in PVC DN200 in modo da, eventualmente, poter essere utilizzata in futuri ampliamenti dell'area verso Nord.

Si rimanda alla planimetria di progetto delle reti fognarie per un maggiore dettaglio delle opere previste.

8. IMPIANTO DI RECUPERO DELLE ACQUE PIOVANE DELLE COPERTURE

Al fine di limitare l'utilizzo di acqua potabile dalla rete acquedottistica, si prevede la realizzazione di un sistema di recupero delle acque piovane al fine del riutilizzo delle acque per usi secondari.

Dato che l'intero areale è già dotato di specifico impianto di irrigazione (ove necessario) e che con la realizzazione del comparto C4 non si ha necessità di modificare tale impianto, il recupero delle acque piovane sarà effettuato al fine di utilizzare le acque "recuperate" per il lavaggio delle superfici interne dei capannoni in progetto.

In particolare si prevede quindi l'introduzione di due vasche di raccolta delle acque piovane, una a servizio del fabbricato C4.A ed una per il C4.B.

Il dimensionamento delle vasche di raccolta è stato effettuato sulla base delle considerazioni esposte di seguito seguendo le metodologie di calcolo indicate anche nella norma E DIN 1989:1:2000-12 ovvero stimando il valore inferiore tra la resa della pioggia o il fabbisogno idrico in funzione degli scopi di utilizzo.

La resa della pioggia è stimabile mediante la seguente relazione:

$$R = S \cdot V_p \cdot V_t$$

Dove:

R è la resa della pioggia (in litri);

S è la superficie del tetto del fabbricato;

V_p è il valore di precipitazione annua nel luogo di studio;

V_t è il coefficiente funzione della tipologia di copertura (pari a 0,9 per coperture piane impermeabili, 0,8 per coperture ondulate/shed)

Nel presente caso, nella zona di Parma la piovosità media annua è pari a 777 mm/anno, considerando che il fabbricato C4.A ha una copertura prossima ai 6.000 m² ed il C4.B a 4.000 m², si ottiene:

$$R_{C4.A} = 6.000 \cdot 777 \cdot 0,8 = 3.729.600,00 \text{ litri} = 3.729,60 \text{ m}^3$$

$$R_{C4.B} = 4.000 \cdot 777 \cdot 0,8 = 2.486.400,00 \text{ litri} = 2.486,40 \text{ m}^3$$

Appare evidente che, data l'estensione delle coperture, il volume intercettabile annuale assume un valore non immagazzinabile completamente.

Per tale motivo si ritiene maggiormente consono basarsi sul fabbisogno idrico legato al consumo di acqua per utilizzi non potabili come il lavaggio delle superfici interne.

Il fabbisogno idrico annuo necessario alla pulizia delle aree interne dei fabbricati è stimabile considerando, in peggiore ipotesi, che le operazioni di pulizia delle superfici interne sono effettuate con una frequenza di 4 volte/mese (1 volta/settimana), tramite 3 idropulitrici per il fabbricato C4.A e 2 per il C4.B, per un'operazione di durata compresa pari a 6 ore circa per il C4.B ed 8 ore per il C4.A, e sapendo che l'idropulitrice ha un consumo medio di 400 litri/ora.

Il fabbisogno idrico annuale è quindi così stimabile:

$$F_{I-C4.A} = 3 \cdot (4 \cdot 12) \cdot 8 \cdot 400 = 460.800 \text{ litri}$$

$$F_{I-C4.B} = 2 \cdot (4 \cdot 12) \cdot 6 \cdot 400 = 230.400 \text{ litri}$$

La norma citata determina il fabbisogno idrico mediante la seguente formulazione:

$$V = F_C \cdot K$$

Dove:

V è il volume della vasca di accumulo dell'impianto di recupero delle acque piovane;

FC è il fabbisogno idrico annuo espresso in litri e posto pari al minimo tra la resa della pioggia o al fabbisogno idrico annuo stimato;

K è la costante di calcolo pari a 0,0625.

Da cui si ottengono i seguenti volumi per le vasche di recupero delle acque piovane:

$$V_{C4} = F_{I-C4.A} \cdot K = 460.800 \cdot 0,0625 = 28.800 \text{ litri} \cong 28,8 \text{ m}^3$$

$$V_{Ed.Servizio} = F_{I-C4.B} \cdot K = 230.400 \cdot 0,0625 = 14.400 \text{ litri} \cong 14,4 \text{ m}^3$$

Il volume complessivo degli impianti di recupero delle acque piovane è quindi pari a 28,8 m³ per il fabbricato C4.A e 14,4 m³ per il C4.B per complessivi 43,20 m³.

Dagli annali idrologici messi a disposizione di ARPA Emilia Romagna, è possibile osservare l'andamento medio delle piogge nell'arco dell'annualità. Nel presente caso si è fatto riferimento alla stazione di misura di Parma Urbana negli anni 2020 e 2021 (campione più completo, nelle annualità successive sono assenti diversi campioni mensili).

Giorno	PARMA URBANA												Giorno
	(RP)	Bacino: Parma (57 m s.m.)											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	
1	—	—	»	»	0.4	—	—	—	24.0	—	—	—	1
2	—	—	»	»	—	—	—	—	22.4	0.2	15.0	—	2
3	—	—	»	»	—	2.0	—	—	18.4	1.6	—	»	3
4	—	—	»	»	—	4.4	16.2	17.0	—	—	—	0.4	4
5	—	—	»	»	14.8	—	—	3.8	—	1.2	—	—	5
6	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	»	6
7	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	»	7
8	—	—	»	»	—	—	—	—	6.6	—	20.2	—	8
9	—	—	»	»	—	8.4	—	—	—	—	—	—	9
10	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	»	10
11	—	—	»	»	2.4	1.6	—	—	13.8	—	—	»	11
12	—	—	»	»	0.6	0.2	3.6	—	9.4	—	1.2	—	12
13	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	0.8	—	13
14	0.2	0.6	»	»	—	14.2	—	—	—	—	2.2	—	14
15	—	0.4	»	»	2.8	—	—	—	38.4	—	0.2	—	15
16	—	—	»	»	—	0.4	—	—	4.4	»	0.2	—	16
17	—	—	»	»	1.8	2.6	—	—	—	—	—	»	17
18	0.6	—	»	»	—	—	—	1.2	—	—	0.2	—	18
19	10.6	—	»	»	3.2	—	—	0.2	—	—	—	»	19
20	0.2	—	»	»	8.2	5.8	—	—	0.2	—	8.6	»	20
21	—	—	»	»	17.2	0.2	—	—	1.0	—	0.4	»	21
22	0.2	—	»	»	0.2	—	—	—	—	—	—	»	22
23	—	—	»	»	—	—	1.2	—	3.0	—	—	»	23
24	—	—	»	»	—	—	2.2	12.8	0.2	—	—	»	24
25	—	—	»	»	—	—	4.4	0.8	9.0	—	—	»	25
26	4.4	—	»	»	—	0.2	—	—	0.4	—	—	»	26
27	—	—	»	»	—	—	—	—	13.8	—	—	»	27
28	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	»	28
29	—	—	»	»	2.4	3.8	—	—	—	—	—	»	29
30	—	—	»	»	3.0	—	—	—	61.2	—	—	»	30
31	—	—	»	»	0.4	—	—	—	0.4	—	—	»	31
Totale mensili	16.2	1.0	»	»	21.4	48.8	27.6	97.4	62.8	105.0	»	»	Totale mensili
N° giorni piovosi	2	—	»	»	6	7	5	5	6	8	»	»	N° giorni piovosi
Totale annuo:	»												Totale annuo:
	Giorni piovosi:												»

Giorno	PARMA URBANA												Giorno
	(RP)	Bacino: Parma (57 m s.m.)											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	
»	1.0	—	—	—	—	—	—	0.6	—	—	—	»	1
»	0.2	—	—	—	—	12.0	—	—	—	—	1.2	»	2
»	—	—	—	—	—	—	—	7.8	—	—	—	»	3
»	—	—	—	—	—	—	0.8	—	—	—	3.2	»	4
»	—	—	—	—	—	—	8.2	—	—	10.0	—	»	5
»	—	4.2	3.2	—	—	0.4	—	—	—	—	—	»	6
»	0.2	0.2	0.4	—	—	—	—	—	—	2.0	—	»	7
»	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.8	»	8
»	4.0	—	—	—	—	8.8	0.2	—	—	—	2.6	»	9
»	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.4	»	10
»	6.8	—	12.0	2.0	1.0	—	—	—	—	—	—	»	11
»	—	—	21.0	14.2	—	—	—	—	—	—	—	»	12
»	—	—	15.0	—	—	—	—	—	—	—	—	»	13
»	—	3.6	—	0.4	—	—	1.0	—	—	—	9.8	»	14
»	—	—	—	—	—	4.4	0.6	—	—	—	27.9	»	15
»	—	—	—	—	—	—	—	—	0.8	—	6.0	»	16
»	—	—	—	—	—	—	13.2	—	2.8	—	6.4	»	17
»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	18
»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	19
»	0.4	—	—	—	—	2.8	—	—	—	6.4	—	»	20
»	0.6	—	—	—	—	—	—	—	10.2	—	—	»	21
»	3.2	—	—	—	—	1.0	—	—	—	—	—	»	22
»	16.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	23
»	3.0	—	—	—	—	8.4	—	—	—	—	—	»	24
»	—	—	—	—	—	12.8	—	—	—	—	—	»	25
»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	26
»	—	—	—	—	—	—	—	—	25.8	—	—	»	27
»	—	—	—	—	—	—	7.2	—	—	—	—	»	28
»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	29
»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	30
»	15.4	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	—	»	31
Totale mensili	22.2	4.4	»	»	57.6	10.2	31.2	8.4	46.0	14.0	»	»	Totale mensili
N° giorni piovosi	5	1	»	»	8	2	4	1	4	3	»	»	N° giorni piovosi
Totale annuo:	»												Totale annuo:
	Giorni piovosi:												»

Come visibile dall'andamento delle piogge, a parte eventi intensi, vi sono eventi distribuiti nel mese.

Considerando le coperture dei fabbricati C4.A e C4.B (circa 10.000 m²), il riempimento delle vasche di recupero si ottiene con una altezza di pioggia cumulata pari a 45.000/10.000 = 4,5 mm.

Dall'andamento medio delle piogge, appare evidente che il riempimento delle vasche si ottiene più volte per ogni mese dell'anno, permettendo sempre il riempimento delle vasche per le successive operazioni di lavaggio.

Gli impianti di recupero delle acque piovane saranno del tipo STARPLAST IAPN15000 IR (volume 14,88 m³), o simile, in numero di 2 per l'edificio C4.A ed 1 per l'edificio C4.B.

Gli impianti saranno ubicati lungo la rete di raccolta delle acque delle coperture, come visibile nei seguenti estratti grafici e saranno collegate ai fabbricati mediante un'apposita tratta di distribuzione delle acque terminanti in appositi rubinetti di collegamento delle idropultrici.

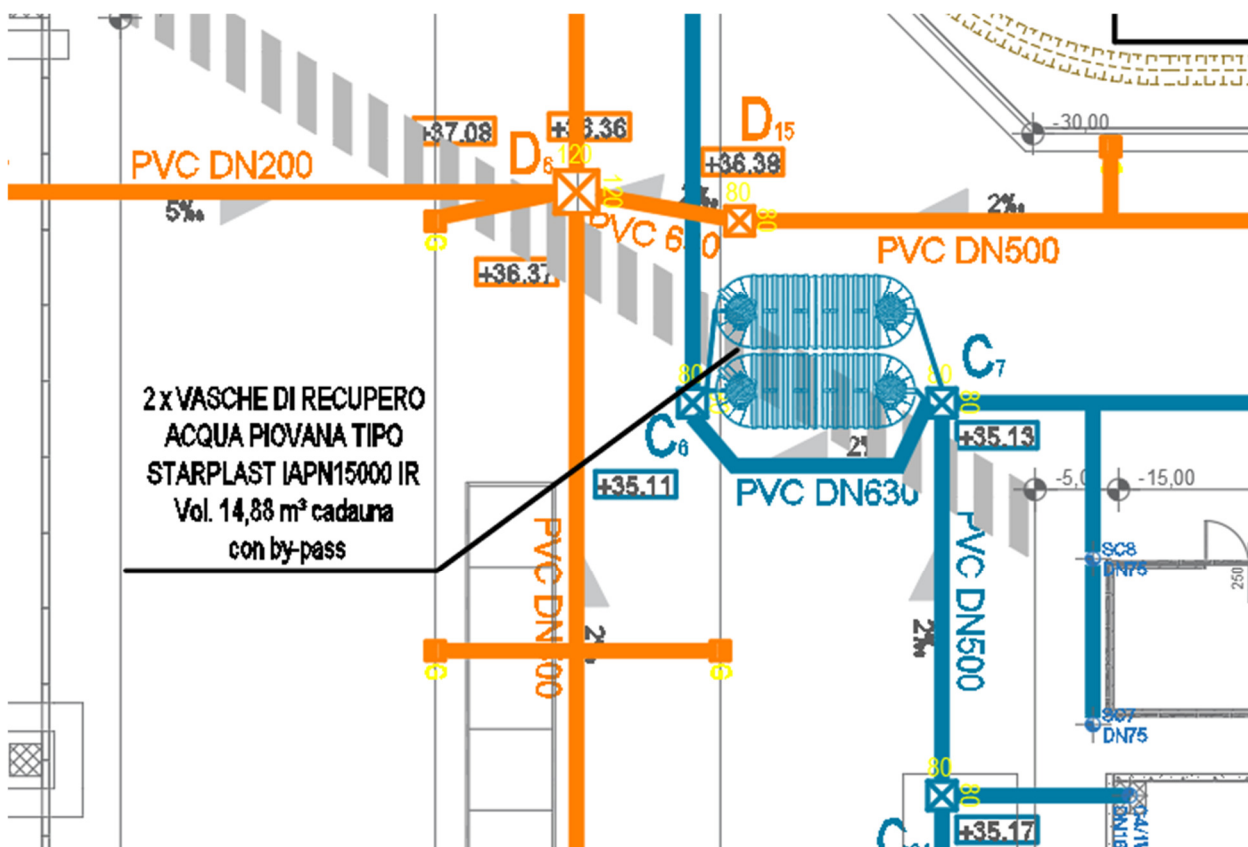


Figura 20 - Posizionamento dell'impianto di recupero delle acque piovane presso il fabbricato C4.A

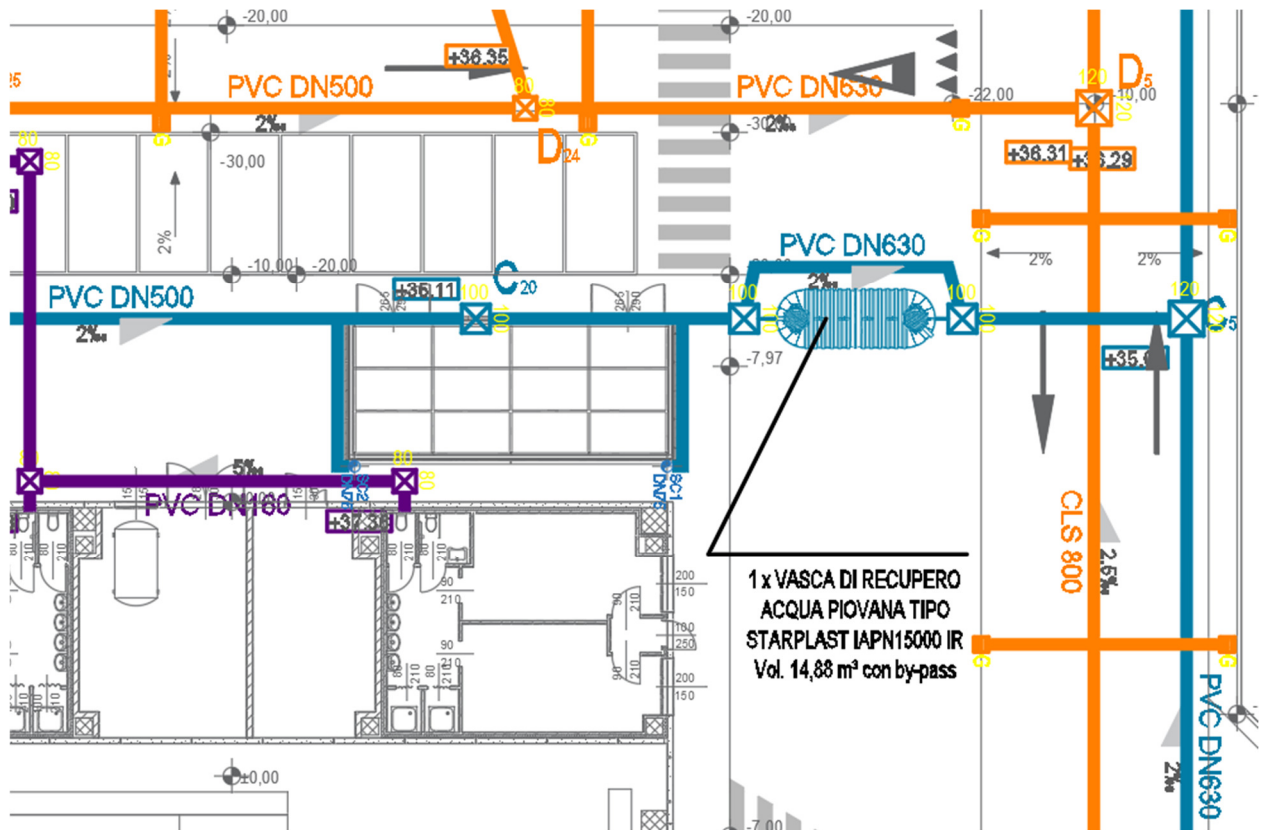


Figura 21 - Posizionamento dell'impianto di recupero delle acque piovane presso il fabbricato C4.B

Si rimanda agli elaborati grafici allegati al presente progetto per un maggiore dettaglio ed all'allegato per una consultazione della scheda tecnica dell'impianto tipologico considerato.

9. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono state individuate le reti fognarie necessarie al funzionamento del comparto C4 in progetto. Le reti sono state progettate e dimensionate mediante procedure BIM ricorrendo all'utilizzo del software Autodesk Civil 3D 2023 ed il software di calcolo idraulico ad esso collegato Autodesk Storm and Sanitary Analysis 2023.

Le portate massime conseguenti ad un evento critico con tempo di ritorno di 75 anni e durata 2 ore e 5 minuti, in corrispondenza dei pozzetti di recapito presso la rete esistente, sono le seguenti:

- **ACQUE BIANCHE - RETE COPERTURE (Pozzetto 128): 421,55 l/s;**
- **ACQUE BIANCHE - RETE DILAVAMENTO (Pozzetto 88): 481,27 l/s;**
- **ACQUE NERE - RETE NERA CIVILE (Pozzetto N12): 1,38 l/s.**

Le condotte in progetto permettono di scaricare le acque reflue con gradi di riempimento sempre inferiori all'80%.

La realizzazione del comparto C4 non comporta la realizzazione e/o l'adeguamento dei sistemi di laminazione e di trattamento preesistenti in quanto già calcolati e dimensionati per accogliere le espansioni dell'area come indicato nel progetto generale del P.A.I.

10. ALLEGATI

1. *Output ASCII dei modelli di calcolo idraulico
(software Autodesk SSA)*
2. *Scheda tecnica impianto di recupero
delle acque piovane*

Project Description

File Name -df.SPF

Analysis Options

Flow Units LPS
 Subbasin Hydrograph Method. EPA SWMM
 Infiltration Method SCS Curve Number
 Link Routing Method Kinematic Wave
 Storage Node Exfiltration.. None
 Starting Date JAN-01-2023 00:00:00
 Ending Date JAN-02-2023 00:00:00
 Antecedent Dry Days 0.0
 Report Time Step 00:05:00
 Wet Time Step 00:05:00
 Dry Time Step 01:00:00
 Routing Time Step 30.00 sec

Element Count

Number of rain gages 1
 Number of subbasins 28
 Number of nodes 40
 Number of links 39
 Number of pollutants 0
 Number of land uses 0

Raingage Summary

Gage ID	Data Source	Data Type	Recording Interval	min
Rain Gage-01	TS-01	INTENSITY	5.00	

Subbasin Summary

Subbasin ID	Total Area hectares	Equiv. Width m	Imperv. Area %	Average Slope %	Raingage
Sub-01	0.04	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-02	0.07	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-03	0.07	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-04	0.08	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-05	0.03	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-06	0.02	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-07	0.04	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-08	0.04	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-09	0.04	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-10	0.04	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-11	0.04	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-12	0.04	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-13	0.04	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-14	0.02	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-15	0.00	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-16	0.02	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-17	0.03	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-18	0.03	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01

Sub-19	0.03	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-20	0.03	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-21	0.03	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-22	0.03	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-23	0.03	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-24	0.03	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-25	0.03	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-26	0.03	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-27	0.02	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-28	0.00	34.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01

Node Summary

Node ID	Element Type	Invert Elevation m	Maximum Elev. m	Ponded Area m ²	External Inflow
C - (1)	JUNCTION	34.81	37.66	0.00	
C - (10)	JUNCTION	35.28	37.88	0.00	
C - (11)	JUNCTION	35.30	38.04	0.00	
C - (12)	JUNCTION	35.32	38.04	0.00	
C - (13)	JUNCTION	35.34	38.04	0.00	
C - (14)	JUNCTION	35.36	38.04	0.00	
C - (15)	JUNCTION	35.38	38.06	0.00	
C - (16)	JUNCTION	35.40	38.04	0.00	
C - (17)	JUNCTION	35.42	38.04	0.00	
C - (18)	JUNCTION	35.45	38.04	0.00	
C - (19)	JUNCTION	35.47	38.04	0.00	
C - (2)	JUNCTION	34.87	37.44	0.00	
C - (20)	JUNCTION	35.11	38.04	0.00	
C - (21)	JUNCTION	35.16	38.06	0.00	
C - (22)	JUNCTION	35.18	38.06	0.00	
C - (23)	JUNCTION	35.20	38.03	0.00	
C - (24)	JUNCTION	35.22	38.04	0.00	
C - (25)	JUNCTION	35.24	38.05	0.00	
C - (26)	JUNCTION	35.26	38.05	0.00	
C - (27)	JUNCTION	35.28	38.03	0.00	
C - (28)	JUNCTION	35.30	38.05	0.00	
C - (29)	JUNCTION	35.33	38.03	0.00	
C - (3)	JUNCTION	34.93	37.63	0.00	
C - (30)	JUNCTION	35.35	38.05	0.00	
C - (31)	JUNCTION	35.36	38.05	0.00	
C - (32)	JUNCTION	35.37	38.06	0.00	
C - (33)	JUNCTION	35.41	38.06	0.00	
C - (34)	JUNCTION	35.17	37.97	0.00	
C - (35)	JUNCTION	35.21	38.03	0.00	
C - (36)	JUNCTION	35.25	37.97	0.00	
C - (37)	JUNCTION	35.29	37.97	0.00	
C - (38)	JUNCTION	35.34	38.00	0.00	
C - (39)	JUNCTION	35.35	38.06	0.00	
C - (4)	JUNCTION	34.99	37.86	0.00	
C - (5)	JUNCTION	35.05	37.84	0.00	
C - (6)	JUNCTION	35.12	37.85	0.00	
C - (7)	JUNCTION	35.13	37.90	0.00	
C - (8)	JUNCTION	35.18	37.98	0.00	
C - (9)	JUNCTION	35.23	37.95	0.00	
Out-1Condotta - (1)	OUTFALL	34.80	35.60	0.00	

Link Summary

Link ID	From Node	To Node	Element Type	Length m	Slope %	Manning's Roughness
Condotta - (1)	C - (1)	Out-1Condotta - (1)	CONDUIT	5.5	0.2000	
0.0130						
Condotta - (10)	C - (10)	C - (9)	CONDUIT	22.3	0.2000	0.0100
Condotta - (11)	C - (11)	C - (10)	CONDUIT	10.3	0.2121	0.0100
Condotta - (12)	C - (12)	C - (11)	CONDUIT	9.9	0.2000	0.0100
Condotta - (13)	C - (13)	C - (12)	CONDUIT	9.7	0.2016	0.0100

Condotta - (14)	C - (14)	C - (13)	CONDUIT	9.8	0.2000	0.0100
Condotta - (15)	C - (15)	C - (14)	CONDUIT	9.8	0.2178	0.0100
Condotta - (16)	C - (16)	C - (15)	CONDUIT	9.8	0.2000	0.0100
Condotta - (17)	C - (17)	C - (16)	CONDUIT	9.7	0.2033	0.0100
Condotta - (18)	C - (18)	C - (17)	CONDUIT	9.8	0.2037	0.0100
Condotta - (19)	C - (19)	C - (18)	CONDUIT	9.8	0.2001	0.0100
Condotta - (2)	C - (2)	C - (1)	CONDUIT	29.0	0.2000	0.0130
Condotta - (20)	C - (20)	C - (5)	CONDUIT	24.5	0.2007	0.0100
Condotta - (21)	C - (21)	C - (20)	CONDUIT	24.6	0.2007	0.0100
Condotta - (22)	C - (22)	C - (21)	CONDUIT	5.7	0.2007	0.0100
Condotta - (23)	C - (23)	C - (22)	CONDUIT	10.3	0.2000	0.0100
Condotta - (24)	C - (24)	C - (23)	CONDUIT	10.3	0.2000	0.0100
Condotta - (25)	C - (25)	C - (24)	CONDUIT	10.3	0.2000	0.0100
Condotta - (26)	C - (26)	C - (25)	CONDUIT	9.9	0.2000	0.0100
Condotta - (27)	C - (27)	C - (26)	CONDUIT	9.9	0.2000	0.0100
Condotta - (28)	C - (28)	C - (27)	CONDUIT	9.9	0.2000	0.0100
Condotta - (29)	C - (29)	C - (28)	CONDUIT	9.9	0.2006	0.0100
Condotta - (3)	C - (3)	C - (2)	CONDUIT	29.0	0.2000	0.0130
Condotta - (30)	C - (30)	C - (29)	CONDUIT	9.9	0.2000	0.0100
Condotta - (31)	C - (31)	C - (30)	CONDUIT	9.9	0.2000	0.0100
Condotta - (32)	C - (32)	C - (31)	CONDUIT	9.9	0.2000	0.0100
Condotta - (33)	C - (33)	C - (32)	CONDUIT	9.9	0.2000	0.0100
Condotta - (34)	C - (34)	C - (7)	CONDUIT	11.1	0.2038	0.0100
Condotta - (35)	C - (35)	C - (34)	CONDUIT	20.3	0.2009	0.0100
Condotta - (36)	C - (36)	C - (35)	CONDUIT	20.2	0.2000	0.0100
Condotta - (37)	C - (37)	C - (36)	CONDUIT	20.2	0.2000	0.0100
Condotta - (38)	C - (38)	C - (37)	CONDUIT	21.6	0.2000	0.0100
Condotta - (39)	C - (39)	C - (38)	CONDUIT	4.4	0.2000	0.0100
Condotta - (4)	C - (4)	C - (3)	CONDUIT	31.0	0.2000	0.0130
Condotta - (5)	C - (5)	C - (4)	CONDUIT	32.0	0.2000	0.0130
Condotta - (6)	C - (6)	C - (5)	CONDUIT	27.0	0.2174	0.0100
Condotta - (7)	C - (7)	C - (6)	CONDUIT	6.5	0.2007	0.0100
Condotta - (8)	C - (8)	C - (7)	CONDUIT	24.6	0.2030	0.0100
Condotta - (9)	C - (9)	C - (8)	CONDUIT	24.6	0.2000	0.0100

Cross Section Summary

Link Flow ID Hydraulic Radius m	Design Capacity LPS	Shape Flow	Depth/ Diameter m	Width m	No. of Barrels	Cross Sectional Area m²	Full

0.20	Condotta - (1) 591.41	CIRCULAR	0.80	0.80	1	0.50	
0.12	Condotta - (10) 219.54	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	Condotta - (11) 226.06	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	Condotta - (12) 219.54	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	Condotta - (13) 220.44	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.10	Condotta - (14) 121.09	CIRCULAR	0.40	0.40	1	0.13	
0.10	Condotta - (15) 126.37	CIRCULAR	0.40	0.40	1	0.13	
0.10	Condotta - (16) 121.09	CIRCULAR	0.40	0.40	1	0.13	
0.08	Condotta - (17) 64.56	CIRCULAR	0.32	0.32	1	0.08	
0.08	Condotta - (18) 64.62	CIRCULAR	0.32	0.32	1	0.08	
0.06	Condotta - (19) 34.58	CIRCULAR	0.25	0.25	1	0.05	
	Condotta - (2)	CIRCULAR	0.80	0.80	1	0.50	

0.20	591.41					
Condotta - (20)	CIRCULAR	0.63	0.63	1	0.31	
0.16	407.31					
Condotta - (21)	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	219.92					
Condotta - (22)	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	219.92					
Condotta - (23)	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	219.54					
Condotta - (24)	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	219.54					
Condotta - (25)	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	219.54					
Condotta - (26)	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	219.54					
Condotta - (27)	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	219.54					
Condotta - (28)	CIRCULAR	0.40	0.40	1	0.13	
0.10	121.08					
Condotta - (29)	CIRCULAR	0.40	0.40	1	0.13	
0.10	121.27					
Condotta - (3)	CIRCULAR	0.80	0.80	1	0.50	
0.20	591.41					
Condotta - (30)	CIRCULAR	0.40	0.40	1	0.13	
0.10	121.08					
Condotta - (31)	CIRCULAR	0.32	0.32	1	0.08	
0.08	64.04					
Condotta - (32)	CIRCULAR	0.32	0.32	1	0.08	
0.08	64.04					
Condotta - (33)	CIRCULAR	0.25	0.25	1	0.05	
0.06	34.58					
Condotta - (34)	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	221.59					
Condotta - (35)	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	220.02					
Condotta - (36)	CIRCULAR	0.40	0.40	1	0.13	
0.10	121.08					
Condotta - (37)	CIRCULAR	0.32	0.32	1	0.08	
0.08	64.04					
Condotta - (38)	CIRCULAR	0.32	0.32	1	0.08	
0.08	64.04					
Condotta - (39)	CIRCULAR	0.25	0.25	1	0.05	
0.06	34.58					
Condotta - (4)	CIRCULAR	0.80	0.80	1	0.50	
0.20	591.41					
Condotta - (5)	CIRCULAR	0.80	0.80	1	0.50	
0.20	591.41					
Condotta - (6)	CIRCULAR	0.63	0.63	1	0.31	
0.16	423.89					
Condotta - (7)	CIRCULAR	0.63	0.63	1	0.31	
0.16	407.26					
Condotta - (8)	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	221.20					
Condotta - (9)	CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	219.54					

```

*****
Runoff Quantity Continuity
*****
Total Precipitation .....
Evaporation Loss .....
Infiltration Loss .....
Surface Runoff .....
Final Surface Storage ....
Continuity Error (%) .....

```

Volume	Depth
hectare-m	mm
-----	-----
0.098	102.284
0.000	0.000
0.026	26.983
0.072	74.573
0.001	1.274
-0.533	

```

*****
Flow Routing Continuity
*****
Dry Weather Inflow .....
Wet Weather Inflow .....

```

Volume	Volume
hectare-m	Mliters
-----	-----
0.000	0.000
0.072	0.715

Groundwater Inflow	0.000	0.000
RDII Inflow	0.000	0.000
External Inflow	0.000	0.000
External Outflow	0.071	0.709
Surface Flooding	0.000	0.000
Evaporation Loss	0.000	0.000
Initial Stored Volume	0.000	0.000
Final Stored Volume	0.000	0.000
Continuity Error (%)	0.890	

Composite Curve Number Computations Report

Subbasin Sub-01

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.04	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.04		85.00

Subbasin Sub-02

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.07	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.07		85.00

Subbasin Sub-03

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.07	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.07		85.00

Subbasin Sub-04

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.08	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.08		85.00

Subbasin Sub-05

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-06

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		85.00

Subbasin Sub-07

Area	Soil
------	------

Soil/Surface Description	(ha)	Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-08

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-09

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-10

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-11

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-12

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-13

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-14

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		85.00

Subbasin Sub-15

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
--------------------------	--------------	---------------	----

-	0.00	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.00		85.00

Subbasin Sub-16

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		85.00

Subbasin Sub-17

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-18

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-19

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-20

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-21

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-22

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-23

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
--------------------------	--------------	---------------	----

-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-24

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-25

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-26

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		85.00

Subbasin Sub-27

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		85.00

Subbasin Sub-28

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.00	-	85.00
Composite Area & Weighted CN	0.00		85.00

EPA SWMM Time of Concentration Computations Report

$$T_c = (0.94 * (L^{0.6}) * (n^{0.6})) / ((i^{0.4}) * (S^{0.3}))$$

Where:

Tc = Time of Concentration (min)
L = Flow Length (ft)
n = Manning's Roughness
i = Rainfall Intensity (in/hr)
S = Slope (ft/ft)

Subbasin Sub-01

Flow length (m): 11.12
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Slope (%): 0.50000

Computed TOC (minutes):	6.37
-------------------------	------

Subbasin Sub-02

Flow length (m):	20.88
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	9.30

Subbasin Sub-03

Flow length (m):	20.88
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	9.30

Subbasin Sub-04

Flow length (m):	22.97
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	9.84

Subbasin Sub-05

Flow length (m):	9.65
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	5.85

Subbasin Sub-06

Flow length (m):	5.62
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	4.23

Subbasin Sub-07

Flow length (m):	10.50
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	6.15

Subbasin Sub-08

Flow length (m):	10.50
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	6.15

Subbasin Sub-09

Flow length (m):	10.50
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	6.15

Subbasin Sub-10

Flow length (m):	10.50
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	6.15

Subbasin Sub-11

Flow length (m):	10.50
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	6.15

Subbasin Sub-12

Flow length (m):	10.50
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	6.15

Subbasin Sub-13

Flow length (m):	10.50
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	6.15

Subbasin Sub-14

Flow length (m):	5.88
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	4.35

Subbasin Sub-15

Flow length (m):	3.00
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	2.90

Subbasin Sub-16

Flow length (m):	5.26
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	4.07

Subbasin Sub-17

Flow length (m):	9.85
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	5.92

Subbasin Sub-18

Flow length (m):	9.85
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	5.92

Subbasin Sub-19

Flow length (m):	9.85
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	5.92

Subbasin Sub-20

Flow length (m): 9.85
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 5.92

Subbasin Sub-21

Flow length (m): 9.85
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 5.92

Subbasin Sub-22

Flow length (m): 9.85
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 5.92

Subbasin Sub-23

Flow length (m): 9.85
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 5.92

Subbasin Sub-24

Flow length (m): 9.85
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 5.92

Subbasin Sub-25

Flow length (m): 9.85
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 5.92

Subbasin Sub-26

Flow length (m): 9.85
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 5.92

Subbasin Sub-27

Flow length (m): 5.50
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 4.17

Subbasin Sub-28

Flow length (m): 1.06
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 1.55

Subbasin Runoff Summary

Subbasin	Total	Total	Total	Total	Total	Peak	Runoff
Time of							
ID	Rainfall	Runon	Evap.	Infil.	Runoff	Runoff	Coefficient
Concentration							
days hh:mm:ss	mm	mm	mm	mm	mm	LPS	

Sub-01	102.28	0.00	0.00	26.97	74.62	21.54	0.730
0 00:06:22							
Sub-02	102.28	0.00	0.00	27.28	74.25	36.81	0.726
0 00:09:17							
Sub-03	102.28	0.00	0.00	27.28	74.25	36.81	0.726
0 00:09:17							
Sub-04	102.28	0.00	0.00	27.38	74.18	39.73	0.725
0 00:09:50							
Sub-05	102.28	0.00	0.00	26.87	74.68	18.96	0.730
0 00:05:50							
Sub-06	102.28	0.00	0.00	26.66	74.80	11.45	0.731
0 00:04:13							
Sub-07	102.28	0.00	0.00	26.97	74.65	20.47	0.730
0 00:06:09							
Sub-08	102.28	0.00	0.00	26.97	74.65	20.47	0.730
0 00:06:09							
Sub-09	102.28	0.00	0.00	26.97	74.65	20.47	0.730
0 00:06:09							
Sub-10	102.28	0.00	0.00	26.97	74.65	20.47	0.730
0 00:06:09							
Sub-11	102.28	0.00	0.00	26.97	74.65	20.47	0.730
0 00:06:09							

Sub-12	102.28	0.00	0.00	26.97	74.65	20.47	0.730
0 00:06:09							
Sub-13	102.28	0.00	0.00	26.97	74.65	20.47	0.730
0 00:06:09							
Sub-14	102.28	0.00	0.00	26.76	74.79	11.97	0.731
0 00:04:20							
Sub-15	102.28	0.00	0.00	26.56	74.84	2.74	0.732
0 00:02:54							
Sub-16	102.28	0.00	0.00	26.66	74.81	10.76	0.731
0 00:04:04							
Sub-17	102.28	0.00	0.00	26.87	74.67	19.33	0.730
0 00:05:55							
Sub-18	102.28	0.00	0.00	26.87	74.67	19.33	0.730
0 00:05:55							
Sub-19	102.28	0.00	0.00	26.87	74.67	19.33	0.730
0 00:05:55							
Sub-20	102.28	0.00	0.00	26.87	74.67	19.33	0.730
0 00:05:55							
Sub-21	102.28	0.00	0.00	26.87	74.67	19.33	0.730
0 00:05:55							
Sub-22	102.28	0.00	0.00	26.87	74.67	19.33	0.730
0 00:05:55							
Sub-23	102.28	0.00	0.00	26.87	74.67	19.33	0.730
0 00:05:55							
Sub-24	102.28	0.00	0.00	26.87	74.67	19.33	0.730
0 00:05:55							
Sub-25	102.28	0.00	0.00	26.87	74.67	19.33	0.730
0 00:05:55							
Sub-26	102.28	0.00	0.00	26.87	74.67	19.33	0.730
0 00:05:55							
Sub-27	102.28	0.00	0.00	26.66	74.80	11.22	0.731
0 00:04:10							
Sub-28	102.28	0.00	0.00	26.46	74.86	2.20	0.732
0 00:01:33							

Node Depth Summary

Node ID	Average Depth Attained m	Maximum Depth Attained m	Maximum HGL Attained m	Time of Max Occurrence days hh:mm	Total Flooded Volume ha-mm	Total Time Flooded minutes	Retention Time hh:mm:ss
C - (1)	0.02	0.57	35.38	0 01:13	0	0	0:00:00
C - (10)	0.01	0.32	35.59	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (11)	0.01	0.31	35.61	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (12)	0.01	0.30	35.62	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (13)	0.01	0.30	35.64	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (14)	0.01	0.30	35.66	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (15)	0.01	0.25	35.63	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (16)	0.01	0.22	35.62	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (17)	0.01	0.21	35.64	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (18)	0.01	0.16	35.60	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (19)	0.00	0.10	35.57	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (2)	0.02	0.57	35.44	0 01:12	0	0	0:00:00
C - (20)	0.01	0.38	35.50	0 01:11	0	0	0:00:00
C - (21)	0.01	0.38	35.55	0 01:11	0	0	0:00:00
C - (22)	0.01	0.38	35.56	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (23)	0.01	0.37	35.57	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (24)	0.01	0.34	35.56	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (25)	0.01	0.32	35.56	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (26)	0.01	0.29	35.55	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (27)	0.01	0.29	35.57	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (28)	0.01	0.29	35.59	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (29)	0.01	0.25	35.57	0 01:10	0	0	0:00:00
C - (3)	0.02	0.57	35.50	0 01:12	0	0	0:00:00
C - (30)	0.01	0.21	35.56	0 01:10	0	0	0:00:00

C - (31)	0.01	0.21	35.56	0	01:10	0	0	0:00:00
C - (32)	0.04	0.15	35.52	0	01:10	0	0	0:00:00
C - (33)	0.00	0.10	35.51	0	01:10	0	0	0:00:00
C - (34)	0.01	0.30	35.47	0	01:10	0	0	0:00:00
C - (35)	0.01	0.28	35.49	0	01:10	0	0	0:00:00
C - (36)	0.01	0.26	35.51	0	01:10	0	0	0:00:00
C - (37)	0.01	0.23	35.53	0	01:10	0	0	0:00:00
C - (38)	0.01	0.14	35.48	0	01:10	0	0	0:00:00
C - (39)	0.00	0.14	35.49	0	01:10	0	0	0:00:00
C - (4)	0.02	0.57	35.56	0	01:11	0	0	0:00:00
C - (5)	0.03	0.57	35.63	0	01:11	0	0	0:00:00
C - (6)	0.02	0.41	35.53	0	01:11	0	0	0:00:00
C - (7)	0.03	0.41	35.54	0	01:11	0	0	0:00:00
C - (8)	0.01	0.32	35.50	0	01:11	0	0	0:00:00
C - (9)	0.01	0.32	35.55	0	01:11	0	0	0:00:00
Out-1Condotta - (1)	0.02	0.57	35.37	0	01:13	0	0	0:00:00

Node Flow Summary

Node ID	Element Type	Maximum Lateral Inflow LPS	Peak Inflow LPS	Time of Peak Inflow Occurrence days hh:mm	Maximum Flooding Overflow LPS	Time of Peak Flooding Occurrence days hh:mm
C - (1)	JUNCTION	0.00	503.39	0 01:13	0.00	
C - (10)	JUNCTION	0.00	160.60	0 01:10	0.00	
C - (11)	JUNCTION	11.97	161.06	0 01:10	0.00	
C - (12)	JUNCTION	20.47	149.83	0 01:10	0.00	
C - (13)	JUNCTION	20.47	130.30	0 01:10	0.00	
C - (14)	JUNCTION	20.47	110.59	0 01:10	0.00	
C - (15)	JUNCTION	20.47	90.72	0 01:10	0.00	
C - (16)	JUNCTION	20.47	71.04	0 01:10	0.00	
C - (17)	JUNCTION	20.47	51.52	0 01:10	0.00	
C - (18)	JUNCTION	20.47	31.65	0 01:10	0.00	
C - (19)	JUNCTION	11.45	11.45	0 01:10	0.00	
C - (2)	JUNCTION	0.00	506.61	0 01:12	0.00	
C - (20)	JUNCTION	2.20	206.95	0 01:11	0.00	
C - (21)	JUNCTION	0.00	204.92	0 01:11	0.00	
C - (22)	JUNCTION	11.22	205.26	0 01:10	0.00	
C - (23)	JUNCTION	19.33	195.48	0 01:10	0.00	
C - (24)	JUNCTION	19.33	177.66	0 01:10	0.00	
C - (25)	JUNCTION	19.33	159.60	0 01:10	0.00	
C - (26)	JUNCTION	19.33	141.33	0 01:10	0.00	
C - (27)	JUNCTION	19.33	122.93	0 01:10	0.00	
C - (28)	JUNCTION	19.33	104.36	0 01:10	0.00	
C - (29)	JUNCTION	19.33	85.62	0 01:10	0.00	
C - (3)	JUNCTION	0.00	508.04	0 01:12	0.00	
C - (30)	JUNCTION	19.33	67.00	0 01:10	0.00	
C - (31)	JUNCTION	19.33	48.58	0 01:10	0.00	
C - (32)	JUNCTION	19.33	29.83	0 01:10	0.00	
C - (33)	JUNCTION	10.76	10.76	0 01:10	0.00	
C - (34)	JUNCTION	18.96	148.03	0 01:10	0.00	
C - (35)	JUNCTION	39.73	130.49	0 01:10	0.00	
C - (36)	JUNCTION	36.81	92.35	0 01:10	0.00	
C - (37)	JUNCTION	36.81	57.16	0 01:10	0.00	
C - (38)	JUNCTION	0.00	21.33	0 01:10	0.00	
C - (39)	JUNCTION	21.54	21.54	0 01:10	0.00	
C - (4)	JUNCTION	0.00	508.03	0 01:11	0.00	
C - (5)	JUNCTION	0.00	511.12	0 01:11	0.00	
C - (6)	JUNCTION	0.00	305.42	0 01:11	0.00	
C - (7)	JUNCTION	0.00	305.90	0 01:11	0.00	
C - (8)	JUNCTION	0.00	161.80	0 01:11	0.00	
C - (9)	JUNCTION	2.74	162.66	0 01:11	0.00	
Out-1Condotta - (1)	OUTFALL	0.00	503.13	0 01:13	0.00	

Outfall Loading Summary

Outfall Node ID	Flow Frequency (%)	Average Flow LPS	Peak Inflow LPS
Out-1Condotta - (1)	14.65	56.01	503.13
System	14.65	56.01	503.13

Link Flow Summary

Link ID of Ratio of	Element Total Reported Type	Time of Peak Flow Condition	Maximum Velocity Attained	Length Factor	Peak Flow during Analysis	Design Flow Capacity	Ratio
Maximum /Design Flow	Maximum Flow Depth	Surcharged minutes	Occurrence days hh:mm	m/sec	LPS	LPS	
Condotta - (1)	CONDUIT	0 01:13	1.32	1.00	503.13	591.41	
0.85 0.71	0 Calculated						
Condotta - (10)	CONDUIT	0 01:11	1.22	1.00	160.22	219.54	
0.73 0.63	0 Calculated						
Condotta - (11)	CONDUIT	0 01:10	1.25	1.00	160.60	226.06	
0.71 0.62	0 Calculated						
Condotta - (12)	CONDUIT	0 01:10	1.20	1.00	149.71	219.54	
0.68 0.61	0 Calculated						
Condotta - (13)	CONDUIT	0 01:10	1.17	1.00	130.33	220.44	
0.59 0.55	0 Calculated						
Condotta - (14)	CONDUIT	0 01:10	1.09	1.00	110.80	121.09	
0.92 0.75	0 Calculated						
Condotta - (15)	CONDUIT	0 01:10	1.10	1.00	91.09	126.37	
0.72 0.63	0 Calculated						
Condotta - (16)	CONDUIT	0 01:10	1.00	1.00	71.22	121.09	
0.59 0.55	0 Calculated						
Condotta - (17)	CONDUIT	0 01:10	0.92	1.00	51.25	64.56	
0.79 0.67	0 Calculated						
Condotta - (18)	CONDUIT	0 01:10	0.83	1.00	31.14	64.62	
0.48 0.49	0 Calculated						
Condotta - (19)	CONDUIT	0 01:10	0.63	1.00	11.19	34.58	
0.32 0.39	0 Calculated						
Condotta - (2)	CONDUIT	0 01:13	1.33	1.00	503.39	591.41	
0.85 0.71	0 Calculated						
Condotta - (20)	CONDUIT	0 01:11	1.31	1.00	205.44	407.31	
0.50 0.50	0 Calculated						
Condotta - (21)	CONDUIT	0 01:11	1.28	1.00	204.99	219.92	
0.93 0.76	0 Calculated						
Condotta - (22)	CONDUIT	0 01:11	1.27	1.00	204.92	219.92	
0.93 0.76	0 Calculated						
Condotta - (23)	CONDUIT	0 01:10	1.26	1.00	194.62	219.54	
0.89 0.73	0 Calculated						
Condotta - (24)	CONDUIT	0 01:10	1.25	1.00	177.08	219.54	
0.81 0.68	0 Calculated						
Condotta - (25)	CONDUIT	0 01:10	1.22	1.00	159.26	219.54	
0.73 0.63	0 Calculated						
Condotta - (26)	CONDUIT	0 01:10	1.19	1.00	141.19	219.54	
0.64 0.58	0 Calculated						
Condotta - (27)	CONDUIT	0 01:10	1.15	1.00	122.93	219.54	
0.56 0.54	0 Calculated						
Condotta - (28)	CONDUIT	0 01:10	1.08	1.00	104.52	121.08	
0.86 0.72	0 Calculated						
Condotta - (29)	CONDUIT	0 01:10	1.05	1.00	85.95	121.27	
0.71 0.62	0 Calculated						

Condotta - (3)	CONDUIT	0	01:12	1.33	1.00	506.61	591.41
0.86 0.71	0 Calculated						
Condotta - (30)	CONDUIT	0	01:10	0.99	1.00	67.22	121.08
0.56 0.53	0 Calculated						
Condotta - (31)	CONDUIT	0	01:10	0.91	1.00	48.38	64.04
0.76 0.65	0 Calculated						
Condotta - (32)	CONDUIT	0	01:10	0.81	1.00	29.43	64.04
0.46 0.48	0 Calculated						
Condotta - (33)	CONDUIT	0	01:10	0.62	1.00	10.52	34.58
0.30 0.38	0 Calculated						
Condotta - (34)	CONDUIT	0	01:10	1.21	1.00	147.39	221.59
0.67 0.60	0 Calculated						
Condotta - (35)	CONDUIT	0	01:10	1.17	1.00	129.98	220.02
0.59 0.55	0 Calculated						
Condotta - (36)	CONDUIT	0	01:10	1.07	1.00	92.28	121.08
0.76 0.65	0 Calculated						
Condotta - (37)	CONDUIT	0	01:10	0.93	1.00	56.99	64.04
0.89 0.73	0 Calculated						
Condotta - (38)	CONDUIT	0	01:10	0.74	1.00	21.15	64.04
0.33 0.39	0 Calculated						
Condotta - (39)	CONDUIT	0	01:10	0.74	1.00	21.33	34.58
0.62 0.57	0 Calculated						
Condotta - (4)	CONDUIT	0	01:12	1.33	1.00	508.04	591.41
0.86 0.71	0 Calculated						
Condotta - (5)	CONDUIT	0	01:11	1.33	1.00	508.03	591.41
0.86 0.72	0 Calculated						
Condotta - (6)	CONDUIT	0	01:11	1.48	1.00	305.69	423.89
0.72 0.63	0 Calculated						
Condotta - (7)	CONDUIT	0	01:11	1.43	1.00	305.42	407.26
0.75 0.65	0 Calculated						
Condotta - (8)	CONDUIT	0	01:11	1.23	1.00	161.64	221.20
0.73 0.63	0 Calculated						
Condotta - (9)	CONDUIT	0	01:11	1.23	1.00	161.80	219.54
0.74 0.64	0 Calculated						

Highest Flow Instability Indexes

All links are stable.

Routing Time Step Summary

Minimum Time Step : 30.00 sec
Average Time Step : 30.00 sec
Maximum Time Step : 30.00 sec
Percent in Steady State : 0.00
Average Iterations per Step : 1.17

WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (1).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (10).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (23).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (24).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (25).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (26).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (27).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (28).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (30).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (31).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (32).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (33).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (37).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (38).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (39).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (4).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (5).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta - (9).

Analysis began on: Mon Nov 6 09:42:58 2023
Analysis ended on: Mon Nov 6 09:42:59 2023
Total elapsed time: 00:00:01

Project Description

File Name 01_RETE_DILAVAMENTO.SPF

Analysis Options

Flow Units LPS
 Subbasin Hydrograph Method. EPA SWMM
 Infiltration Method SCS Curve Number
 Link Routing Method Kinematic Wave
 Storage Node Exfiltration.. None
 Starting Date JAN-01-2023 00:00:00
 Ending Date JAN-02-2023 00:00:00
 Antecedent Dry Days 0.0
 Report Time Step 00:05:00
 Wet Time Step 00:05:00
 Dry Time Step 01:00:00
 Routing Time Step 30.00 sec

Element Count

Number of rain gages 1
 Number of subbasins 27
 Number of nodes 57
 Number of links 56
 Number of pollutants 0
 Number of land uses 0

Raingage Summary

Gage ID	Data Source	Data Type	Recording Interval	min
Rain Gage-01	TS-02	INTENSITY	5.00	

Subbasin Summary

Subbasin ID	Total Area hectares	Equiv. Width m	Imperv. Area %	Average Slope %	Raingage
Sub-01	0.03	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-02	0.04	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-03	0.04	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-04	0.07	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-05	0.03	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-06	0.02	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-07	0.02	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-08	0.02	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-09	0.02	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-10	0.06	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-11	0.05	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-12	0.03	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-13	0.07	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-14	0.02	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-15	0.04	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-16	0.02	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-17	0.10	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-18	0.07	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01

Sub-19	0.06	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-20	0.05	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-21	0.04	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-22	0.03	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-23	0.03	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-24	0.03	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-25	0.02	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-26	0.02	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01
Sub-27	0.02	15.00	25.00	0.5000	Rain Gage-01

Node Summary

Node ID	Element Type	Invert Elevation m	Maximum Elev. m	Ponded Area m ²	External Inflow

D1	JUNCTION	35.75	37.81	0.00	
D10	JUNCTION	36.28	37.97	0.00	
D11	JUNCTION	36.35	37.84	0.00	
D12	JUNCTION	36.39	37.89	0.00	
D13	JUNCTION	36.45	37.87	0.00	
D14	JUNCTION	36.51	37.86	0.00	
D15	JUNCTION	36.15	37.85	0.00	
D16	JUNCTION	36.19	37.86	0.00	
D17	JUNCTION	36.25	37.84	0.00	
D18	JUNCTION	36.26	37.78	0.00	
D19	JUNCTION	36.32	37.77	0.00	
D2	JUNCTION	35.82	37.46	0.00	
D20	JUNCTION	36.40	37.79	0.00	
D21	JUNCTION	36.45	37.79	0.00	
D22	JUNCTION	36.52	37.79	0.00	
D23	JUNCTION	36.40	37.91	0.00	
D24	JUNCTION	36.11	37.78	0.00	
D25	JUNCTION	36.15	38.00	0.00	
D26	JUNCTION	36.18	37.78	0.00	
D27	JUNCTION	36.24	37.78	0.00	
D28	JUNCTION	36.30	37.78	0.00	
D29	JUNCTION	36.36	37.78	0.00	
D3	JUNCTION	35.89	37.62	0.00	
D30	JUNCTION	36.46	37.78	0.00	
D31	JUNCTION	36.26	36.39	0.00	
D32	JUNCTION	36.31	36.44	0.00	
D33	JUNCTION	36.36	36.50	0.00	
D34	JUNCTION	36.42	36.55	0.00	
D35	JUNCTION	36.47	36.60	0.00	
D36	JUNCTION	36.52	36.66	0.00	
D37	JUNCTION	36.58	36.71	0.00	
D38	JUNCTION	36.63	36.76	0.00	
D39	JUNCTION	36.68	36.82	0.00	
D4	JUNCTION	35.93	37.94	0.00	
D40	JUNCTION	36.73	36.87	0.00	
D41	JUNCTION	36.33	36.46	0.00	
D42	JUNCTION	36.39	36.52	0.00	
D43	JUNCTION	36.45	36.58	0.00	
D44	JUNCTION	36.38	36.52	0.00	
D45	JUNCTION	36.44	36.58	0.00	
D46	JUNCTION	36.50	36.64	0.00	
D48	JUNCTION	36.37	36.51	0.00	
D49	JUNCTION	36.42	36.56	0.00	
D5	JUNCTION	36.05	37.81	0.00	
D50	JUNCTION	36.48	36.61	0.00	
D51	JUNCTION	36.53	36.67	0.00	
D52	JUNCTION	36.58	36.72	0.00	
D53	JUNCTION	36.63	36.77	0.00	
D54	JUNCTION	36.69	36.82	0.00	
D55	JUNCTION	36.74	36.87	0.00	
D56	JUNCTION	36.45	37.97	0.00	
D57	JUNCTION	36.48	37.97	0.00	
D6	JUNCTION	36.05	37.92	0.00	
D7	JUNCTION	36.19	37.97	0.00	
D8	JUNCTION	36.21	37.87	0.00	

D9	JUNCTION	36.25	37.92	0.00
Out-1Condotta_D - (1)OUTFALL		35.73	36.73	0.00

Link Summary

Link ID	From Node	To Node	Element Type	Length m	Slope %	Manning's Roughness
Condotta_D - (1)D1		Out-1Condotta_D - (1)CONDUIT		11.5	0.2523	
0.0130						
Condotta_D - (10)D10		D9	CONDUIT	15.5	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (11)D11		D10	CONDUIT	34.0	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (12)D12		D11	CONDUIT	20.1	0.2001	
0.0100						
Condotta_D - (13)D13		D12	CONDUIT	30.0	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (14)D14		D13	CONDUIT	34.4	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (15)D15		D6	CONDUIT	4.7	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (16)D16		D15	CONDUIT	17.4	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (17)D17		D16	CONDUIT	30.0	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (18)D18		D17	CONDUIT	6.2	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (19)D19		D18	CONDUIT	31.7	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (2)D2		D1	CONDUIT	28.7	0.2456	0.0130
Condotta_D - (20)D20		D19	CONDUIT	35.0	0.2054	
0.0100						
Condotta_D - (21)D21		D20	CONDUIT	30.0	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (22)D22		D21	CONDUIT	32.5	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (23)D23		D11	CONDUIT	24.9	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (24)D24		D5	CONDUIT	20.0	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (25)D25		D24	CONDUIT	20.0	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (26)D26		D25	CONDUIT	13.7	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (27)D27		D26	CONDUIT	30.0	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (28)D28		D27	CONDUIT	30.0	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (29)D29		D28	CONDUIT	30.0	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (3)D3		D2	CONDUIT	29.2	0.2357	0.0130
Condotta_D - (30)D30		D29	CONDUIT	30.0	0.2000	
0.0100						
Condotta_D - (31)D31		D6	CONDUIT	23.5	0.5264	
0.0100						
Condotta_D - (32)D32		D31	CONDUIT	10.6	0.5038	
0.0100						
Condotta_D - (33)D33		D32	CONDUIT	10.7	0.4977	
0.0100						
Condotta_D - (34)D34		D33	CONDUIT	10.7	0.4977	
0.0100						
Condotta_D - (35)D35		D34	CONDUIT	10.7	0.4977	
0.0100						
Condotta_D - (36)D36		D35	CONDUIT	10.7	0.4977	
0.0100						
Condotta_D - (37)D37		D36	CONDUIT	10.7	0.4977	
0.0100						
Condotta_D - (38)D38		D37	CONDUIT	10.7	0.5070	
0.0100						
Condotta_D - (39)D39		D38	CONDUIT	10.7	0.4977	

0.0100						
Condotta_D - (4) D4	D3	CONDUIT	13.9	0.2323	0.0130	
Condotta_D - (40) D40	D39	CONDUIT	10.7	0.4977		
0.0100						
Condotta_D - (41) D41	D8	CONDUIT	19.7	0.5185		
0.0100						
Condotta_D - (42) D42	D41	CONDUIT	12.0	0.4992		
0.0100						
Condotta_D - (43) D43	D42	CONDUIT	12.0	0.5067		
0.0100						
Condotta_D - (44) D44	D10	CONDUIT	19.7	0.5119		
0.0100						
Condotta_D - (45) D45	D44	CONDUIT	12.0	0.4983		
0.0100						
Condotta_D - (46) D46	D45	CONDUIT	12.0	0.5025		
0.0100						
Condotta_D - (47) D48	D18	CONDUIT	21.5	0.5098		
0.0100						
Condotta_D - (48) D49	D48	CONDUIT	10.5	0.4990		
0.0100						
Condotta_D - (49) D50	D49	CONDUIT	10.5	0.4943		
0.0100						
Condotta_D - (5) D5	D4	CONDUIT	41.1	0.2437	0.0130	
Condotta_D - (50) D51	D50	CONDUIT	10.5	0.4933		
0.0100						
Condotta_D - (51) D52	D51	CONDUIT	10.5	0.4924		
0.0100						
Condotta_D - (52) D53	D52	CONDUIT	10.5	0.4914		
0.0100						
Condotta_D - (53) D54	D53	CONDUIT	10.5	0.4914		
0.0100						
Condotta_D - (54) D55	D54	CONDUIT	10.5	0.4905		
0.0100						
Condotta_D - (55) D56	D4	CONDUIT	23.0	0.2000		
0.0100						
Condotta_D - (56) D57	D56	CONDUIT	15.0	0.2000		
0.0100						
Condotta_D - (6) D6	D5	CONDUIT	30.5	0.2546	0.0130	
Condotta_D - (7) D7	D6	CONDUIT	29.4	0.2030	0.0100	
Condotta_D - (8) D8	D7	CONDUIT	14.0	0.2000	0.0100	
Condotta_D - (9) D9	D8	CONDUIT	16.0	0.2000	0.0100	

Cross Section Summary

Link Flow ID Hydraulic Radius m	Design Flow Capacity LPS	Shape	Depth/ Diameter m	Width m	No. of Barrels	Cross Sectional Area m ²	Full

0.25	1204.37	Condotta_D - (1) CIRCULAR	1.00	1.00	1	0.79	
0.12	219.54	Condotta_D - (10) CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.12	219.54	Condotta_D - (11) CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	
0.10	121.11	Condotta_D - (12) CIRCULAR	0.40	0.40	1	0.13	
0.10	121.08	Condotta_D - (13) CIRCULAR	0.40	0.40	1	0.13	
0.10	121.08	Condotta_D - (14) CIRCULAR	0.40	0.40	1	0.13	
0.16	406.60	Condotta_D - (15) CIRCULAR	0.63	0.63	1	0.31	
0.12	219.54	Condotta_D - (16) CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20	

0.10	Condotta_D - (17) CIRCULAR	121.08	0.40	0.40	1	0.13
0.10	Condotta_D - (18) CIRCULAR	121.08	0.40	0.40	1	0.13
0.08	Condotta_D - (19) CIRCULAR	64.04	0.32	0.32	1	0.08
0.25	Condotta_D - (2) CIRCULAR	1188.32	1.00	1.00	1	0.79
0.08	Condotta_D - (20) CIRCULAR	64.90	0.32	0.32	1	0.08
0.06	Condotta_D - (21) CIRCULAR	34.58	0.25	0.25	1	0.05
0.06	Condotta_D - (22) CIRCULAR	34.58	0.25	0.25	1	0.05
0.08	Condotta_D - (23) CIRCULAR	64.04	0.32	0.32	1	0.08
0.16	Condotta_D - (24) CIRCULAR	406.60	0.63	0.63	1	0.31
0.12	Condotta_D - (25) CIRCULAR	219.54	0.50	0.50	1	0.20
0.12	Condotta_D - (26) CIRCULAR	219.54	0.50	0.50	1	0.20
0.12	Condotta_D - (27) CIRCULAR	219.54	0.50	0.50	1	0.20
0.10	Condotta_D - (28) CIRCULAR	121.08	0.40	0.40	1	0.13
0.10	Condotta_D - (29) CIRCULAR	121.08	0.40	0.40	1	0.13
0.25	Condotta_D - (3) CIRCULAR	1164.03	1.00	1.00	1	0.79
0.08	Condotta_D - (30) CIRCULAR	64.04	0.32	0.32	1	0.08
0.03	Condotta_D - (31) CIRCULAR	8.83	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (32) CIRCULAR	8.64	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (33) CIRCULAR	8.59	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (34) CIRCULAR	8.59	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (35) CIRCULAR	8.59	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (36) CIRCULAR	8.59	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (37) CIRCULAR	8.59	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (38) CIRCULAR	8.67	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (39) CIRCULAR	8.59	0.12	0.12	1	0.01
0.25	Condotta_D - (4) CIRCULAR	1155.68	1.00	1.00	1	0.79
0.03	Condotta_D - (40) CIRCULAR	8.59	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (41) CIRCULAR	8.77	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (42) CIRCULAR	8.60	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (43) CIRCULAR	8.67	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (44) CIRCULAR	8.71	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (45) CIRCULAR	8.60	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (46) CIRCULAR	8.63	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (47) CIRCULAR	8.69	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (48) CIRCULAR	8.60	0.12	0.12	1	0.01
0.03	Condotta_D - (49) CIRCULAR	8.56	0.12	0.12	1	0.01
	Condotta_D - (5) CIRCULAR		0.80	0.80	1	0.50

Flow ID	Flow Description	Area (ha)	Depth (mm)	Volume (m³)	Continuity
0.20	652.83				
0.03	Condotta_D - (50) CIRCULAR	0.12	0.12	1	0.01
0.03	8.55				
0.03	Condotta_D - (51) CIRCULAR	0.12	0.12	1	0.01
0.03	8.54				
0.03	Condotta_D - (52) CIRCULAR	0.12	0.12	1	0.01
0.03	8.54				
0.03	Condotta_D - (53) CIRCULAR	0.12	0.12	1	0.01
0.03	8.54				
0.03	Condotta_D - (54) CIRCULAR	0.12	0.12	1	0.01
0.03	8.53				
0.03	Condotta_D - (55) CIRCULAR	0.32	0.32	1	0.08
0.08	64.04				
0.06	Condotta_D - (56) CIRCULAR	0.25	0.25	1	0.05
0.06	34.58				
0.20	Condotta_D - (6) CIRCULAR	0.80	0.80	1	0.50
0.20	667.26				
0.12	Condotta_D - (7) CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20
0.12	221.18				
0.12	Condotta_D - (8) CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20
0.12	219.54				
0.12	Condotta_D - (9) CIRCULAR	0.50	0.50	1	0.20
0.12	219.54				

	Volume hectare-m	Depth mm
***** Runoff Quantity Continuity *****	-----	-----
Total Precipitation	0.106	102.284
Evaporation Loss	0.000	0.000
Infiltration Loss	0.004	3.889
Surface Runoff	0.099	94.806
Final Surface Storage	0.004	4.112
Continuity Error (%)	-0.510	

	Volume hectare-m	Volume Mliters
***** Flow Routing Continuity *****	-----	-----
Dry Weather Inflow	0.000	0.000
Wet Weather Inflow	0.099	0.986
Groundwater Inflow	0.000	0.000
RDII Inflow	0.000	0.000
External Inflow	0.000	0.000
External Outflow	0.098	0.976
Surface Flooding	0.000	0.000
Evaporation Loss	0.000	0.000
Initial Stored Volume	0.000	0.000
Final Stored Volume	0.000	0.000
Continuity Error (%)	1.034	

Composite Curve Number Computations Report

Subbasin Sub-01

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		98.00

Subbasin Sub-02

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.04	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.04		98.00

Subbasin Sub-03

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.04	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.04		98.00

Subbasin Sub-04

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.07	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.07		98.00

Subbasin Sub-05

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		98.00

Subbasin Sub-06

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		98.00

Subbasin Sub-07

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		98.00

Subbasin Sub-08

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		98.00

Subbasin Sub-09

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		98.00

Subbasin Sub-10

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.06	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.06		98.00

Subbasin Sub-11

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.05	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.05		98.00

Subbasin Sub-12

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		98.00

Subbasin Sub-13

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.07	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.07		98.00

Subbasin Sub-14

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		98.00

Subbasin Sub-15

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.04	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.04		98.00

Subbasin Sub-16

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		98.00

Subbasin Sub-17

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.10	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.10		98.00

Subbasin Sub-18

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		98.00

Subbasin Sub-19

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.06	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.06		98.00

Subbasin Sub-20

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.05	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.05		98.00

Subbasin Sub-21

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.04	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.04		98.00

Subbasin Sub-22

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		98.00

Subbasin Sub-23

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		98.00

Subbasin Sub-24

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.03	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.03		98.00

Subbasin Sub-25

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		98.00

Subbasin Sub-26

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		98.00

Subbasin Sub-27

Soil/Surface Description	Area (ha)	Soil Group	CN
-	0.02	-	98.00
Composite Area & Weighted CN	0.02		98.00

EPA SWMM Time of Concentration Computations Report

$$T_c = (0.94 * (L^{0.6}) * (n^{0.6})) / ((i^{0.4}) * (S^{0.3}))$$

Where:

Tc = Time of Concentration (min)
L = Flow Length (ft)
n = Manning's Roughness
i = Rainfall Intensity (in/hr)
S = Slope (ft/ft)

Subbasin Sub-01

Flow length (m): 18.53
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 8.65

Subbasin Sub-02

Flow length (m): 24.53
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 10.24

Subbasin Sub-03

Flow length (m): 25.93
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 10.59

Subbasin Sub-04

Flow length (m): 43.60
Pervious Manning's Roughness: 0.10000
Impervious Manning's Roughness: 0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14213
Slope (%): 0.50000
Computed TOC (minutes): 14.46

Subbasin Sub-05

Flow length (m):	20.40
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	9.17

Subbasin Sub-06

Flow length (m):	16.27
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	8.00

Subbasin Sub-07

Flow length (m):	16.27
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	8.00

Subbasin Sub-08

Flow length (m):	16.27
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	8.00

Subbasin Sub-09

Flow length (m):	11.33
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	6.44

Subbasin Sub-10

Flow length (m):	37.07
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	13.12

Subbasin Sub-11

Flow length (m):	31.00
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	11.78

Subbasin Sub-12

Flow length (m):	19.40
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	8.89

Subbasin Sub-13

Flow length (m):	44.60
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	14.66

Subbasin Sub-14

Flow length (m):	14.00
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	7.31

Subbasin Sub-15

Flow length (m):	28.07
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	11.10

Subbasin Sub-16

Flow length (m):	10.40
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	6.12

Subbasin Sub-17

Flow length (m):	65.47
------------------	-------

Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	18.45

Subbasin Sub-18

Flow length (m):	45.53
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	14.84

Subbasin Sub-19

Flow length (m):	42.07
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	14.15

Subbasin Sub-20

Flow length (m):	33.27
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	12.29

Subbasin Sub-21

Flow length (m):	27.13
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14213
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	10.88

Subbasin Sub-22

Flow length (m):	19.40
Pervious Manning's Roughness:	0.10000
Impervious Manning's Roughness:	0.01500
Pervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Impervious Rainfall Intensity (mm/hr):	51.14212
Slope (%):	0.50000
Computed TOC (minutes):	8.89

Subbasin Sub-23

Flow length (m):	17.40
Pervious Manning's Roughness:	0.10000

Impervious Manning's Roughness: 0.01500
 Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
 Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
 Slope (%): 0.50000
 Computed TOC (minutes): 8.33

 Subbasin Sub-24

Flow length (m): 19.40
 Pervious Manning's Roughness: 0.10000
 Impervious Manning's Roughness: 0.01500
 Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
 Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
 Slope (%): 0.50000
 Computed TOC (minutes): 8.89

 Subbasin Sub-25

Flow length (m): 13.93
 Pervious Manning's Roughness: 0.10000
 Impervious Manning's Roughness: 0.01500
 Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
 Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
 Slope (%): 0.50000
 Computed TOC (minutes): 7.29

 Subbasin Sub-26

Flow length (m): 16.33
 Pervious Manning's Roughness: 0.10000
 Impervious Manning's Roughness: 0.01500
 Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
 Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
 Slope (%): 0.50000
 Computed TOC (minutes): 8.02

 Subbasin Sub-27

Flow length (m): 15.73
 Pervious Manning's Roughness: 0.10000
 Impervious Manning's Roughness: 0.01500
 Pervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
 Impervious Rainfall Intensity (mm/hr): 51.14212
 Slope (%): 0.50000
 Computed TOC (minutes): 7.84

 Subbasin Runoff Summary

Subbasin	Total	Total	Total	Total	Total	Peak	Runoff
Time of							
ID	Rainfall	Runon	Evap.	Infil.	Runoff	Runoff	Coefficient
Concentration	mm	mm	mm	mm	mm	LPS	
days hh:mm:ss							
Sub-01	102.28	0.00	0.00	3.89	94.90	18.24	0.928
0 00:08:39							

	Sub-02	102.28	0.00	0.00	3.89	94.84	23.14	0.927
0	00:10:14							
	Sub-03	102.28	0.00	0.00	3.89	94.83	24.23	0.927
0	00:10:35							
	Sub-04	102.28	0.00	0.00	3.89	94.72	36.68	0.926
0	00:14:27							
	Sub-05	102.28	0.00	0.00	3.89	94.88	19.81	0.928
0	00:09:09							
	Sub-06	102.28	0.00	0.00	3.89	94.92	16.28	0.928
0	00:08:00							
	Sub-07	102.28	0.00	0.00	3.89	94.92	16.28	0.928
0	00:08:00							
	Sub-08	102.28	0.00	0.00	3.89	94.92	16.28	0.928
0	00:08:00							
	Sub-09	102.28	0.00	0.00	3.89	94.95	11.78	0.928
0	00:06:26							
	Sub-10	102.28	0.00	0.00	3.89	94.75	32.32	0.926
0	00:13:06							
	Sub-11	102.28	0.00	0.00	3.89	94.79	28.03	0.927
0	00:11:46							
	Sub-12	102.28	0.00	0.00	3.89	94.89	18.97	0.928
0	00:08:53							
	Sub-13	102.28	0.00	0.00	3.89	94.72	37.32	0.926
0	00:14:39							
	Sub-14	102.28	0.00	0.00	3.89	95.00	14.26	0.929
0	00:07:18							
	Sub-15	102.28	0.00	0.00	3.89	94.81	25.86	0.927
0	00:11:06							
	Sub-16	102.28	0.00	0.00	3.89	94.95	10.89	0.928
0	00:06:07							
	Sub-17	102.28	0.00	0.00	3.89	94.65	49.67	0.925
0	00:18:27							
	Sub-18	102.28	0.00	0.00	3.89	94.71	37.92	0.926
0	00:14:50							
	Sub-19	102.28	0.00	0.00	3.89	94.73	35.68	0.926
0	00:14:09							
	Sub-20	102.28	0.00	0.00	3.89	94.77	29.67	0.927
0	00:12:17							
	Sub-21	102.28	0.00	0.00	3.89	94.82	25.15	0.927
0	00:10:52							
	Sub-22	102.28	0.00	0.00	3.89	94.89	18.97	0.928
0	00:08:53							
	Sub-23	102.28	0.00	0.00	3.89	94.91	17.27	0.928
0	00:08:19							
	Sub-24	102.28	0.00	0.00	3.89	94.89	18.97	0.928
0	00:08:53							
	Sub-25	102.28	0.00	0.00	3.89	94.94	14.20	0.928
0	00:07:17							
	Sub-26	102.28	0.00	0.00	3.89	94.92	16.34	0.928
0	00:08:01							
	Sub-27	102.28	0.00	0.00	3.89	94.92	15.81	0.928
0	00:07:50							

Node Depth Summary

Node ID	Average Depth Attained m	Maximum Depth Attained m	Maximum HGL Attained m	Time of Max Occurrence days hh:mm	Total Flooded Volume ha-mm	Total Time Flooded minutes	Retention Time hh:mm:ss
D1	0.02	0.49	36.25	0 01:12	0	0	0:00:00
D10	0.02	0.30	36.58	0 01:10	0	0	0:00:00
D11	0.02	0.24	36.59	0 01:10	0	0	0:00:00
D12	0.01	0.18	36.56	0 01:10	0	0	0:00:00
D13	0.01	0.15	36.59	0 01:10	0	0	0:00:00
D14	0.00	0.08	36.60	0 01:10	0	0	0:00:00

D15	0.01	0.26	36.41	0	01:11	0	0	0:00:00
D16	0.01	0.27	36.45	0	01:11	0	0	0:00:00
D17	0.01	0.26	36.51	0	01:11	0	0	0:00:00
D18	0.01	0.25	36.51	0	01:11	0	0	0:00:00
D19	0.01	0.25	36.57	0	01:10	0	0	0:00:00
D2	0.02	0.50	36.32	0	01:12	0	0	0:00:00
D20	0.01	0.19	36.59	0	01:10	0	0	0:00:00
D21	0.01	0.18	36.63	0	01:10	0	0	0:00:00
D22	0.00	0.11	36.63	0	01:10	0	0	0:00:00
D23	0.00	0.12	36.52	0	01:10	0	0	0:00:00
D24	0.01	0.25	36.36	0	01:10	0	0	0:00:00
D25	0.01	0.24	36.39	0	01:11	0	0	0:00:00
D26	0.01	0.20	36.38	0	01:11	0	0	0:00:00
D27	0.01	0.19	36.42	0	01:10	0	0	0:00:00
D28	0.01	0.18	36.48	0	01:10	0	0	0:00:00
D29	0.05	0.16	36.52	0	01:10	0	0	0:00:00
D3	0.02	0.50	36.40	0	01:11	0	0	0:00:00
D30	0.01	0.12	36.58	0	01:10	0	0	0:00:00
D31	0.00	0.00	36.26	0	00:00	0	0	0:00:00
D32	0.00	0.00	36.31	0	00:00	0	0	0:00:00
D33	0.00	0.00	36.36	0	00:00	0	0	0:00:00
D34	0.00	0.00	36.42	0	00:00	0	0	0:00:00
D35	0.00	0.00	36.47	0	00:00	0	0	0:00:00
D36	0.00	0.00	36.52	0	00:00	0	0	0:00:00
D37	0.00	0.00	36.58	0	00:00	0	0	0:00:00
D38	0.00	0.00	36.63	0	00:00	0	0	0:00:00
D39	0.00	0.00	36.68	0	00:00	0	0	0:00:00
D4	0.49	0.66	36.59	0	01:10	0	0	0:00:00
D40	0.00	0.00	36.73	0	00:00	0	0	0:00:00
D41	0.00	0.00	36.33	0	00:00	0	0	0:00:00
D42	0.00	0.00	36.39	0	00:00	0	0	0:00:00
D43	0.00	0.00	36.45	0	00:00	0	0	0:00:00
D44	0.00	0.00	36.38	0	00:00	0	0	0:00:00
D45	0.00	0.00	36.44	0	00:00	0	0	0:00:00
D46	0.00	0.00	36.50	0	00:00	0	0	0:00:00
D48	0.00	0.00	36.37	0	00:00	0	0	0:00:00
D49	0.00	0.00	36.43	0	00:00	0	0	0:00:00
D5	0.05	0.54	36.59	0	01:11	0	0	0:00:00
D50	0.00	0.00	36.48	0	00:00	0	0	0:00:00
D51	0.00	0.00	36.53	0	00:00	0	0	0:00:00
D52	0.00	0.00	36.58	0	00:00	0	0	0:00:00
D53	0.00	0.00	36.64	0	00:00	0	0	0:00:00
D54	0.00	0.00	36.69	0	00:00	0	0	0:00:00
D55	0.00	0.00	36.74	0	00:00	0	0	0:00:00
D56	0.01	0.18	36.63	0	01:10	0	0	0:00:00
D57	0.01	0.13	36.61	0	01:10	0	0	0:00:00
D6	0.11	0.50	36.55	0	01:11	0	0	0:00:00
D7	0.02	0.40	36.59	0	01:11	0	0	0:00:00
D8	0.02	0.35	36.57	0	01:11	0	0	0:00:00
D9	0.02	0.30	36.55	0	01:11	0	0	0:00:00
Out-1Condotta_D - (1) 0.02 0.49 36.21 0 01:12 0 0 0:00:00								

Node Flow Summary

Node ID	Element Type	Maximum Lateral Inflow LPS	Peak Inflow LPS	Time of Peak Inflow Occurrence days hh:mm	Maximum Flooding Overflow LPS	Time of Peak Flooding Occurrence days hh:mm
D1	JUNCTION	0.00	578.04	0 01:12	0.00	
D10	JUNCTION	49.67	150.20	0 01:10	0.00	
D11	JUNCTION	37.32	103.41	0 01:10	0.00	
D12	JUNCTION	14.26	49.02	0 01:10	0.00	
D13	JUNCTION	25.86	35.84	0 01:10	0.00	
D14	JUNCTION	10.89	10.89	0 01:10	0.00	
D15	JUNCTION	0.00	116.55	0 01:11	0.00	
D16	JUNCTION	25.15	116.66	0 01:11	0.00	
D17	JUNCTION	18.97	93.69	0 01:11	0.00	

D18	JUNCTION	17.27	76.56	0	01:11	0.00
D19	JUNCTION	18.97	61.21	0	01:10	0.00
D2	JUNCTION	0.00	580.54	0	01:12	0.00
D20	JUNCTION	15.81	44.24	0	01:10	0.00
D21	JUNCTION	16.34	29.53	0	01:10	0.00
D22	JUNCTION	14.20	14.20	0	01:10	0.00
D23	JUNCTION	18.97	18.97	0	01:10	0.00
D24	JUNCTION	28.03	130.96	0	01:10	0.00
D25	JUNCTION	32.32	105.16	0	01:11	0.00
D26	JUNCTION	11.78	75.25	0	01:11	0.00
D27	JUNCTION	16.28	64.76	0	01:10	0.00
D28	JUNCTION	16.28	50.22	0	01:10	0.00
D29	JUNCTION	16.28	35.00	0	01:10	0.00
D3	JUNCTION	0.00	581.47	0	01:11	0.00
D30	JUNCTION	19.81	19.81	0	01:10	0.00
D31	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D32	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D33	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D34	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D35	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D36	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D37	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D38	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D39	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D4	JUNCTION	24.23	581.83	0	01:11	0.00
D40	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D41	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D42	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D43	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D44	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D45	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D46	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D48	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D49	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D5	JUNCTION	36.68	523.90	0	01:11	0.00
D50	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D51	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D52	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D53	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D54	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D55	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.00
D56	JUNCTION	23.14	40.81	0	01:10	0.00
D57	JUNCTION	18.24	18.24	0	01:10	0.00
D6	JUNCTION	29.67	361.35	0	01:11	0.00
D7	JUNCTION	35.68	218.45	0	01:11	0.00
D8	JUNCTION	37.92	185.54	0	01:11	0.00
D9	JUNCTION	0.00	149.89	0	01:11	0.00
Out-1Condotta_D - (1) OUTFALL		0.00	578.02	0	01:12	0.00

 Outfall Loading Summary

Outfall Node ID	Flow Frequency (%)	Average Flow LPS	Peak Inflow LPS
Out-1Condotta_D - (1)	33.15	34.05	578.02
System	33.15	34.05	578.02

 Link Flow Summary

Link ID of Ratio of	Element Total Reported	Time of	Maximum	Length	Peak Flow	Design Ratio
------------------------	---------------------------	---------	---------	--------	-----------	--------------

Maximum /Design Flow	Maximum Flow Depth	Type Time Surcharged minutes	Peak Flow Condition Occurrence days hh:mm	Velocity Attained m/sec	Factor	during Analysis LPS	Flow Capacity LPS

Condotta_D - (1)	0.48	0.49	CONDUIT 0 01:12	1.52	1.00	578.02	1204.37
			0 Calculated				
Condotta_D - (10)	0.68	0.61	CONDUIT 0 01:11	1.20	1.00	149.89	219.54
			0 Calculated				
Condotta_D - (11)	0.47	0.48	CONDUIT 0 01:11	1.10	1.00	102.53	219.54
			0 Calculated				
Condotta_D - (12)	0.40	0.44	CONDUIT 0 01:10	0.92	1.00	48.66	121.11
			0 Calculated				
Condotta_D - (13)	0.29	0.37	CONDUIT 0 01:10	0.84	1.00	35.44	121.08
			0 Calculated				
Condotta_D - (14)	0.09	0.20	CONDUIT 0 01:10	0.60	1.00	10.59	121.08
			0 Calculated				
Condotta_D - (15)	0.29	0.37	CONDUIT 0 01:11	1.13	1.00	116.50	406.60
			0 Calculated				
Condotta_D - (16)	0.53	0.52	CONDUIT 0 01:11	1.13	1.00	116.55	219.54
			0 Calculated				
Condotta_D - (17)	0.77	0.66	CONDUIT 0 01:11	1.07	1.00	93.51	121.08
			0 Calculated				
Condotta_D - (18)	0.63	0.58	CONDUIT 0 01:11	1.02	1.00	76.38	121.08
			0 Calculated				
Condotta_D - (19)	0.95	0.78	CONDUIT 0 01:11	0.95	1.00	60.91	64.04
			0 Calculated				
Condotta_D - (2)	0.49	0.49	CONDUIT 0 01:12	1.51	1.00	578.04	1188.32
			0 Calculated				
Condotta_D - (20)	0.68	0.60	CONDUIT 0 01:11	0.90	1.00	43.87	64.90
			0 Calculated				
Condotta_D - (21)	0.85	0.71	CONDUIT 0 01:11	0.80	1.00	29.24	34.58
			0 Calculated				
Condotta_D - (22)	0.40	0.44	CONDUIT 0 01:10	0.67	1.00	13.88	34.58
			0 Calculated				
Condotta_D - (23)	0.29	0.37	CONDUIT 0 01:10	0.72	1.00	18.68	64.04
			0 Calculated				
Condotta_D - (24)	0.32	0.39	CONDUIT 0 01:11	1.16	1.00	131.13	406.60
			0 Calculated				
Condotta_D - (25)	0.48	0.49	CONDUIT 0 01:11	1.11	1.00	104.87	219.54
			0 Calculated				
Condotta_D - (26)	0.34	0.40	CONDUIT 0 01:11	1.01	1.00	75.15	219.54
			0 Calculated				
Condotta_D - (27)	0.29	0.37	CONDUIT 0 01:11	0.98	1.00	64.64	219.54
			0 Calculated				
Condotta_D - (28)	0.41	0.45	CONDUIT 0 01:11	0.92	1.00	49.81	121.08
			0 Calculated				
Condotta_D - (29)	0.29	0.37	CONDUIT 0 01:10	0.84	1.00	34.68	121.08
			0 Calculated				
Condotta_D - (3)	0.50	0.50	CONDUIT 0 01:12	1.48	1.00	580.54	1164.03
			0 Calculated				
Condotta_D - (30)	0.30	0.38	CONDUIT 0 01:10	0.73	1.00	19.46	64.04
			0 Calculated				
Condotta_D - (31)	0.00	0.00	CONDUIT 0 00:00	0.00	1.00	0.00	8.83
			0 Calculated				
Condotta_D - (32)	0.00	0.00	CONDUIT 0 00:00	0.00	1.00	0.00	8.64
			0 Calculated				
Condotta_D - (33)	0.00	0.00	CONDUIT 0 00:00	0.00	1.00	0.00	8.59
			0 Calculated				
Condotta_D - (34)	0.00	0.00	CONDUIT 0 00:00	0.00	1.00	0.00	8.59
			0 Calculated				
Condotta_D - (35)	0.00	0.00	CONDUIT 0 00:00	0.00	1.00	0.00	8.59
			0 Calculated				
Condotta_D - (36)	0.00	0.00	CONDUIT 0 00:00	0.00	1.00	0.00	8.59
			0 Calculated				
Condotta_D - (37)	0.00	0.00	CONDUIT 0 00:00	0.00	1.00	0.00	8.59
			0 Calculated				
Condotta_D - (38)	0.00	0.00	CONDUIT 0 00:00	0.00	1.00	0.00	8.67
			0 Calculated				

Condotta_D - (39)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.59
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (4)	CONDUIT	0	01:11	1.47	1.00	581.47	1155.68
0.50 0.50	0 Calculated						
Condotta_D - (40)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.59
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (41)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.77
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (42)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.60
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (43)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.67
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (44)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.71
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (45)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.60
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (46)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.63
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (47)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.69
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (48)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.60
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (49)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.56
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (5)	CONDUIT	0	01:11	1.45	1.00	522.80	652.83
0.80 0.68	0 Calculated						
Condotta_D - (50)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.55
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (51)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.54
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (52)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.54
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (53)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.54
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (54)	CONDUIT	0	00:00	0.00	1.00	0.00	8.53
0.00 0.00	0 Calculated						
Condotta_D - (55)	CONDUIT	0	01:10	0.87	1.00	40.52	64.04
0.63 0.58	0 Calculated						
Condotta_D - (56)	CONDUIT	0	01:10	0.72	1.00	17.93	34.58
0.52 0.51	0 Calculated						
Condotta_D - (6)	CONDUIT	0	01:11	1.36	1.00	361.03	667.26
0.54 0.52	0 Calculated						
Condotta_D - (7)	CONDUIT	0	01:11	1.29	1.00	217.62	221.18
0.98 0.81	0 Calculated						
Condotta_D - (8)	CONDUIT	0	01:11	1.26	1.00	185.21	219.54
0.84 0.70	0 Calculated						
Condotta_D - (9)	CONDUIT	0	01:11	1.20	1.00	150.14	219.54
0.68 0.61	0 Calculated						

Highest Flow Instability Indexes

All links are stable.

Routing Time Step Summary

Minimum Time Step	:	30.00 sec
Average Time Step	:	30.00 sec
Maximum Time Step	:	30.00 sec
Percent in Steady State	:	0.00
Average Iterations per Step	:	1.13

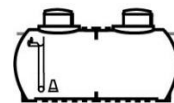
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (10).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (11).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (13).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (14).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (15).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (16).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (17).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (18).

WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (19).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (21).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (22).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (23).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (24).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (25).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (26).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (27).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (28).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (30).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (55).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (56).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (8).
WARNING 005 : Minimum slope used for Conduit Condotta_D - (9).

Analysis began on: Mon Nov 6 09:48:24 2023
Analysis ended on: Mon Nov 6 09:48:25 2023
Total elapsed time: 00:00:01

SCHEDA TECNICA IMPIANTO RECUPERO ACQUE PIOVANE PER IRRIGAZIONE

Modello: IAP MN 15000 IR

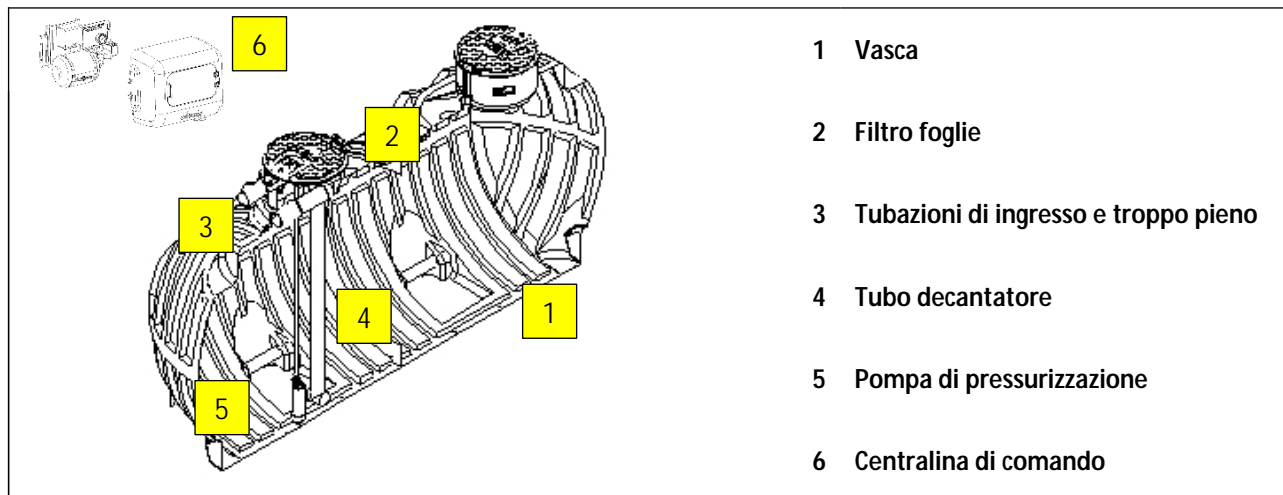
BIOBLU


Descrizione

Impianto per il recupero delle acque piovane provenienti dai tetti degli edifici in manufatto modulare di polietilene modello modulare nervato da interro costruito nella tecnica di stampaggio rotazionale a spessore costante delle pareti rinforzate da nervature verticali con moduli saldati per elettrofusione a passaggio totale. L'acqua recuperata potrà essere riutilizzata a scopi irrigui non potabili.

L'impianto comprende: tubazione di ingresso e troppo pieno in PE, filtro foglie autopulente con griglia in acciaio inox rimovibile con efficienza filtrante del 90% installato all'interno della torretta, tubo decantatore in ingresso per evitare le turbolenze dell'eventuale posa formatasi nel fondo del serbatoio, pompa di pressurizzazione e rilancio alle utenze e centralina di comando del sistema. La centralina di comando, da installarsi su apposito locale, è composta da: manometro, pressostato, vaso di espansione del volume di 8 lt, valvola di non ritorno e quadro elettrico di comando e controllo. Nel serbatoio sono presenti tappi di ispezione e coperchi a ribalta con chiusura a chiave.

Configurazione standard del prodotto



Funzione e utilizzo

L'impianto è adatto all'accumulo ed il recupero delle acque piovane provenienti esclusivamente da coperture degli edifici. L'acqua recuperata potrà essere riutilizzata per l'innaffiamento di piante, orti, giardini e per il lavaggio dei veicoli. È comunque obbligatorio mantenere alimentati dall'acquedotto pubblico gli usi dell'acqua potabile legati all'igiene, la cura del corpo e la cucina. Ogni utenza utilizzata con acque di recupero va obbligatoriamente segnalata con un cartello indicante "ACQUA NON POTABILE". La centralina di comando deve essere installata su apposito locale nei pressi del serbatoio di accumulo.



Norme e certificazioni

Conforme alle norme:

UNI EN 11445:2012

CAM (Criteri Ambientali Minimi)

D.M. n. 63 del 10 marzo 2020

2.2.8.2. Raccolta depurazione e riuso delle acque meteoriche

2.2.8.3. Rete di irrigazione a verde pubblico

2.3.4. Risparmio idrico

- Cap. H gestione del verde pubblico: impianti di irrigazione

- Specifiche tecniche punto 2: riuso delle acque



Dimensionamento

L'impianto BIOBLU per il recupero dell'acqua piovana è di semplice utilizzo e riduce al minimo indispensabile i consumi dell'acqua di rete per tutte le applicazioni dove è possibile utilizzare l'acqua piovana.

Per il dimensionamento del volume utile del serbatoio di recupero, esistono alcuni sistemi di calcolo che prevedono di inserire alcuni dati variabili a seconda delle esigenze. Di seguito viene descritto un "sistema tipo" di calcolo del volume del serbatoio di accumulo secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN 11445.

Parametri per il calcolo del volume utile del serbatoio

Volume recuperabile in un anno: $Q = P \times S \times 0,9$ (litri)

P = piovosità media annuale in mm (Comune);

S = somma delle superfici captanti in mq;

0,9 = efficacia del filtro foglie

Volume di acqua da recuperare: $V = ab \times 150 \times 365 \times R$ (litri)

Ab = n. di abitanti;

150 = consumo medio di acqua per ab/g;

R = % di acqua che si intende recuperare

Volume utile del serbatoio: $Vs = M \times 21/365$ (litri)

M = media fra Q e V;

21 = giorni medi consecutivi senza precipitazioni;

365 = giorni/anno

TABELLA DATI SERBATOIO

MODELLO	Vol. totale	Filtro foglie	Lu x La	h	he	hu	Tubi ø in/out	Tappi ø 60
	lt	tipo		cm			mm	n.
IAP MN 15000 IR	14.880	Interno	465 x 210	266	238	236	125	2

Note:

Le quote e le dimensioni dei manufatti realizzati in PE tramite stampaggio rotazionale, possono avere una tolleranza di +/- 3%

Accessori disponibili e consigliati

- Prolunga PRO X 600
- Chiusino Telescopico CHI Y 800-600
- Griglia antintrusione GRI Y 600
- Kit reintegro acquedotto KIT ACQ 220

COMPONENTI ELETTROMECCANICI

5 Pompa di pressurizzazione

CODICE	Produttore	Modello	Ø Mandata	Alimentazione	Potenza	Q	H
				Volt	kW	lt/min	m.c.a.
POM Z P 120 MM	Matra	SMA 60	1" 1/4	230	0,9	0 ÷ 95	60 ÷ 26

CARATTERISTICHE TECNICHE A 2900 GIRI / TECHNICAL PERFORMANCE AT 2900 RPM

Modello <i>Model</i>		P2		A		Q (m³/h - l/min)													
1~	3~	HP	kW	1x230V	3x400V	0	0,6	1,2	1,8	2,4	3	4,5	5,7	6	9	10,5			
						0	10	20	30	40	50	75	95	100	150	175			
Prevalenza manometrica totale in m C.A. <i>Total head in meters w.c.</i>																			
SM B 3		0,5	0,37	2,7		30	28	25	21	16	11	8							
SM B 4		0,6	0,45	3,7		30	28	25	21	16	11	8							
SM B 5		0,8	0,6	4,3		50	47	42	35	28	18	13							
SM B 7		1,2	0,9	6,3		70	63	54	44	34	22	15							
SM A 40	SM A 40T	0,8	0,6	5	1,8	47	44	41	37	33	29	26	15						
SM A 60	SM A 60T	1,2	0,9	6,0	2,3	60	57	53	49	45	40	38	26						
SM A 80	SM A 80T	1,8	1,3	8,4	3	85	82	77	72	66	59	55	37						
SM C 4	SM C 4T	1,5	1,1	8,6	3,9	53	52,5	51,5	50	49	48	44	40	39	23	14			
SM C 5	SM C 5T	2	1,5	10,8	4,6	65	64	63	62	60	58	54	49	48	31	18			
SM C 6	SM C 6T	3	2,2	12,5	5,0	77	75	74	72	70	68	63	56	55	3	21			

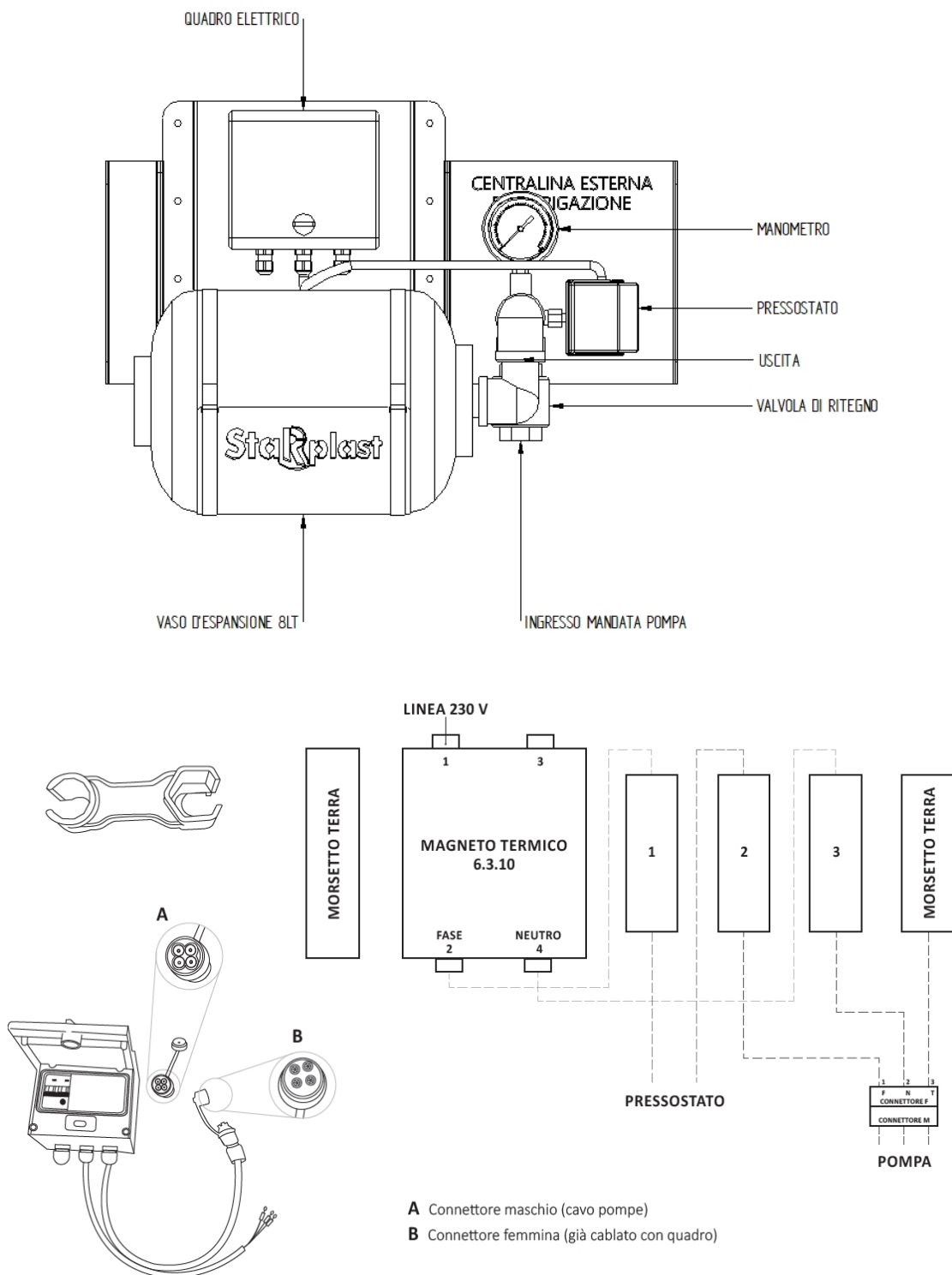
Modello <i>Model</i>		P2		A		Q (m³/h - l/min)													
1~	3~	HP	kW	1x230V	3x400V	0	0,3	0,9	1,5	2,4	3	3,9	4,8	5,4	6,9	8,1	9	10,2	19,8
						0	5	15	25	40	50	65	80	90	115	135	150	170	330
						Prevalenza manometrica totale in m C.A. <i>Total head in meters w.c.</i>													
SM D 3	SM D 3T	2	1,5	11	3,6	36	35,8	35,2	34,8	34	33	31,5	30,9	30,5	28	27	26	24,2	6
SM D 4	SM D 4T	3	2,2	12	4,2	46	45,8	45,2	44,8	44	43	41,5	40,8	40,5	38	36	35	33,2	9
SM D 5	SM D 5T	4	3		6	57	56,8	56,2	55,8	55	54	52,5	51	50,2	48	46	44	41,2	13



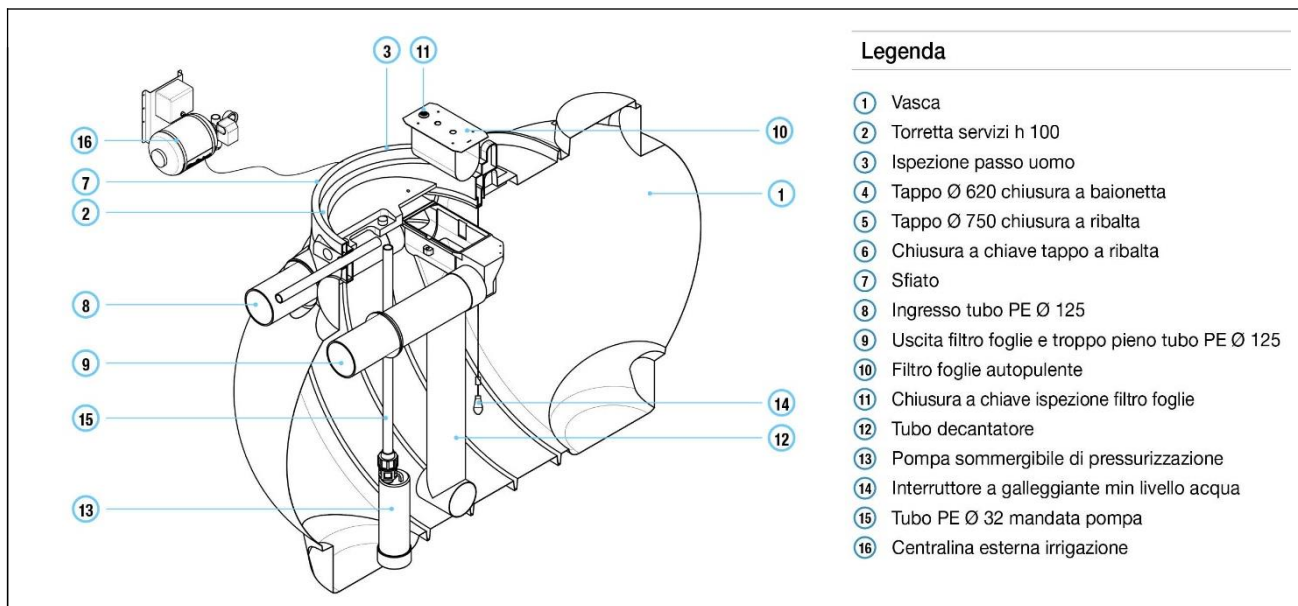
MODELLO POMPA PUMP'S MODEL	BOCCA MANDATA OUTLET	DIMENSIONI POMPA mm PUMP'S DIMENSIONS mm		PESO WEIGHT
	DNM (")	A	H	
SM A40	1" 1/4	130	445	12
SM A60	1" 1/4	130	505	14
SM A80	1" 1/4	130	580	16
SM A40G	1" 1/4	130	445	12,90
SM A60G	1" 1/4	130	505	14,90
SM A80G	1" 1/4	130	580	16,90
SM B 3	1"	115	360	8,5
SM B 4	1"	115	400	9,7
SM B 5	1"	115	420	10,5
SM B 7	1"	115	470	12
SM C 4	1" 1/2	150	450	21
SM C 5	1" 1/2	150	475	22
SM C 6	1" 1/2	150	515	23,5
SM D 3	2"	150	486	22
SM D 4	2"	150	536	23,5
SM D 5	2"	150	570	25,0

6 Centralina di comando

CODICE	Lu x La x h	Pressostato	Vaso di espansione	Alimentazione	Attacchi
	cm	bar	lt	Volt	
CEN Z IR	58 x 30 x 60	1,4 ÷ 4,6	8	230	1"



MANUTENZIONE IMPIANTO RECUPERO ACQUE PIOVANE IRRIGAZIONE



Installazione

Per l'installazione attenersi alle indicazioni riportate nel nostro manuale di "movimentazione, posa e utilizzo".

Avviamento

Gli impianti di recupero delle acque piovane non hanno alcuna necessità di avviamento e sono pronti per il loro utilizzo. Riempire preventivamente, il serbatoio con acqua pulita e utilizzarlo secondo gli scopi per i quali è stato installato.

Manutenzione

Per gli impianti di recupero acque piovane è necessario effettuare con cadenza almeno semestrale almeno le seguenti operazioni:

- Verificare l'assenza di deformazioni sulla superficie interna del serbatoio.
- Verificare che nessun corpo grossolano ostruisca gli ingressi e le uscite del serbatoio e provvedere eventualmente alla loro immediata rimozione.
- Verificare l'efficacia del filtro foglie e l'eventuale intasamento. Ripulirlo pulirlo da foglie o rami incastrati in mezzo alla griglia ovvero provvedere alla sua pulizia mediante getto d'acqua a pressione.
- Verificare che nel fondo del serbatoio di accumulo non si sia formato uno strato eccessivo di limo ed eventualmente bonificare la vasca con pulizia a getto d'acqua e disinfezione con ipoclorito di sodio o altro disinfettante.
- Controllare il funzionamento delle sonde di livello e della strumentazione a corredo della centralina (manometro, pressostato, elettrovalvole, ecc....)
- Verificare che l'assorbimento della pompa di pressurizzazione rientri nei dati di targa dell'apparecchiatura stessa
- Controllare la pressione del vaso di espansione ed eventualmente riportare tale pressione al dato di targa dello stesso

Per ogni altra informazione di dettaglio si rimanda a quanto indicato nello specifico libretto di uso e manutenzione allegato alla fornitura.



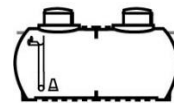
+39 0722 079201


info@starplastsrl.it
www.starplastsrl.it


Starplast srl


Via dell'Artigianato, 43 / 61028
Sassocorvaro Auditore (PU)


CERTIFICATO DI CONFORMITA' IMPIANTO RECUPERO ACQUE PIOVANE

Modello: IAP MN 15000 IR
BIOBLU


Gli impianti di recupero delle acque piovane Starplast vengono utilizzati per la raccolta delle acque piovane di dilavamento provenienti esclusivamente dalle coperture degli edifici per l'alimentazione dei servizi che non necessitano di acqua potabile secondo quanto indicato nelle schede tecniche di prodotto (STC 01).

Sono realizzati in polietilene, mediante il sistema di "stampaggio rotazionale" e sono conformi ai requisiti delle seguenti Norme:


UNI EN 11445:2012
CAM (Criteri Ambientali Minimi)
D.M. n.63 del 10 marzo 2020
2.2.8.2. Raccolta depurazione e riuso delle acque meteoriche
2.2.8.3. Rete di irrigazione a verde pubblico
2.3.4. Risparmio idrico
- Cap. H gestione del verde pubblico: impianti di irrigazione
- Specifiche tecniche punto 2: riuso delle acque

Rendimenti depurativi

L'impianto a regime restituisce un'acqua conforme agli standard nazionali richiesti per il suo riutilizzo a scopo non potabile. Ogni utenza utilizzata con acque di recupero va obbligatoriamente segnalata con un cartello indicante: "ACQUA NON POTABILE".

Recapito finale dello scarico

Riutilizzo a scopi non potabili



Avvertenze

Ripulire il contenitore da residui di lavorazione eventualmente presenti o formati.

Temperatura di utilizzo dei liquidi contenuti sui serbatoi -20 °C ÷ +60 °C, consigliamo di non superare i 50 °C.

Precisiamo che le performances del serbatoio STARPLAST dipendono dalla messa a punto di tutto l'impianto di recupero delle acque piovane, dalle caratteristiche dell'acqua in ingresso compatibile con il polietilene e dai parametri utilizzati per il suo dimensionamento riportati nelle schede tecniche di prodotto; dal relativo stato d'uso, dalla sua posa in opera e dalla sua regolare manutenzione periodica.

Raccomandiamo di verificare l'idoneità dell'impianto STARPLAST, ove necessario, con l'organo competente del territorio, poiché si riscontrano sostanziali diversità sulle soluzioni ammesse dagli Enti locali che potrebbero emanare disposizioni diverse e più restrittive nel rispetto delle normative locali.

Le soluzioni impiantistiche suggerite da Starplast non sostituiscono come ruolo e funzione né il Tecnico competente né l'Autorità alla quale compete il rilascio autorizzatorio.

STARPLAST declina ogni responsabilità ogni qualvolta non sia eseguita la corretta scelta di soluzione impiantistica autorizzata dall'Ente competente, la corretta procedura di gestione del processo depurativo e l'utilizzo inadeguato delle apparecchiature e dei manufatti componenti l'impianto stesso.

Per le corrette procedure di posa gestione e manutenzione, si rimanda a quanto indicato negli appositi libretti allegati alla fornitura.

UFFICIO TECNICO

Il Responsabile Ufficio Tecnico

Pierluigi Dell'Onore

+39 0722 079201

info@starplastsril.it
www.starplastsril.it



Starplast srl



Via dell'Artigianato, 43 / 61028
Sassocorvaro Auditore (PU)

