



Città Metropolitana  
di VENEZIA  
Regione VENETO

PROGETTO

Ampliamento "vetreria Zignago Vetro"  
di Fossalta di Portogruaro (VE)

Nuovo Forno 14 e Rinnovo del Forno 11

Progetto DEFINITIVO

COMMITTENTE

 Zignago Vetro S.p.A.

Viale Ita Marzotto, 8  
30025 - Villanova di Fossalta di Portogruaro  
VENEZIA

TITOLO ELABORATO

**RELAZIONE IDRAULICA**

NOME FILE

PROGETTO	LIVELLO	AREA	EDIFICIO	SPECIALITA'	ELABORATO	N°	TITOLO
F14,F11	PD	AGen	/	ldr	R	01	Relazione Idraulica

SCALA

-

DIM. FOGLIO

A4

DATA PRIMA EMISSIONE

20/07/2020

PROGETTISTA

Ing Fadalti Perialberto

Ing Colavin Giulio

FIRME COMMITTENTE



## Sommario

<b>PREMESSA</b> .....	3
<b>ANALISI DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO</b> .....	3
<b>DESCRIZIONI DELLE AREE</b> .....	6
<b>FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA ESISTENTE</b> .....	8
<b>TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA</b> .....	9
<b>DESCRIZIONE DEL MODELLO IDRAULICO</b> .....	10
<b>SCHEMATIZZAZIONE DEL BACINO DI INVASO E DELLO SCARICO S4</b> .....	13
<b>CONDIZIONI AL CONTORNO</b> .....	13
<b>PIOGGIA DI PROGETTO</b> .....	14
<b>RISULTATI DELLA SIMULAZIONE</b> .....	14

## PREMESSA

Nell'ambito dell'ampliamento dell'impianto produttivo di proprietà della società Zignago Vetro S.P.A., si è provveduto alla verifica della compatibilità idraulica degli interventi in progetto.

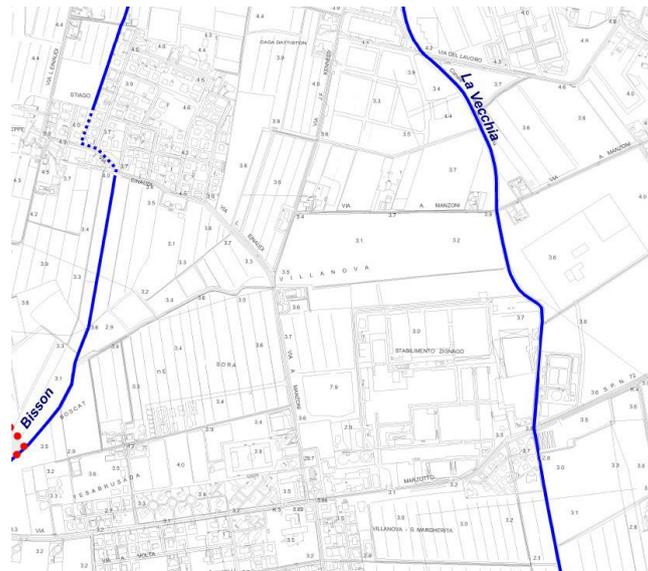
In particolare è stata verificata la compatibilità delle opere progettuali con quanto richiesto dal consorzio di bonifica Veneto Orientale attraverso il documento *"Criteri e Procedure per il rilascio di concessioni, autorizzazioni, pareri, relativi ad interventi interferenti con le opere consorziali, trasformazioni urbanistiche, e sistemazioni idraulico-agrarie"* datato gennaio 2016.

## ANALISI DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Piano regolatore delle acque

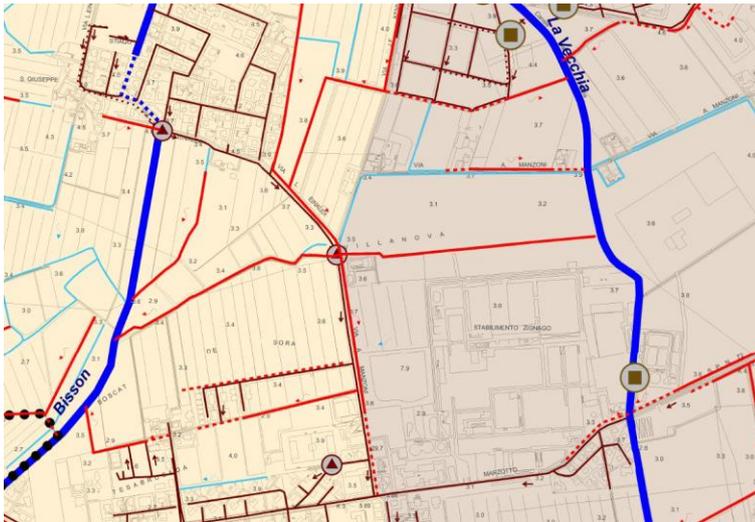
Dall'analisi delle informazioni contenute nel Piano Regolatore delle Acque redatto dal Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, emerge che l'area oggetto di interesse è localizzata nelle immediate vicinanze del canale consortile denominato "La Vecchia" e, più a ovest, dal canale "Bisson".





Come già citato anche nella precedente relazione si evince l'assenza di aree P1, P2 e P3 nella superficie considerata.

Si evidenzia che l'intervento in progetto prevede la tombinatura di una porzione del capofosso che collega il canale "La Vecchia" con il canale "Bisson" e che è rappresentato dal Consorzio di Bonifica Veneto Orientale con l'immagine di seguito riportata.



LEGENDA

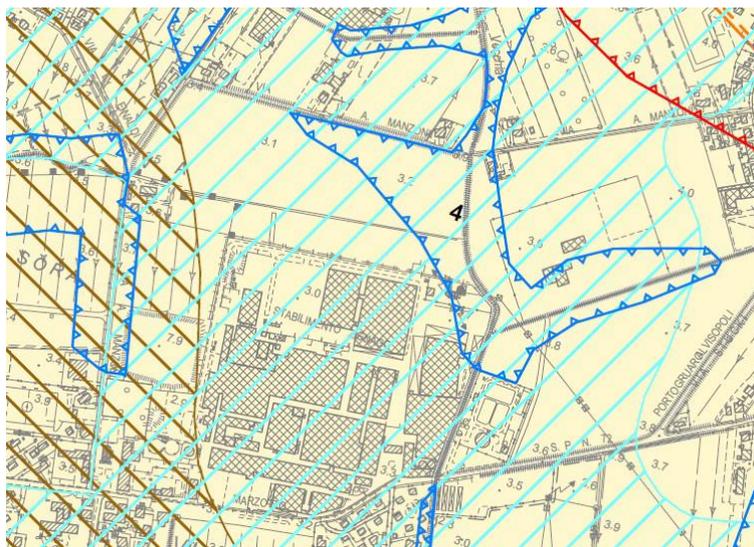
- Rete idrografica principale
- Capofossi
- ⋯ Capifossi tominati
- Fossati secondari
- Rete fognaria mista o meteo
- Impianto sollevamento rete fognaria
- Impianto di depurazione
- Idrovora
- ◆ Manufatto di regolazione
- ◆ Botte a sifone

Per completezza di analisi, si segnala che dal Piano succitato è possibile individuare una lieve linea di pendenza verso la direttrice nord-est sud-ovest.

Piano di Assetto del Territorio 2013

Il Piano di Assetto del Territorio del Comune di Fossalta di Portogruaro del 2013, specificatamente per gli aspetti qui di interesse e relativi all'idraulica delle aree, riporta la seguente "Carta delle Fragilità", in cui si evidenzia l'assenza di aree di Pericolosità P1, P2 e P3 secondo il PAI, oltre ad una porzione, situata a nord-est dell'area qui di interesse, in cui si sono, nel quinquennio antecedente alla redazione del Piano, verificate tracimazioni con segnalazione del Consorzio di Bonifica.

TAV. 3 Elaborato 26 Scala 1:10.000	<b>PAT 2013</b> <b>COMUNE DI FOSSALTA DI PORTOGRUARO</b>  <b>Piano di Assetto del Territorio</b> Piano Regolatore Comunale LR 11/2004  <b>Carta delle Fragilità</b>	
---	--	--



COMPATIBILITÀ GEOLOGICA AI FINI EDIFICATORI		AREE SOGGETTE A DISSESTO IDROGEOLOGICO	
Art. 27	 Area idonea a condizione (PEN-02)  Aree ad alta vulnerabilità degli acquiferi superficiali  Area con profondità falda freatica compresa tra 0 e 2 m dal p.c.  Area con terreni a caratteristiche geotecniche variabili	Art. 27-28	 Area esondabile o a ristagno idrico (IDR) <b>P.A.I.</b> 1) Area a elevata pericolosità idraulica (P3) P.A.I. Lemene 2) Area a media pericolosità idraulica (P2) P.A.I. Lemene 3L) Area a moderata pericolosità idraulica (P1) P.A.I. Lemene 3T) Area a moderata pericolosità idraulica (P1) P.A.I. Tagliamento 4T) Area di attenzione idraulica P.A.I. Tagliamento 4) Area allagata 2007-2012 (Consorzio di Bonifica)
Art. 27	 Area non idonea (PEN-03) 1) Ex Cava 2) Bacino d'acqua	Art. 28	 Area soggetta a subsidenza (SUB)

## DESCRIZIONI DELLE AREE

L'area oggetto di analisi comprende quella già considerata con la relazione di data 03.07.2017 dal titolo "Relazione Idraulica" Numero elaborato PD-IDR-R1 a firma dell'Ing. Roberto Egidi e dell'Ing. Pieralberto Fadalti e interessa anche una ulteriore superficie già impermeabilizzata facente parte di un'area produttiva realizzata antecedentemente al 2017 afferente a un bacino scolante diverso da quello considerato, che a seguito delle modifiche previste viene incluso in quello di progetto.

In particolare in sito sono già presenti delle linee di acque meteoriche, un bacino che costituisce l'invaso di raccolta e uno scarico dotato di regolatore di portata.

Le trasformazioni previste sull'area possono essere descritte come di seguito:

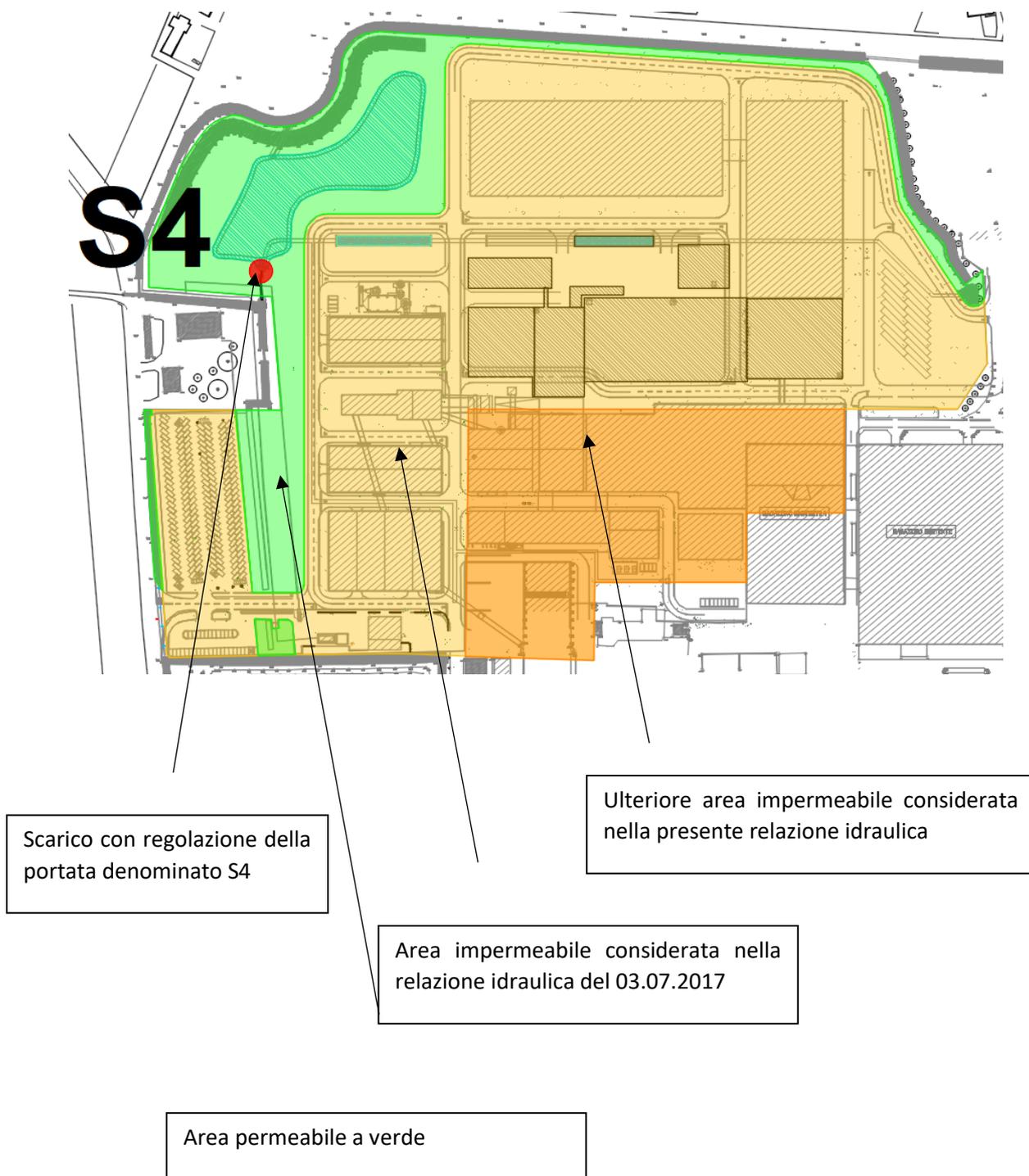
- Realizzazione di nuovi fabbricati su superfici precedentemente non impermeabilizzate con conseguente diminuzione della superficie permeabile;
- Modifica della viabilità interna;
- Rifacimento delle coperture di alcuni fabbricati preesistenti con modifica delle linee dei pluviali e della fognatura delle acque meteoriche;

e, dal punto di vista idraulico, si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Realizzazione di linea di raccolta delle acque meteoriche per le coperture dei nuovi fabbricati;
- Tombinamento di porzione di canale a sezione trapezoidale;
- Modifica della linea di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche da coperture esistenti con modifica delle linee e adeguamento delle condotte secondo le caratteristiche progettuali;
- Parziali modifiche della linea delle acque dei piazzali preesistenti;

Per quanto riguarda il calcolo delle superfici impermeabili e quelle permeabili si è pertanto necessariamente ritenuto opportuno considerare una superficie impermeabile maggiore di quella considerata nella relazione del 2017 citata all'inizio del paragrafo. In particolare, come si evince da quanto dalla rappresentazione di seguito riportata, sono state considerate le seguenti aree afferenti al bacino oggetto di verifica:

- Aree impermeabilizzate: 128.883 mq;
- Aree non impermeabilizzate, per superfici a verde: 26.670 mq.



## **FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA ESISTENTE**

Il bacino di laminazione Nord Ovest, necessario per lasciare immutata la risposta idraulica in termini di onda di piena del sistema idraulico di

Zignago delle aree interessate alle precipitazioni eccezionali con  $T_r = 50$ anni (invarianza idraulica), è attualmente dotato di due scarichi:

- Quello situato a Sud dell'invaso denominato, nell'attuale progetto S4 e caratterizzato da avere una portata modulabile da 0,0 a 120 l/s con quota di scorrimento del tubo di scarico a 1.10 m slmm.

La modulazione della Portata viene ottenuta con:

- o Pozzetto con Paratoia Piana B 600 mm motorizzata con fondo a - 0.95 m slmm
  - o Presenza sul manufatto scolmatore di uno stramazzo in parete sottile registrabile a  $2.65 \pm 0.10$ ) m slmm, B=3000mm
  - o Tubo effluente in acciaio D 600 m;
  - o Pozzettone a valle con tronchetto per inserimento apparecchi misura con misuratore elettromagnetico della portata che regola in feed back sia manualmente che automaticamente la apertura della paratoia.
  - o Completamento del collegamento con tubo in cls D800
- Quello situato a Nord dell'invaso con scarico di sfioro a 2,55 m slmm che non è stato considerato nella verifica idraulica e che si intende dismettere con la realizzazione del progetto esistente;

Il Bacino individuato dai due estremi altimetrici con il capofosso e il sistema fognario meteo di Zignago da 0.95m slmm (talweg) a 2.65m slmm (cielo delle condotte e degli scatolari e dei tubi D1000 in cls e quota di sfioro nominale di Progetto) provvede circa 10.000,00 mc di accumulo di laminazione con un coefficiente di sicurezza 1.40 circa.

## **TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA**

All'interno dell'area oggetto di intervento sono presenti 2 vasche di prima pioggia capaci di trattare e smaltire quanto prodotto dai piazzali in progetto il quale, si precisa, non produce variazioni significative di superfici rispetto a quello precedente tali da modificare i volumi di acqua da trattare.

Pertanto gli impianti presenti sono da considerarsi soddisfacenti i requisiti normativamente prescritti.

## DESCRIZIONE DEL MODELLO IDRAULICO

Premesse:

- Le simulazioni di seguito riportate non tengono conto del volume di invaso del Fosso Nord in quanto caratterizzato da funzione reciprocamente compensativo tra il canale "La Vecchia" e il canale "Bisson" garantendo in questo modo un grado di sicurezza interno adeguato indipendentemente dalla capacità di ricezione della rete esterna;
- Nei tratti di rete esistente oggetto di modifica e la cui afferenza è prevista nelle nuove linee di progetto sono state forfettariamente considerate delle portate di processo pari a 57 l/s secondo quanto comunicato dalla società Zignago Vetro S.P.A.;

Di seguito vengono illustrate le principali schematizzazioni adottate sulla base della documentazione fornita e di alcune minute di rilievo effettuate. L'obiettivo della simulazione è analizzare il comportamento della rete di scolo delle acque meteoriche al verificarsi di eventi pluviometrici con diverse caratteristiche di durata e intensità, tenuto conto anche dell'immissione in rete di portate di processo. La simulazione idraulica della rete è stata condotta mediante implementazione di modello di calcolo EPA SWMM 5,1 il quale, risolvendo le equazioni di De Saint Venant a moto vario, consente di verificare il comportamento della rete di condotte e canali a cielo aperto a seguito dell'evento pluviometrico di progetto considerato.

La rete è stata schematizzata come una sequenza di nodi (Nodes) e collegamenti (Links). I nodi sono punti che rappresentano semplici giunzioni, divisori di flusso, unità di immagazzinamento e scarichi. I collegamenti connettono i nodi con condotte (tubi e canali) o regolatori di portata.

Le caratteristiche geometriche di nodi e condotte sono state ricavate dagli elaborati grafici forniti mediante i quali è stato possibile assegnare quote di fondo e di piano campagna per i pozzetti, caratteristiche

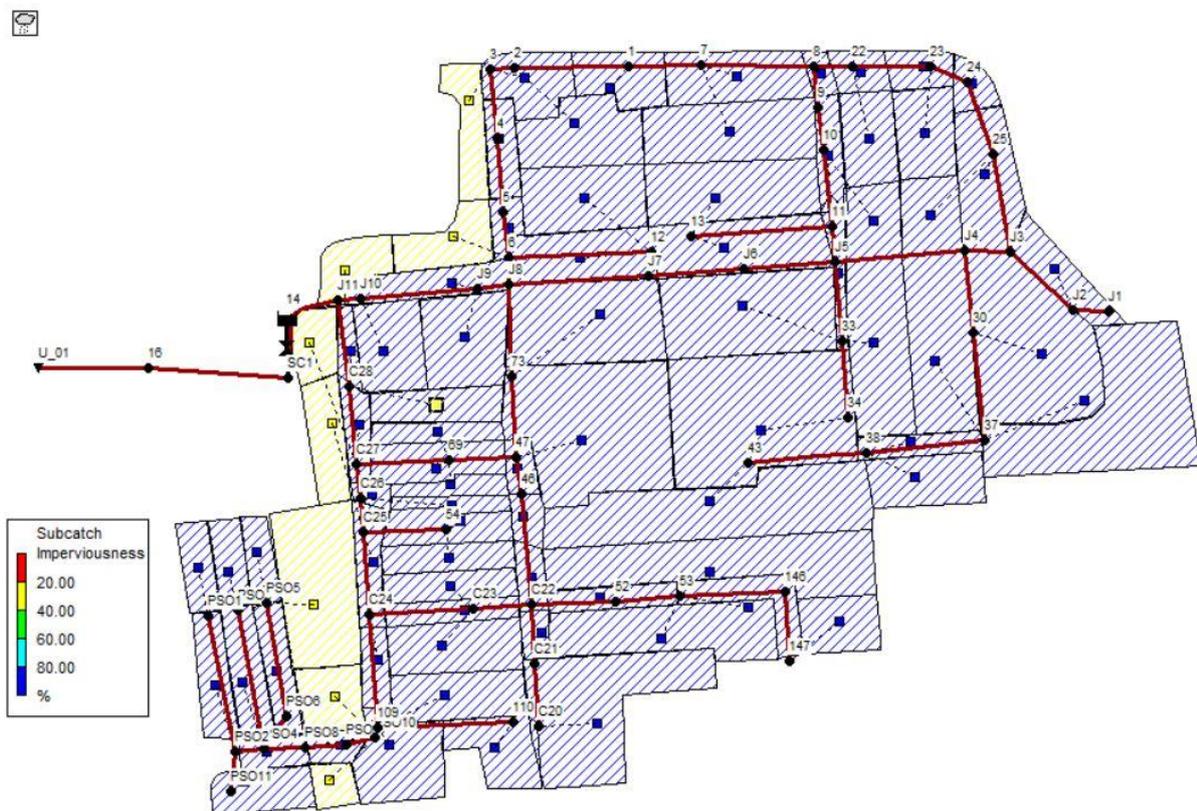
geometriche della sezione, tipologia di materiale, quote di scorrimento e di piano campagna per le condotte ed i canali a sezione aperta.

I bacini scolanti afferenti i diversi nodi e tronchi sono stati schematizzati in base alla forma, alle dimensioni, alla tipologia di suolo ed alle caratteristiche della superficie. In generale il territorio analizzato comprende per lo più aree adibite a strada o piazzale con finitura in conglomerato bituminoso, coperture di edifici ad uso produttivo ed alcune zone marginali a verde. I coefficienti di impermeabilizzazione dei bacini schematizzati sono stati assegnati come di seguito riportato:

%imperv=80-90% strade, piazzali e coperture;

%imperv=25-40% aree verdi ai margini dei piazzali.

Nelle figure seguenti si riporta la schematizzazione della rete e dei bacini con indicazione del grado di impermeabilizzazione assegnato.



Schematizzazione dei sottobacini con indicazione della permeabilità assegnata

Si sono inoltre definiti i seguenti parametri per ogni sottobacino:

- scabrezza delle superfici permeabili ed impermeabili mediante assegnazione del numero di Manning;
- profondità delle depressioni di invaso superficiale delle aree permeabili e impermeabili.

I valori assegnati sono riportati nella seguente tabella:

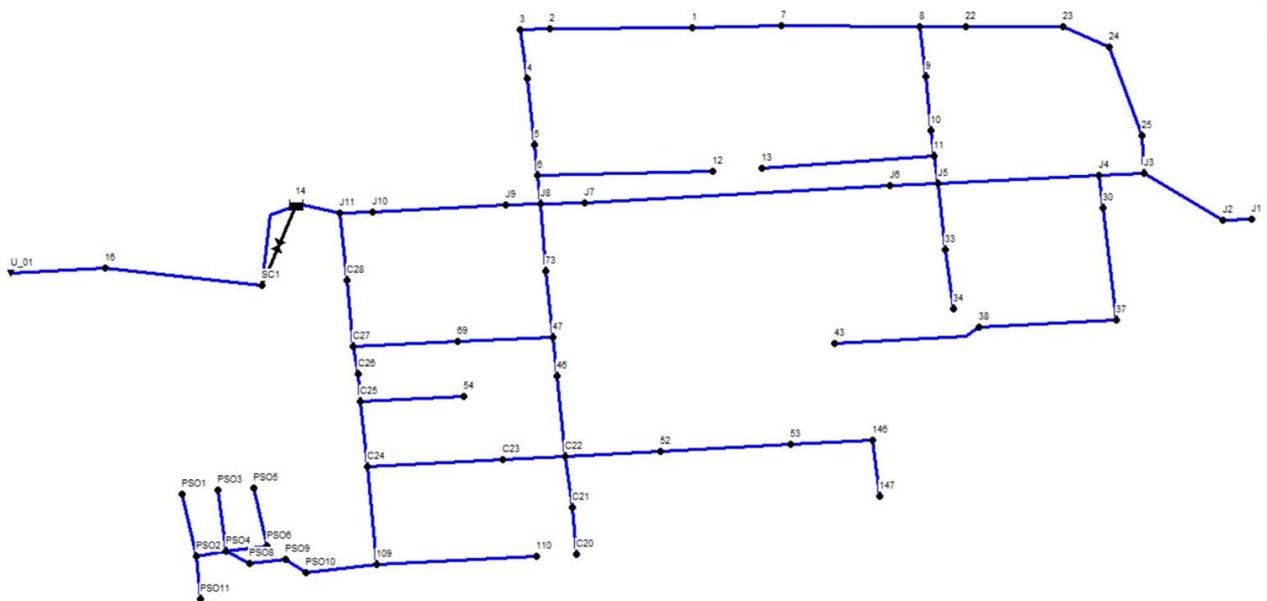
<i>N-Imperv</i>	<i>0,01</i>
<i>N-Perv</i>	<i>0,03</i>
<i>Dstore-Perv</i>	<i>1</i>
<i>Dstore-Perv</i>	<i>6</i>

La rete di scolo è stata schematizzata mediante l'inserimento di condotte a sezione circolare e rettangolare, le quali collegano i nodi di calcolo del modello.

Complessivamente sono stati modellati:

- n.83 *subcatchment*;
- n. 71 *link*;
- n. 66 *nodes*.

A completamento dello schema sono stati inseriti n.1 storage unit (bacino di invaso) ed n.1 elemento weir per simulare la soglia di sfioro del bacino di laminazione.



Schematizzazione di nodi e collegamenti

Al fine di considerare il grado di scabrezza delle tubazioni della rete si

sono assunti i seguenti coefficienti:

- Tubazioni in calcestruzzo:  $K_s=70 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ ;
- Tubazioni in PVC:  $K_s=85 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ ;
- Tubazioni in acciaio:  $K_s=90 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ ;

## **SCHEMATIZZAZIONE DEL BACINO DI INVASO E DELLO SCARICO S4**

Il bacino presenta un canaletto "di magra" con quota di scorrimento +0,95 m smm, che collega lo scatolare di alimentazione dell'invaso con la condotta DN600 di uscita in direzione sud. Il volume di invaso è rappresentato da un'area verde con quota di fondo +1,65 m smm, sommità argini a quota +3,00 m slmm (tirante massimo di invaso 2,05 m dalla quota di fondo del canaletto di magra) e superficie in pianta pari a 6050 mq.

Lo scarico del bacino di laminazione avviene a sud mediante condotta in acciaio DN600, la quale immette in un canale in terra a sua volta confluyente nel Bisson attraverso una condotta in cls DN600.

La condotta in acciaio DN600 (denominato "SC01" nel progetto precedente e "S4" nel presente) presenta un limitatore di portata tarato ad un massimo di 120 l/s.

I manufatti sopra citati sono stati modellati secondo le informazioni dedotte dagli elaborati grafici sopra citati, tuttavia risulta evidente la semplificazione adottata nello schematizzare l'immissione del canale recettore S4 nel Bisson e la mancata analisi delle portate immesse nello stesso canale da altre aree attigue non modellate.

## **CONDIZIONI AL CONTORNO**

Al punto di recapito della rete è stato assegnato un tirante d'acqua pre-esistente a quota 1,55 m slmm, mediante l'attribuzione di una condizione al contorno di tipo "Tindal".

Tale livello del pelo libero dell'acqua è stato inserito come condizione iniziale anche nei canali interni dello stabilimento, in quanto dall'analisi storica delle osservazioni risulta corrispondere al livello minimo misurato allo scarico nel Bisson in periodi di magra negli anni 2018/2019.

La portata di processo smaltita immessa in rete dalle attività svolte nell'area, valutata forfaitariamente in 57 l/s, è stata inserita come immissione diretta con valore costante.

Alla condotta di scarico DN600 in S4 è stata assegnata una condizione di limitazione di portata massima tarata in 120 l/s.

## **PIOGGIA DI PROGETTO**

Per la curva segnalatrice di possibilità pluviometrica si sono adottati i parametri della forma triparametrica, corrispondenti ad eventi di durata inferiore all'ora con tempo di ritorno pari a 50 anni, riportati nello studio redatto nell'agosto 2012 per l'invarianza idraulica da parte del Consorzio di Bonifica Veneto Orientale.

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} t$$

a=25,4;    b=10,4;    c=0,754

## **RISULTATI DELLA SIMULAZIONE**

In generale la rete risulta in grado di far defluire correttamente le portate generate dai vari eventi meteorici sommate alle portate immesse in rete dai processi produttivi, considerando una condizione iniziale di livello idrico in rete a quota 1,55 m slmm.

La maggior parte dei link raggiunge livelli di riempimento superiori al 80 % nel momento di picchia non si evidenziano casi di fuoriuscita di acqua dai nodi (Node Flooding).

Il bacino di invaso svolge funzione di laminazione della portata immessa, rilasciando in S4 una portata massima pari a 120 l/s.

Lo scarico di emergenza mediante elemento weirs non entra in funzione per l'evento pluviometrico considerato.

In particolare si riportano i risultati per una durata dell'evento pluviometrico pari a 45 min, 120 min e 180 min

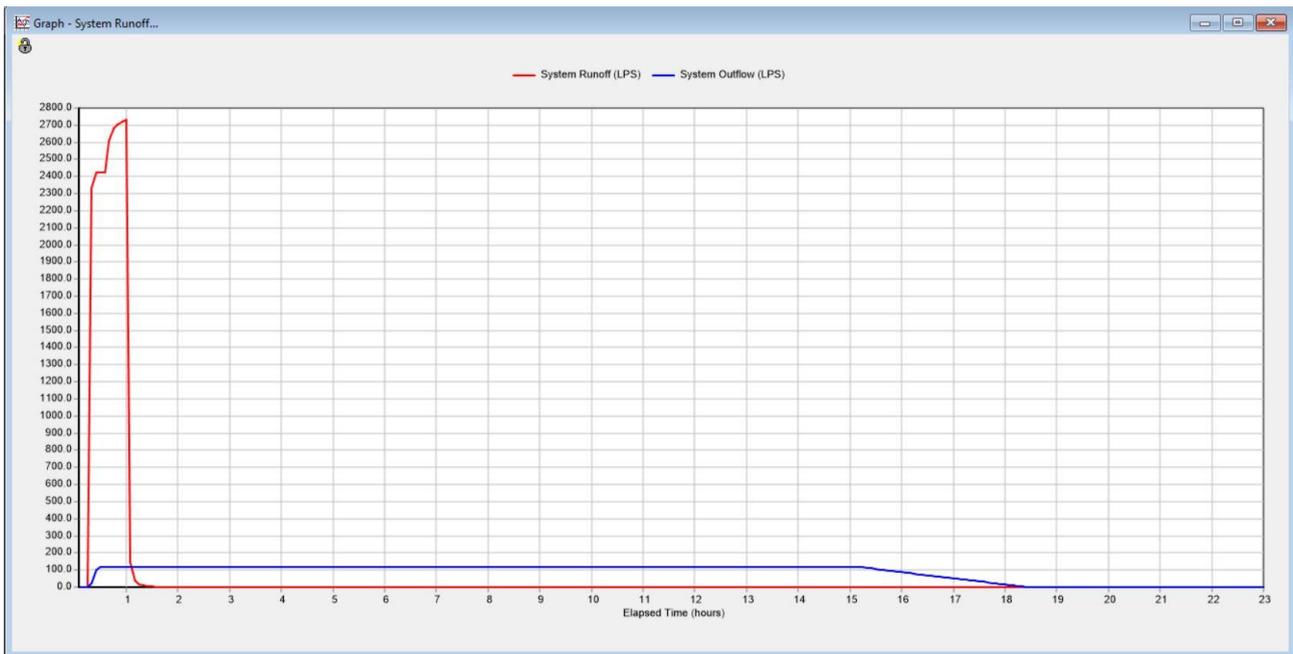
I grafici riportati sono relativi a:

- 1 risposta del sistema;
- 2 Andamento del tirante rispetto alla quota relativa 0.95 m slmm (il

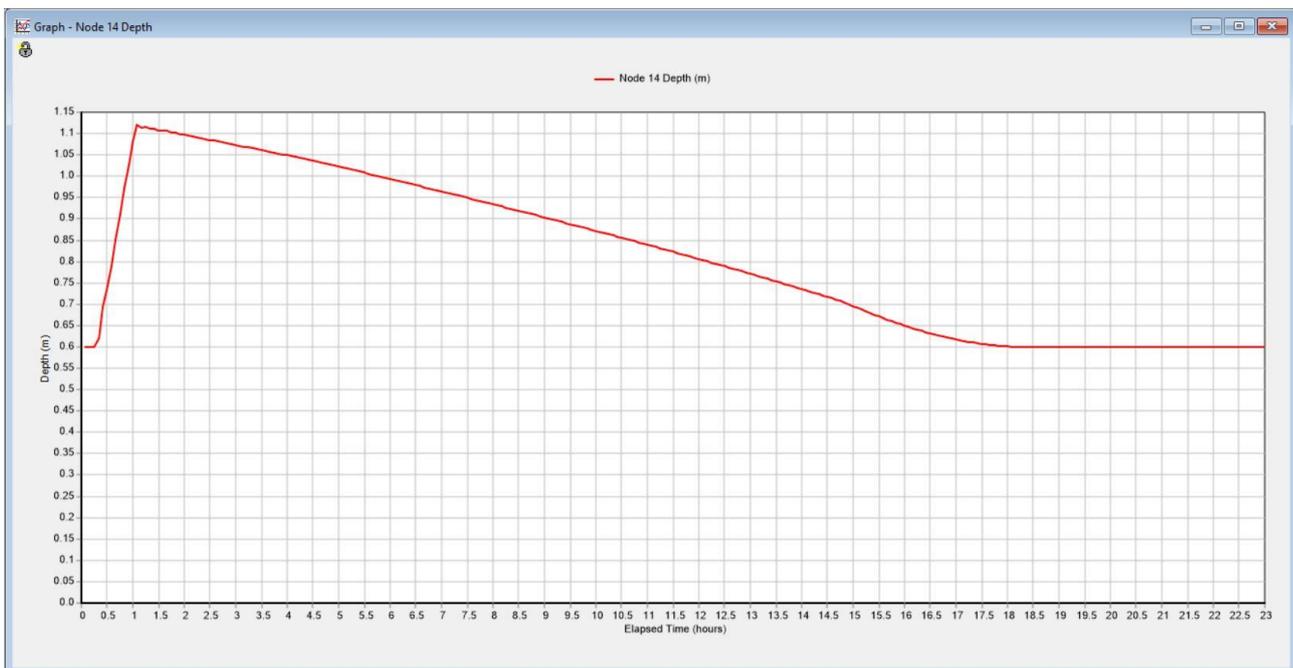
massimo tirante tollerabile dal sistema modellato è costituito dalla quota 1,4 m);

- 3 Profilo di massimo riempimento del canale sul quale si è individuato il talweg idraulico del sistema;

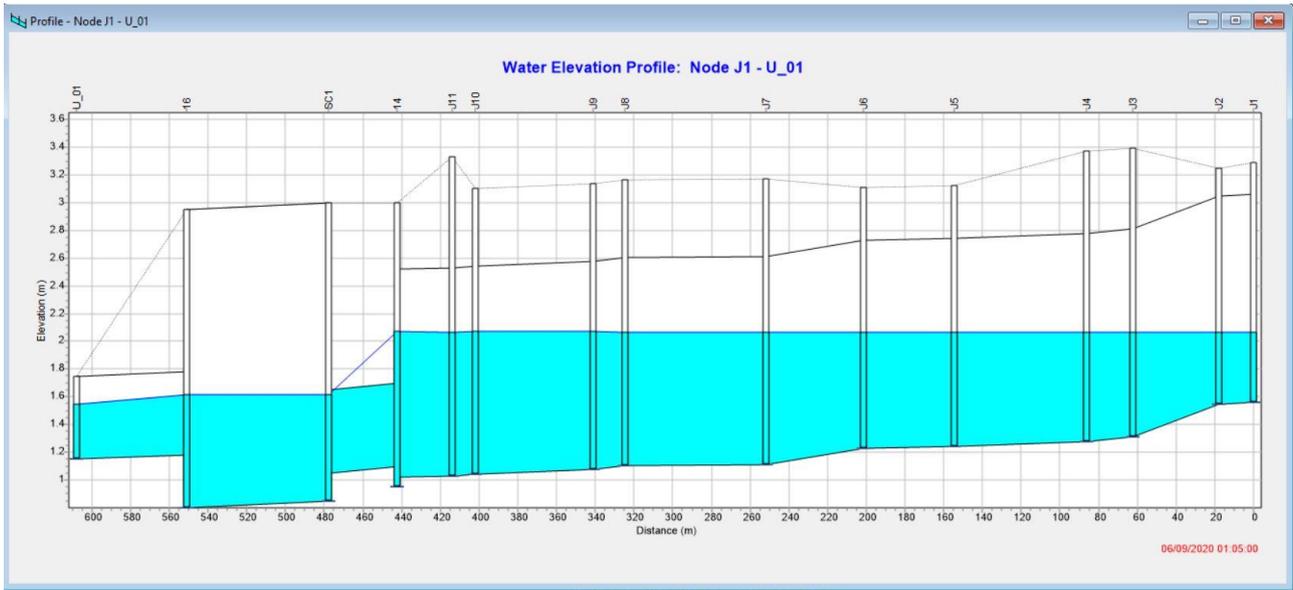
Tp: 45 min



Risposta del sistema

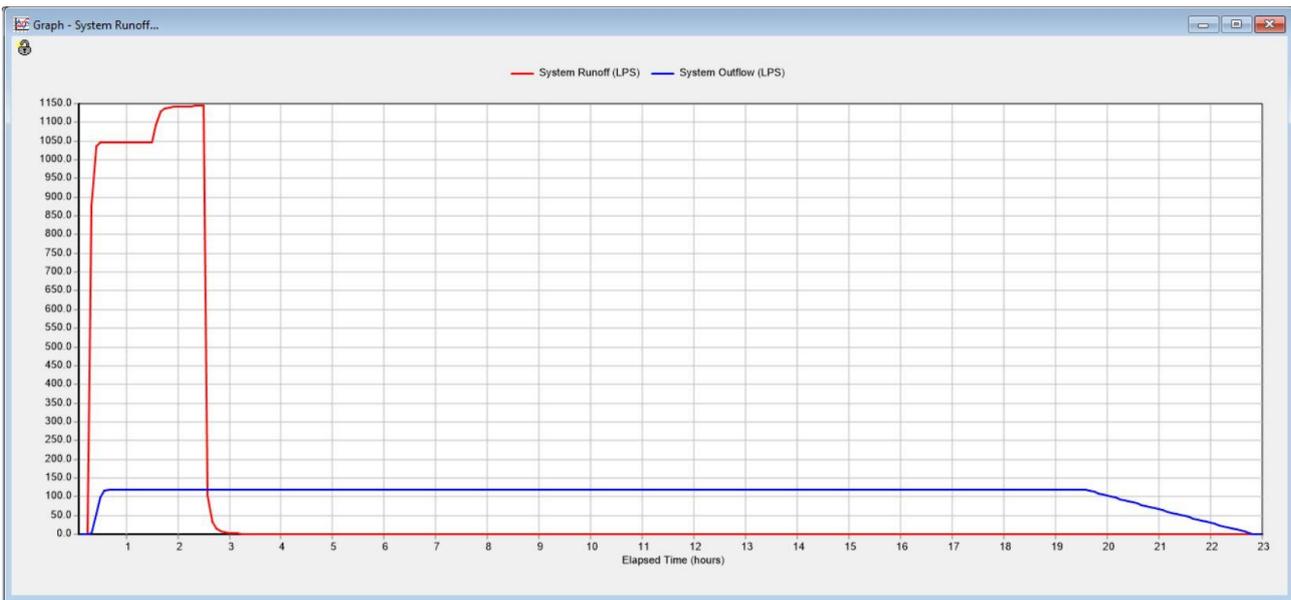


Massimo riempimento del bacino di invaso;

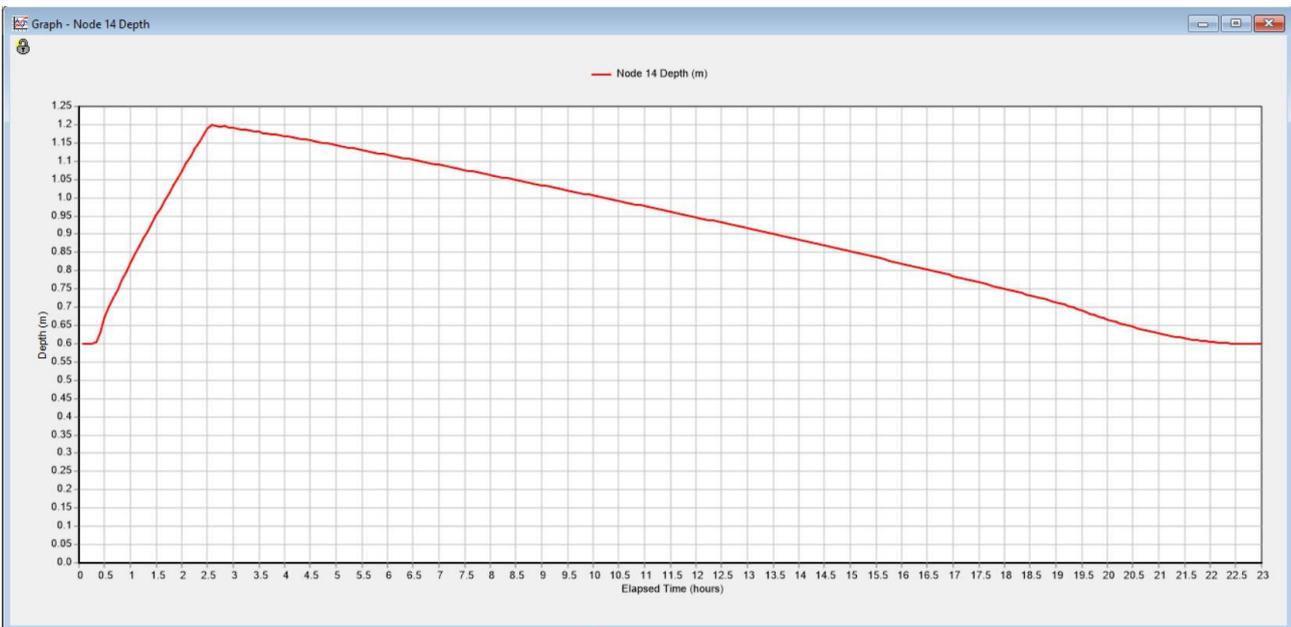


Profilo di massimo riempimento dal talweg al bacino di laminazione

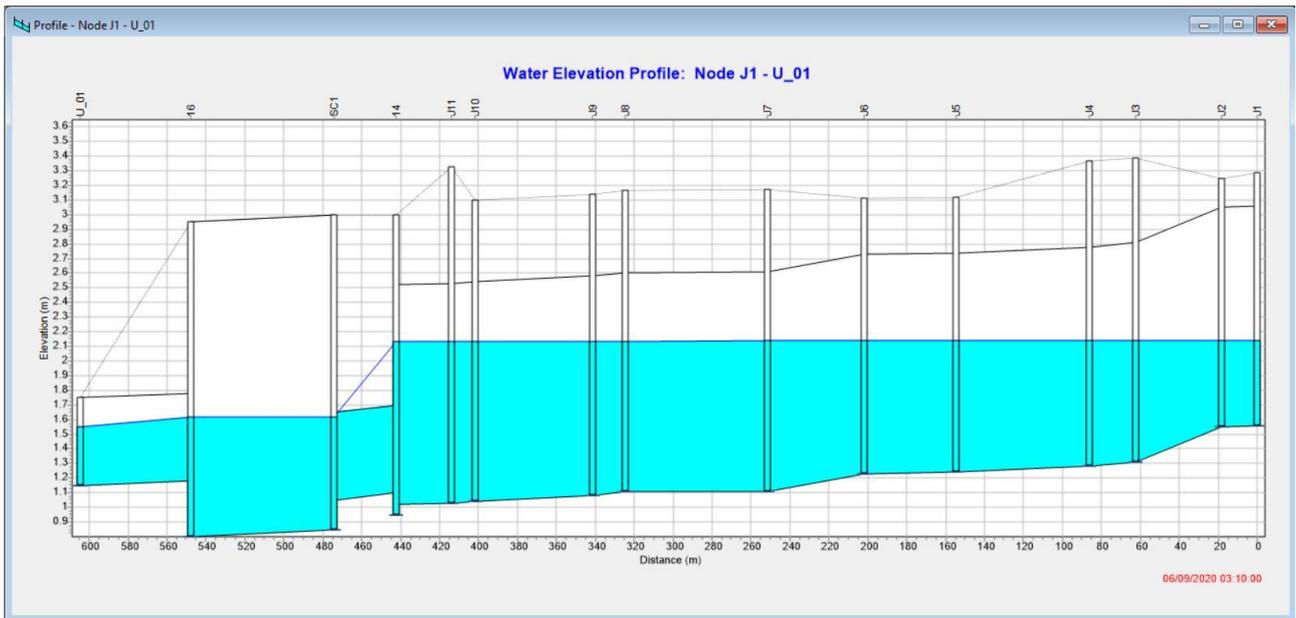
Tp: 120 min



Risposta del sistema

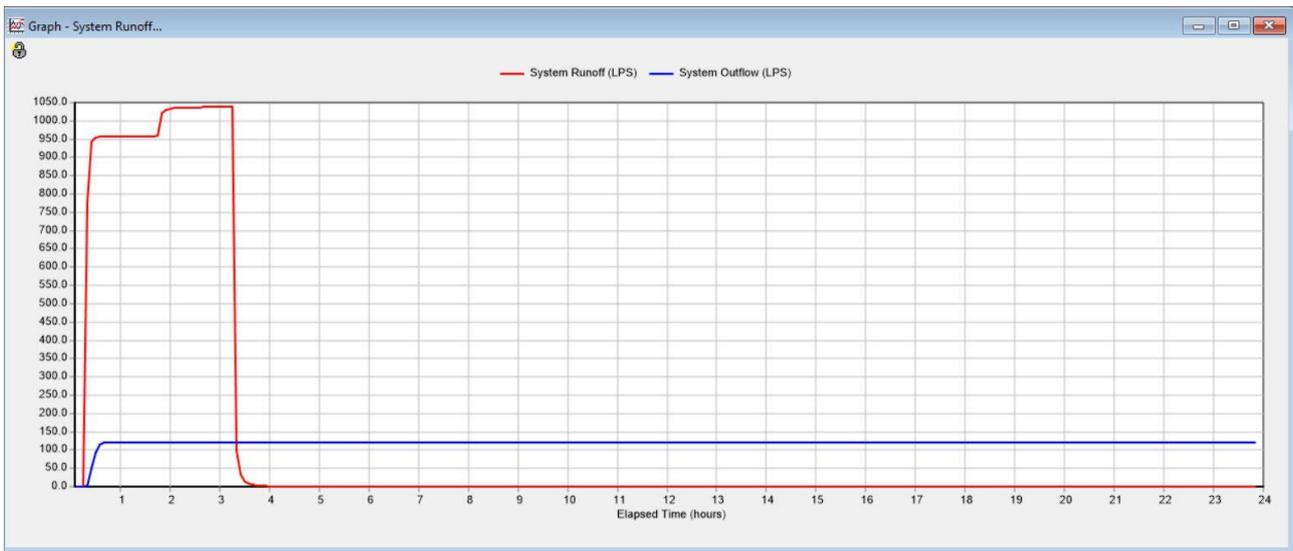


Massimo riempimento del bacino di invaso;

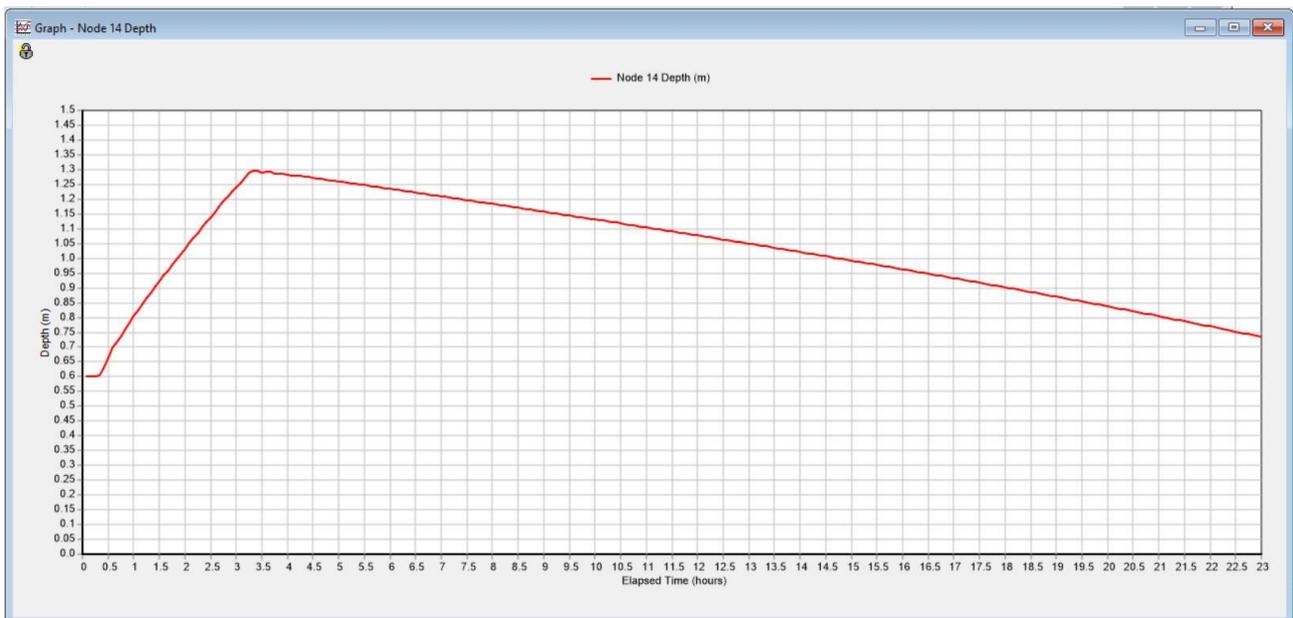


Profilo di massimo riempimento dal talweg al bacino di laminazione

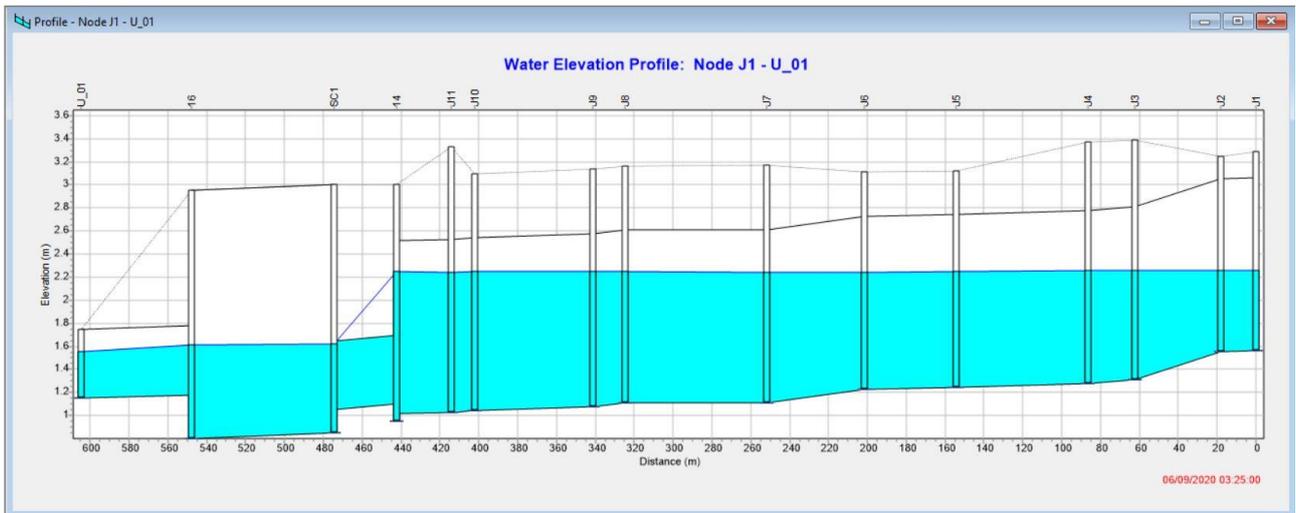
Tp: 180 min



Risposta del sistema



Massimo riempimento del bacino di invaso;



Profilo di massimo riempimento dal talweg al bacino di laminazione

\*\*\*\*\*

Analysis Options

\*\*\*\*\*

Flow Units ..... LPS

Process Models:

Rainfall/Runoff ..... YES

RDII ..... NO

Snowmelt ..... NO

Groundwater ..... NO

Flow Routing ..... YES

Ponding Allowed ..... NO

Water Quality ..... NO

Infiltration Method ..... HORTON

Flow Routing Method ..... DYNWAVE

Starting Date ..... JUN-09-2020 00:00:00

Ending Date ..... JUN-09-2020 23:00:00

Antecedent Dry Days ..... 0.0

Report Time Step ..... 00:05:00

Wet Time Step ..... 00:01:00

Dry Time Step ..... 00:01:00

Routing Time Step ..... 1.00 sec

Variable Time Step ..... YES

Maximum Trials ..... 8

Head Tolerance ..... 0.004921 m