

## **Primo aggiornamento del Piano d'Ambito del Servizio Idrico Integrato**

### **ALLEGATO 6**

#### **Caratteristiche tecniche dei sistemi infrastrutturali adibiti all'erogazione del Servizio Idrico Integrato**

**Principali caratteristiche dei sistemi acquedottistici di sottoambito**  
**Principali caratteristiche dei sistemi di fognatura di sottoambito**  
**Principali caratteristiche dei sistemi di depurazione di sottoambito**



# Indice

<b>1. Caratteristiche del SII di sottambito:</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1 Principali caratteristiche dei sistemi acquedottistici di sottambito</b> .....	<b>3</b>
Sistema acquedottistico Sogea .....	3
Sistema acquedottistico Modena-S.Cesario.....	8
Acquedotti della pianura gestiti da Hera .....	9
Sistemi acquedottistici montani .....	11
Sistema acquedottistico Sat pianura e Sat Serramazzoni-Prignano .....	13
Sistema acquedottistico Aimag-bassa pianura modenese.....	15
<b>1.2 Principali caratteristiche dei sistemi fognari di sottambito</b> .....	<b>17</b>
Sistema fognario Sogea .....	17
Sistema fognarioSAT .....	18
Sistema fognario Sat Sassuolo-Fiorano.....	19
Sistema fognario Hera .....	20
Sistema fognario delle città di Modena (gestione Hera) .....	23
Sistema fognario Aimag-bassa pianura modenese.....	29

## **1. Caratteristiche del SII di sottoambito:**

Vengono di seguito descritte le principali caratteristiche tecniche dei sistemi infrastrutturali adibiti all'erogazione del SII sul territorio dell'ATO modenese suddivisi per sottoambito gestionale. L'aggiornamento del quadro conoscitivo dei cespiti attraverso i quali viene erogato il SII avviene progressivamente nell'ambito dei censimenti che il Gestore deve operare ai sensi dei documenti contrattuali sottoscritti con l'Agenzia d'Ambito.

### **1.1 Principali caratteristiche dei sistemi acquedottistici di sottambito**

#### **Sistema acquedottistico Sorgea**

Descrizione sintetica del sistema acquedottistico:

Il sistema acquedottistico di SORGEA S.r.l. serve 5 comuni: Finale Emilia (MO), Nonantola (MO), Ravarino (MO), Crevalcore (BO) e S. Agata Bolognese (BO).

Tale sistema è costituito essenzialmente da: un campo acquifero, due stazioni di rilancio (Castelfranco E. e Crevalcore) sulla dorsale principale, la condotta adduttrice principale (suddivisibile in 2 tratti funzionali), un sistema di serbatoi pensili e centrali di pompaggio e dalle reti di distribuzione con relativi allacciamenti d'utenza.

#### Castelfranco Emilia

Il campo acquifero che attualmente viene sfruttato è ubicato in via Larga presso Castelfranco Emilia (MO), è formato da nove pozzi attivi (denominati pozzo 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13) che prelevano acqua di falda e da 4 pozzi dismessi: tale sistema costituisce la principale fonte d'approvvigionamento idrico di Sorgea.

Dal campo pozzi di Fondo Fasanello, Sorgea preleva mediamente e su base annua, più di sette milioni di mc di risorsa idropotabile, volume attualmente stimato sulle ore di funzionamento delle pompe dei pozzi e quindi suscettibile di correzioni. Con l'intervento di adeguamento impiantistico ed interconnessioni acquedottistiche della centrale di sollevamento di Castelfranco Emilia (Intervento MO 37 del P.T.T.A.) la cui conclusione dei lavori è prevista per la fine dell'anno 2006/inizio 2007, saranno installati misuratori di portata per controllare con maggior precisione ed in continuo i volumi di acqua emunta per un più corretto e puntuale monitoraggio della risorsa idrica.

I pozzi sono attualmente alimentati elettricamente mediante diversi punti di consegna ENEL, rispettivamente uno per i pozzi 5,6,7, 8 e 9, uno per i pozzi 10 e 11, uno per il pozzo n°12 ed uno per il pozzo n°13.

E' presente un gruppo elettrogeno di soccorso, di tipo fisso, posto presso la centrale di raccolta e rilancio ubicata nell'area del campo acquifero che svolge la funzione d'alimentazione di soccorso, con funzionamento automatico attualmente per i pozzi 5, 6, 7, 8 e 9 e per le pompe di rilancio in rete; nonché un gruppo carrellato, con funzionamento ad inserimento manuale, che assicura l'alimentazione di soccorso per i pozzi 12 e 13.

A completamento dei lavori di adeguamento della centrale di Castelfranco E. è previsto anche il collegamento delle alimentazioni dei pozzi 10, 11, 12 e 13 alla cabina elettrica della centrale di sollevamento, in modo che si possano alimentare tutti i pozzi e le pompe di rilancio da un unico punto, eliminando così le forniture in bassa tensione dei singoli pozzi e conseguendo quindi benefici in termini di risparmio economico.

Inoltre si garantirà continuità del servizio grazie al nuovo gruppo elettrogeno di soccorso fisso in grado di alimentare tutti i pozzi e le pompe di rilancio e che renderà completamente indipendente l'impianto da eventuali interruzioni ENEL e quindi da disservizi all'utenza.

Nell'ambito di questi lavori è previsto anche il rifacimento e l'ammodernamento del sistema di gestione centrale dell'impianto. Tutti i segnali di controllo che provengono dalle periferiche arrivano al sistema di controllo centrale costituito da un PLC che acquisisce i dati, li elabora e in base ad una logica improntata alla continuità del servizio ed al massimo risparmio energetico comanda i pozzi e le pompe di spinta. Questo sistema di primo livello sarà supervisionato da un sistema di secondo livello costituito da un pacchetto software grafico che oltre a visionare lo stato dell'impianto consente all'operatore di intervenire adeguando e/o modificando la logica di funzionamento.

Una parte dei pozzi sono già comandati da inverter per essere poi gestiti con la logica del sistema di controllo centrale, mentre gli altri pozzi hanno una motorizzazione a giri fissi. Tutti i pozzi convogliano la portata d'acqua emunta in tubazioni che confluiscono tutte nella vasca d'accumulo della limitrofa centrale di rilancio.

La centrale di pompaggio, con funzione d'accumulo e rilancio delle acque provenienti dai pozzi, è ubicata anch'essa nell'area del campo acquifero ed è stata oggetto negli ultimi anni di consistenti operazioni di adeguamento e potenziamento, essa infatti costituisce il perno di tutto il sistema idrico gestito. Da questa

centrale l'acqua viene rilanciata (tramite l'adduttrice) verso le distribuzioni al servizio dell'utenza dei 5 Comuni gestiti. Essa è rappresentata, con riferimento allo schema generale di funzionamento dell'impianto allegato, al punto 1.

Tale centrale è stata realizzata nel 1984 per fare fronte alle esigenze del territorio servito.

Essa era costituita inizialmente da un impianto di sollevamento con pompe centrifughe poste a valle delle vasche di raccolta dell'acqua proveniente dai pozzi (due vasche di 275 mc cadauna per un complessivo di 550 mc). Allo stato attuale sono installate tre elettropompe centrifughe monogiranti ad asse orizzontale 110 kW cadauna (portata di 167 l/s cad. a prevalenza  $H = 50$  m con funzionamento nel punto ottimale di lavoro) comandate da inverter con funzionamento contemporaneo in parallelo di due pompe ed una terza di riserva. A seguito dell'intervento di adeguamento sopradescritto il volume di accumulo della centrale passerà dagli attuali 550 mc a 1.100 mc.

Tali elettropompe sono alimentate dalla cabina elettrica dell'impianto (la stessa che alimenta già i pozzi 5,6,7,8, 9 e che in futuro alimenterà anche tutti gli altri) con trasformatore MT/BT da 500 KVA. La centrale è dotata d'impianto di telecontrollo collegato alla centrale di Crevalcore (Bo).

L'acqua proveniente dai pozzi prima della sua immissione nell'adduttrice viene sanificata con biossido di cloro grazie all'impianto di produzione del biossido presente nella centrale: per la miscela vengono impiegati acido cloridrico e sodio clorito. in soluzione acquosa. Nell'ambito dei lavori di adeguamento della centrale sta per essere installato un nuovo impianto di produzione e dosaggio del biossido di cloro con relativa strumentazione di controllo in continuo in rete.

Il sistema d'adduzione convoglia le acque del campo acquifero di via Larga in ulteriori vasche di raccolta e sollevamento, ciascuna al servizio del rispettivo comune, come di seguito descritto.

L'adduttrice principale del sistema distributivo di SORGEA S.r.l. si estende da Castelfranco Emilia (Mo) a Crevalcore (Bo); come costruzione risale agli anni 60 e rappresenta tuttora la dorsale principale di tutto il sistema acquedottistico aziendale: ha un diametro interno di 500 mm, in calcestruzzo armato con anima in lamierino d'acciaio ed armatura esterna in tondini di acciaio (tipo "Bonna" dal nome della ditta realizzatrice della tubazione stessa).

Con riferimento allo schema generale di funzionamento dell'impianto allegato tale adduttrice si estende dal punto 1 al punto 7 ed ha, lungo il suo percorso, due derivazioni: una in località Rastellino (punto 3) per alimentare il comune di Nonantola ed una (punto 4) per alimentare il comune di S.Agata Bolognese.

Con il funzionamento delle pompe sono assicurate le quote piezometriche tali da alimentare i vari punti finali (7, 8 e 9), mentre con il funzionamento a gravità dell'adduttrice la quota piezometrica nel punto 3 non è tale da alimentare in modo sufficiente le vasche di raccolta a servizio dell'abitato di Nonantola.

#### Nonantola

La derivazione per Nonantola è collegata alla centrale di Bagazzano (frazione di Nonantola) dove nelle vasche a terra da 266 mc totali confluiscono, oltre alle acque provenienti dalla condotta di adduzione, anche le acque di due interconnessioni con Hera Modena: da Navicello e dalla rete di distribuzione a servizio del comune di Castelfranco Emilia. Questo sistema consente la miscelazione (che avviene solo per il comune di Nonantola) delle acque sollevate con quelle acquistate da terzi. La centrale di sollevamento di Bagazzano è dotata di proprio gruppo elettrogeno fisso di soccorso.

Le acque dalle vasche di Bagazzano vengono successivamente pompate sia direttamente nella rete di distribuzione, sia nelle due torri pensili di via Mavora da 150 mc (nelle vicinanze della centrale stessa) e di via Respighi da 800 mc in prossimità dell'abitato di Nonantola che a loro volta alimentano la rete di distribuzione.

Nell'ambito dei lavori di ristrutturazione della centrale idrica di Bagazzano (terminati a fine 2005) è stato installato il nuovo sistema di gestione e controllo dell'impianto, uniformandolo agli standard scelti anche per altri impianti, al fine di standardizzare le logiche di funzionamento dell'intero sistema acquedottistico, in particolare il sistema di controllo centrale dell'impianto è costituito da un PLC che sulla base dei livelli nei pensili e quindi della richiesta della rete, regola le portate in ingresso in vasca privilegiando quella del campo pozzi Sorgea di Fondo Fasanello

#### Sant'Agata Bolognese

La derivazione per S. Agata Bolognese confluisce anch'essa in vasche a terra per poi sollevare le acque nella torre pensile da 650 mc con un sistema costituito da due pompe (una di riserva all'altra) comandate da inverter e gestiti da sistema a PLC sulla base dei livelli nelle vasche/pensile e delle portate in ingresso/uscita.

La centrale di S. Agata B.se è predisposta per il collegamento rapido del gruppo elettrogeno carrabile in caso di necessità.

#### Crevalcore

L'arrivo nella centrale idrica di Crevalcore avviene in due vasche a terra da 130 mc cadauna per un complessivo di 260 mc. Dalle vasche a terra di Crevalcore l'acqua viene sollevata, con un sistema di

pompaggio alla torre pensile da 800 mc. Il sistema di pompaggio è costituito da tre elettropompe centrifughe monogiranti ad asse orizzontale da 90 kW.

Entro la fine dell'anno 2006 verranno completati i lavori di adeguamento della centrale di raccolta di Crevalcore (Piano ATO ID 37) che prevedono l'installazione del nuovo sistema di controllo centrale dell'impianto costituito da un PLC che gestirà il funzionamento delle pompe comandate da inverter, con funzionamento contemporaneo in parallelo di due pompe e una di riserva e che opererà con la logica improntata alla continuità del servizio e al massimo risparmio energetico sulla base dei livelli nelle vasche/pensile e delle portate in ingresso/uscita. Inoltre è prevista l'installazione di nuovi misuratori di portata che consentiranno un monitoraggio più puntuale delle portate in ingresso ed in uscita dalla centrale.

Dalla torre pensile (punto 10 dello schema allegato) si derivano tre condotte:

- una con funzione di distribuzione che serve l'abitato di Crevalcore (capoluogo);
- una con funzione prevalente di trasporto (tratto 10 – 11 dello schema allegato) che serve il comune di Ravarino; tale condotta alimenta il serbatoio pensile di Ravarino da 650 mc, dal quale poi viene alimentata la rete di distribuzione;
- una con funzione di trasporto (tratto 10 – 12 dello schema allegato - costituisce il secondo tratto dell'adduttrice citata in precedenza) per l'alimentazione del territorio del comune di Finale Emilia e di alcune importanti frazioni del comune di Crevalcore (Caselle, Palata Pepoli, Galeazza, Bevilacqua).

Quest'ultima adduttrice, che parte da Crevalcore ed arriva a Finale Emilia, ha DN 350 mm e può funzionare sia a gravità sia in pressione mediante l'ausilio di due pompe, una di riserva all'altra, ciascuna da 45 kW presenti presso la centrale idrica di Crevalcore.

La centrale idrica di Crevalcore è dotata di proprio gruppo elettrogeno fisso di soccorso che garantisce la continuità del servizio all'interruzione dell'alimentazione ENEL.

Lungo il percorso della condotta adduttrice verso Finale E. sono presenti, oltre ad alcuni limitati stacchi per allacciamenti d'utenze, tre derivazioni importanti per l'alimentazione delle frazioni come sopra menzionato e come riportato nello schema allegato; nel funzionamento a gravità le pressioni in tali stacchi e nelle relative reti sono carenti.

### Finale Emilia

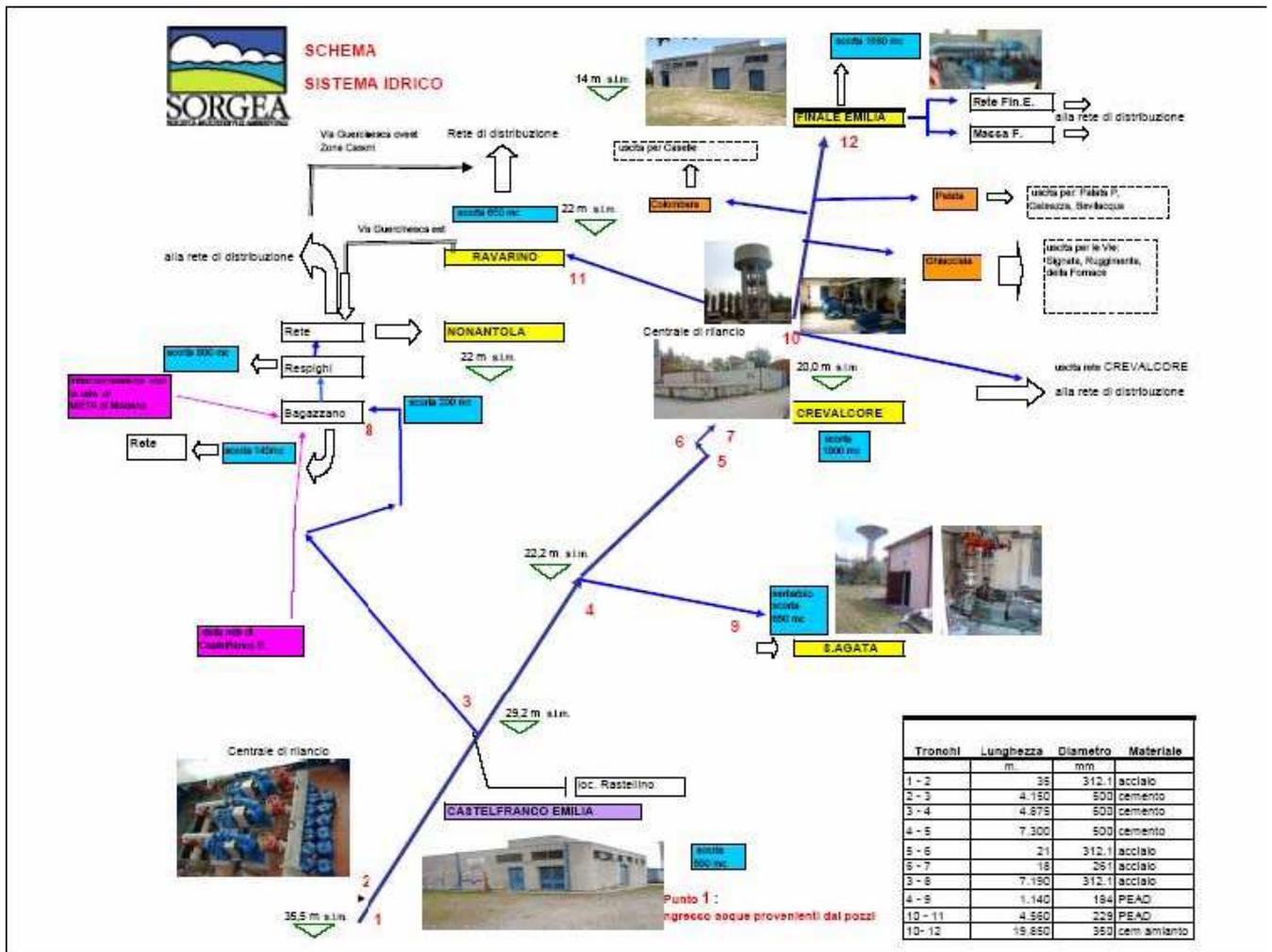
La condotta adduttrice termina nel serbatoio a terra di Finale Emilia che ha un volume di accumulo complessivo di 1.560 mc suddivisi in due vasche. Tale serbatoio fa parte del fabbricato che alloggia l'impianto di pompaggio per l'alimentazione delle reti del comune di Finale Emilia.

Tale impianto è dotato di due sistemi di pompaggio separati suddivisi in batterie da n°5 pompe cadauno che alimentano rispettivamente due diverse "zone" separate del comune mediante due distinte condotte di distribuzione che partono dalla centrale stessa. Una condotta serve le frazioni di Massa Finalese, Reno Finalese, Casumaro e Casoni, mentre l'altra condotta serve l'abitato di Finale Emilia. Funzionano con due serie di gruppi d'elettropompe, con pressione d'alimentazione diversa. Il sistema di controllo avviene tramite PLC e software di gestione tale da prevedere un funzionamento in parallelo delle pompe con ingresso a gradini in funzione delle varie portate richieste dalla rete a valle. Tutti gli avviamenti sono del tipo stella - triangolo e le pompe funzionano a giri fissi. Un inverter gestisce il funzionamento notturno in regime di basse portate e quindi consente al sistema di seguire le variazioni dei consumi idrici per evitare fenomeni di ripetute accensioni e spegnimenti della pompa e quindi anche per limitare i consumi energetici.

La centrale idrica di Finale E. è dotata di proprio gruppo elettrogeno fisso di soccorso che garantisce la continuità del servizio all'interruzione dell'alimentazione ENEL.

Al sistema di Telecontrollo/Telemisura centrale del sistema idrico Sogea che si trova presso la centrale di Crevalcore sono collegate le stazioni di Castelfranco Emilia, S.Agata Bolognese, Ravarino e Finale Emilia. La centrale di Nonantola non è attualmente collegata al sistema centrale di TLC; esiste comunque il sistema d'allarme per monitorare i livelli.

I segnali rilevati – su video e su carta – sono quelli relativi al funzionamento delle pompe di sollevamento ed ai livelli dei pensili e/o vasche. E' attivo anche un sistema d'allarme (fermo pompe / minimo livello / intrusione) collegato telefonicamente 24 ore su 24 con il personale in servizio di reperibilità al fine di assicurare nel migliore modo possibile la continuità del servizio.



Limitatamente alla capacità di interscambio della risorsa il sistema Acquedottistico di Sorgea risulta interconnesso al sistema di Hera attraverso il serbatoio della località Bagazzano sito nel Comune di Nonantola dove vengono stoccate le portate provenienti da due condotte:

- Hera Navicello;
- Hera Castelfranco Emilia.

Inoltre nella frazione di Bevilacqua del comune di Crevalcore esiste un'interconnessione con la linea Hera di Ferrara.

Il funzionamento del sistema di adduzione è, al momento, tale da non consentire, se non per il solo comune di Nonantola, la miscelazione delle acque sollevate con quelle comprate da terzi. Relativamente agli altri comuni serviti il sistema di adduzione principale convoglia le acque del campo pozzi di via Larga in ulteriori vasche di raccolta e stoccaggio, ciascuna al servizio del rispettivo comune. Dalle vasche di stoccaggio al servizio di ciascun comune la risorsa viene immessa nelle rispettive reti di distribuzione mediante appositi rilanci.

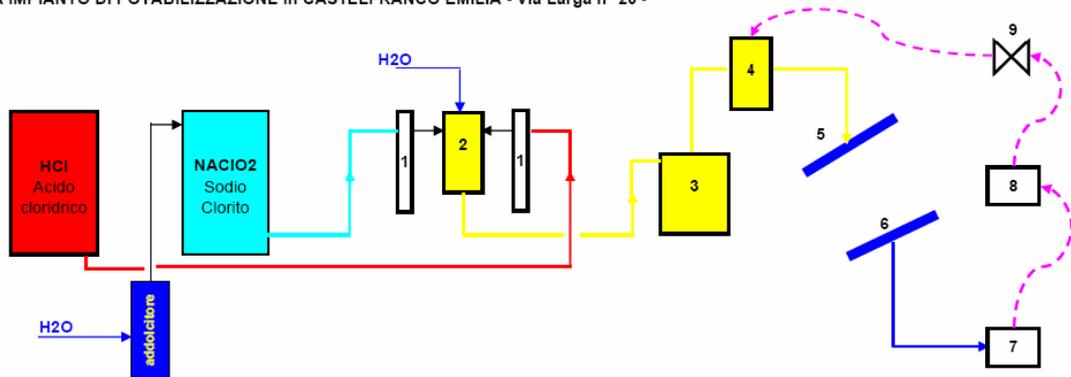
La capacità globale di invaso riferita ai singoli comuni dell'ATO modenese risulta essere:

- 1560 mc quella di Finale Emilia;
- 1216 mc quella di Nonantola;
- 650 mc quella di Ravarino;

mentre 650 mc e 1060 mc sono le capacità complessive degli accumuli rispettivamente di S. Agata e Crevalcore siti nell'ATO N°5.

Al momento non si dispone di un censimento informatizzato del sistema acquedottistico gestito da Sorgea.

SCHEMA IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE in CASTELFRANCO EMILIA - Via Larga n° 20 -



- 1 - flussimetro ( indica la quantità di HCl e/o NaClO<sub>2</sub> che darà il Biossido di Cloro )
- 2 - produzione biossido di Cloro ClO<sub>2</sub>
- 3 - serbatoio ClO<sub>2</sub>
- 4 - dosatore di portata ClO<sub>2</sub> comandato da elettrovalvola 9
- 5 - punto immissione in rete ( a monte delle pompe )
- 6 - punto prelievo in rete ( valle pompe )
- 7 - clorimetro tramite coppia di elettrodi Oro Argento legge la quantità di ClO<sub>2</sub> convertendo la quantità in segnale elettrico
- 8 - quadro elettrico
- 9 - elettrovalvola che apre e/o chiude il dosatore sulla base della portata in uscita

L'acqua potabile distribuita da SORGEA srl è soggetta a **sanificazione** con Biossido di Cloro

Per la miscela vengono usati: ACIDO CLORIDRICO nella misura di 1,038 Kg/dm<sup>3</sup> - in soluzione acquosa al 8%  
SODIO CLORITO nella misura di 1,070 Kg/dm<sup>3</sup> - in soluzione acquosa al 9%

La stazione di pompaggio del Biossido nella rete idrica è situato presso la ns. centrale di Castelfranco Emilia - Via Larga n° 20

Criticità riscontrate:

1. La mancanza di dati organici relativamente ai volumi di risorsa realmente immessi nei vari tratti del sistema acquedottistico non consente di valutare la quota parte di acqua persa nella rete di adduzione rispetto all'aliquota totale perduta nel complesso del sistema di distribuzione, tra la captazione e l'erogazione della risorsa all'utenza; tale fattore costituisce il primo inderogabile elemento di criticità del sistema acquedottistico gestito da Sorgea.
2. Il sistema acquedottistico gestito da Sorgea perde elevati quantitativi di risorsa. La perdita complessiva si attesterebbe a ben oltre al 50% dell'acqua prelevata dall'ambiente; allo stato attuale non si conosce come le aliquote perse si distribuiscano all'interno del sistema adduttivo e/o distributivo e/o nell'amministrazione della risorsa idropotabile. Installati i misuratori di portata sarà necessario indagare le aliquote di perdite fisiche e amministrative che interessano i sistemi di adduzione, accumulo e distribuzione della risorsa; l'obiettivo potrebbe essere perseguito, ad esempio, mediante il monitoraggio in continuo di distretti fissi delle reti in esercizio.
3. Il sistema distributivo gestito dalla Sorgea presenta evidenti necessità di adeguamenti:
  - ✓ Sia in relazione all'eccessiva obsolescenza di alcuni tratti che sembrano essere sottodimensionati per il servizio che si sono trovati a svolgere e per tale ragione non forniscono un adeguato livello di servizio in termini di pressione;
  - ✓ Sia in relazione all'impellente necessità di ridurre drasticamente le perdite idriche reali e amministrative.
4. Il sistema acquedottistico di Sorgea, allo stato attuale, non permette la differenziazione delle fonti di approvvigionamento. Tutto il complesso distributivo di risorsa idropotabile è servito esclusivamente da un campo pozzi posto in località via-Larga fondo Fasanello, si evidenzia quindi la necessità di migliorare le interconnessioni del sistema adduttivo con altre fonti di approvvigionamento quali, ad esempio, fornitori all'ingrosso di risorse idriche e, in ultima ipotesi, realizzazione di un nuovo campo pozzi in località Fondo Galasso.
5. Il sistema acquedottistico non possiede, in corrispondenza di tutti gli apparati elettromeccanici principali, adeguati gruppi elettrogeni per far fronte alle cadute di tensione della rete elettrica.
6. Il sistema acquedottistico di Sorgea necessita di un sistema di Telecomando/Telecontrollo degli impianti maggiormente efficiente.
7. Si evidenzia, inoltre:
  - ✓ la necessità di realizzare quanto prima l'affiancamento della condotta di adduzione principale per consentire in caso di rottura/manutenzione la continuità dell'erogazione del servizio; tale intervento consentirebbe altresì una maggiore efficienza energetica dell'esercizio ordinario in conseguenza delle notevoli diminuzioni delle perdite di carico.

- ✓ l'osolescenza e l'inadeguatezza volumetrica di alcuni serbatoi posti in rete, sia in corrispondenza della centrale di raccolta di via Larga, sia in corrispondenza degli accumuli/compensi al servizio dei principali comuni serviti.
8. L'eccessivo sfruttamento della condotta di adduzione –a causa principalmente delle perdite idriche- è a sua volta causa di notevoli perdite di carico e, in definitiva, risulta essere eccessivo il consumo energetico specifico (Kwh/mc).

## **Sistema acquedottistico Modena-S.Cesario**

Descrizione sintetica del sistema per la distribuzione dell'acqua potabile:

I sistemi acquedottistici di S.Cesario e di Modena sono di fatto indipendenti, in quanto l'interconnessione sussiste solo per il fatto che le rispettive adduzioni annoverano il pozzo D1 in comune.

S. Cesario oltre all'acqua proveniente dal pozzo D1 computa quella proveniente da un pozzo frazionale; la logica di funzionamento dell'impianto acquedottistico è tale che l'aliquota di acqua proveniente dal pozzo frazionale risulta essere pressappoco uguale a quella proveniente dal pozzo D1 al servizio dell'adduzione del comune di Modena. La rete di distribuzione idrica del Comune di S. Cesario annovera un serbatoio di circa 100 mc.

La rete idrica di Modena è servita da due centrali di rilancio site in via Collegarola e via Cannizzaro.

La centrale di via Cannizzaro è addotta dalla risorsa proveniente:

- ✓ campo pozzi A situato sulla conoide del fiume Secchia;
- ✓ campo pozzi B, che sito al margine della conoide del Secchia, risente del chimismo delle conoidi minori;
- ✓ Campo pozzi C che risulta collocato sulla conoide del Secchia, e risente degli effetti legati alla vicinanza al fiume;

Dall'adduzione verso la centrale di rilancio di quest'ultimo campo pozzi si stacca una condotta che conduce acqua verso il rilancio per la frazione di Marzaglia; tale ultima località, tra l'altro, riceve, per alcune ore al giorno, risorsa idropotabile anche dal pozzo frazionale sito in prossimità del borgo Marzaglia Vecchia. Il serbatoio pensile in prossimità di tal'ultimo pozzo frazionale, risulta, d'altro canto bypassato perché obsoleto e decisamente inefficiente in senso altimetrico.

Il sistema di adduzione della centrale di via Cannizzaro è in grado di alimentare il sistema di rilancio verso Baggiovara sulla premente del quale è presente uno stacco per l'alimentazione del borgo di Cognento; il rilancio per Baggiovara è costituito da 4 pompe in parallelo che realizzano a valle del rilancio una pressione costante di circa 6 bar che realizza sulla rete di valle una pressione che tende a mantenere costante il livello nel serbatoio al servizio di tale sistema distributivo. Si è predisposto dalla centrale di via Cannizzaro un sistema di condotte che consenta al rilancio di Baggiovara di essere alimentato anche dal sistema distributivo.

La centrale di via Cannizzaro è dotata di 8 pompe di rilancio di circa 200 l/s di cui una dotata di inverter per consentire al sistema di seguire le variazioni dei consumi; il livello nella torre piezometrica al servizio della centrale stabilisce la sequenza di asservimento delle pompe nel rilancio.

La risorsa proveniente dalle adduzioni viene stoccata in una prima vasca di circa 3800 mc dove avviene la sedimentazione delle sabbie; successivamente l'acqua viene inviata verso due vasche più piccole di circa 380 mc strutturate in modo da stabilire un livello costante sull'aspirazione delle pompe di rilancio verso la rete. A valle di tali vasche esiste una interconnessione bidirezionale con la rete di AIMAG. La potabilizzazione dell'acqua avviene a valle del rilancio mediante biossido di cloro prodotto internamente alla centrale; quest'ultima, d'altro canto risulta dotata di gruppo elettrogeno.

La centrale di via Collegarola viene addotta dall'acqua proveniente dal campo pozzi D situato sulla conoide del Panaro. Il sistema adduttivo oltre allo stacco per S. Cesario prevede una discontinuità ulteriore nei pressi del borgo S. Donnino; l'acqua derivata in quest'ultimo punto, già clorata con biossido di cloro in corrispondenza dei pozzi, viene rilanciata sia verso la rete di distribuzione di S.Donnino sia verso la vasca di accumulo di Ca' di Sola al servizio della rete del comune di Castelvetro.

L'aliquota rimanente di acqua raggiunge la centrale di via Collegarola; tale centrale computava originariamente 5 pompe di rilancio da circa 120 l/s ciascuna, oggi ridotto a due linee da 60 l/s a causa della riduzione d'acqua in arrivo alla centrale in conseguenza della mancata realizzazione di una serie di pozzi del gruppo D, ovvero alla presenza di nitrati del pozzo D5.

Il battente sull'aspirazione delle pompe è garantito da due vasche collocate a monte delle linee di rilancio; la logica di funzionamento della centrale è di tipo on/off di sole due linee e nelle sole ore diurne. Sulla condotta premente dalla centrale sussiste una torre piezometrica con consente anche una limitata capacità di accumulo.

La rete di distribuzione del Comune di Modena computa tre serbatoi pensili; il serbatoio di via Uccelliera di circa 1000 mc risente direttamente della pressione di esercizio della centrale di via Cannizzaro e ne segue pressoché fedelmente i livelli esercizio e regolazione; il serbatoio di via S. Caterina, di circa 500 mc, svolge una funzione di compenso riempiendosi solo di notte e rimanendo quasi completamente vuoto per tutto il giorno; il serbatoio di via Morane non è in esercizio per problemi strutturali.

La rete per la distribuzione dell'acqua potabile nel Comune di Modena è logisticamente costituita da una tangenziale idrica di grosso diametro che indicativamente segue il percorso della tangenziale viaria al servizio della città, dalla quale si staccano alcune condotte che conducono l'acqua verso il reticolo magliato interno; sono altresì presenti alcune condotte portanti che distribuiscono la risorsa idropotabile dalla centrale di via Cannizzaro direttamente verso il centro città; la rete distributiva computa altresì alcuni rilanci e alcune interconnessioni con altri sistemi acquedottistici:

- ✓ Il rilancio di Via Gherbella risolve acqua destinata alla zona Portile-Santa Lucia e alla via Martignana, dove sussiste una interconnessione con il sistema acquedottistico di SAT;
- ✓ Il rilancio per Castelnuovo Rangone, sito anch'esso nei pressi della Via Martignana;
- ✓ L'interconnessione al Navicello con il sistema acquedottistico di SORGEA.

#### Criticità riscontrate:

1. La rete di adduzione di S.Cesario, conferma elevati valori di perdita altresì evidenziati nel piano di prima attivazione del SII;
2. La rete di distribuzione di Modena, sebbene non presenti una perdita fisica e amministrativa percentuale allarmante, annovera fughe idriche annue per più di 10000 mc per km di rete gestita;
3. Nonostante l'estensione della rete di distribuzione idropotabile di Modena sono scarsamente presenti in rete punti fissi di misura dei principali parametri idraulici;
4. Le risorse addotte ai sistemi di raccolta e rilancio appaiono sempre più contaminate dal problema dei nitrati alti che rendono necessarie operazioni di taglio e miscelazione delle acque; il problema si evidenzia maggiormente relativamente al pozzo D5 e al campo pozzi B;
5. Alcuni serbatoi al servizio della rete appaiono obsoleti e necessitano di adeguamenti infrastrutturali e di impermeabilizzazioni;
6. L'anello di distribuzione principale della rete di Modena, non essendo circuitato direttamente con la centrale di via Cannizzaro (bensì con la sola centrale di Collegarola il cui funzionamento è riservato ad alcune ore del giorno) risulta al momento sottoutilizzato.
7. La rete di distribuzione delle località Lesignana-Ganaceto è servita da un'unica condotta in cemento amianto di diametro sottodimensionato rispetto all'esercizio svolto nelle ore di punta

### **Acquedotti della pianura gestiti da Hera**

Descrizione sintetica dei sistemi acquedottistici.

Il sistema acquedottistico di Castelnuovo Rangone computa tre stazioni di sollevamento della risorsa idropotabile:

- ✓ campo pozzi di via Loda che conta 3 pozzi in esercizio;
- ✓ campo pozzi di via Muzzacorona che conta 1 pozzo in esercizio;
- ✓ Campo pozzi di Piumazzo che annovera 1 pozzo in esercizio, al servizio anche di alcune utenze del territorio dell'ATO N°5.

Sulla rete sussistono tre serbatoi pensili di cui solo due in esercizio, in corrispondenza del campo pozzi di via Loda e del pozzo di Piumazzo, la cui capacità complessiva di invaso risulta essere di circa 1100 mc; la rete di adduzione di Castelnuovo Rangone è praticamente inesistente essendo gli accumuli siti in prossimità dei rispettivi campi pozzi.

Il campo pozzi di via Loda assolve le pompe in automatico in modo da tenere costante il livello nella torre prospiciente il campo; il pozzo di via Muzzacorona spinge direttamente in rete, by-passando il serbatoio prospiciente la captazione e stabilendo una piezometrica tale da riempire, di fatto, il serbatoio di Piumazzo.

Il pozzo di Piumazzo, di conseguenza, funziona solo per alcune ore al giorno, in occasione dei picchi di richiesta da parte dell'utenza.

La rete per la distribuzione dell'acqua potabile di Castelnuovo Rangone risulta, altresì, interconnessa con il serbatoio di Bagazzano di Sorgea al servizio, dunque, del comune di Nonantola; una quota parte di risorsa proveniente da Castelnuovo Rangone, inoltre, interessa la borgata di Altolà nel comune di S. Cesario.

Sul sistema acquedottistico di Castelnuovo Rangone si contano quattro pozzi per l'estrazione dell'acqua potabile. Una aliquota consistente di risorsa idropotabile che interessa gli acquedotti del capoluogo del

Comune e di Montale proviene dal sistema adduttivo e distributivo di Modena S.Cesario; nello specifico si contano:

- ✓ un rilancio, sulla rete di distribuzione di Modena, che invia circa 17 l/s direttamente a Montale;
- ✓ uno stacco, sulla rete di adduzione proveniente da S. Cesario verso Modena, in località S.Donnino risollewa l'acqua verso la vasca di accumulo della borgata di Settecani, e da qui attraverso una condotta DN 200 arriva al serbatoio in esercizio al capoluogo.

Risultano in esercizio 3 serbatoi di accumulo/compenso la cui capacità totale di invaso risulta essere di circa 2000 mc.

Dagli schemi acquedottistici in possesso all'Agenzia risulta che l'acqua sollevata dai pozzi e rilanciata dal serbatoio di Settecani arriva congiuntamente nel serbatoio prospiciente Strada della Pace; da qui una quotaparte di risorsa viene immessa nella rete di distribuzione del Capoluogo del Comune, mentre l'aliquota rimanente verrebbe inviata attraverso una condotta adduttrice verso la frazione di Montale, altrimenti interessata dalla portata del rilancio di Modena di via dei Levi.

La vasca di Settecani fornisce, altresì, acqua al comune di Castelvetro; dunque, per il comune di S.Cesario, si può parlare di interconnessione sia rispetto al Comune di Modena sia verso il Comune di Castelvetro.

Il sistema acquedottistico di Castelvetro computa due pozzi in esercizio e otto piccoli serbatoi dislocati in rete con una capacità complessiva di accumulo/compenso di circa 1000 mc.

La rete distributiva della risorsa idropotabile risulta interconnessa con la vasca di Settecani e con una adduzione del consorzio Rosola, limitatamente ad un serbatoio in esercizio in località "il Gallo".

Alcuni utenti del comune ricevono acqua dal sistema idrico distributivo del Comune di Spilamberto.

In definitiva sul Comune si presenta una rassicurante possibilità di differenziazione delle fonti di approvvigionamento a cui fare affidamento.

Il comune di Castelvetro conta sei stazioni di rilancio, giustificabili dal fatto che essendo un comune pedemontano, dislocato su un territorio a prevalente carattere collinare, verifica al suo interno una situazione altimetrica complessa ed articolata.

La rete idrica di Savignano si approvvigiona di risorsa emunta da due campi pozzi e da una interconnessione con il consorzio acquedottistico Rosola.

- ✓ Il campo pozzi in località Masiera computa complessivamente di 4 captazioni tutte in area golenare del fiume Panaro;
- ✓ Il campo pozzi in località Manelle verifica 2 pozzi in esercizio anch'essi che captano risorsa proveniente dal subalveo del Panaro.

Si contano, anche, 9 serbatoi di piccolissime dimensioni, che consentono una capacità totale di invaso di quasi 500 mc; due rilanci asservono le zone altimetricamente sfavorite.

L'interconnessione con il consorzio della Rosola consente di differenziare le fonti di approvvigionamento.

Il sistema acquedottistico di Spilamberto presenta un campo pozzi nella frazione di S.Vito e tre campi prospicienti al capoluogo:

- ✓ il primo prossimo all'area golenare fiume Panaro;
- ✓ il secondo nei pressi del centro cittadino;
- ✓ il terzo a sud prossimo al serbatoio.

Al servizio della rete di distribuzione dell'acqua si annoverano, altresì, quattro serbatoi, di capacità complessiva di 3020 mc, e altrettante stazioni di rilancio.

La rete di Idrica del comune di Spilamberto risulta essere interconnessa:

- ✓ in località S.Vito con la condotta di adduzione che dal risollewamento di S.Donnino porta acqua idropotabile alla vasca di Settecani;
- ✓ alla rete di distribuzione di Castelvetro;
- ✓ alla rete di distribuzione della Comune di Vignola (interconnessione effettuata di recente).

L'acqua della rete di distribuzione idropotabile del Comune di Marano sul Panaro presenta un pozzo in esercizio in prossimità dell'alveo del fiume Panaro e alcune interconnessioni con il sistema distributivo dell'acquedotto del consorzio Rosola.

Il particolare queste ultime adducono acqua sia al capoluogo sia al serbatoio prossimo alla località Ospitaletto, nonché all'accumulo prospiciente la borgata le Puzzole.

Nel complesso, dunque, si contano 6 serbatoi dislocati sul territorio comunale:

- ✓ tre di questi sono di interconnessione con il sistema di adduzione del consorzio Rosola;
- ✓ tre si trovano sul sistema distributivo;

di questi ultimi, con ogni probabilità solo 4 risultano in esercizio, con una capacità totale di invaso di circa 400 mc (dato dichiarato in salvaguardia).

Si computa in esercizio un impianto di sollevamento al servizio di Cà Rumina, altrimenti difficilmente raggiungibile dal sistema distributivo dislocato sulla fondovalle del fiume Panaro.

La rete di distribuzione del Comune di Marano risulta, altresì, interconnessa con la rete distributiva di Vignola per il servizio delle utenze di Cà Bernabei e della borgata di Villabianca.

La rete di Vignola computa in esercizio due campi pozzi:

- ✓ Il campo pozzi a Sud dislocato lungo l'asta fluviale del fiume Panaro conta complessivamente 5 pozzi;
- ✓ Il campo pozzi a Nord del Comune in località Cartiera della Sega annovera 3 pozzi, anch'essi che emungono la risorsa idropotabile dall'area golenare del fiume Panaro.

Al servizio dell'utenza sussistono in esercizio tre serbatoi, di capacità complessiva di poco superiore a 1000 mc, e due impianti per il rilancio dell'acqua verso le zone altimetricamente sfavorite come Campiglio.

Si registra una interconnessione, eseguita di recente con il comune di Spilamberto, nonché con il sistema distributivo di Castelvetro e di Marano sul Panaro.

Delle reti sopradescritte sarà necessario approfondire, da parte dei tecnici dell'Agenzia d'Ato, altri elementi conoscitivi di tipo logico-infrastrutturale.

#### Criticità riscontrate

1. Al momento, all'Agenzia, risulta impossibile stilare bilanci precisi, relativamente alle aliquote di acqua perse in adduzione rispetto a quelle perse in distribuzione;
2. Gli impianti sopradescritti risultano sprovvisti di sistemi efficienti di telecomando e telecontrollo dei principali impianti in esercizio sulle differenti reti;
3. Escluso il caso di Spilamberto, per tutti gli altri Comuni, si verifica una cronica carenza in termini di accumulo e compenso della risorsa idrica;
4. La rete di distribuzione di Castelfranco Emilia computa complessivamente, tra perdite fisiche e amministrative, circa 6000 mc anno per km di condotta di risorsa idropotabile che misurano globalmente circa il 40% del sollevato;
5. La frazione di Solignano nel comune di Castelvetro non risulta essere servita da alcuna rete di distribuzione idrica;
6. La rete idrica di Marano sul Panaro presenta fughe idriche che comporterebbero la perdita di oltre il 40% dell'acqua effettivamente a disposizione in capo alla rete;
7. Nel comune di Savignano si perde oltre il 30% della risorsa idropotabile; in rapporto ai km di rete si verificano fughe per oltre 3500 mc anno per km di rete in esercizio;
8. Il Comune di Savignano non risulta interconnesso con il sistema Spilamberto-Vignola-Castelvetro-Marano;
9. La condotta di adduzione dal campo pozzi alle vasche di stoccaggio del comune di Savignano appare obsoleta e bisognosa di adeguamenti e ripristini;
10. La rete di adduzione di Spilamberto necessita di adeguamenti infrastrutturali a causa dell'obsolescenza di alcune parti attualmente in esercizio;
11. La rete per l'adduzione e la distribuzione dell'acqua potabile del Comune di Vignola perde oltre 7000 mc/Km di risorsa all'anno, pari ad oltre il 35% dell'acqua complessivamente sollevata;
12. In taluni periodi dell'anno si verifica per Vignola un deficit di risorsa disponibile rispetto a quella effettivamente richiesta dalla popolazione residente;

#### **Sistemi acquedottistici montani**

Descrizione sintetica dei sistemi acquedottistici:

L'Agenzia è ancora in fase di acquisizione degli elementi infrastrutturali e degli schemi logici di funzionamento dei principali sistemi acquedottistici pubblici dell'Appennino Modenese; successivamente sarà compito dell'Agenzia, quantomeno censire e appurare lo stato dell'arte dei principali acquedotti rurali dislocati sul territorio montano che, da una prima stima risultano essere oltre 90.

I sistemi per il trasporto e la distribuzione della risorsa idropotabile nel territorio montano, sono di norma approvvigionati da sorgenti a scaturigine naturale e/o da risorsa proveniente dal fornitore all'ingrosso Acquedotto Dragone Servizi srl che gestisce le reti in proprietà alla Dragone impianti SPA.

Le reti dell' Acquedotto Dragone sono principalmente tre:

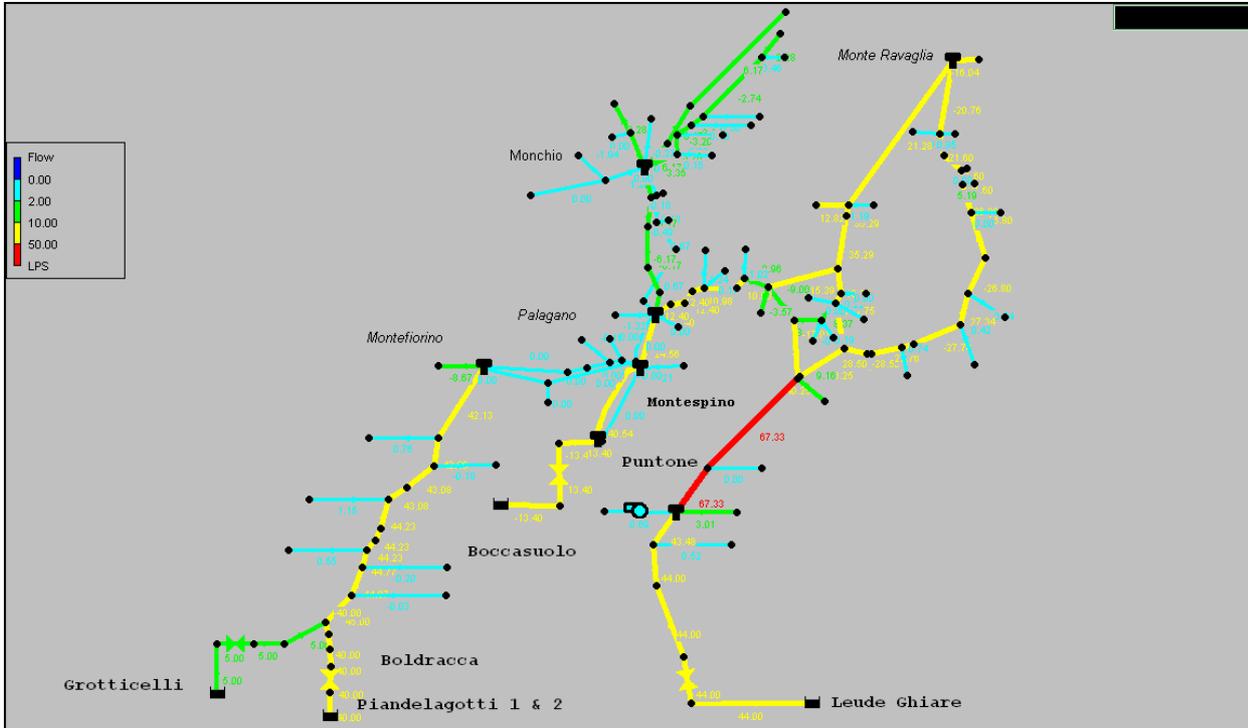
- Linea Cimone che raggruppa le sorgenti del Monte Cimone denominate Leude e Ghiare.
- Linea Dragone che raggruppa le sorgenti provenienti da Piandelagotti e Prati S.Geminiano (Fontanone, Marcantonio, Grotticelli)
- Linea Lago Mandriato che raccoglie le acque delle sorgenti della zona di Boccasuolo e del Monte Cantiere.

Ognuna di queste linee principali, ha un serbatoio di accumulo o un punto di raccolta e di smistamento in cui sono installati dei misuratori di portata collegati alla telemetria.

Il principale serbatoio risulta essere il bacino artificiale del Mandriato che, sito nel comune di Lamamocogno, computa complessivamente 90.000 mc.

Il principale impianto di potabilizzazione delle acque raccolte e distribuite dall'acquedottistica gestita dal Consorzio Dragone risulta essere in esercizio in località Montespino.

Nella figura seguente si riporta lo schema acquedottistico delle reti del Consorzio Dragone, implementate, nell'ambito di un progetto di ricerca promosso dall'Agenzia d'Ambito di Modena, su modello di simulazione numerica.



Allo stato attuale l'acquedotto Dragone Impianti spa dispone di oltre 250 Km di condotte distribuite sul territorio di sette Comuni del territorio Montano secondo la tabella di seguito riportata:

COMUNE	Lungh. (KM)
Pavullo nel Frignano	25.6
Polinago	49.4
Riolunato	8.5
Lama Mocogno	47.3
Palagano	85.5
Montefiorino	15.6
Frassinoro	25.2

**257.1**

e reti in oggetto costituiscono, allo stato attuale, l'unico sistema di collegamento tra diversi acquedotti Comunali, con funzione di integrazione e soccorso della risorsa.

Tali reti potrebbero più propriamente essere inserite nella gestione del servizio idrico integrato.

Limitatamente all'ATO Modenese l'acquedotto del Dragone attualmente svolge la sua attività di fornitura all'ingrosso rispettivamente ai Comuni di Frassinoro, Montefiorino, Lama Mocogno, Pavullo, Palagano, Polinago, Prignano, Serramazzoni.

L'acquedotto del Rosola, gestito direttamente da Hera, si approvvigiona quasi esclusivamente da un'unica sorgente denominata Nadia che, di origine carsica, fa registrare una discreta disponibilità di risorsa per tutto l'anno; l'acqua captata dalla sorgente viene successivamente alzata a 825 m. slm nel serbatoio Poggi di 1400 mc e da qui per gravità raggiunge i comuni di Zocca, Guiglia, Montese, Serramazzoni, Savignano, Marano, Castelvetro.

Criticità riscontrate :

I sistemi acquedottistici montani, specialmente quelli scarsamente interconnessi, evincono frequenti situazioni deficitarie che nella maggior parte delle volte si presentano in concomitanza della massima presenza fluttuante e della minima disponibilità di risorsa.

L'emergenza idrica accorsa nell'estate del 2003 ha evidenziato, salvo poche eccezioni, la forte precarietà di alcuni sistemi idrici obsoleti, scarsamente mantenuti, per nulla monitorati con perdite che nella maggior parte dei casi potrebbero superare di gran lunga il 50%; in questi sistemi idrici di trasporto si annovera:

1. L'assoluta mancanza di misuratori di portata in corrispondenza delle sorgenti e dei principali serbatoi di accumulo;
2. L'obsolescenza della maggior parte dei sistemi di captazione della risorsa idropotabile;
3. L'obsolescenza dei sistemi di trasporto, inadeguati e talvolta sottodimensionati, talvolta in esercizio a pressioni difficilmente compatibili con la tenuta meccanica di guarnizioni e condotte
4. L'eccessiva pressione di esercizio sia dei sistemi di adduzione che di distribuzione;
5. L'eccessiva frammentazione della rete e dei serbatoi di piccola capacità di accumulo e compenso;
6. L'obsolescenza dei serbatoi talvolta non in grado di garantire l'asetticità della risorsa trasportata;
7. L'obsolescenza, quando esistenti, degli impianti di trattamento e potabilizzazione della risorsa idrica;
8. L'obsolescenza delle reti di distribuzione.

Nonostante i ripetuti solleciti da parte dei diversi soggetti istituzionali a tutt'oggi non ci è dato a sapere con precisione quali volumi effettivi scaturiscano dalle sorgive montane, né tantomeno quelli che interessano le infrastrutture di trasporto e distribuzione delle risorse idropotabili; i dati dei bilanci idrici effettuati sono per la maggior parte il frutto, di stime basate sulle poche informazioni note, al momento all'Agenzia d'Ambito:

il gap conoscitivo sulle portate che interessano le reti dei principali acquedotti montani rappresenta la prima e più importante criticità su cui il gestore delle reti dovrà intervenire quanto prima.

## **Sistema acquedottistico Sat pianura e Sat Serramazzone-Prignano**

Descrizione sintetica dei sistemi acquedottistici:

Il sistema acquedottistico dei Comuni di Formigine-Sassuolo-Fiorano-Maranello è strettamente interconnesso ed articolato e, talvolta, le condotte a valle dei rilanci svolgono la duplice funzione di condotta di adduzione principale e di distribuzione della risorsa idropotabile all'utenza.

D'altro canto, sebbene attraverso rilanci successivi la rete idrica del Comune di Serramazzone risulta interconnessa idraulicamente con il sistema acquedottistico di Maranello, le principali fonti di approvvigionamento del comune montano risultano essere:

- sorgenti locali per quanto riguarda la funzionalità ordinaria della rete;
- il consorzio acquedottistico del Dragone, per le punte di richiesta estiva ed invernale, o in alternativa, l'impianto di sollevamento posto sullo Scoltenna nel comune di Pavullo-gestito da HERA-interconnesso al serbatoio di Monteravaglio attraverso il serbatoio di Madonna dei Baldacchini.

In definitiva Serramazzone annovera alcune sorgenti, di modesta portata, captate ad uso acquedottistico; tra queste si contano quelle ad uso esclusivo dell'acquedotto Varana-Montegibbio; la recente interconnessione con la rete idrica del Comune di Pavullo consente di inviare verso Serramazzone la risorsa captata dal torrente Scoltenna.

Una recente progettazione finanziata dalla Regione Emilia Romagna consentirà in breve tempo il rilancio di una aliquota di portate delle sorgenti di Varana verso il capoluogo Comunale.

Limitatamente al Comune di Prignano sulla Secchia l'approvvigionamento idrico dipende a tutt'oggi dall'acquedottistica del Dragone ovvero in prevalenza dalle sorgenti di Boccasuolo stoccate nel serbatoio del Mandriato.

E allo studio presso le strutture tecniche di SAT la possibilità di sfruttamento dell'acqua superficiale del fiume Dolo a scopo acquedottistico, sia per il comune di Prignano, sia per il resto del sistema acquedottistico gestito.

Il sistema idrico della Pianura gestito da Sat solleva acqua da tre campi pozzi principali:

- ✓ Il campo pozzi Dosile-Canova-S.Gaetano da cui proviene circa il 30% della risorsa del sistema acquedottistico della pianura;
- ✓ Il campo pozzi Magreta-Tommaselli e dei pozzi limitrofi da cui captata circa il 60% della risorsa sollevata e immessa nel sistema di trasporto idrico;
- ✓ Dal campo pozzi di via Martignana, dove, tra l'altro sussiste una interconnessione con il sistema di distribuzione del Comune di Modena, per la diluizione dei nitrati delle acque sollevate, deriva circa il 6% dell'acqua ad uso idropotabile; quest'ultima, fino a poco tempo fa, dopo la potabilizzazione con ipoclorito veniva immessa direttamente nel sistema di distribuzione del Comune di Maranello; a

- tutt'oggi l'acqua proveniente da via Martignana viene immessa, più correttamente, nel sistema di adduzione e quindi risulta "tagliata" tra i vari Comuni interconnessi;
- ✓ Il restante 4% di risorsa prelevata dall'ambiente proviene dalle sorgive montane interessando il solo Comune di Serramazzoni.

Il territorio su cui si sviluppa questo sistema idrico per l'adduzione e la distribuzione della risorsa idrica risulta altimetricamente vario con dislivelli importanti superati attraverso rilanci multipli; complessivamente sui 5 comuni gestiti da SAT si contano 34 risollevarimenti della risorsa idropotabile dislocati come di seguito illustrato:

- ✓ 6 stazioni di rilancio nel Comune di Fiorano;
- ✓ 2 sollevamenti per il Comune di Formigine;
- ✓ 4 rilanci nel Comune di Maranello;
- ✓ 10 nel Comune di Sassuolo;
- ✓ 12 per il Comune di Serramazzoni.

Dislocati sul territorio dei 5 comuni si contano in esercizio un qualcosa come 86 serbatoi così distribuiti:

- ✓ i 16 serbatoi del Comune di Fiorano hanno una capacità totale di invaso di circa 4200 mc;
- ✓ 6 accumuli interessano la rete di distribuzione di Formigine con una capacità di compenso di circa 1200 mc;
- ✓ nel Comune di Maranello si contano 7 serbatoi con una capacità di accumulo di poco superiore a 3700 mc;
- ✓ i 10 serbatoi di Sassuolo computano globalmente una capacità di compenso di circa 4600 mc;
- ✓ nel Comune di Serramazzoni risultano in esercizio 39 piccoli invasi che complessivamente misurano un volume di accumulo di 2740 mc.

Dovranno essere progressivamente acquisiti da parte dell'Agenzia i seguenti elementi logico-infrastrutturale:

- ✓ logica di funzionamento degli impianti;
- ✓ minimi flussi notturni che interessano le reti nei vari comuni;
- ✓ criteri di asservimento delle captazioni/derivazioni;
- ✓ volumetria e caratteristiche altimetriche dei serbatoi in esercizio sulla rete;
- ✓ criteri di funzionamento dei risollevarimenti al servizio delle zone altimetricamente sfavorite,
- ✓ curve di collaudo e punto di funzionamento delle pompe in esercizio sulle differenti reti;
- ✓ punti di misura delle portate in ingresso e in uscita dalle varie reti di adduzione e distribuzione;
- ✓ collocazione e tipologia dei trattamenti di potabilizzazione dell'acqua in ingresso alle reti di trasporto/distribuzione della risorsa idrica.

#### Criticità riscontrate:

Considerando la complessità del sistema di trasporto dei comuni gestiti da SAT, e in relazione al fatto che al momento sono in fase di acquisizione gli elementi per tracciare gli esatti limiti logici e funzionali delle reti nonché i confini precisi tra adduzione e distribuzione della risorsa idrica, si evidenzia come i dati del bilancio idrico effettuato, debbano essere interpretati come un primo tentativo di ripartizione delle perdite idriche tra condotte adibite al trasporto della risorsa tra gli impianti funzionali e condotte riservate al servizio dell'utenza.

1. Il sistema acquedottistico di Formigine-Fiorano-Sassuolo-Maranello perde, in termine di fughe fisiche e amministrative, complessivamente oltre il 35% della risorsa sollevata; tale quadro aggrava quello
2. La rete idrica di Serramazzoni perde oltre il 40% della risorsa effettivamente a disposizione a monte della rete.
3. In generale si assiste ad un elevatissimo consumo energetico specifico (kwh/mc) per la distribuzione dell'acqua potabile;
4. La rete idrica di Prignano risulta per certi versi ancora in fase di censimento da parte del Gestore
5. Si assiste ad una sostanziale frammentarietà del servizio di trasporto dell'acqua potabile, legato all'efficienza di una moltitudine di sistemi di accumulo e rilancio che comportano una reale difficoltà di gestione con possibili aumenti dei costi energetici.
6. Si delineano una serie di criticità diffuse legate ai seguenti temi:
  - Predisposizione di gruppi elettrogeni in corrispondenza degli impianti principali della rete per far fronte ai cali di tensione che periodicamente si verificano sul territorio provinciale;
  - Adeguamento alle norme vigenti in corrispondenza degli impianti elettrici obsoleti;
  - Sistemazione dei sistemi di telecomando e telecontrollo;
  - Obsolescenza di alcuni impianti di rilancio e sollevamento;
  - Obsolescenza di alcuni serbatoi di accumulo e compenso.

## Sistema acquedottistico Aimag-bassa pianura modenese

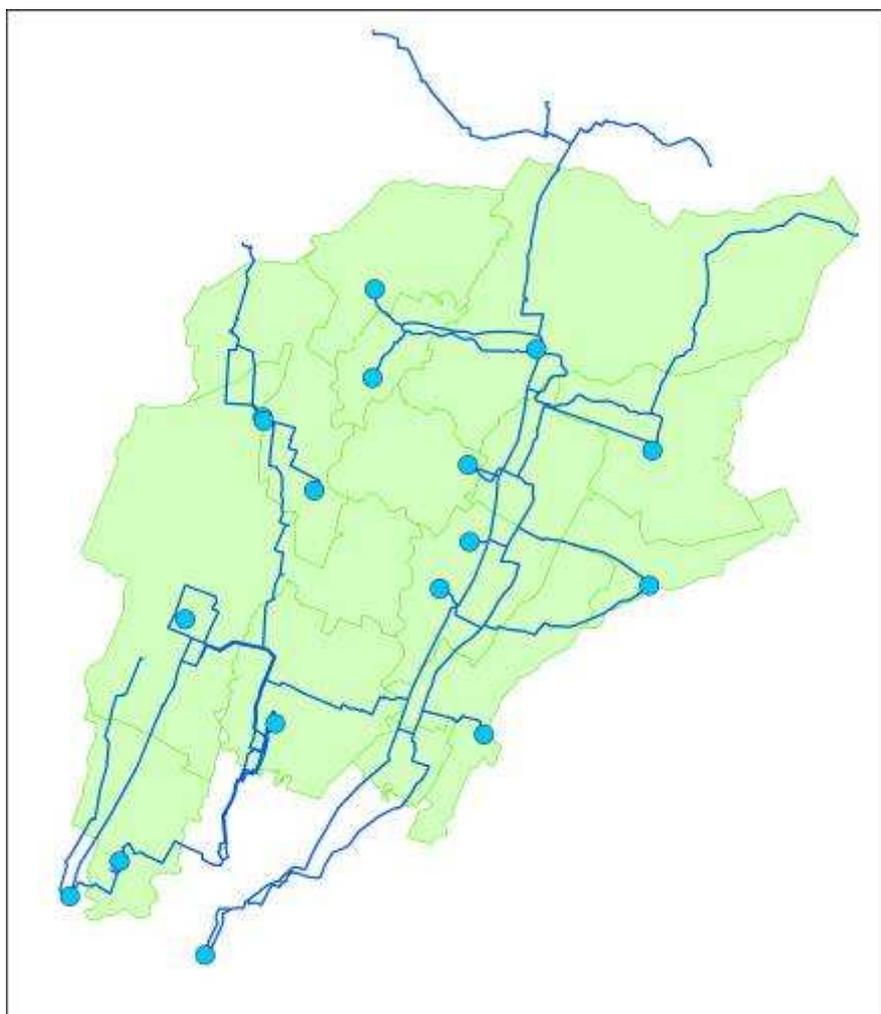
Descrizione sintetica dei sistemi acquedottistici:

Il sistema acquedottistico della bassa pianura della provincia di Modena gestito a AIMAG computa complessivamente tre campi pozzi per il prelievo della risorsa idropotabile:

- ✓ Campo pozzi di Rubiera che adduce l'acqua al solo Comune di Carpi;
- ✓ Campo pozzi di Campogalliano che solleva acqua destinata sia al Comune di Campogalliano medesimo sia ai Comuni di Carpi, Soliera e Novi;
- ✓ Campo pozzi di Cognento che serve i comuni di Bastiglia, Bomporto, Camposanto, Cavezzo, Concordia, Medolla, Mirandola, S.Felice, S.Possidonio e S.Prospiero, nonché alcuni Comuni appartenenti all'ATO della provincia di Mantova.

In realtà la condotte di adduzione sono state interconnesse mediante tubi portanti di diametro appropriato per l'interscambio di notevoli quantitativi di risorsa idropotabile.

Tutto il sistema di trasporto dell'acqua è ottimizzato in relazione al fatto che l'acqua, di tutti i campi pozzi, viene captata nella zona altimetricamente favorita e rilanciata verso zone maggiormente depresse e quindi raggiungibili per gravità.



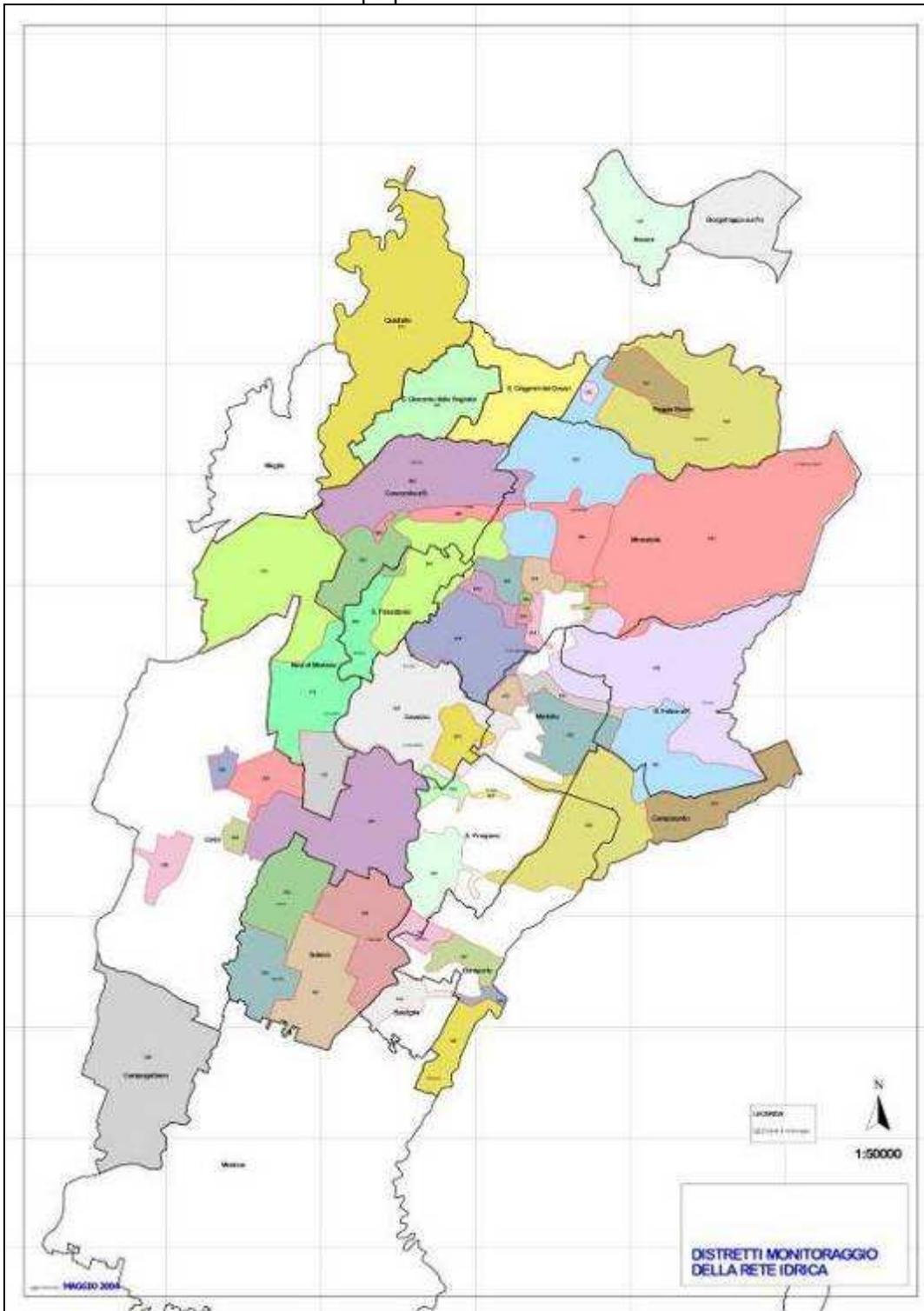
L'acqua sollevata a Rubiera viene potabilizzata e inviata direttamente senza stoccaggio alla tangenziale idrica del comune di Carpi; l'asservimento dei pozzi è tale da seguire i consumi anche mediante dispositivi di tipo inverter per la variazione del numero di giri delle pompe di sollevamento/rilancio.

L'acqua sollevata a Cognento viene stoccata in un serbatoio e successivamente rilanciata verso i comuni serviti; lo stesso schema si verifica anche relativamente all'acqua sollevata a Campogalliano.

Il sistema di adduzione che parte dal campo pozzi di Cognento è interconnesso bidirezionalmente con il sistema di adduzione di Hera.

I vari sistemi di trasporto della risorsa idropotabile presentano stacchi e derivazioni in corrispondenza dei vari Comuni serviti; l'acqua prima di immettersi nei diversi sistemi distributivi all'utenza viene misurata attraverso misuratori di portata appositamente collocati allo scopo.

Ciascun Comune servito dal sopraccitato sistema acquedottistico, ad eccezione di Bastiglia, Medolla e Carpi, sono dotati di piccoli volumi di invaso; ma mentre i primi due Comuni citati risentono del volume di compenso del serbatoio di Cognento, per il Comune di Carpi non esiste alcuna possibilità di accumulo, invaso dei volumi sollevati dal campo pozzi.



Tutte le reti di distribuzione dei sopraccitati Comuni vengono gestite mediante una compartimentazione che consente il monitoraggio dei consumi idrici anche relativamente a piccole porzioni di territorio.

Criticità riscontrate:

I sistemi di adduzione e captazione di AIMAG presentano complessivamente caratteristiche di buona efficienza sia in termini di qualità del servizio offerto sia nei termini dell'ottimizzazione degli schemi acquedottistici che risultano di funzionamento relativamente semplice, con rilanci minimizzati e quasi completamente concentrati in corrispondenza dei campi acquiferi principali.

Si evidenzia, oltretutto, una gestione distrettualizzata della maggiorparte delle reti comunali e quindi improntata al risparmio della risorsa idropotabile; si verifica, d'altro canto, che là dove la gestione della rete mediante la predisposizione di distretti monitorati attraverso misuratori di portata bidirezionale, non è stata ancora implementata (Campogalliano, Soliera) le reti perdono, mediamente, un quantitativo maggiore di risorsa idrica.

Pur tuttavia si evidenziano le seguenti criticità:

1. La rete di trasporto di Carpi non possiede alcun serbatoio di accumulo/compenso eventualmente predisposto in caso di necessità riguardanti:
  - La miscelazione delle acque;
  - La continuità del servizio in caso di fermoimpianto;
2. La pressione di esercizio è mediamente bassa con necessità diffusa sul territorio di installazione di impianti di sopraelevazione –autoclavi-;
3. A causa della qualità dell'acqua distribuita si registra la necessità dell'installazione di addolcitori;
4. Alcune condotte del sistema di adduzione necessitano di rinnovi;
5. Risulta necessario implementare ulteriormente le interconnessioni tra le principali dorsali di adduzione provenienti dai differenti campi acquiferi;
6. Alcuni impianti elettrici al servizio di pozzi e sollevamenti necessitano di essere messi a norma;
7. Alcuni pozzi, obsoleti e gravemente compromessi necessitano di urgenti opere di manutenzione e/o sostituzione;
8. Nella centrale di Cognento alcune pompe di sollevamento sono obsolete e necessitano di essere adeguate;
9. Sviluppo di programmi e infrastrutture per l'utilizzo di acque superficiali e/o meno pregiate ad uso sia idropotabile (potabilizzatori) sia industriale;
10. Sviluppo di progetti per conseguire maggiore automazione e telecontrollo degli impianti in esercizio;
11. Attuazione urgente del programma di protezione dinamica dei pozzi;

## 1.2 Principali caratteristiche dei sistemi fognari di sottambito

### Sistema fognario Sorgea

SORGEA gestisce sul territorio della Provincia di Modena e Bologna quasi quattrocento Km tra condotte e collettori ripartite nei diversi territori Comunali secondo quanto illustrato nella tabella seguente:

	Lungh. complessiva rete acque nere	Lungh. complessiva rete acque bianche	Lungh. complessiva rete acque miste	Lungh. complessiva Canali scoperti ad uso fognario	Lunghezza complessiva rete fognaria	N° Sollevamenti	N° Scolmatori	totale utenze	Volume fatturato
	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[N.]	[N.]	[N.]	[mc]
Finale Emilia	6,30	13,60	98,70	0,00	118,60	3	11	6.511	957.931
Nonantola	18,63	47,70	27,00	0,00	92,40	11	12	5.327	683.139
Ravarino	23,00	14,00	11,00	4,50	52,50	3	8	1.949	295.528
Crevalcore	7,00	6,10	71,30	0,00	84,40	10	21	3.482	733.079
S.Agata	14,00	8,70	21,40	0,00	44,10	8	19	1.707	399.984
	<b>69,00</b>	<b>90,00</b>	<b>229,40</b>	<b>4,5</b>	<b>392,00</b>	<b>35</b>	<b>71</b>	<b>18.976</b>	<b>3.069.661</b>

Il reticolo di drenaggio gestito risulta essere in prevalenza di tipo misto ovvero con acque luride mischiate ad acque reflue di origine meteorica, sebbene si registri un positivo incremento delle reti separate soprattutto riconducibili alle nuove reti di drenaggio prese in gestione nel quadro dell'annessione al servizio delle urbanizzazioni di ultima costruzione.

Al servizio del reticolo misto risultano in esercizio 66 scolmatori di piena ai quali si aggiungono 35 sollevamenti al servizio delle aree altimetricamente sfavorite.

Una parte dei dati indicati in tabella derivano dai rilievi delle infrastrutture fognarie effettuati direttamente dai Comuni nel corso delle gestioni in economia dalle amministrazioni. Sorgea ha già iniziato una campagna di monitoraggio e rilievo delle reti fognarie per completare ed integrare le informazioni a disposizione.

Nel corso del periodo transitorio principalmente SORGEA ha operato interventi tesi ad estendere il servizio fognario nelle zone ancora non servite adeguando progressivamente impianti e collettori esistenti alle nuove esigenze in conseguenza delle estensioni degli agglomerati, ovvero alla progressiva impermeabilizzazione dei territori gestiti. Sono previsti interventi di manutenzione straordinaria dei numerosi impianti di sollevamento fognario presenti sul territorio al fine di uniformare ed ottimizzare il sistema di gestione e l'efficienza.

## Sistema fognarioSAT

Il sistema di drenaggio gestito da SAT computa allo stato attuale di esercizio complessivamente oltre 500 Km di collettori e condotte a funzione prevalentemente unitaria ovvero adibite sia al trasporto delle acque luride di origine antropico sia alle acque reflue urbane di origine meteorica.

La corretta funzionalità dei sistemi depurativi a cui i diversi sistemi di drenaggio recapitano – il cui punto di funzionamento ottimale prevede, nella totalità dei casi, elevate concentrazioni inquinanti e portate il più possibile costanti nel tempo del refluo in ingresso - è dunque conseguita attraverso l'esercizio e la manutenzione di oltre 65 scolmatori di piena, regolarmente autorizzati dall'autorità competente.

La tabella seguente mostra la suddivisione di tali infrastrutture nel quadro dei territori Comunali effettivamente gestiti.

	Lungh. complessiva rete acque nere	Lungh. complessiva rete acque bianche	Lungh. complessiva rete acque miste	Lungh. complessiva Canali scoperti ad uso fognario	Lunghezza complessiva a rete fognaria	N° Scolmatori	N° Sollevamenti	totale utenze	Volume fatturato
	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[N.]	[N.]	[N.]	[mc]
Fiorano	2.10	1.00	79.30	0.00	82.40	22	0	164.80	1324244.06
Formigine	10.85	9.30	104.82	0.00	124.97	13	5	249.94	1774804.35
Maranello	13.36	1.40	81.08	0.00	95.84	20	3	191.68	955212.40
Sassuolo	0.00	0.00	146.66	0.00	146.66	13	2	293.32	2553708.42
Serramazzone	1.00	1.00	47.89	0.00	49.89	0	1	99.78	495038.54
Prignano	0.00	0.00	12.52		12.52	0	0	25.05	176638.95
	27.31	12.70	472.28	0.00	512.29	68	11	1024.57	7279646.71

OSSERVAZIONE: alcuni dati sopra riportati provengono da rilievi delle infrastrutture fognarie effettuati direttamente dai Comuni nel corso delle precedenti gestioni fatte in economia direttamente dalle amministrazioni competenti per territorio. E' lecito supporre, in definitiva, che nell'ambito dei rilievi che SAT sta effettuando vi potranno essere, nel corso dello svolgimento della gestione attuale, revisioni anche sostanziali dei dati precedentemente illustrati.

Da un punto di vista strettamente logistico il territorio gestito da SAT trovandosi a cavallo del margine appenninico presenta alcune caratteristiche di funzionalità peculiari che nella sostanza sono seguitamente elencate:

- ✓ La necessità di convogliare a depurazione acque luride di origine antropico provenienti da agglomerati altimetricamente sfavoriti implica l'esercizio di oltre una decina di impianti di sollevamento variamente dislocati sul territorio gestito.
- ✓ Il margine appenninico annovera un notevole numero di canali e rii superficiali i primi a carattere irriguo i secondi formati dalle linee di impluvio dei versanti collinari che portano un notevole contributo di acque parassite e detriti di varia natura all'interno delle reti fognarie gestite in ambito urbano.

Come si vedrà di seguito per estensione e caratteristiche funzionali il principale sistema fognario gestito dalla SAT spa è quello di Sassuolo, interconnesso indicibilmente con il sistema di drenaggio del Comune di Fiorano Modenese.

Limitatamente al sistema di drenaggio del Comune di Formigine si evidenzia come una parte consistente delle acque reflue generati dal capoluogo e da alcune frazioni limitrofe risulti collettato verso il sistema fognario di Modena e, in definitiva, depurato dal depuratore di Via Cavazza in gestione ad HERA spa.

Recentemente attraverso un sistema di rilanci e scolmatori predisposti sulla rete di drenaggio del Comune di Maranello è stato possibile convogliare verso il sistema fognario di Fiorano-Sassuolo –e quindi al sistema

centralizzato di depurazione di via Pacis- una consistente aliquota di acque luride in carico sulla rete di Maranello e originariamente vettorializzate verso il depuratore di Pozza.

## **Sistema fognario Sat Sassuolo-Fiorano**

Il sistema fognario di Sassuolo risulta essere interconnesso a quello del Comune di Fiorano e costruito per stralci funzionali all'espansione urbana e industriale.

In particolare il sistema fognario antecedente agli anni 80 è costituito dalla somma di successivi interventi parziali, slegati fra loro, con recapiti direttamente nei corsi d'acqua superficiali (eventualmente per tratti tombinati ed utilizzati come fognature) o nei fossi irrigui presenti sul territorio dei due Comuni, alle volte con scarichi dotati di bacini di chiarificazione o mancanti di alcun trattamento.

La tipologia delle condotte sono in genere di tipo unitario (acque nere e bianche nel medesimo tubo) e costruite in cemento.

Come nella maggior parte dei sistemi fognari ricadenti nel territorio dell'ato di Modena, il complesso di collettori e sistemi di drenaggio delle acque reflue dei comuni di Sassuolo e Fiorano M. risulta essere indicibilmente unito ai sistemi di drenaggio delle acque reflue di origine meteorica e/o ai canali di bonifica ad uso irriguo, inevitabilmente tombinati per i tratti che sottopassano gli abitati cittadini

Tra questi ricordiamo

- a Sassuolo: il canale Maestro, Rio Ospedale a Casa Pifferi, Rio Madonna a San Michele, Rio San Marco a Pontenuovo, Fossetta Torbida in centro
- a Fiorano M.: Rio Corlo, Rio Borella, Rio Fontanina, Rio Spezzano.

In particolare il Canale Maestro (Canale di Modena) a Sassuolo aveva la funzione di asse principale di scolo di tutte le tipologie di scarichi, funzione analoga era svolta a Fiorano dal Rio Corlo.

L'Amministrazione Comunale di Sassuolo nel 1974 e quella di Fiorano nel 1977 hanno conferito un incarico di progettazione per risolvere i problemi della raccolta e vettoriamento delle acque di rifiuto al nuovo impianto di depurazione intercomunale di Sassuolo e Fiorano Modenese previsto e successivamente costruito in via Regina Pacis in prossimità della Fossa di Spezzano.

Il bacino imbrifero di Sassuolo e di Fiorano M. è orientato da Sud a Nord con pendenze elevate (5 – 8 %) nella parte collinare più meridionale e pendenze non inferiori all'1 % nella parte più pianeggiante per cui non si rendono necessari sollevamenti per il convogliamento dei reflui ai recapiti finali.

La progettazione prevedeva la realizzazione di un sistema fognario unitario per le acque nere e quelle di pioggia, ma la realizzazione di una rete indipendente al servizio delle industrie ceramiche presenti e si prefiggeva i seguenti obiettivi:

- convogliare tutte le acque in un unico recapito finale costituito dal nuovo impianto di depurazione;
- restituire al Canale di Modena la sua primitiva funzione di asta irrigua;
- prevedere scaricatori di pioggia sia direttamente sul fiume Secchia sia nel Canale di Modena per diminuire le dimensioni dei collettori e quindi i loro costi di costruzione;
- progettare nuovi collettori al servizio delle zone in cui il servizio fognario è inadeguato e nelle nuove zone di espansione previste dal PRG.

Il dimensionamento dei collettori per le acque di pioggia fanno riferimento ad una pioggia critica della durata di una ora e con una intensità di 52,5 mm./h. di acqua di pioggia.

Il sistema è stato quindi realizzato per stralci successivi e tutti i lotti pianificati sono stati realizzati ad esclusione della rete ad uso industriale non verrà realizzata in quanto l'industria ceramica ha sviluppato tecnologie per il riciclo totale all'interno dell'attività produttiva.

Attualmente tutte le aree urbanizzate dei territori comunali di Sassuolo e Fiorano M. sono servite dal servizio fognatura e collettate all'impianto di depurazione centrale.

Dal servizio rimangono escluse solo poche case sparse.

Il servizio fognature conferisce tutti i reflui fognari raccolti nel territorio comunale al depuratore centrale comunale ad esclusione dei reflui provenienti dalle aree urbanizzate di:

- Montegibbio per la quale è in progetto un apposito impianto frazionale;
- Casa Pifferi che scarica in un depuratore frazionale e quindi nel Canale di Modena e per il quale vi è in progetto un collettore per convogliare i reflui verso il depuratore di Sassuolo;
- Magreta di Sassuolo che mediante apposito sollevamento recapita i propri reflui nel depuratore frazionale di Colombarone di Formigine.

Principali criticità del sistema di drenaggio dei Comuni di Fiorano-Sassuolo:

Il sistema di drenaggio di Fiorano e Sassuolo presenta alcune problematiche, per altro già in parte affrontate, che riguardano la commistione del sistema di drenaggio superficiale con quello cittadino.

In particolare in tempo di pioggia le linee di impluvio collinari tendono a trasformarsi in veri e propri rii e torrenti con notevole capacità di trasporto solido, che in parte viene canalizzato nelle condotte al servizio del drenaggio cittadino con conseguenti fenomenologie di sedimentazione ovvero problematiche legate ai processi produttivi.

Inoltre il fall-out legato alla produzione ceramica e alla atomizzazione delle acque di processo crea una polverosità diffusa con conseguente contaminazione delle acque di primo dilavamento delle ampie superfici impermeabilizzate ed esposte al dilavamento meteorico: acque di prima pioggia.

Sussistono inoltre alcune problematiche legate al carico organico direttamente sversato da alcuni scolmatori predisposti sulla rete in esame in corpi idrici superficiali significativi quali La fossa di Spezzano e il Fiume Secchia.

Si fa in particolare riferimento allo scolmatore di Borgo Venezia a tergo del fiume Secchia e al Bypass del depuratore cittadino posto in fregio alla Fossa di Spezzano.

## Sistema fognario Hera

Oltre al complesso sistema fognario della città di Modena alla cui descrizione risulta dedicato tutto il prossimo paragrafo, nel sottambito Hera si annoverano i restanti comuni di competenza per i quali si riassumono, nella tabella sottostante, i dati infrastrutturali relativi al servizio di fognatura.

Tra questi appaiono relativamente significativi, per consistenza in rapporto alla tipologia di problematiche ed al tasso di urbanizzazione/incremento dell'utenza del SII i sistemi fognari del Comune di Vignola e del Comune di Castelfranco Emilia, cui si fa di seguito cenno veloce descrivendoli nelle loro linee essenziali e considerando le principali problematiche e criticità.

	Lungh. complessiva rete acque nere	Lungh. complessiva rete acque bianche	Lungh. complessiva rete acque miste	Lunghezza complessiva rete fognaria	N° Sollevamenti	N° Scolmatori	totale utenze	Volume fatturato
	[km]	[km]	[km]	[km]	[N.]	[N.]	[N.]	[mc]
CastelFranco Emilia	16	16	77	109	18	29	11.197	1.542.870
Castelnuovo	0	0	35,2	35,2	5	22	5.087	688.004
Castelvetro	0	0	28,6	28,6	3	26	4.665	479.249
Frassinoro	0	0	22	22	0	0	1.622	93.340
Lama Mocogno	0	0	21,4	21,4	0	0	2.358	116.832
Marano sul Panaro	0	0	14,4	14,4	1	8	1.974	195.649
Modena	31	93	616	740	11	33	66.149	16.388.168
Montecreto	0	0	8	8	0	0	1.318	59.794
Montefiorino	0	0	22,7	22,7	0	0	1.429	96.492
Palagano	0	0	14,2	14,2	0	0	1.355	82.927
Pavullo	0	0	38,6	38,6	1	3	7.779	994.794
Polinago	0	0	6,3	6,3	0	0	1.187	61.087
San Cesario	1,7	4	15,1	20,8	3	14	1.483	333.269
Savignano	0	0	28,8	28,8	2	14	3.386	471.654
Sestola	0	0	19	19	0	6	3.340	206.213
Spilamberto	2,1	0	34,7	36,8	5	9	5.385	630.352
Vignola	2,2	0	54,8	57	1	17	7.983	1.430.881
Zocca	0	0	31,2	31,2	0	1	3.394	235.350
Fanano	0	0	9,6	9,6	0	0	n.d.	n.d.
Fiumalbo	0	0	7,7	7,7	0	0	n.d.	n.d.
Guiglia	0	0	19	19	3	0	n.d.	n.d.
Montese	0	0,3	21,6	21,9	0	3	n.d.	n.d.
Riolunato	1,1	1,1	8,7	10,9	0	0	n.d.	n.d.
Pievepelago	0	0	14	14	0	0	n.d.	n.d.

## Sistema fognario di Vignola

Il sistema della rete scolante di Vignola può essere considerato come costituito da due macrobacini, il primo posto nella zona occidentale del capoluogo e chiuso in località Caà Barozzi, drenante le acque della zona del villaggio artigianale, Barozzi, via Paraviana e Trinità attraverso una dorsale principale avente direzione Nord-Sud il quale convoglia le acque reflue nello scaricatore S19 mentre le acque meteoriche in eccesso sono inviate al Rio Schiaviroli per mezzo di scaricatori di piena; il secondo macrobacino drena la zona est del capoluogo (via V. Veneto, centro storico, Via per Spilamberto) convogliando le acque reflue al depuratore posto in via del confine mentre le acque meteoriche in eccesso sono smaltite nel Canale di San Pietro.

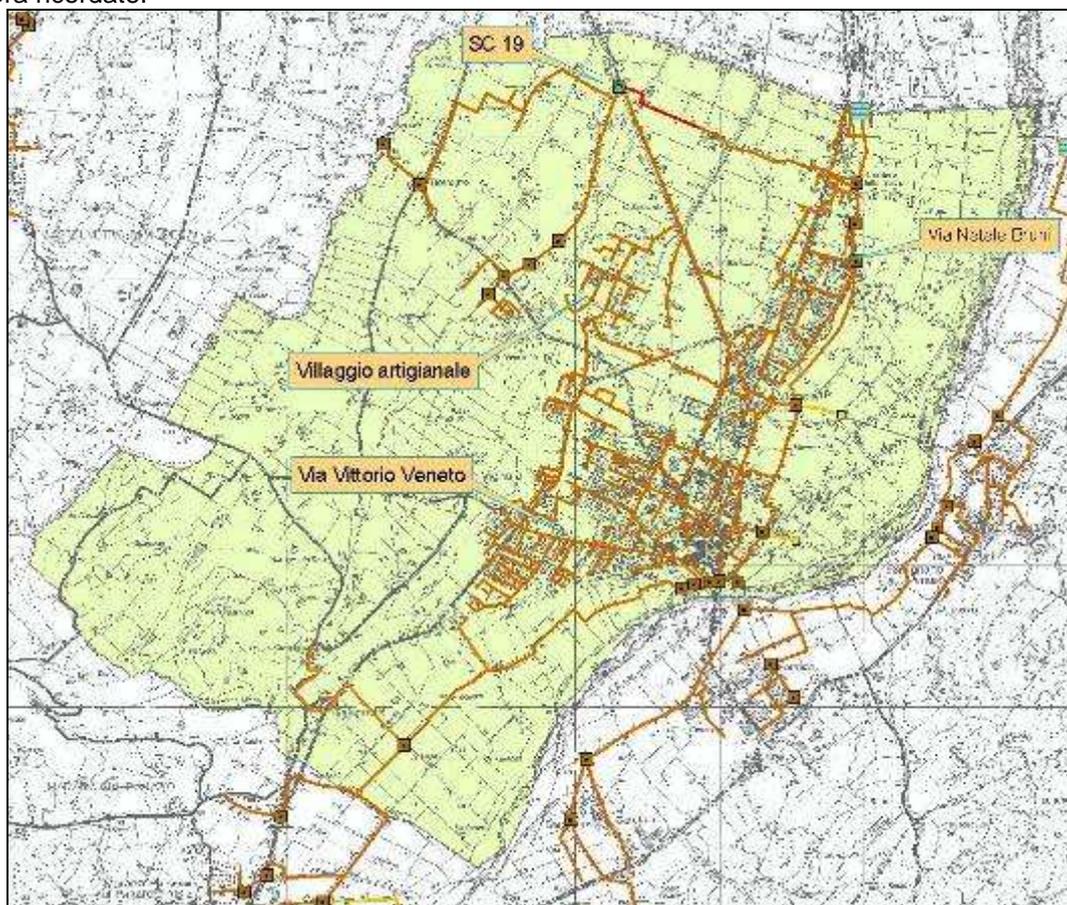
Attualmente le acque provenienti dalla chiusura del primo macrobacino sono sollevate e convogliate verso l'impianto di trattamento mentre fino al 1987 era attivo un impianto di depurazione ora non più in esercizio. Alla rete è inoltre collettata, per mezzo di una condotta a pelo libero di diametro Dn 300 per una lunghezza di circa 1400 mt, l'intera rete scolante del capoluogo di Marano s.P.

La rete fognaria è costruita prevalentemente in cemento e PVC soprattutto per le condotte più recenti. Il reticolo è in netta prevalenza di tipo misto.

Le principali criticità del reticolo fognario sono da riassumersi nella inadeguatezza di diversi tratti di rete, tra i quali i casi maggiormente critici sono da identificarsi nella zona del villaggio artigianale, in quella di via Vittorio Veneto ed in quella di via Natale Bruni, ove si riscontrano sistematicamente allagamenti ed esondazioni col verificarsi di eventi meteorici non eccessivamente rari.

Le problematiche, che paiono legate a scarsa efficienza idraulica delle condotte in rapporto ai quantitativi di acque reflue di origine meteorica

Nella figura seguente è rappresentato uno schema del reticolo fognario comunale con l'indicazione delle zone sopra ricordate.



### **Sistema fognario di Castelfranco Emilia**

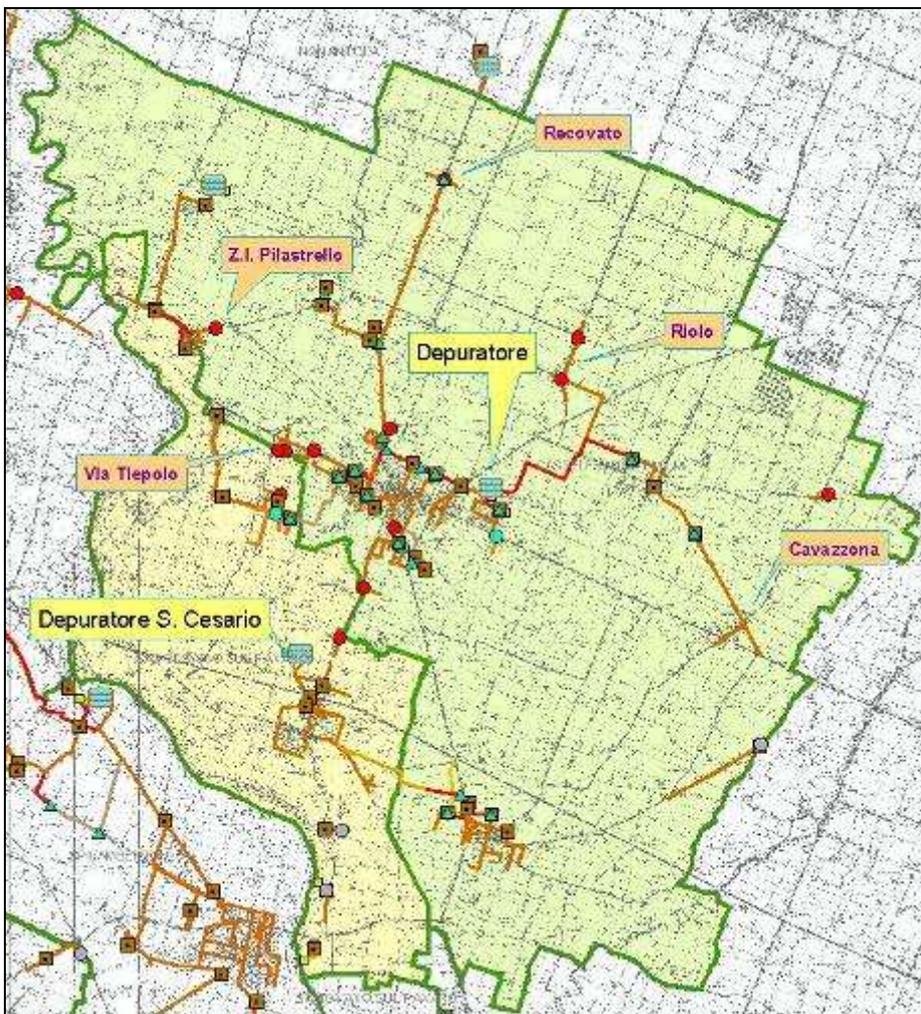
Il sistema fognario di Castelfranco Emilia è relativamente complesso ed è venuto a definirsi nella sua configurazione attuale in seguito allo sviluppo urbanistico dell'ultimo trentennio sia nel capoluogo sia in più frazioni; in particolare il carattere dominante dell'intero sistema è dato dalla centralizzazione del sistema di smaltimento dei liquami attraverso l'impianto di depurazione del capoluogo che raccoglie di fatto le acque reflue del capoluogo oltre a quelle delle frazioni di Manzolino, Cavazzona, Pioppa e Panzano, tutte site a

nord dell'asse della Via Emilia, sia quelle di parte della frazione di S. Anna in Comune di San Cesario, sito a sud.

Il collettamento delle frazioni suddette è dato da lunghe condotte di acque miste funzionanti in pressione mediante opportuni sollevamenti, soluzione largamente impiegata nel territorio comunale e forzata dalla presenza di ridottissimi gradienti topografici. Il sistema fognario del Comune è inoltre strettamente connesso con quello del confinante Comune di San Cesario sul Panaro dal momento che l'intera rete dell'importante frazione di Piumazzo confluisce, tramite il sollevamento di Via Muzza Corona, nella rete del capoluogo di S. Cesario e successivamente al depuratore di S. Cesario.

Nell'intero sistema sono attive circa 18 stazioni di sollevamento e 26 scolmatori di piena in parte associati ai sollevamenti.

Il reticolo idrografico superficiale, che costituisce il ricettore delle acque reflue di origine meteorica, è molto sviluppato e comprende una serie di canalizzazioni di piccole e medie dimensioni le quali solcano il territorio comunale in senso S-N: Lo scolo Bonaghino, lo Scolo Sonato, il Canal Torbido, il Canal Chiaro, lo Scolo Muzza, il Canale di Riolo, lo Scolo Fossa, il Canale di Manzolino, lo scolo Finaletto lo Scolo Binola e lo Scolo Finelli.



Apparentemente, sia la rete scolante sia il reticolo superficiale appaiono in grado di smaltire le acque reflue di origine meteorica in eccesso dal reticolo, infatti non sono noti episodi di allagamento con l'eccezione della zona sud della frazione di Piumazzo sud, dove però il problema appare legato a scarsa efficienza idraulica dei tratti tombati dello scolo Finaletto.

I principali problemi della rete fognaria di Castelfranco sono invece in massima parte di tipo igienico e funzionale, e dovuti a:

- presenza di numerosi (9 complessivamente) scarichi di fognature privi di trattamento, dei quali i più significativi sono la zona industriale Pilastrello, la zona industriale Tiepolo-S. Anna, le frazioni di Riolo e Recovato, ed alcuni sottobacini del capoluogo;

- inadeguatezza della capacità delle condotte relativamente all'aumento della portata di punta dovuta all'aumento della popolazione ed alla costruzione dei più recenti comparti residenziali, che si traduce nell'entrata in funzione degli scaricatori di piena in condizioni di assenza di acque reflue di origine meteorica;
- potenziamento di impianti di sollevamento esistenti allo scopo di evitare l'attivazione degli scolmatori di piena per portate di magra.

## **Sistema fognario delle città di Modena (gestione Hera)**

Il sistema fognario della città di Modena risulta essere un sistema prevalentemente misto in cui il sistema idrografico superficiale storico risulta essere indicibilmente interconnesso ai più recenti sistemi di drenaggio delle acque reflue di tipo meteorico e antropico.

Le informazioni di seguito riportate rappresentano un sunto organico di dati successivamente implementati a partire dallo studio dell'Ing. Maione effettuato nei primi anni 80 in seguito aggiornati dall'Ing. Pagotto e dall'ing. Artusi e dal Geom Batoli nell'ambito di una prolungata collaborazione con il Comune di Modena.

Con specifico riferimento ai canali costituenti la rete idrografica del territorio comunale di Modena possono essere suddivisi nei seguenti quattro gruppi:

- canali appartenenti al bacino del canalazzo di Cittanova,
- canali appartenenti al bacino del canale Naviglio;
- canali appartenenti al bacino del torrente Tiepido
- canali irrigui con derivazioni dai fiumi Secchia e Panaro.

### Bacino del canalazzo di Cittanova

Il bacino del canalazzo di Cittanova ha una superficie di circa 3.000 ettari ed una pendenza media di circa il 5 per mille; si estende ad est sino alla direttrice Baggiovara-Coggento, a Sud sino alla fossa di Spezzano, a Nord e ad Ovest sino al fiume Secchia.

Il canalazzo di Cittanova su cui gravano tra le altre le frazioni di Cittanova e Marzaglia e piccoli nuclei della strada "Corletto" si immette nel fiume Secchia nel quale è in grado di sversare la proprie acque anche durante gli stati di piena.

### Bacino del canale Naviglio

Il bacino del canale Naviglio in corrispondenza della confluenza con il Panaro ha una superficie di circa 13.000 ettari; esso si estende da Bomporto verso Sud sino alla fossa di Spezzano, ad Ovest è limitato dal fiume Secchia e dalla congiungente Baggiovara-Coggento e ad Est dal torrente Grizzaga e dal fiume Panaro.

La parte Sud del bacino ha una pendenza media di circa l'1%, mentre la rimanente parte ha una pendenza media di circa l'1,5 per mille.

Il bacino del Naviglio è a sua volta suddiviso in tre sottobacini principali: bacino del canalazzo di Freto, sottobacino Centrale e sottobacino Est.

Il bacino del canalazzo di Freto, ubicato fra le frazioni di Cittanova, Tre Olmi, località Bruciata e Madonnina, ha una superficie di circa 800 ettari ed una pendenza media dell'1 per mille ha come emissario principale il canalazzo di Freto che si immette nella Secchia attraverso uno sbocco condizionato costituito da paratoie che si chiudono durante gli stati di piena del fiume.

Quando ciò si verifica le acque si immettono tramite il canale dei Montanari nel cavo Cerca e quindi nel Naviglio.

Il sottobacino centrale del canale Naviglio si estende dalla fossa di Spezzano sino alla confluenza dei cavi Argine e Minutara dei quali non comprende i sottobacini.

Nel bacino ricadono il paese di Formigine, la frazione di Casinalbo e la maggior parte dell'area urbana di Modena.

La parte Sud del bacino presenta una pendenza media del 4÷5 per mille circa, contro l'1,5 per mille della parte centrale sino alla confluenza del canale Soratore nel Naviglio.

A partire da questo punto e sino a Bomporto, il Naviglio prosegue con una pendenza media di circa lo 0,5÷0,8 per mille e si immette nel fiume Panaro attraverso uno scarico condizionato mediante porte vinciane. L'emissario finale riceve le acque dai canali Corlo, Formigine e Cerca.

I canali di Corlo e Formigine si dipartono dal canale Maestro a valle della fossa di Spezzano e si immettono nella parte terminale del cavo Cerca; quest'ultimo successivamente confluisce nel canale Naviglio tramite il cavo Soratore.

Il canale Soratore ed il tratto terminale del cavo Cerca hanno le caratteristiche di vere e proprie fognature. Essi infatti si sviluppano in piena zona urbana e ricevono canali naturali trasformati in collettori fognari, quali il canal Bianco, il canale dei Montanari e il fosso Quartarezza.

Nel cavo Soratore si immette inoltre la fossa Circondaria Ovest che costituisce una delle arterie principali della vecchia fognatura del centro storico.

Verso Est confluisce nel Naviglio il canale Archirola con i propri affluenti, ed i canali S. Pietro e Diamante i quali hanno funzione irrigua e di lavaggio della rete fognaria. Quest'ultima funzione, eseguita con l'uso di paratoie di regolazione, è resa possibile dall'esistenza di un elevato dislivello tra i due sistemi di canali.

Sempre lungo la sponda Est del tratto iniziale, il Naviglio riceve la fossa Circondaria Est ed il collettore di Levante, che costituiscono due importanti opere di collettamento della rete fognaria del centro di Modena.

Il sottobacino Est del canale Naviglio è delimitato a Sud dalla Borgata di S. Maria in Mugnano, a Nord dalla congiungente Bastiglia-Bomporto, ad Ovest dalla congiungente strada per Albareto-sponda destra del cavo Archirola, ad Est dal bacino del torrente Grizzaga e dal fiume Panaro.

L'area complessiva del sottobacino è di circa 3900 ettari e la sua pendenza media è di circa l'1 per mille.

I principali canali a cui fa capo il bacino sono il cavo Argine ed il cavo Minutara che si immettono nel Naviglio poco a monte dello sbocco nel Panaro.

Tra i cavi Argine e Minutara è situata la zona denominata Prati di San Clemente, soggetta ad allagamenti nei periodi di piena del Panaro. Quando il livello di tale corso d'acqua supera la quota del Naviglio si chiudono le porte vinciane ubicate alla confluenza e le acque del Naviglio, assieme a quelle trasportate dai cavi Argine e Minutara, fuoriescono dagli alvei andando ad invadere i Prati di San Clemente per un'estensione di circa 130 ettari.

I cavi Argine e Minutara ricevono da monte le acque di pertinenza di alcuni canali minori, alcuni dei quali sono oggi veri e propri collettori fognari, che convogliano le acque nere e di prima pioggia nell'impianto di depurazione di Bertola tramite il collettore di Nord-Est. Tali acque vengono quindi sversate nel Naviglio all'altezza dei Prati di San Clemente.

#### Bacino del Tiepido

Si estende in direzione Nord-Sud dalla confluenza sul fiume Panaro alla pedemontana appenninica, in direzione Ovest-Est dal bacino del Naviglio alla sponda sinistra del torrente Nizzola.

A Sud il bacino ha pendenza molto accentuata, mentre a Nord è pianeggiante con pendenza media di circa l'1 per mille.

Il reticolo idrografico principale del bacino è costituito dai torrenti Grizzaga, Tegagna, Gherbella e dallo stesso torrente Tiepido; quest'ultimo si immette nel fiume Panaro poco a valle della confluenza con il Grizzaga.

Il bacino è percorso trasversalmente dai canali irrigui S. Pietro e Diamante, che hanno la possibilità di sversare le proprie acque nei tronchi terminali del Tiepido, del Grizzaga e della fossa Gherbella regolando opportunamente le paratoie poste in corrispondenza degli incroci.

Nell'area modenese del bacino ricadono le frazioni di San Damaso, San Donnino, Portile, Paganine e le località Fornace e Fossetta.

#### Canali irrigui

Come detto, la rete idrografica modenese comprende anche un cospicuo numero di canali irrigui artificiali che derivano le acque dal Secchia e dal Panaro, incrociando la rete idrografica principale in più punti. Tali canali svolgono anche la funzione di lavaggio della rete fognaria della città.

Tra i canali irrigui principali si segnalano:

➤ canale Maestro: ha l'incile situato poco a monte della traversa sul fiume Secchia presso San Michele in Mucchiotti, in territorio comunale di Sassuolo; si divide successivamente nei canali di Corlo e Formigine i quali si immettono nella fognatura della città di Modena dopo aver irrigato una superficie complessiva di circa 2500 ettari e alimentano il cavo Cerca che può essere utilizzato per il lavaggio delle fogne della zona Ovest del centro storico;

➤ canale S. Pietro: nasce in sponda sinistra del fiume Panaro in località Ponte Muratori, sottopassa i torrenti Secco, Guerro, Nizzola e Tiepido e si immette nel canale Naviglio all'altezza di Piazza Roma. Prima di essere utilizzato per il lavaggio della fognatura di Modena il canale irriga una superficie di circa 1100 ettari.

Con specifico riferimento alla rete fognaria in senso stretto, quest'ultima computa complessivamente circa 700 Km collettori suddivisi in condotte, cloache scatoari e spechi in muratura storica.

Per caratteristiche funzionali e per una semplicità di descrizione la rete fognaria di Modena può essere divisa in due sistemi:

1. il sistema del centro storico;
2. il sistema esterno al centro storico.

#### La rete del centro storico

Il centro storico della città di Modena è servito quasi esclusivamente da fognature che attraversano i cortili dei fabbricati.

Questa disposizione deriva dalla circostanza che i vecchi edifici del centro storico comprendono aree cortilive nelle quali erano ubicati i locali dei servizi. Gli scarichi di tali servizi venivano raccolti da canalette scoperte che attraversando i cortili scaricavano le acque reflue nei canali principali. Successivamente tali canalette e i canali principali furono coperti dando luogo all'attuale configurazione della rete fognaria del centro storico della città.

I canali principali sono in genere praticabili; pur tuttavia le operazioni di ispezione e spurgo risultano particolarmente disagiati essendo l'accesso in fognatura possibile solo attraverso i cortili delle abitazioni.

Buona parte della rete fu realizzata nel XV secolo e in quelli successivi, sicché oggi essa presenta segni marcati di faticanza e condizioni igieniche molto precarie.

L'ossatura principale è costituita dai canali Modonella, Chiaro e d'Abisso che affluiscono direttamente all'inizio del canale Naviglio e che oltre alle acque bianche provenienti dal bacino imbrifero ed alle acque di fognatura fino a poco tempo fa convogliavano anche le acque provenienti da fontanili naturali.

Sebbene questi ultimi, che fino a 40-50 anni orsono alimentavano copiosamente il reticolo idrografico superficiale, si siano definitivamente essiccati con l'abbassamento della falda, l'abbreviarsi dei tempi di corrivazione dovuto alle impermeabilizzazioni dei bacini urbani e l'ampiezza dei bacini extra-urbani fanno sì che il sistema dia segni di crisi in occasione di eventi molto intensi anche se di breve durata.

Sotto il profilo idraulico si ha oggi la fondamentale esigenza di sottrarre apporti al sistema fognario del Centro storico e al canale Naviglio, attualmente ridotto al pur fondamentale ruolo di ricettore finale di tutte le acque reflue di Modena.

Sotto il profilo igienico sanitario si ha invece l'esigenza di assicurare una maggiore capacità di scorrimento alle acque nere e una miglior tenuta (statica e idraulica) dei collettori fognari.

Complice di questa condizione della rete del centro storico è il fenomeno della subsidenza che, con l'abbassamento del suolo localizzato soprattutto a nord della città, ha causato una sensibile riduzione delle pendenze dei canali con effetti negativi sia sull'efficienza idraulica che sulle condizioni igieniche.

Dal punto di vista statico, i canali in questione, sono costituiti da una volta di copertura impostata su piedritti fondati direttamente sul terreno; spesso le pareti sono formate dai muri stessi degli edifici adiacenti.

Il fondo, laddove non sono stati eseguiti interventi recenti, è ancora in terra, ovvero interessato da uno strato di sedimenti storicamente depositati dall'acqua per effetto delle modeste pendenze e delle ampie sezioni a "fondo piatto".

Questa situazione impone, soprattutto durante la stagione estiva caratterizzata da scarsi apporti meteorici, una periodica operazione di lavaggio e pulizia della rete del centro storico, eseguita prelevando le acque irrigue provenienti dai bacini della zona pedecollinare di Modena attraverso il canale di S. Pietro e il canale di Corlo. Il lavaggio dei canali e la rapida distribuzione tra di essi delle portate sono consentiti dalla struttura fortemente interconnessa della rete del centro storico.

La soluzione ai problemi accennati comporta lo sgravo da portate "parassitarie" defluenti attraverso il Centro storico, l'adeguamento idraulico delle sezioni ed il consolidamento statico dei collettori.

Recentemente è stato realizzato un canale di gronda immediatamente a Sud delle antiche mura che, sfruttando la ristrutturata dorsale del canale di S. Pietro, in Centro Storico, distoglie pressoché integralmente gli apporti dall'esterno consentendo l'avvio del risanamento dell'antica rete fognaria.

Si tratta infatti di sostituire i manufatti che attualmente sottopassano gli edifici e che presentano caratteristiche costruttive oggi inaccettabili, dando luogo ad una rete principale tutta in sede stradale e dimensionata sugli apporti derivanti dal bacino influente, che dovrebbe quanto più possibile coincidere con il Centro Storico stesso, assicurando velocità di deflusso adeguate e possibilità manutentive migliori.

L'immediata periferia del centro antico è servita dalle fosse Circondaria Est e Ovest realizzate ai principi del Novecento canalizzando il fossato esterno delle mura cittadine mediante manufatti in muratura praticabili.

La fossa Circondaria Ovest sfocia nel cavo Soratore, la Est nel canale Naviglio.

### La rete esterna al centro storico

La zona urbanizzata immediatamente fuori dal centro storico è caratterizzata da un sistema di canali che cingono la città con una doppia serie di anelli concentrici: all'interno vi sono le due fosse Circondaria Est e Ovest, all'esterno il cavo Cerca ad Ovest ed il canale Archirola ad Est.

Sempre ad Est, più verso l'esterno, è ubicato il collettore di Levante che, con un percorso a semicerchio intorno al centro storico, si immette nel Naviglio presso via Ceretti.

Le due fosse Circondaria Est ed Ovest, ubicate sul tracciato delle vecchie mura cittadine, hanno un bacino di scolo che si estende ben oltre il centro storico.

La fossa Circondaria Ovest serve le zone urbanizzate fino al cavo Cerca, il quartiere di S.Faustino per mezzo della fossa Monache e a Sud un ampio territorio tra Saliceta S.Giuliano e il quartiere Buon Pastore.

La fossa Circondaria Est ha un bacino che è limitato all'esterno del centro storico dal canale Archirola.

Il cavo Cerca nel tratto che interessa la zona Ovest esterna al centro storico raccoglie gli scarichi di una piccola zona urbanizzata ad Est del quartiere S.Faustino fino a via Barozzi per mezzo della vecchia fossa

Tre Re. Poco oltre riceve l'immissione del canale Bianco e del canale Montanari su cui gravitano i quartieri Modena Ovest e Madonnina.

A Est del centro cittadino corrono il canale Archirola ed il collettore di Levante che serve il quartiere Sant'Agnese, il Policlinico e le zone urbanizzate tra la ferrovia e via Ciro Menotti. Il canale Archirola riceve gli scarichi, per mezzo del canale Pradella, della zona Ovest del quartiere Buon Pastore che, come il suo bacino naturale, è ubicato nella zona Sud della città.

Il cavo Cerca, nel suo percorso all'interno della città, ha, come il canale Archirola, la caratteristica di non ricevere scarichi diretti. I rami che in esso si immettono, ad eccezione della fossa Tre Re che serve una piccola zona del centro, raccolgono i reflui della periferia Ovest di Modena.

I territori a Sud-Ovest della città sono serviti dal cavo Cerca e dai canali di Corlo e Formigine sui quali si innestano i collettori secondari.

La parte Sud della città scarica invece nella fossa Paduli, nel canale Archirola, nel canale di S.Pietro e nel cavo Minutara.

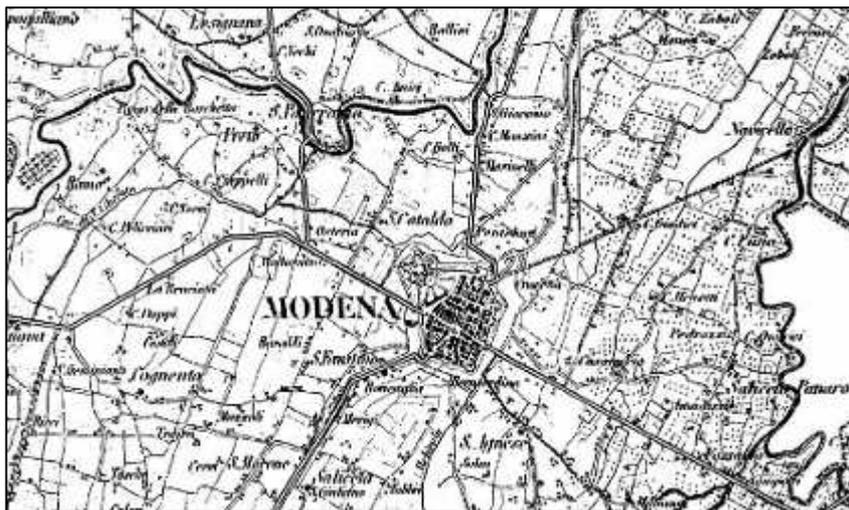
La fascia di territorio ad Est di Modena, oltre la ferrovia, gravita sui bacini del Minutara, del cavo Argine e della fossa Monda.

### Principali criticità del sistema di drenaggio del Comune di Modena

Considerato che la rete idrografica superficiale è andata progressivamente modificandosi nel corso dei tempi si deve rilevare come dall'ultimo dopoguerra a questa parte i processi evolutivi siano stati così rapidi da sconvolgere nel giro di qualche decennio ciò che si era mantenuto pressochè inalterato nell'arco di secoli.

La sequenza di immagini riportate di seguito mostra l'evoluzione urbanistica della città.

Segnatamente si osservi come siano contenute le differenze tra la situazione risalente al periodo della dominazione austriaca con quello dell'immediato dopoguerra, mentre sia notevolmente più consistente la trasformazione territoriale a partire dagli anni '60 fino ai nostri giorni



*La città di Modena nel periodo della dominazione austriaca*



### *La città di Modena nell'immediato dopoguerra*



### *La città di Modena ai nostri giorni*

L'impatto di tali mutamenti sul reticolo idrografico in termini di entità delle piene e di qualità delle acque è stato notevole.

In relazione al primo aspetto le ripercussioni negative sono da imputare alle ampie impermeabilizzazioni operate sul territorio e, come conseguenza, alla riduzione dei tempi di corrivazione; per quanto riguarda invece il secondo aspetto le cause sono da ricercare principalmente nella scarsa sensibilità avuta nel passato verso i problemi ambientali e nei confronti della programmazione di infrastrutture adeguate a sostegno di continui insediamenti civili e produttivi.

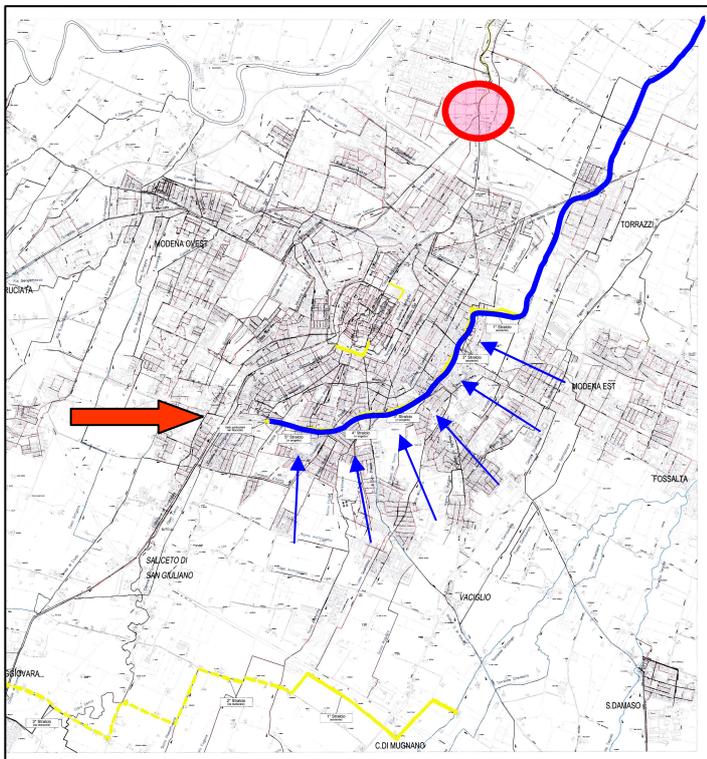
Per quanto concerne il reticolo idrografico di Modena e il suo emissario canale Naviglio tali problematiche assumono maggior vigore proprio per la natura stessa di questo corso d'acqua.



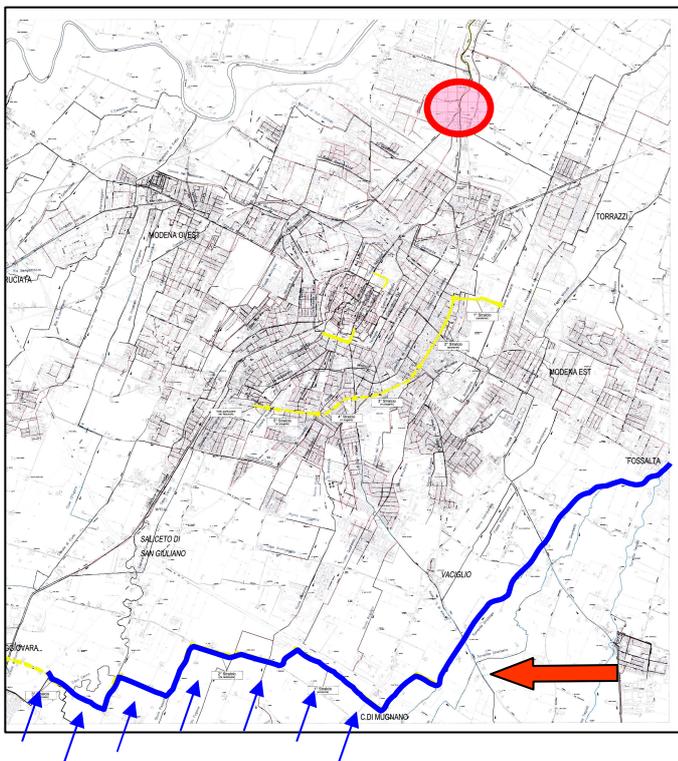
### *Piena del Canale Naviglio*

Infatti, come accennato in apertura, esso nasce come asta navigabile e pertanto "bisognosa" di cospicui apporti idrici recapitatigli dai bacini esterni attraverso la città; questa circostanza sta alla base del funzionamento dell'intero reticolo e degli scompensi idraulici intervenuti nel corso del tempo. Venendo meno la vocazione originaria del Naviglio e persistendo, dall'esterno, le numerose immissioni di fossi, canali e torrenti, i cui bacini hanno subito crescenti impermeabilizzazioni nel corso delle fasi storiche attraversate, i problemi idraulici legati agli eventi estremi si sono acuiti.

Per ovviare al problema delle esondazioni localizzate in area urbana in conseguenza degli eventi estremi, nonché alle problematiche di funzionamento del depuratore cittadino dovute alla presenza delle acque parassite a diverse riprese sono stati effettuati "tagli" del bacino scolante con la deviazione della fossa di Spezzano, nonché del torrente Taglio e nel medio termine si ha intenzione di procedere decapitando ulteriori quote di bacino con il progetto del Nuovo collettore di Levante e con il previsto diversivo Martiniana.



*Nuovo collettore di Levante*



*Diversivo Martignana*

Dal punto di vista qualitativo vi è da notare che la rete idrografica, impostata su un territorio topograficamente depresso e molto pianeggiante, è soggetta a continue deposizioni di materiale putrescibile (dagli scarichi neri) e terroso (dai bacini pedecollinari) che porta notevoli problemi igienico-sanitari soprattutto nel periodo di magra estiva.

Il fenomeno risulta oltre modo amplificato nell'area cittadina dove i canali un tempo puliti e scoperti sono diventati le dorsali fognarie principali recapitanti le acque nere nel Naviglio.

### Sistema fognario Aimag-bassa pianura modenese

Il sistema fognario Aimag è composto da un sistema misto di reti fognarie che coprono tutti i comuni gestiti ovvero Bastiglia, Bomporto, Carpi, Soliera, Camposanto, Campogalliano, Novi, Cavezzo, Concordia, Medolla, Mirandola, San Felice sul Panaro, San Possidonio, San Prospero situati in provincia di Modena e i comuni di Poggio Rusco, Quistello, San Giacomo delle Segnate, San Giovanni del Dosso, Revere, Borgofranco sul Po, Moglia situati nella provincia di Mantova.

Si tratta di fognatura: bianche, nere e miste prevalentemente a gravità ma anche con tratti in pressione che collegano comuni o frazioni prive di depuratore ai depuratori dei comuni vicini quali :

- ✓ da frazione di Vallalta fino a Fossa
- ✓ da frazione Fossa al depuratore di Concordia
- ✓ da frazione di Quarantoli al depuratore di Mirandola
- ✓ da frazione Gavello a località Tre Gobbi
- ✓ da località tre Gobbi a S.M.Spino
- ✓ dal polo industriale di S.Felice alla località Olmone di S.Felice
- ✓ da frazione S.Biagio a frazione Mortizzuolo
- ✓ da frazione Mortizzuolo a Mirandola
- ✓ dal comune di Campogalliano a Carpi
- ✓ dalla frazione S.Antonio in M. alla frazione di Rovereto S/S
- ✓ da zona industriale Pinzone a Poggio Rusco
- ✓ dal comune di Bastiglia al depuratore di Bomporto
- ✓ da frazione Sorbara al depuratore di Bomporto
- ✓ dal centro di Bomporto al depuratore di Bomporto
- ✓ da frazione S.Pietro in Elda a frazione Gorghetto

La lunghezza complessiva delle reti fognarie gestite è di 1039 Km suddivisa per comune come da tabella seguente:

Comune	Dn medio	Lungh. complessiva rete acque nere	Lungh. complessiva rete acque bianche	Lungh. complessiva rete acque miste	Lunghezza complessiva rete fognaria	N° Sollevamenti	N° Scolmatori	totale utenze	Volume fatturato
	[cm]	[km]	[km]	[km]	[km]	[N.]	[N.]	[N.]	[mc]
Bastiglia	460	1,3	1,5	15,4	<b>18,3</b>	3,0	6,0	897	219.927
Bomporto	424	4,9	6,6	37,7	<b>49,2</b>	5,0	17,0	2.413	509.124
Campogalliano	491	1,9	2,0	40,4	<b>44,4</b>	5,0	17,0	2.226	650.526
Camposanto	410	1,4	1,4	15,8	<b>18,6</b>	0,0	0,0	817	140.903
Carpi	573	8,4	8,5	248,3	<b>265,1</b>	12,0	13,0	11.803	5.617.224
Cavezzo	514	2,4	2,3	35,6	<b>40,3</b>	6,0	4,0	1.710	358.850
Concordia	500	4,4	3,7	29,3	<b>37,4</b>	12,0	14,0	2.143	410.421
Midolla	451	1,0	1,0	27,6	<b>29,6</b>	5,0	4,0	1.674	358.752
Mirandola	528	17,1	21,2	94,7	<b>133,0</b>	17,0	30,0	5.820	1.531.631
Novi	568	10,0	9,8	44,1	<b>63,9</b>	7,0	10,0	3.849	644.413
S.Felice	600	7,9	7,9	64,9	<b>80,7</b>	10,0	7,0	2.895	523.933
S.Possidonio	500	2,1	2,2	18,2	<b>22,4</b>	5,0	4,0	1.054	202.848
S.Prospero	455	6,3	6,2	19,3	<b>31,8</b>	5,0	5,0	1.292	255.631
Soliera	487	6,0	6,3	53,5	<b>65,8</b>	14,0	21,0	4.676	809.878
<b>totale</b>		75,2	80,5	744,8	900,5	106,0	152,0	43.270	12.234.061

Sono presenti impianti di sollevamento per il recupero quote trattandosi di un territorio interamente pianeggiante e scolmatori di piena.

Come sopra illustrato per consistenza e caratteristiche funzionali il sistema fognario principale gestito da AIMAG sparisce essere il sistema di drenaggio che fa capo all'abitato della cittadina di Carpi, a cui risulta dedicato tutto il seguente paragrafo.

### Sistema fognario Aimag-Carpi

Il sistema di drenaggio del Comune di Carpi è un sistema prevalentemente misto che computa oltre 250 Km di condotte

Per caratteristiche funzionali e per una semplicità di descrizione anche la rete di drenaggio delle acque reflue del Comune di Carpi può essere divisa in due sistemi:

1. la rete di canali del territorio forense
2. il sistema fognario cittadino.

Le informazioni seguitamente riportate sono state implementate a partire da uno studio effettuato dal Prof. Marinelli, docente ordinario dell'Università di Bologna.

### La rete di canali nel territorio extraurbano

Il territorio extraurbano del Comune di Carpi è interessato da tre distinte reti di canali, e precisamente dalla rete di canali irrigui, dalla rete di canali di scolo detti delle "acque alte" e dalla rete di canali di scolo detti delle "acque basse" .

Molti dei canali di scolo sono di tipo promiscuo, cioè vengono utilizzati sia per allontanare le acque meteoriche, sia per addurre alle diverse proprietà agricole acque irrigue durante la stagione irrigua, tramite l'opportuna movimentazione di piccole traverse irrigue.

Le acque irrigue utilizzate nel carpigiano vengono prelevate principalmente dal fiume Secchia, tramite la traversa di Castellarano a Sud di Carpi (prevalentemente nella stagione primaverile) e dal fiume Po tramite l'impianto di Boretto. In entrambi i casi, pur cambiando la zona di provenienza, le acque irrigue vengono distribuite dalla fitta rete di canali distributori dopo aver percorso un tratto del Canale di Carpi (Canale dei Mulini) a Sud della città e buona parte del cavo Lama ad Est della città.

Nel caso di alimentazione dal fiume Po, le acque risalgono verso Sud attraverso numerosi impianti di sollevamento.

La rete scolante delle acque alte ha come recapito finale il Cavo Parmigiana – Moglia (Cavo Fiuma) che scarica a gravità nel Secchia in località Bondanello di Moglia (MN) ovvero tramite sollevamento a Mondine sempre in comune di Moglia. Il bacino drenato, che comprende buona parte della media pianura delle province di Modena e di Reggio Emilia ad Ovest del Secchia, ha una estensione di circa 51.000 ha con una portata di progetto di 60 m<sup>3</sup>/s (50 m<sup>3</sup>/s per il sollevamento di Mondine).

Fanno parte della rete acque alte alcuni importanti canali di scolo che ricadono nel territorio del Comune di Carpi: il cavo Tresinaro ad Est che marca per un buon tratto il confine comunale e di provincia ma che non drena il territorio carpigiano essendo arginato, il Cavo Lama che costituisce invece un recapito effettivo. Al Cavo Lama affluiscono a Nord della città il Diversivo Fossa Nuova Cavata in sponda sinistra e il Diversivo Gherardo in sponda destra, a Sud dell'abitato il Gargallo Inferiore, di Mezzo e Superiore.

Il Diversivo Fossa Nuova Cavata, attraverso i suoi principali affluenti (Fossa Nuova, Cavata Occidentale, Ravetta), costituisce tra l'altro il recapito delle acque meteoriche di sfioro raccolte dalle fognature nella zona industriale Ovest a ridosso della A22, della zona urbana (in via d'espansione e non) posta tra l'area industriale e via Remesina e di Cantone di Gargallo. Il Cavo Lama, attraverso i suoi affluenti, drena le frazioni di Gargallo e di S. Croce.

La rete scolante facente parte del sistema delle acque basse ha come recapito finale il Canale Emissario Acque Basse che scarica nel fiume Secchia in località S. Siro di S. Benedetto Po (MN). Lo scarico può avvenire sia a gravità sia tramite un sollevamento posto in prossimità dello sbocco. Il bacino drenato, che comprende la zona settentrionale delle province di Modena e di Reggio Emilia ad Ovest del Secchia, ha una estensione complessiva di 31.000 ha ed una portata di progetto di 80 m<sup>3</sup>/s. Si sottolinea che il sistema delle acque basse può ricevere una parte non trascurabile delle portate di piena del sistema delle acque alte, attraverso scaricatori posti sul cavo Tresinaro e sul Cavo Lama.

Uno dei due affluenti del Canale Emissario è il Collettore Acque Basse Modenesi il cui bacino è in buona parte costituito dal territorio carpigiano. Ad esso infatti affluiscono tra gli altri, da Est verso Ovest, il Cavetto Inferiore, la Fossetta Cappello, il Cavo Gavasseto e il Cavo Valtrina.

Il Cavetto Inferiore raccoglie le acque meteoriche di Cortile e della parte del territorio comunale a ridosso del Secchia.

La Fossetta Cappello drena il territorio cittadino ad Est della ferrovia Mantova – Modena attraverso il Canale Cavata Orientale, la parte principale del territorio cittadino attraverso il Canale di Carpi e la frazione di S. Marino attraverso la Fossetta di S. Marino.

Il Cavo Gavasseto drena il territorio di Fossoli direttamente e attraverso lo Scolo di Fossoli.

Infine il Cavo Valtrina costituisce il recapito delle acque meteoriche di Migliarina e Budrione attraverso la Fossetta Bentivoglio, la Fossetta dei Morti e lo Scolo Gorgo 1°.

### La rete fognaria della città di Carpi

La rete di fognatura attuale della città di Carpi è stata realizzata attorno alle infrastrutture idrauliche che hanno caratterizzato il territorio urbano nei secoli passati.

In particolare il canale principale di scolo oggi è il Canale di Carpi o dei Mulini che attraversa tutta la città orientativamente da Sud a Nord e prosegue in direzione Nord tra gli abitati di Fossoli e di San Marino fino a via dei Grilli.

Dopo i lavori compiuti negli ultimi 20 anni, il Canale di Carpi prosegue parallelo al Canale di Gruppo fino a confluire nella Fossetta Cappello, cavo facente parte della rete di canali delle acque basse.

Il nome Canale dei Mulini svela che l'originale funzione del canale, in epoca medievale, era quella molitoria: l'acqua, prelevata molto a monte, veniva condotta attraverso il Canale dei Mulini in maniera da guadagnare quota rispetto al terreno, e quindi creare un dislivello idrico a valle tale da poter movimentare una ruota idraulica, cuore del mulino.

I mulini si trovavano principalmente a Sud a Carpi. Avvicinandosi alla città si ha conoscenza di un mulino posto nella attuale via Arletti in corrispondenza della cinta muraria medievale della città, e di altri due mulini in corrispondenza di via G. da Carpi e di via Roosevelt a Nord della città medievale.

L'origine molitoria del canale si riflette oggi nella circostanza che esso presenta mediamente uno scorrimento a quota superiore a quello del reticolo fognario circostante e salti di quota lungo il suo percorso urbano.

Nei secoli passati tale canale proseguiva verso Nord per terminare nel fiume Secchia attraverso le Chiaviche Carpigiane, assieme agli altri colatori del territorio forense.

Quella sistemazione idraulica causava però vaste zone paludose e malsane proprio a Nord del territorio carpigiano in particolare durante i periodi di piena del fiume Secchia. Da qui la necessità di dar corso agli interventi di sistemazione idraulica (che all'inizio del secolo scorso si configurava come bonifica integrale) realizzati nei primi decenni del '900 dal Consorzio di Bonifica Parmigiana Moglia Secchia, interventi che hanno strutturato il reticolo di scolo ed il territorio come lo si trova al giorno d'oggi.

Il tratto del Canale di Carpi orientativamente compreso tra il Diversivo Fossa Nuova e via dei Grilli è caratterizzato da argini pensili rispetto al territorio, mentre il tratto a valle di via dei Grilli si presenta con arginature di altezza trascurabile e con quota assoluta circa 2 m al di sotto di quelle a Sud di via dei Grilli.

Al fine di evitare esondazioni nei terreni a valle di via dei Grilli in caso di piena, è stato realizzato, in corrispondenza dell'attraversamento di via dei Grilli, un manufatto di limitazione della portata che riduce la portata massima transitabile in condizioni di moto uniforme da circa 28 m<sup>3</sup>/s a circa 10 m<sup>3</sup>/s.

Tale manufatto, se da un lato protegge i terreni a valle e limita le massime portate scaricate nel reticolo di scolo di bonifica, dall'altro genera livelli maggiori nel Canale di Carpi anche in prossimità dell'abitato, creando quindi maggiori difficoltà di scolo all'intero reticolo di fognatura in occasione soprattutto di precipitazioni di media o lunga durata.

Sempre nel tratto arginato del Canale di Carpi è presente una infrastruttura idraulica di notevole potenzialità ma poco utilizzata. Si tratta di una cassa d'espansione realizzata subito a valle del depuratore di San Marino in fregio al Canale, al posto di un bacino di sedimentazione che veniva utilizzato come trattamento fisico dei reflui prima della realizzazione dell'attuale depuratore, avente una superficie di circa 15.000 m<sup>2</sup> ed un volume utile pari a circa 25.000–30.000 m<sup>3</sup>.

Da diversi anni la vasca d'espansione non è più oggetto di manutenzioni accurate e il suo volume utile si è quindi fortemente ridotto a causa del notevole apporto solido durante le piene. Questi fattori, associati all'assenza di meccanismi di controllo dei tempi d'invaso, alla presenza d'importanti soglie di fondo e di attraversamenti di altri servizi, fanno sì che essa non possa svolgere una efficace azione mitigante sui picchi di piena, esaltando quindi gli effetti negativi prodotti dal manufatto limitatore in corrispondenza di via dei Grilli.

Il Canale di Carpi funge anche da collettore finale delle acque nere. Esse vengono convogliate fino al depuratore di San Marino nel suo letto di magra, rivestito e coperto con lastre di calcestruzzo fin dall'altezza del Diversivo Fossa Nuova Cavata.

Lungo il percorso del Canale di Carpi si innestano i collettori di fognatura del nucleo urbano e delle principali frazioni:

- ✓ la fognatura nera di Fossoli in corrispondenza di via Martinelli (Dn 600) dotata di impianto di sollevamento per i periodi di piena,
- ✓ la fognatura nera delle frazioni Budrione e Migliarina (Dn 600) e la fognatura di San Marino (Dn 600) all'altezza della traversa San Lorenzo,
- ✓ il collettore occidentale, scat. 2000x1750, che raccoglie le acque del bacino Remesina, della zona industriale ad Ovest dell'abitato, dello stabilimento Italcarni e del Comune di Correggio, all'altezza di via Chiesa di Cibeno,

- ✓ il collettore che drena la porzione Nord-Est di Carpi (Dn 1000) in corrispondenza di via Roosevelt,
- ✓ il collettore di via Alghisi, scat. 1500x1500, all'altezza di via Ariosto,
- ✓ il collettore Dn 600 di via Nova Ponente.

Quello relativo al Canale di Carpi è nominato Fossetta Cappello, ed è stato suddiviso nei bacini Ovest (collettore occidentale), Centrale (Canale di Carpi storico e collettore di via Alghisi) e Fossetta San Marino (abitato di San Marino che non scarica nel Canale di Carpi). L'espansione urbanistica del bacino, seppure non trascurabile in termini assoluti, è percentualmente decisamente inferiore a quella che si avrà nei rimanenti bacini idraulici.

Un altro importante recapito è costituito dal Diversivo Fossa Nuova Cavata che, allo stato attuale, drena i territori urbanizzati, prevalentemente con destinazione industriale e terziaria, ad ovest della tangenziale Losi. Tale porzione di territorio viene attualmente drenata dal Cavata occidentale per la porzione propriamente industriale e dallo scolo Ravetta per la rimanente porzione. Entrambe le aree sono oggetto di pesanti espansioni che impongono un potenziamento delle capacità di scarico dei ricevimenti, come pure la ristrutturazione e, per quanto riguarda il Ravetta, la realizzazione ex-novo del sistema drenante principale. In questa porzione di territorio il reticolo fognario risulta essere in buona parte di tipo separato.

Il territorio facente capo allo scolo Gavasseto drena sia l'abitato di Fossoli che vi recapita attraverso un condotto Dn 1000, sia la zona industriale Autotrasportatori situata tra Carpi e Fossoli. Anche tale bacino è caratterizzato da una imponente espansione urbanistica e troverà beneficio da un punto di vista idraulico dagli interventi di separazione tra reticolo fognario e di bonifica già previsti dall'ufficio tecnico del Comune di Carpi.

Un'altra importante porzione urbana, soggetta a vistosa espansione urbanistica, è quella ad Est di Carpi, con recapito nel Cavata Orientale, suddivisa, da Nord a Sud, nei bacini Canalvecchio, Tre Ponti e Due Ponti. Nello stato attuale il bacino prevalente è quello denominato Due Ponti, con recapito delle bianche nel tratto già intubato (scat. 2000x1500) in prossimità di via Cicerone attraverso uno sfioro di troppo pieno di un esistente impianto di sollevamento che necessita di urgente ristrutturazione. Nei rimanenti comparti la notevole espansione urbanistica fa sì che gli interventi sul reticolo fognario, necessari per le nuove lottizzazioni, possano portare alla realizzazione di un adeguato sistema fognario di tipo separato.

Una porzione di territorio urbano posta a Sud della città tra via Burra Levata e via Parri recapita nel Gargallo Inferiore; nei mesi irrigui il deflusso viene garantito da un impianto idrovoro gestito dal Consorzio di Bonifica Parmigiana Moglia Secchia. Già dai prossimi mesi, il Gargallo Inferiore diverrà il recapito di una importante urbanizzazione, di estensione pari circa al doppio dell'area attualmente drenata: è quindi urgente anche la realizzazione degli interventi di adeguamento del sistema drenante alla nuova situazione urbanistica.

Infine pochi ettari di terreno, oggetto di modesta espansione urbanistica, posti ad Est di via Mulini e a Sud di via Montessori, recapitano attualmente nella Fossa Marchiona attraverso canali di scolo in terra. Il recapito costituito dalla Fossa Marchiona deve essere tenuto in considerazione in previsione soprattutto dello sviluppo urbano dei prossimi decenni.

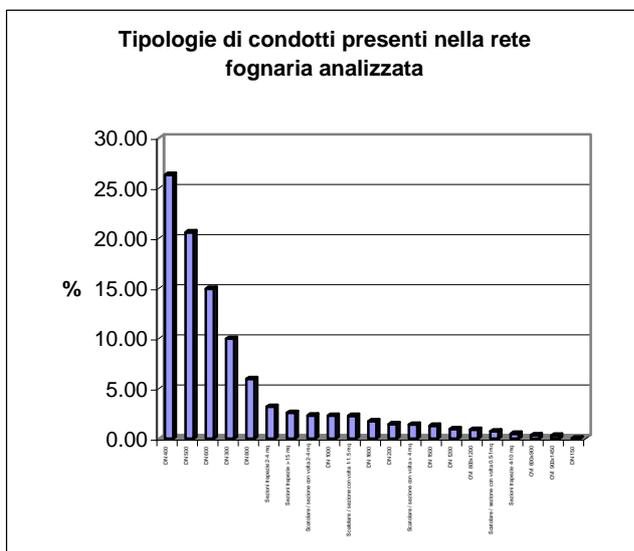
La rete di fognatura esistente è stata progettata con i correnti metodi di calcolo a disposizione dei progettisti nei decenni scorsi.

Da un punto di vista altimetrico la rete si caratterizza per pendenze di posa di progetto mediamente pari a 0.5 m/Km, decisamente molto limitate. Non va trascurata la circostanza della oggettiva difficoltà di realizzare in cantiere pendenze di posa così contenute: ciò spiega i frequenti tratti caratterizzati anche da pendenze inferiori, spesso negative, conseguenti probabilmente all'errata posa iniziale o a consolidamenti successivi del terreno.

Sono stati riscontrati poi alcuni tratti di fognatura che realizzano sifoni rovesci per sottopassare altre tubazioni o canali preesistenti, sifoni non sempre in condizioni ottimali di esercizio.

Tipologie di condotti presenti nella rete fognaria di Carpi

Dimensione di riferimento	Percentuale sulla rete rappresentata	Lunghezza (m)
DN 400	26.32	56 545
DN 500	20.59	44 237
DN 600	14.95	32 125
DN 300	9.96	21 400
DN 800	5.96	12 801
Sezioni trapezie 2-4 mq	3.18	6 837
Sezioni trapezie > 15 mq	2.57	5 518
Scatolare / sezione con volta 2-4 mq	2.30	4 947
DN 1000	2.29	4 913
Scatolare / sezione con volta 1-1.5 mq	2.27	4 879
DN 1600	1.73	3 711
DN 200	1.45	3 111
Scatolare / sezione con volta > 4 mq	1.40	3 006
DN 1500	1.29	2 776
DN 1200	0.94	2 028
OVI 800x1200	0.89	1 908
Scatolare / sezione con volta 0.5-1mq	0.73	1 572
Sezioni trapezie 4-10 mq	0.50	1 065
OVI 600x900	0.34	734
OVI 900x1450	0.30	640
DN 150	0.03	60
Lunghezza totale della rete rappresentata		214 812



Nella precedente Tabella viene riportata la sintesi sulla consistenza della rete di fognatura analizzata, che corrisponde a quella per acque miste o meteoriche, escludendo quindi solo i tratti di rete nera ed i condotti d'allacciamento alla rete principale.

#### Criticità e interventi di ristrutturazione della rete di Carpi:

Da uno studio effettuato dal Prof. Marinelli dell'università di Bologna risulta evidente come la logica generale per la ristrutturazione della rete fognaria esistente prevede di garantire innanzitutto una adeguata officiosità dei collettori principali in quanto un loro adeguato dimensionamento garantisce che le crisi, che si potrebbero avere per l'insufficienza dei condotti minori, si ridurrebbero ad una difficoltà di deflusso, o alla permanenza dell'acqua meteorica sulla superficie stradale, e non al ritorno di consistenti volumi d'acqua dalla fognatura alla superficie stradale.

A tale scopo si citano alcuni punti problematici del sistema fognario sopra descritto:

#### ➤ **Nodo idraulico intersezione tra il Diversivo Fossa Nuova Cavata.**

Nei prossimi anni il Diversivo Fossa Nuova Cavata diverrà il recapito di nuove aree urbanizzate e lungo i canali affluenti dovranno essere eliminate le opere che attualmente limitano le portate affluenti. La sua portata quindi, anche a monte del restringimento di sezione, è destinata a crescere fino a circa 10 m<sup>3</sup>/s. Al

fine di rendere compatibile il sistema idraulico futuro con le portate smaltibili dal Diversivo si rende necessario ripristinare l'officiosità del Diversivo stesso in corrispondenza dell'intersezione con i collettori fognari prima citati ricostruendo così un nuovo tratto di fognatura del Collettore Occidentale ed eliminando in modo definitivo l'attuale sbarramento esistente.

➤ **Eccessivo carico idraulico del bacino del collettore di via Alghisi.**

L'ampia fascia di territorio posto nella zona nord-est del capoluogo presenta notevoli difficoltà agli effetti dello smaltimento delle acque reflue in occasione soprattutto dei temporali estivi.

Si è pertanto individuata la zona di Via A. Moro come bacino in cui attuare la separazione delle reti fognarie, convogliando in tal modo le acque meteoriche nei collettori di Bonifica oltre la ferrovia, distraendole in tal modo dai collettori misti del centro ormai frequentemente in crisi.

Con tale intervento verrà, altresì, inserito uno scolmatore di piena a beneficio della zona di Via Sigonio, particolarmente deficitaria, tramite il quale vengono convogliate le acque di piena opportunamente diluite direttamente nel Canale di scolo.

➤ **Controllo delle portate al termine del Canale di Carpi.**

La gestione del manufatto limitatore di portata posto al termine del Canale di Carpi in corrispondenza di via dei Grilli dovrà essere coordinata con il ripristino funzionale della cassa d'espansione, posta in fregio al Canale, subito a valle del depuratore di San Marino.

➤ **Ripristino della capacità idraulica del Canale di Carpi.**

Gli interventi hanno lo scopo di ripristinare una elevata capacità idraulica del Canale di Carpi anche in corrispondenza di sezioni critiche quali il passaggio tra il tratto intubato e quello a cielo aperto nonché in corrispondenza della presa del depuratore.

➤ **Scolo area tributaria di Gargallo.**

Al fine di rendere compatibile la situazione dei canali con le future urbanizzazioni, si prevedono: un eventuale potenziamento dell'impianto di sollevamento al termine del Gargallo per far fronte all'incremento della sua area tributaria;

➤ **Sollevamento di via Due Ponti**

Con l'eliminazione della paratia posta sul canale Cavata Orientale da parte della Bonifica Parmigiana Moglia, occorre analizzare i livelli idrici del ricettore alla luce anche di una riclassificazione dello stesso Canale da irriguo a scolo. Tale livello potrebbe far rivedere la quota della soglia presente nell'impianto di sollevamento evitando un potenziamento dello stesso.

➤ **Scolo della frazione di Fossoli.**

Tale progetto prevede un percorso alternativo dello Scolo Fossoli all'interno dell'area urbana, separato dalla rete fognaria, che migliora la situazione attuale del collettore di fognatura che risulta ora appesantito dal contributo congiunto di acque di fognatura e di acque di drenaggio dei terreni agricoli.

➤ **Modalità gestionali del sollevamento delle acque provenienti da Correggio.**

Il reticolo fognario di Correggio è caratterizzato dalla presenza di acque irrigue e di drenaggio che attraverso l'impianto di sollevamento di Via Zuccoli vengono convogliate al depuratore della città di Carpi.

Sarà cura di AGAC e del Comune di Correggio, in collaborazione con il Consorzio di Bonifica, valutare con attenzione le interferenze tra reticolo fognario e reticolo idraulico superficiale al fine di eliminare le infiltrazioni di acque parassite nella fogna di Correggio.

Altro intervento prioritario è l'installazione di un sistema di telecontrollo per il rilevamento dati di funzionamento dell'impianto di sollevamento di Via Zuccoli.