



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO



RECUPERO DEL CORSO DELLA ROGGIA DELL'ORRIDO DI INVERIGO CON SEPARAZIONE COLLETTORE FOGNARIO

Convenzione tra Regione Lombardia, Parco Regionale della Valle del Lambro e Comune di
Inverigo del 4 dicembre 2014

PERIZIA SUPPLETIVA DI VARIANTE

A02 - RELAZIONE IDRAULICA

I progettisti

STUDIO SPS S.R.L.

VIA DANTE, 14 - 20090 VIMODRONE (MI)
TEL. 02 2500872 - FAX 02 2500020
E-MAIL INFO@STUDIOSPS.IT
WWW.STUDIOSPS.IT

Triuggio, Marzo 2020



INDICE

1 -	Premesse.....	2
2 -	Metodologia di calcolo idraulico	2
2.1 -	Modellazione del sistema idraulico	2
2.2 -	Portate di piena.....	3
2.3 -	Condizioni al contorno di valle	4
3 -	Dimensionamento delle opere in progetto	4

RELAZIONE IDRAULICA

1 - Premesse

La presente relazione ha lo scopo di illustrare i calcoli idraulici alla base del dimensionamento e verifica delle opere previste nel presente progetto.

2 - Metodologia di calcolo idraulico

2.1 - Modellazione del sistema idraulico

La verifica idraulica è stata effettuata tramite il software di modellazione idraulica Infoworks ICM.

Di seguito si riporta un'immagine estratta dal modello idraulico dove in verde è riportato il percorso della roggia, in blu i condotti fognari misti esistenti ed in rosa i tratti di fognatura già contenuti nel Lotto 2 di interventi e che non vengono sostanzialmente modificate dalla modifica del tracciato della roggia del valletto.

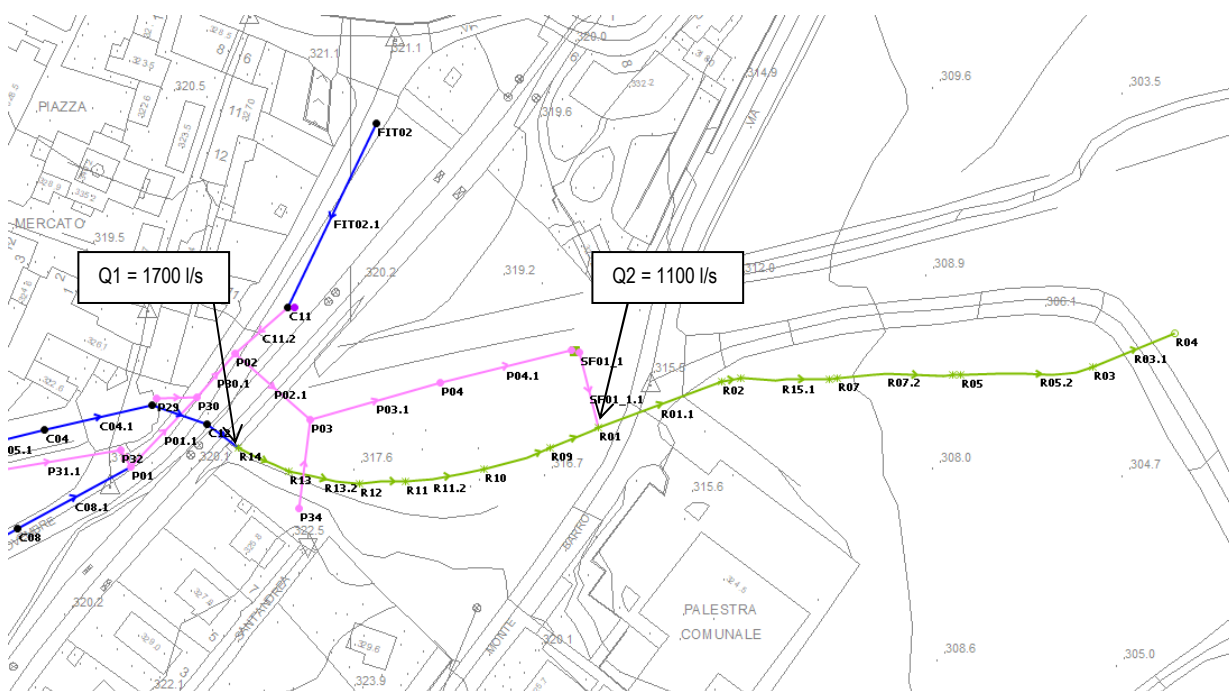


Figura 1. Immagine delle opere idrauliche previste nel lotto 2, tratta dal modello idraulico

Le quote di fondo alveo sono state determinate, a valle di un dettagliato rilievo planoaltometrico della zona, tenendo conto:

- Delle quote preesistenti di fondo alveo dei tratti di roggia del Valletto a monte e valle dell'intervento – per i necessari collegamenti alle nuove opere
- Delle quote dei condotti fognari da realizzare – la nuova rete fognaria sottopassa la roggia con un condotto di predisposizione per l'allacciamento di via Sant'Andrea (P03-P34) ed il nuovo scolmatore SF01 deve poter recapitare in roggia in uno scenario futuro di dismissione dell'attuale condotto DN1000

mm di intubazione della roggia del Valletto;

- Della profondità dei tratti di attraversamento stradale – per garantire adeguati valori di ricopertura delle nuove tubazioni;

Per quanto concerne le sezioni dei nuovi tratti si distinguono due tipologie:

- L'alveo in terra avrà larghezza di base pari a 50 cm e pendenza sponale 1/1 fino al raggiungimento della quota campagna, la profondità minima imposta è di 1.5 m (concordemente a quanto previsto nella prima versione del progetto), le sezioni saranno rivestite in pietrame – la scabrezza assegnata a questa tipologia di sezione è pari a K_s (Strickler) = $40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
- I tratti intubati di attraversamento di viabilità esistenti saranno invece realizzati mediante tubazioni in c.a. prefabbricato DN1200 mm – $K_s = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

2.2 - Portate di piena

Concordemente a quanto deciso durante il tavolo di mediazione tra Comune di Inverigo, Regione Lombardia e Parco Valle del Lambro, il nuovo tratto di Roggia del Valletto è stato dimensionato per raccogliere i seguenti contributi:

1. la portata meteorica Q1 derivante dal bacino proprio della Roggia del Valletto alla sezione di chiusura rappresentata dall'attraversamento ferroviario subito a monte del tratto in oggetto
2. la portata meteorica Q2 originata dalla fognatura mista comunale, scolmata dal nuovo sfioratore SF01; come detto in relazione generale, il condotto emissario dell'SF01 verrà collegato al tratto intubato della Roggia del Valletto (che verrà scollegato dalla Roggia subito a valle dell'attraversamento ferroviario) così come concordato nel citato tavolo di mediazione, tuttavia, poiché esistono dei dubbi sulla durabilità di detta tubazione DN1000 mm, si è deciso di dimensionare il nuovo tratto di roggia per accogliere, un domani, anche tale contributo.

Il valore di picco della portata Q1 ed è stato tratto da uno specifico studio idraulico commissionato dal Comune di Inverigo in qualità di Autorità Idraulica e redatto dallo Studio EG Engineering Geology; in particolare, lo scenario concordato in occasione dei diversi tavoli tecnici di mediazione è lo Scenario 2 (tempo di ritorno 100 anni e durata di pioggia 180 min) considerando la realizzanda vasca di laminazione di circa 400 m³ del PL di via Rocchina che il Comune di Inverigo ha garantito verrà inclusa tra le opere da realizzare dall'operatore privato nell'ambito di detto PL: sotto tali condizioni la portata massima da considerare è pari a $Q1 = 1700 \text{ l/s}$.

Il valore di $Q2 = 1086 \text{ l/s}$ (arrotondata a 1100 l/s) deriva invece dal valore di picco dell'idrogramma calcolato per il dimensionamento dello scolmatore SF01 e qui di seguito riportato (per i dettagli dei calcoli idraulici si rimanda alla relazione idraulica di progetto del lotto 2)

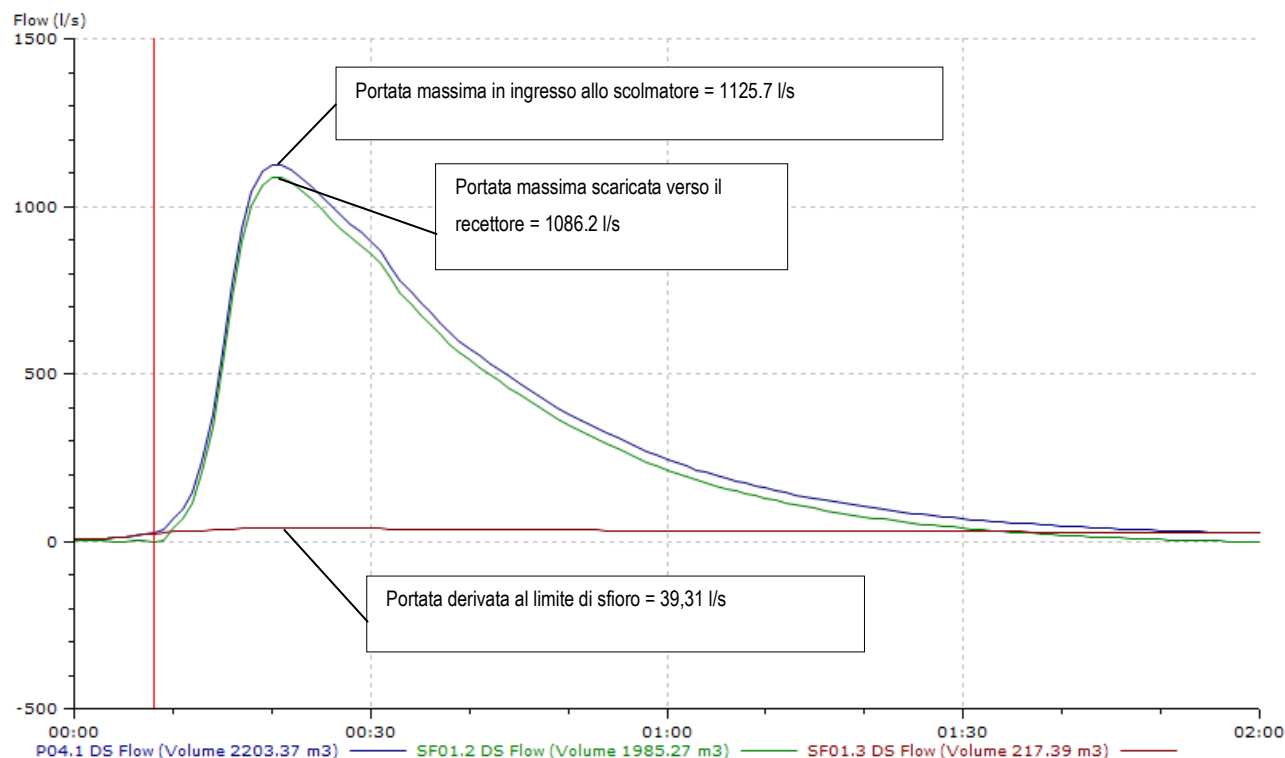


Figura 2. Grafico relativo agli idrogrammi in ingresso ed in uscita dallo scolmatore SF01, la riga verticale rossa indica l'istante della simulazione idraulica subito prima dell'attivazione della soglia di sfioro.

I punti di immissione nel nuovo tratto di roggia sono indicati nella precedente figura 1.

2.3 - Condizioni al contorno di valle

Il tratto terminale intubato che sottopassa la strada esistente interna alla ex proprietà Victory presenta un salto di fondo rispetto all'alveo esistente di oltre 2 m, di conseguenza da un punto di vista idraulico tale salto rappresenta una certa disconnessione idraulica, ragione per cui non sono state poste condizioni al contorno di valle al modello.

3 - Dimensionamento delle opere in progetto

La verifica delle sezioni a gravità è stata effettuata sollecitando il modello matematico con le portate sopra indicate.

Come parametro di riferimento progettuale è stato assunto il confronto tra la massima portata di tempo di pioggia defluente e la portata smaltibile dalla sezione al massimo riempimento (in condizione di pelo libero).

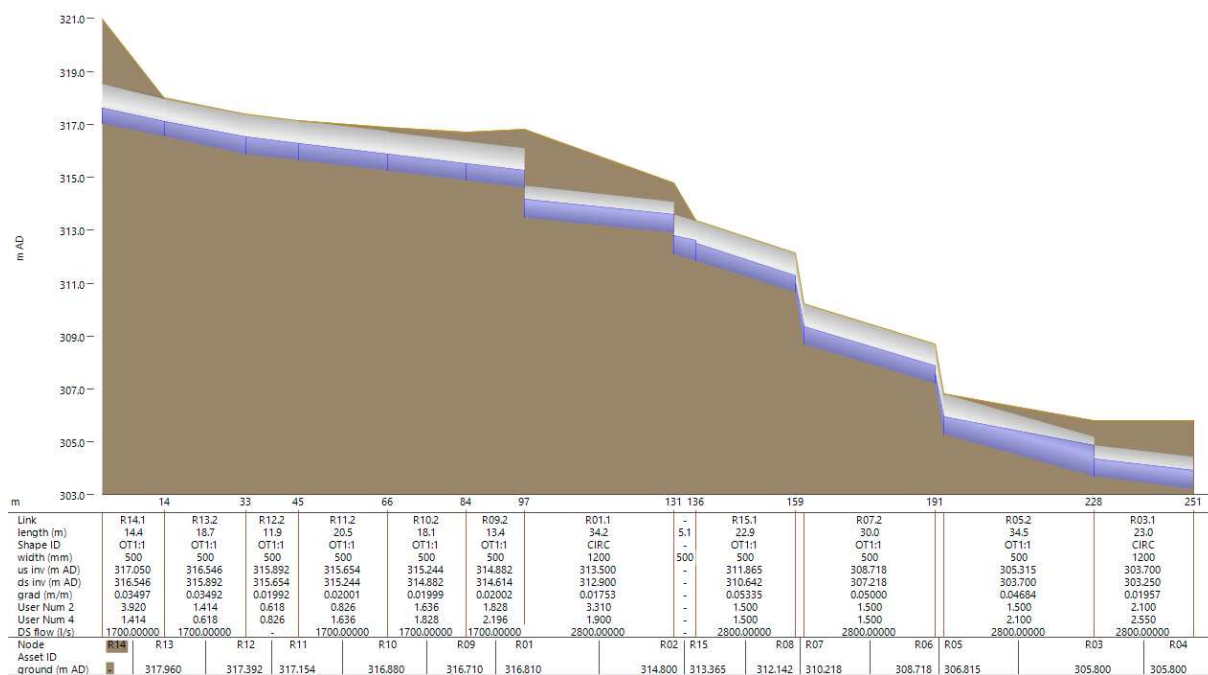
I risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella, dove:

- Q_r = portata convogliabile dal condotto a pelo libero in condizioni di pieno riempimento¹;
- Q_{max} = portata massima calcolata nella simulazione;

¹ Q_r è calcolabile per le tubazioni tramite la formula:
$$Q_r = \pi \left(\frac{Diam}{2} \right)^2 K_s \left(\frac{Diam}{4} \right)^{5/6} \sqrt{i \left(\frac{Diam}{4} \right)}$$

Tratto		Sezione	Ks	Lunghezza	Pendenza	Qr	Q _{max}
Monte	Valle	[mm]		[m]		[l/s]	[l/s]
R01	R02	CIRC1200	70	34.2	0.018	4698	2800
R03	R04	CIRC1200	70	23	0.020	4963	2800
R05	R03	TRAP. Lb=50 cm	40	34.5	0.047	19138	2800
R06	R05	TRAP. Lb=50 cm	40	2	0.952	86255	2800
R07	R06	TRAP. Lb=50 cm	40	30	0.050	19773	2800
R08	R07	TRAP. Lb=50 cm	40	2	0.962	86730	2800
R02	R15	TRAP. Lb=50 cm	40	5.1	0.050	19818	2800
R09	R01	TRAP. Lb=50 cm	40	13.4	0.020	12511	1700
R10	R09	TRAP. Lb=50 cm	40	18.1	0.020	12503	1700
R11	R10	TRAP. Lb=50 cm	40	20.5	0.020	12509	1700
R12	R11	TRAP. Lb=50 cm	40	11.9	0.020	12479	1700
R13	R12	TRAP. Lb=50 cm	40	18.7	0.035	16524	1700
R14	R13	TRAP. Lb=50 cm	40	14.4	0.035	16535	1700
R15	R08	TRAP. Lb=50 cm	40	22.9	0.053	20425	2800

Di seguito si riporta anche il profilo di massima piena del tratto in esame, dove si evince il corretto deflusso delle portate di progetto, con un congruo franco di sicurezza (50 cm circa) rispetto al cielo delle tubazioni, come richiesto dalla buona norma di dimensionamento.



I condotti risultano pertanto correttamente dimensionati.