

## ATTIVITA': MODELLAZIONE RETI

### SCHEDA SINTETICA DEL SERVIZIO DI INGEGNERIA DESCRITTO

<b>SETTORE DI REFERENZA:</b>	Fognatura - Modellazione idraulica
<b>OGGETTO DEL SERVIZIO:</b>	Riqualificazione idraulico-ambientale del sistema di collettori e reti fognarie comunali facenti capo all'impianto di depurazione di Valmadrera - Fase 1
<b>COMMITTENTE:</b>	LARIO RETI HOLDING S.p.a. (LC)
<b>SOCIETÀ INCARICATA:</b>	BMB INGEGNERIA S.r.l.
<b>PRESTAZIONI OGGETTO DI INCARICO:</b>	Indagini preliminari e raccolta dati Campagna di monitoraggio Modellazione idraulica
<b>COMUNI SERVITI:</b>	10 (Annone Brianza, Bosisio Parini, Cesana Brianza, Civate, Galbiate, Malgrate, Oggiono, Pusiano, Suello e Valmadrera)
<b>SVILUPPO COLLETTORI:</b>	20 Km
<b>POPOLAZIONE</b>	50.000 abitanti
<b>DATA REDAZIONE:</b>	Studio idraulico - 2016



Fig. 1: Estratto di foto satellitare dell'area di studio e bacino d'utenza dell'impianto di depurazione



Fig. 2: Esempio di superfici scolanti e rete

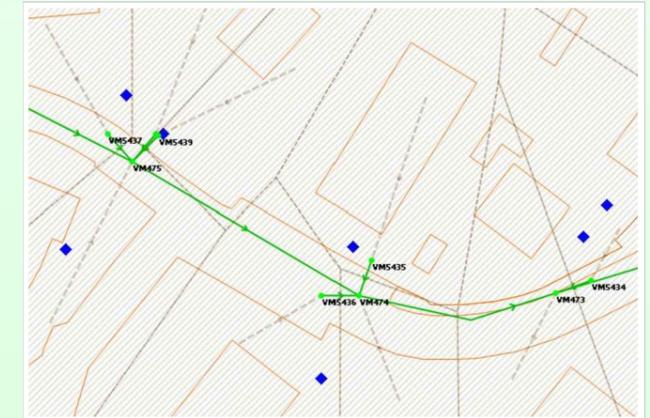


Fig. 3: Suddivisione del territorio in sottobacini

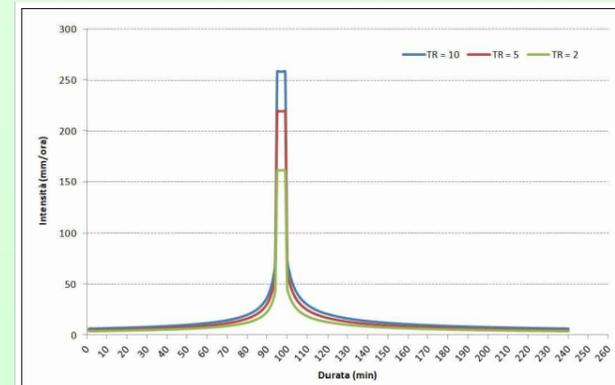


Fig. 4: Ietogramma del tipo Chicago generato per la modellazione idraulica, TR 2-5-10 anni

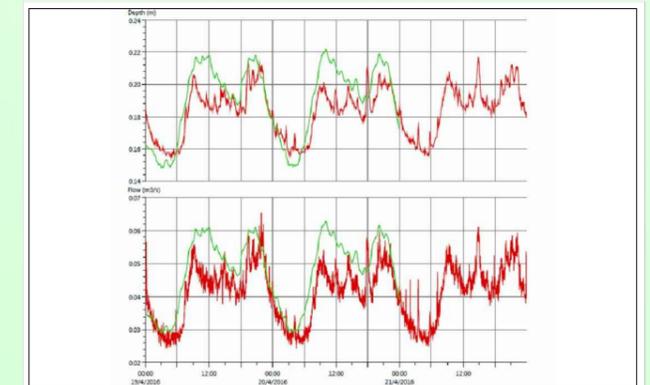


Fig. 5: Esempio di grafici: confronto tra i valori di portata osservati e quelli simulati

### ELEMENTI PECULIARI DELL'INTERVENTO

- Esecuzione di una **campagna di monitoraggio delle piogge e delle portate**;
- Realizzazione di un **modello idraulico** della rete di collettori in **tempo secco** e in **tempo di pioggia**, sia sullo **stato di fatto** che allo **stato di progetto**;
- Verifica dell'**efficienza idraulica del sistema di collettamento** facente capo un'impianto di depurazione;
- **Individuazione delle criticità** indicando i tratti con funzionamento in pressione o rigurgitati e i tratti con deposito o in contropendenza;
- **Taratura del modello con i dati di monitoraggio**;
- Sistemazione dei **troppo pieni e scarichi di emergenza delle stazioni di sollevamento e degli scolmatori**;
- **Adeguamento e riqualificazione delle reti fognarie comunali**;
- **Sostituzione di alcuni tratti di tubazione ammalorate**;
- Realizzazione di **opere in ambito lacustre e zone a particolare vocazione turistica**;
- **Separazione di alcuni tratti di fognatura**;
- **Individuazione ed eliminazione delle acque parassite**;
- **Risoluzione delle problematiche idrauliche che influenzano direttamente la qualità dei laghi di Annone e Pusiano**, attraverso il sistema di sfioratori;
- **Semplificazione e ottimizzazione interventi di manutenzione e gestione** delle reti e degli impianti.

## DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Lo studio consiste nella **verifica della funzionalità idraulica** dei collettori facenti capo all'impianto di depurazione di Valmadrera e delle portate ad esso afferenti, sia attuali che future, mediante un modello avanzato di simulazione idraulica degli afflussi-deflussi. Nello studio idraulico sono stati presi in considerazione gli afflussi provenienti dai diversi comuni appartenenti al bacino d'utenza del depuratore, mediante l'analisi generale dei singoli sistemi fognari (acque miste e acque nere), sia in tempo secco che in tempo di pioggia, confrontandoli con la capacità idraulica di smaltimento dei collettori sovracomunali. Il piano strutturato di modellazione idraulica è mirato al **miglioramento e alla riduzione** del volume dei reflui in transito nel Collettore, attraverso anche all'**identificazione degli interventi** necessari a riconfigurare il sistema delle adduttrici al Collettore, **diminuendone la raccolta di acque parassite o meteoriche e l'insorgere di sversamenti** in condizioni straordinarie. I sistemi di collettamento delle acque reflue che fanno capo all'impianto di depurazione di Valmadrera presentano oggi diverse **criticità**, che si evidenziano maggiormente in occasione di eventi meteorici intensi, legate a differenti problematiche:

- **Presenza di apporti di acque chiare** all'interno delle tubazioni (acque parassite) provenienti da infiltrazioni, presenza di acque di falda, rogge immesse direttamente in rete, funzionamento anomalo degli sfioratori;
- **Inadeguatezza o malfunzionamento delle stazioni di sollevamento e del sistema di scolmatori** presenti sulle reti miste comunali con conseguente eccessivo apporto di sostanza organica nel lago di Annone;
- **Problematiche relative al malfunzionamento generale del sistema fognario**, con conseguenze negative sulle caratteristiche qualitative del lago;
- **Insufficienza idraulica** di diversi tratti del collettore ed anche delle reti comunali.

L'individuazione delle soluzioni per l'eliminazione delle problematiche sopra descritte è stata effettuata attraverso una serie di attività affrontando le problematiche da diversi punti di vista, con lo scopo di definire un quadro di interventi per la **riqualificazione generale idraulica ed ambientale** del bacino in esame, in modo tale da ottenere sia un **funzionamento ottimale** del sistema di collettamento delle acque (**eliminazione delle acque parassite, ottimizzazione del sistema di sfioratori, potenziamento e riqualificazione delle reti, contenimento dei costi di gestione**) sia una **riduzione del rischio di inquinamento dei corpi idrici**. Gli obiettivi sopra descritti sono stati raggiunti seguendo diverse fasi di lavoro:

- **Indagini conoscitive, raccolta dati e analisi di tutte le informazioni e del materiale disponibile;**
- Stesura del **modello idraulico di tutta la rete**, calibrazione e validazione dello stesso con i dati forniti dall'ente gestore con l'utilizzo programma Infoworks ICM®;
- Campagna di **monitoraggio** previa individuazione dei bacini e dei collettori significativi e collocamento degli strumenti (pluviometri e misuratori di portata);
- **Analisi dei dati di monitoraggio e verifica del modello idraulico con i dati registrati;**
- **Studio per l'eliminazione delle acque parassite**, attraverso l'analisi dei dati forniti dalla campagna di monitoraggio, l'indagine delle possibili cause e la proposta di metodi efficaci per la loro eliminazione;
- Studio per l'**eliminazione delle criticità** idrauliche nelle reti fognarie e per l'**ottimizzazione idraulico-ambientale** del sistema di recapito a lago delle acque provenienti dagli scolmatori;
- Studio per il **potenziamento e il miglioramento del sistema fognario** (separazione delle reti, sostituzione e/o ripristini delle tubazioni ammalorate, modifiche sulle stazioni di sollevamento e scolmatori esistenti, inserimento di vasche volano, vasche di prima pioggia e/o bacini di fitodepurazione).

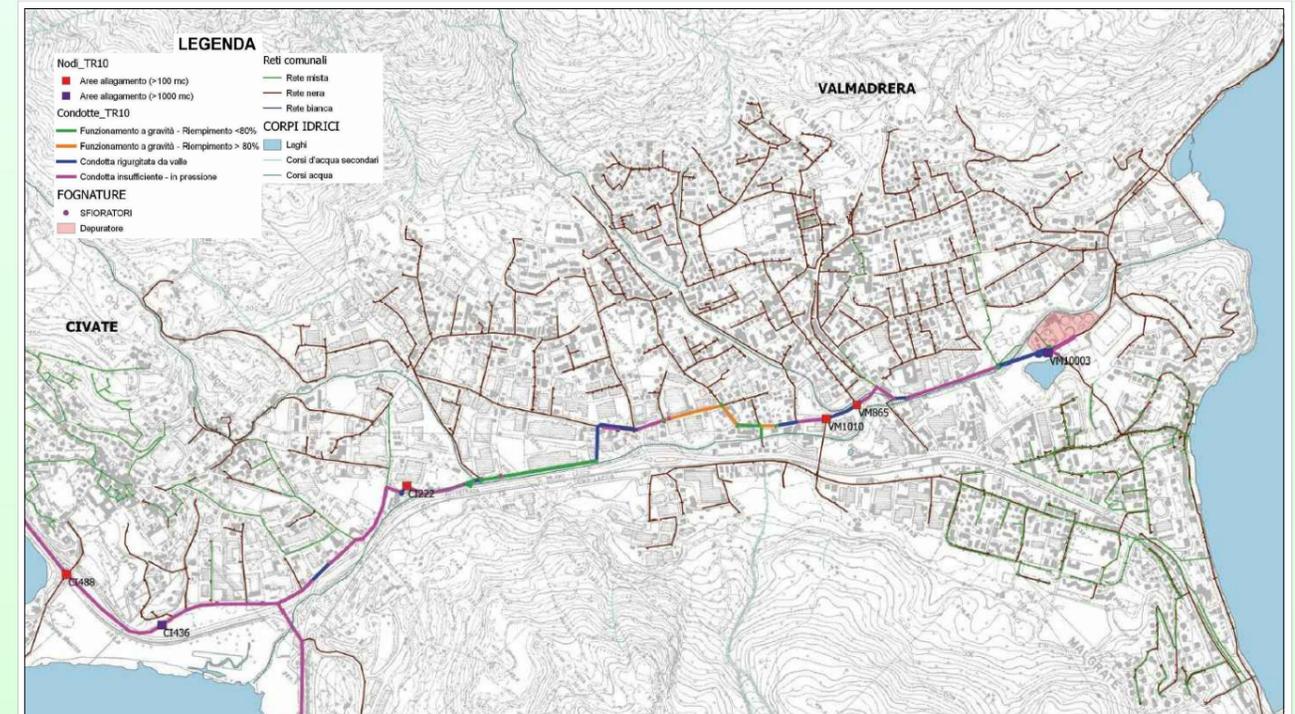


Fig. 8: Stralcio planimetria simulazione funzionamento idraulico collettore

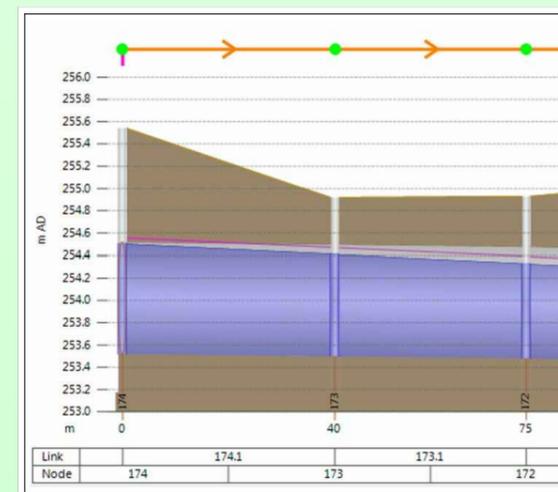


Fig. 6: Esempio di profilo simulato della condotta

## CONTENUTI TECNOLOGICI

Lo studio è stato effettuato con la versione più aggiornata del **modello di calcolo idraulico** per moto vario Infoworks ICM®. Il modello è stato calibrato e tarato sulla base dei risultati ottenuti dalla **campagna di monitoraggio** svolta preliminarmente mediante la messa in campo di **n° 11 misuratori di portata area/velocity** contemporaneamente installati all'interno di camerette appositamente individuate e **n° 3 pluviometri** installati sulla base dei sopralluoghi effettuati, in zone rappresentative del regime pluviometrico del bacino. Le proposte di risoluzione delle criticità hanno potuto essere sviluppate quindi sulla base delle precise indicazioni fornite dal modello e si è potuto verificarne preliminarmente il loro impatto positivo sulla rete di collettori, prima della loro esecuzione.



Fig. 9: Esempi delle diverse tipologie di intervento proposte per cercare di eliminare le criticità sul collettore