PROVINCIA DI MODENA
Servizio Pianificazione Ambientale e Politiche Faunistiche

VARIANTE GENERALE AL PTCP
(approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n. 46 del 18/03/09)

VARIANTE AL PTCP IN ATTUAZIONE DEL PTA
(approvata con D.C.P. n. 40 del 12/03/08)

REDAZIONE PROGRAMMI ATTUATIVI

PIANO DI INDIRIZZO

PER IL CONTENIMENTO DEL CARICO INQUINANTE DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA IN USCITA DAGLI SCOLMATORI DI PIENA DELLE RETI FOGNARIE PUBBLICHE

Ai sensi della D.G.R. 286/05, dell'art. 42B comma 2 lett. c) della Variante al PTCP in attuazione del PTA, e dell'art. 13B comma 2, lett. c) della Variante Generale al PTCP

Approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 55 del 25/03/09

Elaborazione e coordinamento a cura di:

Servizio Pianificazione Ambientale e Politiche Faunistiche – Provincia di Modena

Rita Nicolini

Francesca Lugli

Paolo Corghi

Giovanni Buccarello

Paolo Zanoli

Silvia Susassi

Matteo Toni

Matteo Virga

Con la collaborazione tecnica di:

Agenzia d'Ambito per i Servizi Pubblici di Modena – ATO n. 4

Marco Grana Castagnetti

Lorenzo Marchesini

Gestori del Servizio Idrico Integrato:

Aimag S.p.A: Alfonso Dal Pan, Gianluca Ghelli, Davide De Battisti

Hera Modena: Roberto Gasparetto, Giovanni Battista Fauchè, Paolo Calani, Luciano Cuoghi, Paolo Gelli, Giuseppe Finelli

Sorgeaqua: Angelo Masi, PietroLuca D'Ambrosio, Fabio Chierici

Si ringraziano inoltre per la collaborazione:

- i tecnici delle Amministrazioni Comunali coinvolte;
- i componenti della Direzione Tecnica di supporto alla stesura della Variante al PTCP in attuazione del PTA (istituita con D.G.P. n. 526/05).

Assessorato Ambiente, Protezione Civile, Difesa del Suolo e Politiche Faunistiche

Assessore – *Alberto Caldana*

INDICE

1. PREMESSA **1**

1.1 Il Piano di Indirizzo come strumento attuativo della Variante al PTCP in attuazione al PTA e della Variante Generale al PTCP **1**

1.2 Il percorso seguito per la redazione **3**

1.3 Obiettivi **4**

1.4 Modalità di approvazione e aggiornamento **4**

2. CONTENUTI **6**

2.1 Valutazioni teoriche dei carichi sversati dai sistemi di drenaggio urbano **6**

2.1.1 Il sistema fognario – depurativo esistente **6**

2.1.2 Gli scolmatori di piena **8**

2.1.3 Stima dei carichi sversati in acque superficiali dal sistema fognario - depurativo urbano **11**

2.2 Indagini quali-quantitative effettuate sullo scarico dei manufatti più significativi **15**

2.2.1 Scolmatore di "testa impianto" del depuratore di Carpi **15**

2.2.2 Scolmatore "Il Dosile" di Sassuolo **22**

2.2.3 Scolmatori "Soratore" e "Naviglio" di Modena **27**

2.3 Individuazione degli scolmatori a forte impatto **29**

2.3.1 Metodologia di individuazione degli scolmatori a forte impatto **29**

2.3.2 Agglomerati analizzati **30**

2.3.3 Quadro riassuntivo degli scolmatori a forte impatto **60**

2.4 Individuazione degli interventi necessari per il raggiungimento degli obiettivi di Piano **62**

2.4.1 *Metodologia e studi effettuati* **62**

2.4.2 *L'applicazione di una procedura di simulazione dinamica* **64**

2.4.3 *Valutazioni sui volumi di accumulo e ipotesi progettuali* **65**

2.4.4 *Stima dei costi di realizzazione* **70**

2.4.5 *Stima dei costi operativi* **70**

2.4.6 *Elenco interventi con priorità di riferimento* **71**

2.4.7 *Benefici attesi* **74**

3. CONCLUSIONI IN PILLOLE **76**

ALLEGATI – Carta degli scolmatori e dei bacini di drenaggio afferenti

Tavola 1 *Agglomerato "Carpi – Campogalliano – Correggio"*

Tavola 2 *Agglomerato "Castelfranco"*

Tavola 3 *Agglomerato "Castelnuovo"*

Tavola 4 *Agglomerato "Mirandola"*

Tavola 5 *Agglomerato "Modena – Formigine"*

Tavola 6 *Agglomerato "Nonantola"*

Tavola 7 *Agglomerato "Sassuolo – Fiorano – Maranello"*

Tavola 8 *Agglomerato "Soliera"*

Tavola 9 *Agglomerato "Spilamberto"*

Tavola 10 *Agglomerato "Vignola – Marano"*

1. PREMESSA

1.1 IL PIANO DI INDIRIZZO COME STRUMENTO ATTUATIVO DELLA VARIANTE AL PTCP IN ATTUAZIONE DEL PTA E DELLA VARIANTE GENERALE AL PTCP

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna (di seguito denominato PTA), redatto in conformità alle disposizioni previste dal D.Lgs. 152/99 e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque), è stato approvato con Delibera n. 40 dell'Assemblea legislativa il 21 dicembre 2005, e rappresenta lo strumento regionale volto a promuovere il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne e costiere della Regione, e a garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo. Ai sensi degli artt. 9 e 11 delle norme del PTA, compete alle Province l'attuazione e il perfezionamento del PTA in sede di adeguamento del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).

La Variante al PTCP in attuazione del Piano regionale di Tutela delle Acque (di seguito Variante PTCP/PTA), approvata dal Consiglio Provinciale con D.C.P. n. 40 del 12/03/08, costituisce lo strumento pianificatorio di riferimento finalizzato a conseguire operativamente, mediante un approccio integrato di tutela quali-quantitativa, gli obiettivi fissati dalle disposizioni normative, dal Piano regionale nonché quelli specifici definiti dalla Variante stessa di valenza locale.

La Variante al PTCP in attuazione del Piano regionale di Tutela delle Acque è successivamente confluita nella Variante generale al PTCP (Variante Generale) approvata con Delibera del Consiglio provinciale n. 46 del 18/03/09, sede in cui è stato approntato un opportuno coordinamento della disciplina in tema di tutela quali-quantitativa delle acque con gli altri sistemi di tutele e le scelte di programmazione e pianificazione territoriale. Nell'Allegato 3 - Quadro conoscitivo in relazione al tema delle acque della Variante generale al PTCP sono delineati sia lo stato delle conoscenze sulla tematica delle acque nel territorio provinciale e i relativi impatti esercitati dall'attività antropica, sia gli obiettivi quali-quantitativi e le misure obbligatorie previste dal PTA per il raggiungimento degli stessi, nonché quelle aggiuntive inserite dal PTCP laddove si sono riscontrati particolari elementi di criticità.

Di fatto, per quanto attiene il settore fognario-depurativo, vi è una precisa corrispondenza tra i contenuti della Variante PTCP/PTA e quelli della Variante Generale. Nel seguito saranno richiamati i riferimenti degli articoli della Variante PTCP/PTA, sulla base del quale è stato elaborato il Piano: di fatto il contenuto dell'art. 42 B della Variante PTCP/PTA che contiene la disciplina delle acque di prima pioggia è stato inserito nell'art. 13 B della Variante Generale.

Attraverso il Quadro Conoscitivo e la sezione Obiettivi e Misure della Relazione Generale, sono stati delineati rispettivamente lo stato conoscitivo del territorio provinciale e gli impatti esercitati dall'attività antropica, gli obiettivi quali-quantitativi e le misure obbligatorie previste dal PTA regionale per il raggiungimento degli stessi, nonché quelle aggiuntive laddove si siano riscontrati particolari elementi di criticità.

La concreta attuazione delle misure individuate dalla Variante PTCP/PTA avviene attraverso la predisposizione di specifici Programmi di interventi, previsti dalla Variante stessa, che ne definisce linee guida e modalità di approvazione. I Programmi sono definiti all'interno delle Norme Tecniche della Variante negli artt. 42A, 42B e 42C.

Nell'ambito della disciplina degli scarichi e quindi della valutazione del carico inquinante imputabile a fattori di pressione derivanti da fonte puntuale, il capitolo 5 della Relazione Generale della Variante descrive il sistema impiantistico esistente ed effettua una quantificazione degli scarichi gravanti sul reticolo idrografico superficiale di acque reflue urbane, di scarichi provenienti dal

settore produttivo industriale nonché degli scarichi dei cosiddetti scolmatori di piena.

Per quanto attiene al settore fognario depurativo la Variante al PTCP in attuazione del PTA, così come la Variante generale stessa, ha previsto, in capo all'Amministrazione provinciale, la redazione del Programma attuativo denominato "Programma sulla disciplina degli scarichi" e del Programma denominato "Piano di indirizzo". Il primo è già stato approvato dal Consiglio provinciale con Deliberazione C.P. n. 110/07 (di cui all'art. 13B, comma 1.3, Allegato 1.8, lett. d) della Variante generale, ex art. 42B comma 1.3 lett d) della Variante al PTCP in attuazione del Piano regionale di Tutela delle Acque) ed individua gli interventi conseguenti all'attuazione di tutte le misure necessarie all'adeguamento di agglomerati ed impianti di depurazione in adempimento alle disposizioni normative e di piano. Il secondo è un programma già individuato dalla Delibera della Giunta regionale n. 286/05 che attiene al tema più specifico dei carichi inquinanti veicolati dagli scolmatori di piena del reticolo fognario esistente, e le cui modalità di redazione, unitamente alle linee essenziali del Piano stesso, sono state previste dalle norme della Variante generale all'art. 13B, comma 2 ("lett. c) Piano di Indirizzo" di cui all' Allegato 1.8 - Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia).
Inoltre, il Piano di Indirizzo, redatto sulla base delle indicazioni contenute nella Relazione Generale della Variante al PTCP in attuazione del PTA, costituisce riferimento per la pianificazione d'Ambito così come previsto dalla medesima D.G.R. 286/05.
A tal proposito, la L.R. n. 4 del 6 marzo 2007 all'art. 5 ("disposizioni in materia di reti fognarie separate e acque di prima pioggia") specifica che i costi di realizzazione delle vasche di prima pioggia al servizio delle reti previsti dal Piano di Indirizzo di cui alla D.R.G. 286/05 rientrano nei costi di gestione delle acque meteoriche di dilavamento, che le Agenzie d'Ambito possono includere nella tariffa del servizio idrico integrato nel limite di incremento previsto dal Piano d'Ambito. Altri interventi non previsti dal Piano sono esclusi dal calcolo della tariffa.

In definitiva dunque, gli interventi elencati nel "Piano di Indirizzo", anche ai sensi dell' art. 5 della L.R. n. 4/2007, potranno essere assunti a riferimento per l'elaborazione dei Piani d'Ambito per la gestione del Servizio Idrico Integrato, di cui alla L.R. 25/1999 e s.m.i., e dei relativi Piani degli interventi, nei limiti definiti dal regime tariffario, unitamente alla quantificazione delle risorse economiche necessarie per la loro realizzazione e indicazione della relativa copertura finanziaria.

Da un punto di vista normativo, le forme di controllo e la disciplina degli scarichi delle acque di prima pioggia sia in presenza di sistemi di drenaggio unitari che separati, nonché le disposizioni relative alle acque di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne di impianti o comprensori produttivi sono contenute:

- nel Titolo III, Capo IV Sezione II, Parte terza del D.Lgs.152/2006 e s.m.i;
- nella Delibera della Giunta regionale n. 286/2005: "Direttiva concernente la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne (art. 39 – D.Lgs. 152/1999)";
- nel Piano Regionale di Tutela delle Acque approvato con Delibera dell'Assemblea Legislativa n. 40 del 21/12/2005;
- nel PTCP, come articolate nell'art. 42B comma 2 appositamente introdotto in sede di approvazione della Variante in attuazione del PTA regionale;
- nella Variante Generale al PTCP approvata con D.C.P. n. 46/09.

La disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di prima pioggia si occupa sia dei sistemi di drenaggio esistenti che di quelli di nuova realizzazione per cui deve indicare i livelli di prestazione.

Nel primo caso ha il compito di individuare gli scolmatori a forte impatto (peraltro compito già svolto all'interno della Variante e nel seguito solo approfondito), quantificare gli interventi prioritari per conseguire gli obiettivi del PTA nonché indicare modalità gestionali del sistema fognario stesso.

Oggetto del Programma è dunque la definizione della disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia, intese ai sensi dell'art. 28, comma 1 delle norme del PTA, finalizzata ad individuare e pianificare strategie ed interventi per ridurre il carico inquinante veicolato dalle medesime acque in uscita dagli scolmatori delle reti fognarie pubbliche miste.

In conclusione, il Piano, analizzati in dettaglio tutti gli agglomerati con scolmatori a forte impatto, individua gli interventi ritenuti necessari per il territorio provinciale ai fini del perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale, indicandone anche un ordine di priorità. Risulta così completato il quadro della pianificazione degli interventi nel settore fognario-depurativo, cui si darà pratica attuazione in relazione alla effettiva fattibilità degli interventi e ai limiti tariffari imposti per gli investimenti nel Servizio Idrico Integrato.

A completamento e supporto del Piano di Indirizzo saranno redatte Linee Guida tecniche per la realizzazione dei nuovi sistemi di drenaggio.

1.2 IL PERCORSO SEGUITO PER LA REDAZIONE

I lavori per la redazione del Piano di Indirizzo sono stati avviati contestualmente a quelli per la stesura della Variante al PTCP in attuazione del PTA regionale nell'ambito del "Tavolo sulla disciplina degli scarichi" (a partire dall'inizio dell'anno 2007), di concerto con l'Agenzia d'Ambito per il Servizi pubblici di Modena - ATO n. 4 e con la collaborazione dei Gestori del Servizio Idrico Integrato (S.I.I.), di ARPA e dei Consorzi di Bonifica territorialmente competenti.

Il lavoro principale di individuazione degli scolmatori a forte impatto secondo le metodologie imposte dal PTA, anche integrate con le indicazioni della Direzione Tecnica (formalmente istituita per la stesura della Variante PTCP con D.G.P. n. 526/05), è stato svolto dunque nell'ambito delle attività proprie dell'elaborazione della Variante e dunque secondo il percorso di condivisione previsto dalla L.R. 20/00. In particolare, le linee di indirizzo sono state condivise all'interno delle conferenze di pianificazione, sono state esplicitate nella versione del Piano adottato a luglio 2007 e definitivamente inserite nel Piano approvato in marzo 2008.

Successivamente ha preso avvio un lavoro di approfondimento: a seguito dell'individuazione degli scolmatori a forte impatto sono state messe a punto metodologie teoriche per la stima del carico inquinante veicolato, poi verificate con dati misurati appositamente rilevati. Con la collaborazione dei Gestori sono stati inoltre predisposti primi studi di fattibilità sugli interventi da pianificare.

Le prime risultanze degli studi condotti sono state condivise nell'ambito del Tavolo Scarichi ed illustrate a tutti i Comuni e altri soggetti coinvolti nel mese di giugno 2008, inviando anche la bozza di documentazione per la formalizzazione di osservazioni o contributi.

Anche a seguito dei contributi pervenuti si è proceduto ad elaborare la bozza finale dei contenuti principali del Piano che è stata puntualmente analizzata, agglomerato per agglomerato, con ciascun Comune interessato, unitamente al Gestore del S.I.I. e ad ATO (incontri svolti nel mese di gennaio 2009 con i Comuni di Modena, Formigine, Maranello, Sassuolo, Fiorano, Spilamberto, Marano, Vignola, Castelnuovo, Castelvetro, Castelfranco, Soliera, Carpi, Campogalliano, Mirandola, Nonantola, le cui sintesi sono agli atti dell'Amministrazione provinciale).

In conclusione, si è proceduto ad effettuare un ultimo incontro (svoltosi il 16 febbraio 2009 con sintesi agli atti dell'Amministrazione provinciale) di concertazione tra ATO e Gestori, coinvolti per legge nella predisposizione del Piano, per condividere definitivamente gli elaborati del Piano di Indirizzo medesimo.

1.3 OBIETTIVI

Il Piano di Indirizzo costituisce lo strumento di attuazione del complesso di misure relativo alla disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di prima pioggia e persegue l'obiettivo di ridurre il carico inquinante apportato dalle stesse al reticolo scolante. Il dettaglio di obiettivi e misure che costituiscono il riferimento per la redazione e successiva attuazione del Piano di Indirizzo sono definiti, sulla base delle norme precedentemente citate, dall'art. 42B comma 2 lett. b) di seguito integralmente riportato:

b) Misure obbligatorie e supplementari

b.1) (P) Per gli agglomerati con oltre 20.000 Abitanti Equivalenti (AE) che scaricano in corpi idrici superficiali, e per i quali è individuata la presenza di scaricatori di piena a più forte e significativo impatto rispetto alle esigenze di protezione del corpo ricettore (art. 28 comma 3 delle norme del PTA), devono essere predisposti sistemi di gestione delle acque di prima pioggia che, al 2008, consentano una riduzione del carico inquinante ad esse connesso non inferiore al 25% di quello derivante dalla superficie servita dal reticolo scolante; al 2016 tale riduzione di carico deve essere non inferiore al 50%;

b.2) (P) per gli agglomerati con popolazione tra i 10.000 e i 20.000 AE, che scaricano in corpi idrici superficiali, e per i quali è individuata la presenza di scaricatori di piena a più forte e significativo impatto rispetto alle esigenze di protezione del corpo ricettore (art. 28, comma 3 delle norme del PTA), i sistemi di gestione delle acque di prima pioggia devono consentire al 2016 una riduzione del carico inquinante non inferiore al 25% di quello derivante dalla superficie servita dal reticolo scolante;

b.3) (I) potranno essere previsti sistemi di gestione delle acque di prima pioggia anche per agglomerati di minor dimensione, i cui scarichi sono ricadenti in zone di protezione di cui agli artt. 28A e 28B, nonché per ulteriori agglomerati al fine di conseguire obiettivi di qualità a livello locale nel reticolo idrografico secondario, anche in ragione della destinazione irrigua dei recettori.

Si precisa che il PTA, e di conseguenza la Variante PTCP/PTA, individua il 2016 come anno per il raggiungimento dell'obiettivo del 50% per gli agglomerati con oltre 20.000 AE e del 25% per quelli compresi tra i 10.000 e 20.000 AE, mentre ad oggi (in base al D.Lgs. 152/06 e s.m.i) il termine corretto sarebbe stabilito nel 22/12/2015, facendo decorrere i tempi dalla data di entrata in vigore della Direttiva comunitaria 2000/60. Si ritiene che vi possa essere sostanziale coerenza in quanto il raggiungimento di obiettivi alla fine dell'anno 2015 corrisponde di fatto ad avere raggiunto i medesimi obiettivi nell'anno 2016.

Per precisione nel corpo del testo si farà riferimento alla data imposta dalla Direttiva Comunitaria.

1.4 MODALITÀ DI APPROVAZIONE E AGGIORNAMENTO

La redazione del Piano di Indirizzo, ai sensi della Delibera della Giunta regionale n. 286/2005, compete alla Provincia, di concerto con l'Agenzia d'Ambito per i Servizi Pubblici di Modena e con la collaborazione del Gestore del Servizio Idrico Integrato.

L'approvazione del Piano di Indirizzo, ai sensi dell'art. 28 comma 5 del PTA, compete alla Provincia.

Ai sensi dell'art. 42A, comma 6, lettera c) delle norme della Variante al PTCP in attuazione del PTA il "Piano di Indirizzo" è da intendersi quale programma attuativo.

Il Piano di Indirizzo, redatto sulla base delle indicazioni contenute nella Relazione Generale della Variante al PTCP in attuazione del PTA, nonché i relativi aggiornamenti, è approvato dal Consiglio Provinciale e costituisce riferimento per la pianificazione d'Ambito.

Quale Programma attuativo della Variante, ai sensi dell'art. 42A comma 6 lett. c.2), anche l'aggiornamento del Piano di Indirizzo compete al Consiglio Provinciale: il Programma sarà sottoposto a periodico aggiornamento seguendo il medesimo percorso partecipato che ha condotto alla redazione dello stesso.

2. CONTENUTI

2.1 VALUTAZIONI TEORICHE DEI CARICHI SVERSATI DAI SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO

2.1.1 Il sistema fognario depurativo esistente

Gli scarichi di acque reflue urbane sono raccolti dalle reti fognarie pubbliche, che hanno il duplice scopo di allontanare dagli insediamenti civili/produttivi i reflui e di destinarli ad un processo di depurazione appropriato; i sistemi di depurazione delle acque devono avere le caratteristiche necessarie per abbattere gli inquinanti contenuti nei reflui e per conseguire gli obiettivi di qualità per i corpi idrici superficiali, garantendo la protezione delle forme di vita.

Le reti fognarie raccolgono sia le acque reflue sia le acque di dilavamento. La rete si definisce "sistema separato" se la raccolta dei reflui e delle acque di pioggia viene fatta con due distinte canalizzazioni, si parla invece di "rete mista" quando la stessa condotta è stata progettata per raccogliere entrambe le tipologie di acque. Sulle reti miste sono presenti i manufatti scolmatori di piena, che hanno la finalità di regolarizzare le portate convogliate dalla fognatura. Tali manufatti entrano in funzione durante gli eventi meteorici, sversando direttamente nei corpi idrici le acque in eccesso rispetto l'officiosità idraulica dei collettori di valle, ovvero i quantitativi in esubero alla capacità di trattamento dell'impianto di depurazione finale (by-pass di impianto).

Al termine del reticolo fognario è di norma presente un impianto di trattamento acque reflue urbane, di caratteristiche più o meno avanzate. La tipologia dei sistemi di trattamento imposti allo scarico dipende principalmente dalla consistenza dell'agglomerato, principale entità territoriale sulla base della quale vengono fatte le valutazioni in merito alla gestione del servizio di depurazione.

Fra le tipologie di trattamento adottate esistono i sistemi di primo livello, quali le fosse Imhoff, che la legge ritiene appropriati solo per gli agglomerati più piccoli, ovvero inferiori a 200 abitanti equivalenti (A.E.). Con questi sistemi il processo di depurazione è solo parziale e viene caratterizzato essenzialmente da fenomeni di sedimentazione.

Esistono poi sistemi di secondo livello, come i tradizionali depuratori biologici a fanghi attivi, che permettono di conseguire migliori abbattimenti degli inquinanti presenti nel refluo. In questo tipo di impianti avvengono fenomeni di demolizione biologica delle sostanze organiche, dovuti all'azione di microrganismi aerobici. Oltre agli impianti a fanghi attivi ci sono altre soluzioni impiantistiche equivalenti, quali i biodischi, o ancora sistemi di fitodepurazione, particolarmente indicati per le realtà territoriali di piccole dimensioni a bassissimo consumo energetico.

Il processo di depurazione delle acque reflue può prevedere anche sistemi di trattamento più spinti del secondario, con l'inserimento di un'ulteriore fase per l'abbattimento delle sostanze inquinanti ad effetto eutrofizzante (azoto e fosforo) note con il termine di "nutrienti". Un'ulteriore fase di trattamento è realizzabile con sistemi di filtrazione e finissaggio dei reflui scaricati dall'impianto. Gli impianti che ricorrono a trattamenti più spinti del secondario prendono il nome di sistemi di terzo livello e vengono impiegati negli agglomerati più significativi, o per le realtà territoriali più vulnerabili dal punto di vista ambientale.

Rimandando alla Relazione Generale della Variante al PTCP in attuazione del PTA per un quadro dettagliato della dotazione impiantistica in provincia di Modena al 31/12/05, si sottolineano in questa sede solo i principali indicatori aggiornati al 31/12/07.

In particolare, si riportano le "torte" rappresentative degli scarichi di acque reflue urbane presenti in provincia di Modena in base al numero degli scarichi (su un complessivo di 464 punti di scarico)

(Grafico n. 1), e in base alla consistenza, intesa come numero di A.E. gravanti sugli scarichi (su un complessivo di 825.000 A.E.) (Grafico n. 2).

Grafico n. 1: numero degli scarichi per tipologia di trattamento nella Provincia di Modena (al 31/12/2007)

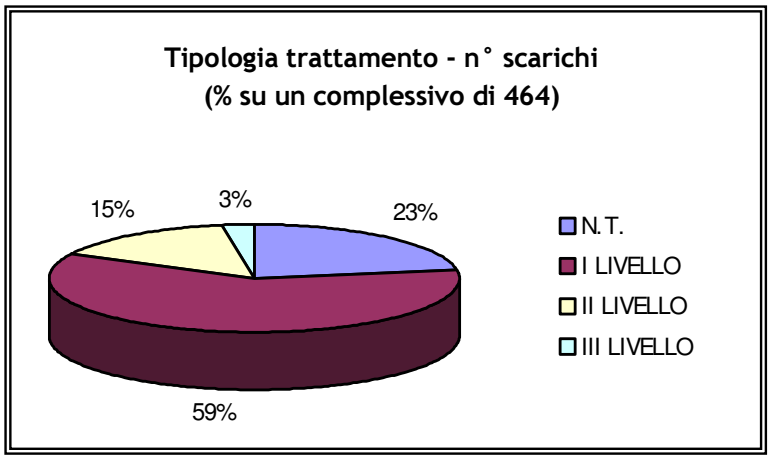
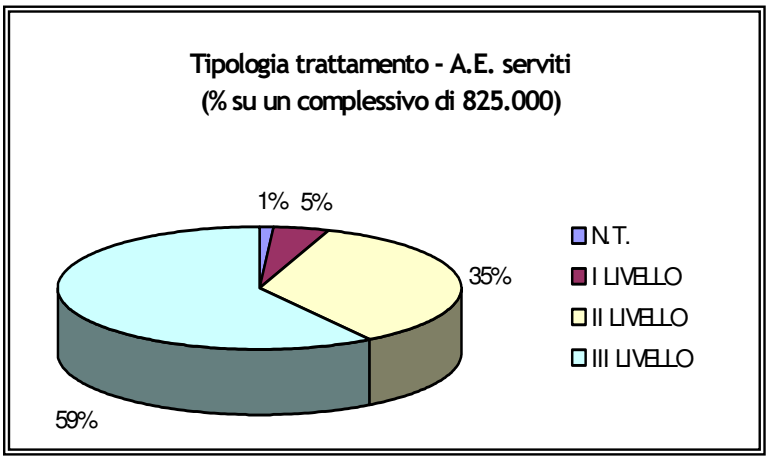


Grafico n. 2: A.E. serviti per tipologia di trattamento nella Provincia di Modena (al 31/12/2007)



Come si può rapidamente constatare dal confronto dei primi due diagrammi, sebbene gli scarichi non trattati (N.T.) siano ancora molti (105 su 464), gli abitanti equivalenti serviti da reti non trattate sono solo l'1% degli abitanti complessivamente serviti dal servizio fognario-depurativo.

Per gli scarichi non trattati, pur interessando realtà territoriali poco significative dal punto di vista della consistenza (A.E.), se ne prevede l'adeguamento, con la realizzazione di un sistema di trattamento appropriato, nell'arco di alcuni anni. Solamente negli ultimi due anni vi è stata una significativa riduzione e in termini di numero (-15%) che di consistenza. Gli interventi di adeguamento per queste realtà sono contenuti nel Programma attuativo della Variante al PTCP "Disciplina degli Scarichi".

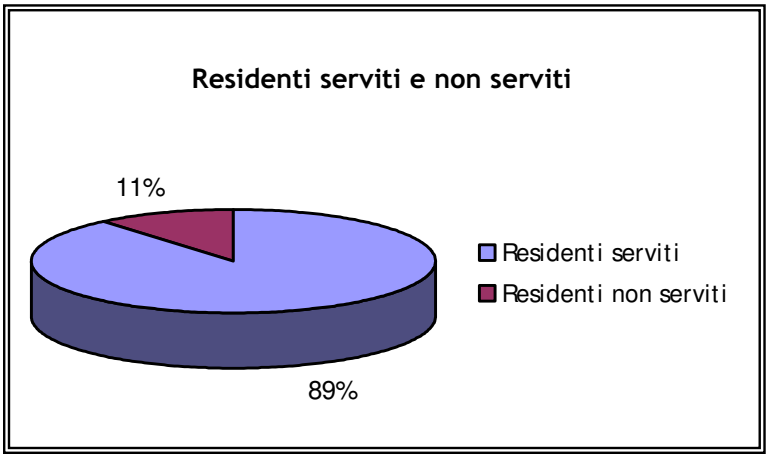
Per quanto riguarda la tipologia di impianti presenti sul territorio, nonostante i sistemi di trattamento di I livello siano presenti su circa il 60% degli scarichi, essi sono al servizio solamente del 4,5% degli A.E. complessivamente serviti dal sistema fognario.

Oltre il 90% degli A.E. serviti dal sistema fognario risultano trattati da impianti biologici di II e III livello. In particolare, l'immediata applicazione delle misure di tutela previste dal PTA anche in termini di abbattimento dei nutrienti ha determinato un valore percentuale di A.E. serviti al 31/12/07 da impianti dotati di trattamento terziario per l'azoto e il fosforo di oltre il 59%, con un incremento di 7 punti rispetto la situazione al 31/12/05.

L'applicazione dei limiti di cui alla Tabella 2 del D.Lgs. 152/06 per il parametro Fosforo ha determinato una significativa riduzione dei carichi sversati in acque superficiali con quantitativi inferiori del 40% rispetto al valore riscontrato nel 2005.

Per quanto riguarda l'effettiva estensione della rete fognaria sul territorio, non tutti i cittadini sono raggiunti dal servizio di fognatura; esistono ancora diverse località o nuclei isolati non serviti, come si evince dal grafico riportato di seguito (Grafico n. 3).

Grafico n. 3: Estensione del servizio di fognatura nella provincia di Modena (al 31/12/2007)



Complessivamente in provincia di Modena, dai dati al 2007, i residenti non serviti da rete fognaria pubblica rappresentano l'11% di tutta la popolazione.

Ricordiamo però che oltre l'80% degli abitanti non serviti risiede nelle cosiddette case sparse. Per questa porzione della popolazione residente è spesso molto difficile prevedere l'estensione del servizio di pubblica fognatura, mantenendo un rapporto ragionevole fra costi delle infrastrutture necessarie e benefici ambientali conseguibili.

2.1.2 Gli scolmatori di piena

Come già detto, sulle reti fognarie di tipo misto sono installati gli scolmatori di piena: si tratta di manufatti di sicurezza che entrano in funzione originando uno scarico in acque superficiali quando l'ingresso di acque meteoriche nella rete mista determina una portata superiore alla portata di sfioro di progetto (solitamente ciò determina un'altezza del battente idrico superiore all'altezza di soglia). Lo scopo è quello di impedire sovrapressioni nella fognatura di valle, che possono originare rigurgiti e allagamenti. Le acque in eccesso, miste ai liquami civili e industriali che afferiscono alla rete, vengono quindi recapitate ad un corpo idrico superficiale. Naturalmente, qualora si verifichi l'evento meteorico, i liquami vengono scaricati senza alcun trattamento depurativo, salvo per quella quota che, raggiunto il depuratore, viene avviata alla fase di pretrattamento e, a volte in quota minore, al trattamento biologico.

Oltre agli scolmatori ubicati sulla rete fognaria, manufatti analoghi vengono collocati subito a monte degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane. Questa tipologia di scolmatori svolge la funzione di by-pass per l'impianto, deviando verso un corpo idrico superficiale le acque in eccesso alla potenzialità del sistema di trattamento, che non sono già state scolmate lungo la rete a monte.

Pertanto, in caso di evento meteorico, in acque superficiali giungono una parte significativa degli inquinanti prodotti dalle attività industriali, dal metabolismo umano e dalle attività domestiche del bacino servito. L'effetto inquinante è solo teoricamente mitigato dalla diluizione apportata dalle acque di pioggia, poiché in realtà i fenomeni di dilavamento delle superfici urbane e di "lavaggio" del collettore fognario ad opera delle acque di pioggia determinano di norma concentrazioni di inquinanti qualitativamente superiori agli scarichi tal quali, come verificato dalle indagini effettuate sullo scarico di alcuni manufatti significativi riportate nel paragrafo 2.2 "*Indagini quali-quantitative effettuate sullo scarico dei manufatti più significativi*".

Tradizionalmente il dimensionamento dello scolmatore viene fatto con riferimento ad un grado di diluizione pari a 3-5 volte la portata media in tempo secco. Solitamente valori superiori sono riscontrabili nei manufatti scolmatori al servizio di modeste porzioni di territorio.

Tuttavia, nonostante le acque meteoriche sversate dai manufatti di scolmo presentino un rapporto di diluizione più o meno elevato, le stesse convogliano carichi estremamente significativi e tali da poter pregiudicare la qualità dei corpi idrici. Approssimativamente, per le realtà della pianura regionale, gli eventi che in un anno possono dare origine a sfioro nei ricettori sono dell'ordine di 50-70, con una durata media tale per cui nelle prime 2-3 ore del singolo evento risulta scaricato il 70-80% dell'apporto complessivo riferito all'evento.

Per questi motivi è necessario oltrepassare il principio della diluizione e intervenire mediante l'adozione di sistemi di gestione delle acque meteoriche, in particolare attraverso l'installazione di apposite vasche di prima pioggia: questi sistemi hanno la funzione di accumulare le prime acque, a più alto contenuto inquinante. Infatti, l'effetto di dilavamento delle superfici urbanizzate, sovrapposto all'effetto di lavaggio della rete fognaria indotto dalla pioggia, fa sì che le acque raccolte dalle fognature nei primi momenti dell'evento meteorico siano quelle che trascinano con sé la maggior parte del potenziale carico sversato durante l'intero evento meteorico. Terminato l'evento, le acque raccolte nelle vasche di prima pioggia possono essere rilasciate in fognatura con velocità compatibili alle capacità di portata delle reti, ovvero avviate direttamente alla depurazione per le vasche realizzate in testa impianto. Attualmente le vasche di prima pioggia non trovano ancora applicazione nel territorio provinciale e gli scolmatori di piena, superata la soglia di scolmo, recapitano il loro carico inquinante direttamente in corpo idrico senza alcun pretrattamento.

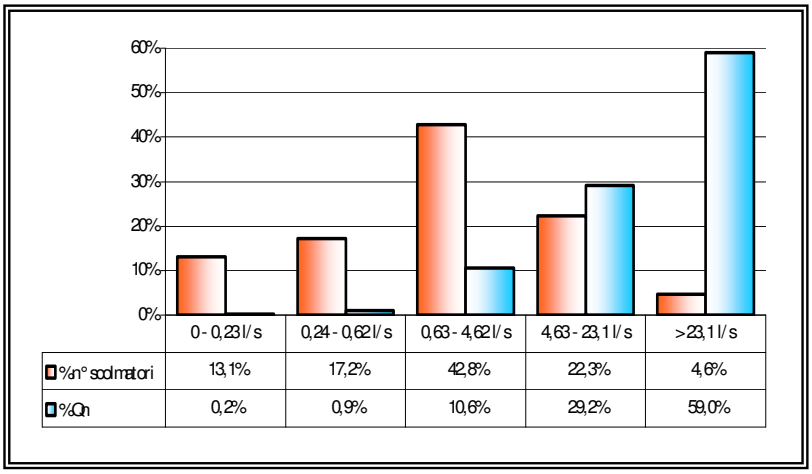
Attraverso la base dati contenuta nel Catasto Acque Reflue Urbane della Provincia, si può analizzare la distribuzione sul territorio e la tipologia di consistenza di questi manufatti, per individuare i manufatti a maggiore impatto, dove risulta prioritario effettuare interventi strutturali di gestione delle acque di prima pioggia.

Per quanto attiene lo scarico degli scolmatori di piena presenti in rete, l'Amministrazione provinciale emette già da anni un'autorizzazione specifica. Al 31/12/2007 risultano autorizzati 435 scolmatori. L'autorizzazione allo scarico dei manufatti di by-pass degli impianti di depurazione si intende invece ricompresa all'interno dell'autorizzazione dell'impianto di depurazione stesso. In riferimento ai manufatti scolmatori presenti sulla rete, la Provincia di Modena è in possesso di informazioni puntuali sulla geometria del manufatto, sulle portate di magra in ingresso e sui valori di portata mista di inizio scolmo per oltre il 97% dei manufatti.

Di tutti gli scolmatori in rete solo una parte ha una consistenza significativa e tale da giustificare un eventuale intervento di gestione delle acque di prima pioggia.

Il grafico seguente (Grafico n. 4) mostra appunto la distribuzione quantitativa, per valori di portata nera, relativa agli scolmatori di piena presenti sulla rete fognaria provinciale, dei quali si possiedono informazioni complete.

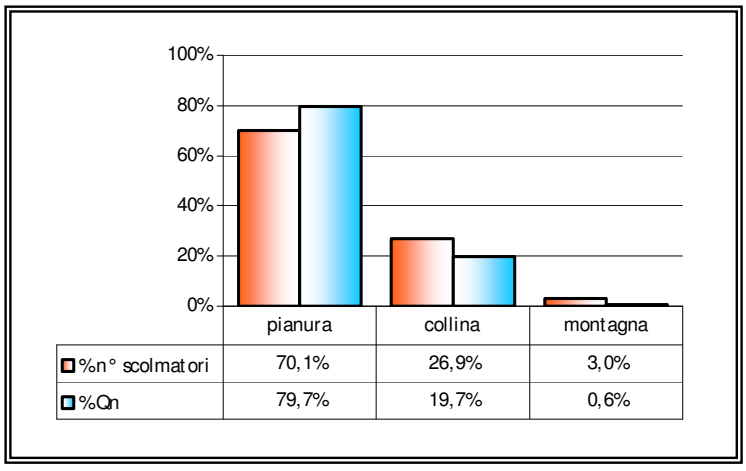
Grafico n. 4: Relazione fra il numero di scolmatori e la loro consistenza in termini di portata nera (al 31/12/2007)



Da questo grafico si comprende chiaramente come nel territorio provinciale sono presenti tantissimi manufatti di piccole dimensioni, che nel loro insieme "trattano" una quota poco significativa di acque reflue. Infatti, oltre il 73% dei manufatti ricevono portate nere normalizzate inferiori a 2.000 A.E. e nel loro insieme interagiscono con una quota inferiore al 12% dei reflui. Solo una piccola quota dei manufatti (il 4,6%) contribuisce in modo significativo alla regolazione di gran parte delle portate transitanti dai manufatti (il 59%).

Dal Grafico n. 5 è invece possibile constatare la distribuzione dei manufatti sul territorio; la maggioranza dei manufatti risulta essere inserita sulle reti della pianura, mentre in montagna e in collina si concentra solo il 30% di tutti i manufatti presenti nel territorio provinciale.

Grafico n. 5: Distribuzione territoriale degli scolmatori in termini di numero di manufatti e portate (al 31/12/2007)



2.1.3 Stima dei carichi sversati in acque superficiali dal sistema fognario-depurativo urbano

Per le finalità del presente Piano risulta determinante effettuare una valutazione, il più possibile reale, circa i carichi sversati nei corpi idrici ricettori dal sistema di drenaggio urbano nel suo insieme, distinguendo la quota parte dovuta ai diversi elementi facenti parte del sistema, confrontandoli anche con gli altri fattori di generazione dei carichi quali i carichi diffusi e quelli da attività produttive. In particolare, per i carichi generati dal sistema di drenaggio urbano si distinguono: il carico dovuto alla rete fognaria non ancora depurata, il carico sversato dagli impianti di trattamento primari; il carico in uscita dagli impianti biologici acque reflue urbane nonché il carico inquinante derivato dall'attivazione degli scolmatori di piena.

I dati riassuntivi che seguono derivano da valutazioni effettuate seguendo, in linea di principio, la stessa metodologia adottata nella Variante al PTCP in attuazione del PTA ma aggiornando i dati presenti nel Catasto Scarichi Provinciale al 31/12/07 e, per quanto riguarda il carico organico unitario in uscita dagli scolmatori di piena, utilizzando un valore specifico ottenuto da un'elaborazione dei dati ricavati dalle indagini quali-quantitative effettuate dai gestori del S.I.I. su alcuni scolmatori a forte impatto. Tale valore è risultato significativamente diverso dal valore teorico utilizzato nella Variante al PTCP.

Si riporta di seguito la metodologia utilizzata per i diversi elementi del sistema.

- carico sversato da rete fognaria non depurata (NON TRATTATI).

  È la quota parte del carico generato nelle località servite da pubblica fognatura, che però attualmente non viene trattato da impianti di depurazione. Questi quantitativi vengono sversati tal quali nel corpo idrico superficiale. I coefficienti utilizzati per A.E. sono: 60 *g/d* BOD_5; 12,33 *g/d* N; 1,84 *g/d* P.

- carico sversato dagli impianti di trattamento primari (TRATTAMENTI PRIMARI).

  Rappresenta il carico sversato da impianti con processo di trattamento di tipo fisico di primo livello (tipo fossa Imhoff/fossa settica) in corpo idrico superficiale; esso viene calcolato tenendo conto dei parametri di abbattimento proposti dal PTA per tale tipologia di impianti (abbattimenti in media del 25% per il BOD_5, 15% per l'Azoto e 10% per il Fosforo).

- carico sversato dagli impianti di trattamento delle acque reflue (DEPURATORI).

  Rappresenta il carico sversato dagli impianti di depurazione in corpo idrico superficiale; esso viene calcolato a livello annuale come prodotto tra il valore della portata media e quello delle concentrazioni dei principali parametri studiati, quando disponibili, altrimenti a partire dal dato degli Abitanti Equivalenti trattati considerando, a seconda della tipologia di trattamento, i coefficienti di abbattimento proposti dal PTA. E' da sottolineare che per il 90% degli abitanti equivalenti serviti in provincia di Modena sono disponibili dati reali di portate e concentrazioni, per cui solo per il restante 10% è stata utilizzata la metodologia di stima;

- carico sversato dagli scolmatori di piena.

  Il metodo utilizzato per il calcolo è quello del PTA, che opera una stima della massa totale di inquinante sversato dagli scaricatori in funzione della porzione di superficie urbana impermeabile a monte degli scaricatori stessi. La valutazione del carico sversato dagli scaricatori di piena qui presente ha tenuto conto delle superfici urbane impermeabili sulla base della sovrapposizione dei tematismi aggiornati della:

  - copertura CORINE Land Cover Project, aggiornata al 2003, che individua al riguardo l'urbano continuo (cod. 111), l'urbano discontinuo (cod. 112), le aree industriali/commerciali (cod. 121), gli aeroporti (cod. 124), le aree verdi urbane (cod.

141) e le aree sportive/ricreative (cod. 142), ma che non fornisce la perimetrazione dei singoli centri abitati;

- copertura CENSUS dell'ISTAT 2000, che delimita con un perimetro chiuso gli areali urbani.

Le due cartografie sono quindi state sovrapposte informaticamente, il CENSUS per definire il centro abitato, il CORINE per attribuirvi la reale superficie urbana, con le relative distinzioni disponibili, calibrando le attribuzioni del carico al bacino imbrifero mediante l'ubicazione reale della rete fognaria e dei manufatti scolmatori.

Per quanto riguarda gli apporti unitari di carico si sono considerati i seguenti valori per ettaro urbano impermeabilizzato e per mm di pioggia caduta nel periodo di riferimento, considerando le piogge medie locali, per comune:

$COD = 1{,}030\ kg/ha_{imp}/mm$

$P_{tot} = 0{,}010\ kg/ha_{imp}/mm$

$N_{tot} = 0{,}032\ kg/ha_{imp}/mm$

Relativamente al carico sversato dagli scolmatori di piena, come documentato successivamente, rispetto alle elaborazioni effettuate nella Variante al PTCP, gli apporti unitari del carico organico sono stati modificati a seguito delle valutazioni reali condotte sui reflui in uscita da alcuni scolmatori significativi presenti nel territorio della provincia di Modena.

In particolare, i valori unitari del carico organico sono risultati superiori ai valori indicati nel PTA in quanto, di norma, si è in presenza di scolmatori al servizio di reti fognarie unitarie. Ciò comporta, oltre all'apporto di inquinanti dovuto al fenomeno del dilavamento delle superfici urbane, una rimozione dei sedimenti fognari presenti lungo i collettori e i manufatti in rete nonché lo scarico di quota parte dei reflui industriali e civili comunque sversati in fogna durante l'evento meteorico.

Per le fonti di tipo puntuale, i valori del carico organico nei grafici riportati di seguito sono stati espressi in termini di BOD_5 applicando il valore del rapporto COD/BOD_5 indicato nel PTA. Ciò a permesso il confronto con i valori dei carichi sversati dalle altre fonti (carichi diffusi) già espressi in termini di BOD_5.

Si riportano di seguito le tabelle ed i relativi grafici (Grafico n. 6, n. 7 e n. 8) riassuntivi dei carichi puntuali e diffusi sversati in corpo idrico superficiale nel territorio provinciale. I valori risultano aggiornati al 2007 tranne per i carichi diffusi ed i produttivi per i quali sono stati assunti i valori individuati nella Variante al PTCP e aggiornati al 2005.

Nel calcolo dei carichi puntuali non vengono considerati i reflui delle abitazioni non servite da pubblica fognatura i quali vanno ad incidere sui carichi diffusi insieme ai reflui zootecnici e in analogia al PTA.

Grafico n. 6: Carichi complessivi di BOD_5 sversati dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso, in corpo idrico superficiale

TIPOLOGIA SCARICHI		BOD_5 (t/y)
PUNTUALI	Depuratori	727
	Trattamenti Primari	342
	Non Trattati	115
	Scolmatori di Piena	3.309
	Produttivi	317
	Totale	**4.809**
DIFFUSI		**2.205**
TOTALE SCARICHI		**7.014**

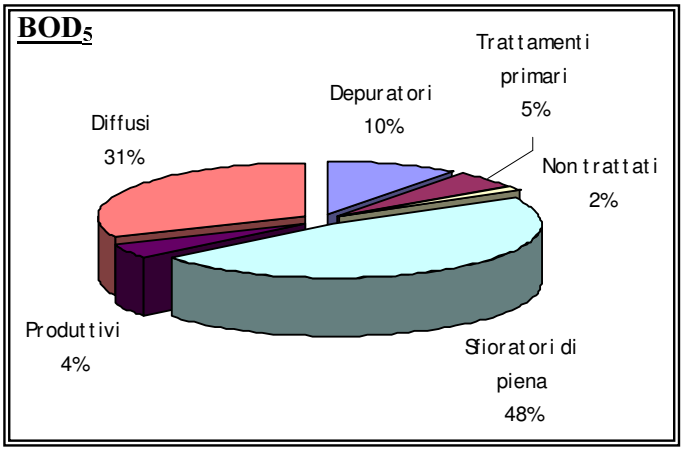


Grafico n. 7: Carichi complessivi di AZOTO sversati dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso, in corpo idrico superficiale

TIPOLOGIA SCARICHI		AZOTO (t/y)
PUNTUALI	Depuratori	926
	Trattamenti Primari	81
	Non Trattati	24
	Scolmatori di Piena	235
	Produttivi	256
	Totale	**1.522**
DIFFUSI		**1.132**
TOTALE SCARICHI		**2.654**

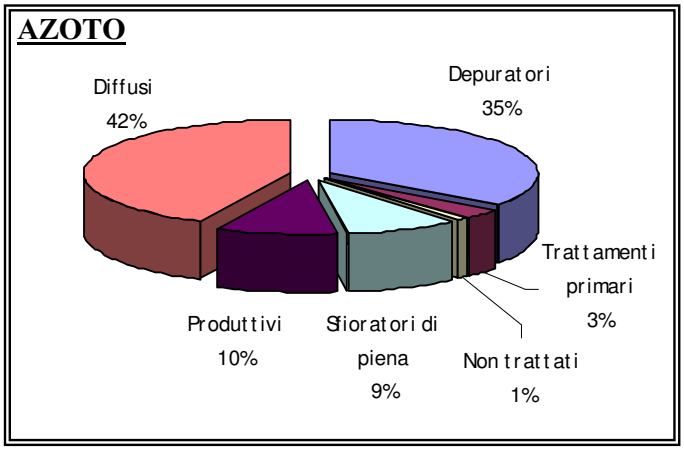
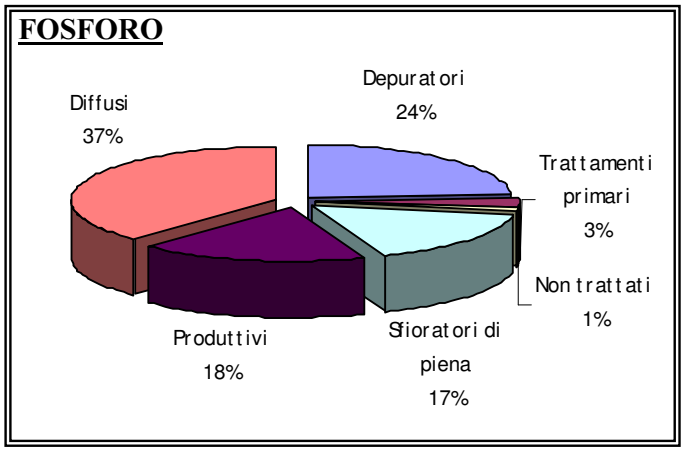


Grafico n. 8: Carichi complessivi di FOSFORO sversati dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso, in corpo idrico superficiale

TIPOLOGIA SCARICHI		FOSFORO (t/y)
PUNTUALI	Depuratori	104
	Trattamenti Primari	13
	Non Trattati	4
	Scolmatori di Piena	74
	Produttivi	79
	Totale	**273**
DIFFUSI		**166**
TOTALE SCARICHI		**439**



La lettura dei dati non lascia dubbi circa la necessità di intervenire con opere di gestione delle prime acque scolmate per limitare l'apporto di carico organico altrimenti sversato direttamente in acque superficiali.

Il carico derivante da sfioratori di piena rappresenta il 48% dell'intero carico organico sversato in acque superficiali dalle fonti puntuali e diffuse.

Il grafico fotografa una situazione dove il sistema depurativo tradizionale ha raggiunto livelli di copertura territoriale e di efficienza sicuramente buoni, dove i margini di miglioramento, anche se comunque da perseguire, permetterebbero una riduzione "contenuta" dei carichi sversati nei corpi idrici. In particolare, l'efficienza di abbattimento del carico organico raggiunto dai depuratori biologici fa sì che solo il 10% del carico sversato sia riconducibile alla qualità dei reflui in uscita dai depuratori.

Anche interventi sugli scarichi non ancora depurati non permetterebbero un apprezzabile miglioramento in termini generali, anche se in questo caso alcuni interventi assumono carattere di priorità in quanto volti a "sanare" situazioni locali a rischio igienico-sanitario.

Per quanto riguarda l'inquinamento da "nutrienti", le responsabilità circa le origini sono da distribuirsi in modo più equo tra le diverse fonti.

In questo caso ci preme sottolineare come l'immediata applicazione delle misure di tutela previste dal PTA (inserimento della fase di defosfatazione nei depuratori al servizio di agglomerati di consistenza > 10.000 A.E.) ha già determinato una riduzione dei quantitativi di Fosforo in uscita dai depuratori di circa il 40%, passando dalle 180 *t/y* del 2005 alle 104 *t/y* nel 2007.

Anche per l'Azoto Totale si può rilevare una riduzione del carico totale sversato dagli impianti di depurazione (-21,5%), grazie al progressivo inserimento della denitrificazione biologica negli interventi di adeguamento e potenziamento dei depuratori esistenti.

2.2 INDAGINI QUALI-QUANTITATIVE EFFETTUATE SULLO SCARICO DEI MANUFATTI PIÙ SIGNIFICATIVI

Al fine di ottenere elementi utili circa l'effettiva attivazione dei manufatti scolmatori, al verificarsi di eventi meteorici più o meno significativi, nonché la reale qualità dei reflui sversati dagli stessi in acque superficiali, sono state effettuate dai principali gestori del S.I.I. indagini quali-quantitative sulle caratteristiche delle acque miste in uscita da alcuni tra i più significativi manufatti scolmatori presenti sul territorio provinciale.

In particolare, i manufatti analizzati sono ubicati nei tre principali agglomerati della provincia: l'agglomerato MOD01 "Modena – Formigine", l'agglomerato CAR01 "Carpi – Campogalliano – Correggio" e l'agglomerato SAS01 "Sassuolo – Fiorano – Maranello". Agglomerati che, anche se tutti dotati di sistema fognario quasi esclusivamente di tipo unitario, presentano caratteristiche diverse dovute alla morfologia del territorio:

- Sassuolo, situato ai piedi della collina, presenta un sistema fognario privo di impianti di sollevamento con pendenze fognarie dettate dal profilo del terreno, con valori di velocità in diversi tratti anche elevate;
- Modena, dove il collettamento al depuratore avviene per buona parte del territorio a gravità ma è impostato su un territorio topograficamente pianeggiante; presenta per di più nell'area cittadina dorsali fognarie principali derivanti dai canali che un tempo alimentavano il canale Naviglio, dove si è in presenza di continue e significative deposizioni di sedimenti fognari;
- Carpi, dove il territorio fortemente pianeggiante impone pendenze ridotte ai collettori ed il collegamento delle zone periferiche attraverso l'uso di sollevamenti.

Le indagini sono state effettuate tra Novembre 2006 e Settembre 2007.

I dati raccolti hanno permesso di effettuare una correlazione diretta tra l'intensità e la durata dell'evento meteorico registrato dai pluviometri e le portate in uscita dai manufatti, e in alcuni casi anche con la qualità dei reflui sversati.

Si riportano di seguito le analisi e le considerazioni effettuate sulla base dei dati forniti dai gestori per i diversi manufatti analizzati.

2.2.1 Scolmatore di "testa impianto" del depuratore di Carpi

I dati inviati da Aimag sono riferiti al periodo novembre 2006 – febbraio 2007. In particolare, i valori forniti hanno riguardato i quantitativi scolmati, la variazione temporale dei livelli di scolmo, la durata degli scolmi e analisi qualitative del liquame sversato in acque superficiali relativamente ai parametri SST, COD, NH_4.

Questi dati sono stati correlati con gli eventi meteorici verificatisi nello stesso periodo.

Lo scolmatore oggetto del presente studio è quello posto in prossimità dell'impianto centralizzato di depurazione di Carpi, il quale sottende la quasi totalità dell'area urbanizzata dell'agglomerato di Carpi. Più precisamente, sono circa 800 gli ettari impermeabili che gravitano, direttamente o attraverso scolmatori con elevati rapporti di diluizione, sullo stesso. La portata media nera in arrivo al manufatto è di circa 1150 m^3/h, e la portata massima sollevata dal depuratore risulta pari a circa 7.000 m^3/h, con un rapporto di diluizione di 6. La portata eccedente la capacità di trattamento del depuratore (3.300 m^3/h) viene sottoposta a sedimentazione in bacini di 8.500 m^3.

- **CORRELAZIONE TRA EVENTI METEORICI LOCALI E ATTIVAZIONE DELLO SCOLMATORE DI TESTA IMPIANTO DEL DEPURATORE DI CARPI.**

I dati relativi ai mm di pioggia e alla durata degli eventi meteorici analizzati sono quelli rilevati presso la stazione di misura delle precipitazioni situata a Correggio nel periodo novembre 2006 – febbraio 2007.

Se consideriamo come "evento meteorico" una o più precipitazioni atmosferiche, anche tra loro temporalmente distanziate, di altezza complessiva superiore ai 2 *mm* e separate da almeno 3 ore consecutive di non pioggia, il periodo novembre 2006 – febbraio 2007 è stato caratterizzato dai seguenti eventi:

Eventi meteorici h > 2mm			
data	***mm tot***	***durata (h)***	
20/11/06	7,8	6 h	scolmo
21/11/06	3,4	4 h	
22/11/06	22,8	10 h	scolmo
07/12/06	2,2	4 h	
17/12/06	3,4	3 h	
18/12/06	4,2	5 h	scolmo
18/12/06	3,8	11 h	scolmo
08/01/07	3,0	7 h	
23/01/07	4,2	4 h	
06-07/02/07	4,4	16 h	
07-08/02/07	8,4	8 h	scolmo
12-13/02/07	13,4	9 h	scolmo
15/02/07	6,8	6 h	

Pertanto, nel periodo novembre 2006 – febbraio 2007 si sono susseguiti 13 eventi meteorici dei quali 6 (il 46%) hanno dato origine a scarico diretto in acque superficiali di acque miste.

Se consideriamo invece come "evento meteorico" una o più precipitazioni atmosferiche, anche tra loro temporalmente distanziate, di altezza complessiva di almeno 5 *mm*, che si verifichi o che si susseguano a distanza di almeno 96 ore da un analogo precedente evento (definizione fornita dal Regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 4 della Regione Lombardia), il periodo novembre 2006 – febbraio 2007 risulterebbe caratterizzato dai seguenti eventi:

Eventi meteorici h > 5mm			
data	***mm tot***	***durata (h)***	
18-22/11/06	36,8	99 h	scolmo
17-18/12/06	12,6	30 h	scolmo
23-26/01/07	11,8	95 h	
06-08/02/07	12,8	38 h	scolmo
12-15/02/07	20,2	61 h	scolmo

Ne segue che, nel periodo novembre 2006 – febbraio 2007, dei 5 eventi meteorici avvenuti 4 hanno dato origine a scolmo.

Risulta pertanto evidente come nonostante un rapporto di diluizione di 6, valore doppio rispetto ai valori di norma applicati ai manufatti di testa impianto, eventi meteorici anche poco significativi originano scolmo in acque superficiali di reflui misti.

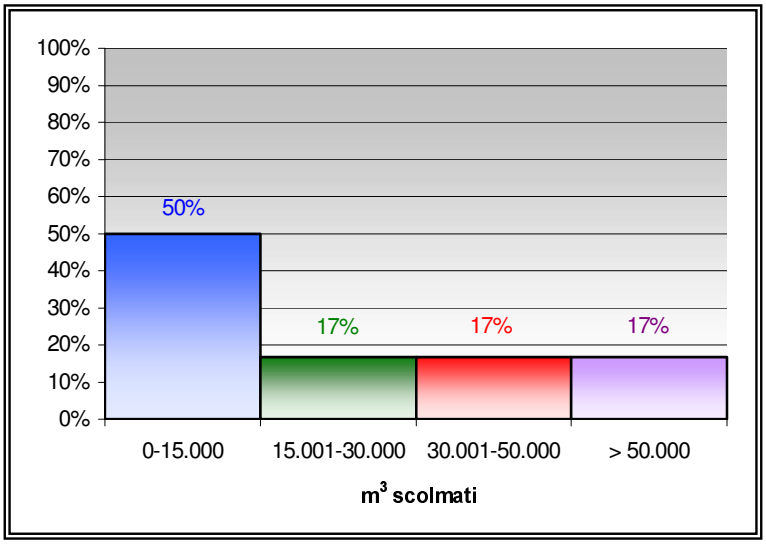
➢ ANALISI QUANTITATIVA DELLE ACQUE MISTE SCARICATE IN CORPO IDRICO SUPERFICIALE

L'analisi quantitativa delle acque sversate dal manufatto scolmatore è stata effettuata per il periodo novembre 2006 – febbraio 2007 attraverso la lettura in continuo dei livelli nel collettore di afflusso. Complessivamente, secondo i dati forniti dal Gestore, gli eventi meteorici avvenuti in questo periodo hanno originato scarico in acque superficiali di acque miste non trattate per un volume pari a circa 171.400 m^3, distribuiti secondo i quantitativi riportati nella tabella successiva.

data	*mm tot*	*durata (h)*	*m^3 scolmati*
20/11/06	7,8	6 h	10.610
21/11/06	3,4	4 h	
22/11/06	22,8	10 h	95.888
07/12/06	2,2	4 h	
17/12/06	3,4	3 h	
18/12/06	4,2	5 h	1.632
18/12/06	3,8	11 h	1.412
08/01/07	3,0	7 h	
23/01/07	4,2	4 h	
06-07/02/07	4,4	16 h	
07-08/02/07	8,4	8 h	21.412
12-13/02/07	13,4	9 h	40.451
15/02/07	6,8	6 h	
totali	**87,8**	**93**	**171.405**

La tabella e il grafico riportati di seguito evidenziano la distribuzione degli eventi meteorici sulla base dei m^3 scolmati.

m^3	n° eventi	%
0-15.000	3	50%
15.001-30.000	1	17%
30.001-50.000	1	17%
> 50.000	1	17%
	6	**100%**



Dalla tabella e dal grafico si può notare come il 50% (3 su 6) degli eventi meteorici che hanno originato scarico in acque superficiali sono caratterizzati da volumi scolmati contenuti compresi tra 0 e 15.000 m^3 mentre solo un evento ha determinato lo sversamento di quantitativi rilevanti.

Le analisi dei dati forniti, nel periodo novembre 2006 – febbraio 2007, sostanzialmente validano la metodologia adottata per l'individuazione degli scolmatori a forte impatto (riportata nel paragrafo 2.3). Attraverso il calcolo teorico si è infatti ottenuto un valore di attivazione della soglia già a partire da eventi meteorici molto modesti (intensità superiore a 0,73 *mm/h* aventi durata superiore al tempo di corrivazione (4,3 ore).

I dati reali evidenziano infatti come gli eventi meteorici che non hanno originato scolmo, per il manufatto di testa impianto, sono stati eventi effettivamente poco significativi, contenuti normalmente in 3-4 *mm* distribuiti in 3-4 e più ore.

Nel periodo in esame, in particolare, il 46% degli eventi avvenuti ha originato scarico in acque superficiali.

Anche per quanto riguarda i quantitativi di acque meteoriche, direttamente sversati in acque superficiali, i valori riscontrati confermano in linea di massima i valori dei coefficienti di afflusso calcolati nonché il dimensionamento delle aree servite dai manufatti.

➢ ANALISI QUALITATIVA DELLE ACQUE MISTE SCARICATE IN CORPO IDRICO SUPERFICIALE

L'analisi qualitativa dei reflui sversati in acque superficiali dallo scolmatore è stata effettuata per i sei eventi meteorici che hanno dato origine a scolmo. I dati forniti dal Gestore possono così essere riassunti:

- *EVENTO METEORICO DEL 20 NOVEMBRE 2006*

  I giorni di novembre precedenti tale data sono caratterizzati da assenza di piogge.

  L'evento ha inizio alle ore 3:00 circa e termina alle 9:00, per un totale di mm di pioggia caduti pari a 7,8 *mm* in 6 ore.

  Inizio scolmo ore 5:03 circa, dopo circa 4,2 *mm* di pioggia caduti in 2 ore. Lo scolmo termina alle ore 10:16 circa, con un volume totale scolmato pari a 10.610 m^3.

Con i 10.610 m^3 scolmati in 5,2 ore sono stati sversati:

4.294 *kg* di COD corrispondenti a uno scarico di circa 152.300 A.E./h per 5,2 ore

173 *kg* di NH^4 corrispondenti a uno scarico di circa 61.600 A.E./h per 5,2 ore

2.822 *kg* di SST

- *EVENTO METEORICO DEL 22 NOVEMBRE 2006*

Questo evento è stato preceduto da un evento di 3,4 *mm* di pioggia caduti in 4 ore che non ha dato origine a scolmo.

L'evento ha inizio alle ore 0:00 circa e termina alle 10:00, per un totale di mm di pioggia caduti pari a 22,8 *mm* in 10 ore.

Inizio scolmo ore 0:45 circa, dopo circa 2 *mm* di pioggia caduti in 45 minuti. Lo scolmo termina alle ore 14:28 circa, con un volume totale scolmato pari a 95.888 m^3.

Con i 95.888 m^3 scolmati in 13,7 ore sono stati sversati:

18.583 *kg* di COD corrispondenti a uno scarico di circa 250.200 A.E./h per 13,7 ore

906 *kg* di NH4 corrispondenti a uno scarico di circa 122.200 A.E./h per 13,7 ore

14.383 *kg* di SST

- *EVENTO METEORICO DEL 18 DICEMBRE 2006 - mattino*

Questo evento è stato preceduto da un evento di 3,4 *mm* di pioggia caduti in 3 ore che non ha dato origine a scolmo.

L'evento ha inizio alle ore 2:00 circa e termina alle 7:00, per un totale di mm di pioggia caduti pari a 4,2 *mm* in 5 ore.

Inizio scolmo ore 3:01 circa, dopo circa 3,4 *mm* di pioggia caduti in 1 ora. Lo scolmo termina alle ore 5:27 circa, con un volume totale scolmato pari a 1.632 m^3.

Con i 1.632 m^3 scolmati in 2,4 ore sono stati sversati:

690 *kg* di COD corrispondenti a uno scarico di circa 53.000 A.E./h per 2,4 ore

30,5 *kg* di NH^4 corrispondenti a uno scarico di circa 23.500 A.E./h per 2,4 ore

530 *kg* di SST

- *EVENTO METEORICO DEL 18 DICEMBRE 2006 - pomeriggio*

Questo evento è stato preceduto dall'evento del mattino che ha dato origine a scolmo.

L'evento ha inizio alle ore 12:00 circa e termina alle 23:00, per un totale di mm di pioggia caduti pari a 3,8 *mm* in 11 ore.

Inizio scolmo ore 13:05 circa, dopo circa 0,2 *mm* di pioggia caduti in 1 ora. Lo scolmo termina alle ore 15:15 circa, con un volume totale scolmato pari a 1.412 m^3.

Con i 1.412 m^3 scolmati in 2,2 ore sono stati sversati:

624 *kg* di COD corrispondenti a uno scarico di circa 52.300 A.E./h per 2,2 ore

24 *kg* di NH^4 corrispondenti a uno scarico di circa 20.180 A.E./h per 2,2 ore

288 *kg* di SST

- *EVENTO METEORICO DEL 7-8 FEBBRAIO 2007*

  I primi giorni di febbraio sono stati caratterizzati da assenza di pioggia.

  Questo evento è stato preceduto da un solo evento di 4,4 *mm* di pioggia caduti in 16 ore (molto distribuito) che non ha dato origine a scolmo.

  L'evento ha inizio alle ore 20:00 circa del 7 febbraio e termina alle 4:00 dell'8 febbraio, per un totale di mm di pioggia caduti pari a 8,4 *mm* in 8 ore.

  Inizio scolmo ore 23:24 circa (7 febbraio), dopo circa 4,5 *mm* di pioggia caduti in 3 ore e 24 minuti. Lo scolmo termina alle ore 7:40 circa (8 febbraio), con un volume totale scolmato pari a 21.412 m^3.

  Con i 21.412 m^3 scolmati in 8,1 ore sono stati sversati:

  15.639 *kg* di COD corrispondenti a uno scarico di circa 356.200 A.E./h per 8,1 ore

  5.576 *kg* di COD dopo 1 h di sedimentazione

  417 *kg* di NH^4 corrispondenti a uno scarico di circa 95.370 A.E./h per 8,1 ore

  9.044 *kg* di SST

- *EVENTO METEORICO DEL 12-13 FEBBRAIO 2007*

  Questo evento è stato preceduto dall'evento del 7-8 febbraio di 8,4 *mm* di pioggia caduti in 8 ore che ha dato origine a scolmo.

  L'evento ha inizio alle ore 19:00 circa del 12 febbraio e termina alle 04:00 del 13 febbraio, per un totale di mm di pioggia caduti pari a 13,4 *mm* in 9 ore.

  Inizio scolmo ore 20:20 circa (12 febbraio), dopo circa 3,1 *mm* di pioggia caduti in 1 ora e 20 minuti. Lo scolmo termina alle ore 4:29 circa (13 febbraio), con un volume totale scolmato pari a 40.451 m^3.

  Con i 40.451 m^3 scolmati in 8,2 ore sono stati sversati:

  28.225 *kg* di COD corrispondenti a uno scarico di circa 635.070 A.E./h per 8,2 ore

  10.618 *kg* di COD dopo 1 h di sedimentazione

  832 *kg* di NH^4 corrispondenti a uno scarico di circa 187.900 A.E./h per 8,2 ore

  15.452 *kg* di SST

Si riporta di seguito una tabella dei valori di concentrazione dei principali parametri riscontrati nei reflui in uscita dal manufatto scolmatore che paragonati alla qualità media dei reflui in ingresso all'impianto nei periodi di secca (240 *mg/l* di COD e 103 *mg/l* di SST) ne sottolineano l'impatto.

		SST			**COD**			**NH_4**		
n. evento	**data evento**	**media (mg/l)**	**min (mg/l)**	**max (mg/l)**	**media (mg/l)**	**min (mg/l)**	**max (mg/l)**	**media (mg/l)**	**min (mg/l)**	**max (mg/l)**
1	20/11/2006	266	230	330	405	376	474	16,3	15,7	17,1
2	22/11/2006	150	55	351	194	89	389	9,5	2,9	29,0
3	18/12/2006	325	284	366	423	340	506	18,7	16,0	21,4
4	18/12/2006	204	204	204	442	442	442	17,3	17,3	17,3
5	7-8/02/2007	422	274	584	730	474	861	19,0	15,1	31,1
6	12-13/02/2007	382	274	548	698	474	848	21,0	16,4	31,1

Riassumendo, a fronte di 87,8 *mm* di precipitazioni caduti nei 4 mesi considerati, complessivamente sono stati scolmati 171.405 m^3 di acque miste in 39,8 ore, per un totale di 68.055 *kg* di COD corrispondenti a uno scarico di circa 315.500 A.E./h per 39,8 ore e 2.382,5 *kg* di NH^4 corrispondenti a uno scarico di circa 110.000 A.E./h per 39,8 ore.

Gli apporti unitari di carico organico sversato espresso come COD sono risultati essere di 1,03 $kg/ha_{imp}/mm$ (con un incremento di oltre il 50% rispetto al valore teorico utilizzato dal PTA).

Per l'ammoniaca gli apporti unitari di carico rilevati, 0,037 $kg/ha_{imp}/mm$ sono risultati simili ai valori teorici utilizzati nel PTA.

- **VALUTAZIONE REALE DEI VOLUMI E DEI CARICHI CATTURABILI PER MEZZO DI VASCHE DI PRIMA PIOGGIA**

Avendo a disposizione dati puntuali si è effettuato una valutazione circa i benefici, in termini di riduzione dei carichi sversati, che la realizzazione di una vasca di accumulo delle prime acque scolmate comporterebbe.

Ipotizzando di avere a disposizione una vasca di accumulo di 10.000 m^3 (12,5 m^3/ha_{imp}), i volumi scolmati da 3 dei 6 eventi importanti, quindi il 50% degli eventi, sarebbero stati totalmente raccolti, mentre gli altri 3 eventi avrebbero generato uno scolmo significativo, non totalmente trattenibile, e quindi scarico in acque superficiali. Rispetto al volume complessivo scolmato, la vasca avrebbe permesso di raccogliere il 25% dei m^3 complessivi sversati.

Supponendo quindi di utilizzare una vasca da 10.000 m^3, avremmo raccolto 43.600 m^3, che corrispondono ad un incremento di meno dell'1% della portata trattata mediamente dal depuratore in 4 mesi. Nel periodo di svuotamento della vasca (ipotizzando che avvenga nei 4 giorni successivi all'evento meteorico) i 10.000 m^3 della vasca corrispondono ad un incremento di circa il 6% della portata media trattata dal depuratore.

Per il calcolo della riduzione di carico inquinante versato in acque superficiali durante gli eventi meteorici che hanno generato volumi superiori ai 10.000 m^3 dell'accumulo, si è tenuto conto della variazione qualitativa dei reflui durante l'evento meteorico (i reflui risultano significativamente più concentrati all'inizio dell'evento).

In particolare:

- nell'evento del 22/11/06 il COD medio per i primi 10.000 m^3 è stato di 324 *mg/l* e l'NH_4 di 21,3 *mg/l*;
- nell'evento del 7-8/02/07 il COD medio per i primi 10.000 m^3 è stato di 734,5 *mg/l* e l'NH_4 di 24,7 *mg/l*;
- nell'evento del 12-13/02/07 il COD medio per i primi 10.000 m^3 è stato di 702 *mg/l* e l'NH_4 di 31,3 *mg/l* .

Dal punto di vista qualitativo con la realizzazione di un accumulo da 10.000 m^3, non sarebbero stati sversati in corpo idrico superficiale 23.213 *kg* di COD che corrispondono a circa il 34% dei kg complessivamente scolmati dal manufatto.

Per ottenere sull'intero agglomerato (comprensivo di Correggio) un abbattimento pari al 25% del carico sversato da tutti gli scolmatori di piena, operando solo sullo scolmatore di testa impianto, risulterebbe necessario catturare almeno il 42,4% del carico sversato dal manufatto; ciò sarebbe possibile con la realizzare di un accumulo di almeno 14.000 m^3.

In termini di abbattimento percentuale sul carico sversato dagli scolmatori ubicati nel territorio modenese, questi volumi consentirebbero il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 40%.

2.2.2 Scolmatore "Il Dosile" di Sassuolo

I dati inviati dal Gestore sono riferiti al periodo maggio – settembre 2007 e permettono la correlazione tra i mm di pioggia e la durata degli eventi meteorici verificatisi e l'attivazione del principale scolmatore di Sassuolo denominato "Il Dosile".

Sono inoltre state effettuate analisi qualitative in corrispondenza di ulteriori 3 eventi meteorici che hanno originato scolmo di reflui misti in acque superficiali.

Lo scolmatore "Il Dosile" è posto in prossimità dell'impianto centralizzato di depurazione di Sassuolo, su di esso gravita direttamente e attraverso il collettore principale di Fiorano gran parte dell'area urbanizzata di Sassuolo – Fiorano – Maranello. Il bacino afferente a tale manufatto in termini di superficie impermeabile risulta pari a 360 ha_{imp}. La portata media nera in arrivo al manufatto, tra il collettore di Sassuolo e quello di Fiorano, è pari a 660 m^3/h. La portata massima sollevata dal depuratore risulta di circa 2.200 m^3/h per un rapporto di diluizione di 3,3.

- **CORRELAZIONE TRA EVENTI METEORICI LOCALI E ATTIVAZIONE DELLO SCOLMATORE 1-1 DI SASSUOLO DENOMINATO "IL DOSILE".**

I dati forniti dal Gestore riguardano i mm di pioggia e la durata degli eventi meteorici che sono stati rilevati dal pluviometro situato presso l'impianto di depurazione di Sassuolo nel periodo maggio – settembre 2007. Per completezza delle informazioni, abbiamo considerato anche gli eventi meteorici rilevati nello stesso periodo presso le stazioni di misura delle precipitazioni situate a Formigine e a San Valentino.

Se consideriamo come "evento meteorico" una o più precipitazioni atmosferiche, anche tra loro temporalmente distanziate, di altezza complessiva superiore ai 2 *mm* e separate da almeno 3 ore consecutive di non pioggia, il periodo maggio - settembre 2007 è stato caratterizzato dai seguenti eventi:

	Depuratore Sassuolo		**San Valentino**		**Formigine**		
data	***mm tot***	***durata (h)***	***mm tot***	***durata (h)***	***mm tot***	***durata (h)***	
02/05/07	9,2	8 h	2,4	5 h	5,6	8 h	scolmo
03/05/07			3,6	4 h			
04/05/07	11,8	9,2 h	9,4	10 h	14,0	12 h	scolmo
06/05/07	6,0	0,2 h	2,4	3 h			scolmo
27/05/07	4,0	0,3 h					scolmo
28/05/07	1,4	3,2 h	16,0	4 h	6,8	3 h	scolmo
29/05/07	1,2	14,3 h	4,0	5 h	3,0	9 h	scolmo
01/06/07	10,2	6,2 h	20,4	4 h	7,0	4 h	scolmo
02/06/07	27,2	4,3 h	33,4	10 h	25,4	6 h	scolmo
04/06/07	4,0	10,5 h			8,6	3 h	scolmo
05/06/07	11,0	dato non disponibile	9,6	5 h	6,2	1 h	scolmo
06/06/07	46,8	14,25 h	51,8	17 h	35,8	12 h	scolmo
07/06/07			3,0	1 h			
08/06/07	dato non disponibile	dato non disponibile	5,4	1 h	2,8	2 h	scolmo
12/06/07					7,4	5 h	
24/07/07			2,2	2 h			

	Depuratore Sassuolo		San Valentino		Formigine		
data	***mm tot***	***durata (h)***	***mm tot***	***durata (h)***	***mm tot***	***durata (h)***	
08/08/07	3,0	0,75 h	3,4	4 h			scolmo
10/08/07	dato non disponibile	dato non disponibile			3,0	1 h	scolmo
20/08/07	4,0	1 h	5,0	4 h	3,6	3 h	
04/09/07	28,8	14,3 h	20,8	4 h	13,0	4 h	scolmo
04/09/07			2,6	2 h	6,2	5 h	
18/09/07	10,0	11,2 h					scolmo
27/09/07	11,2	21,8 h	3,4	4 h	2,4	3 h	scolmo
27/09/07			5,8	8 h	11,8	7 h	

Pertanto, nel periodo maggio – settembre 2007, nell'area territoriale considerata, si sono susseguiti 24 eventi meteorici dei quali ben 19 (l'80%) hanno dato origine a scarico diretto in acque superficiali di acque miste.

Se consideriamo invece come "evento meteorico" una o più precipitazioni atmosferiche, anche tra loro temporalmente distanziate, di altezza complessiva di almeno 5 *mm*, che si verifichi o che si susseguano a distanza di almeno 96 ore da un analogo precedente evento, nel periodo in esame tutti gli eventi meteorici registrati in corrispondenza del depuratore di Sassuolo hanno dato origine a scolmo.

- **ANALISI QUANTITATIVA DELLE ACQUE MISTE SCARICATE IN CORPO IDRICO SUPERFICIALE**

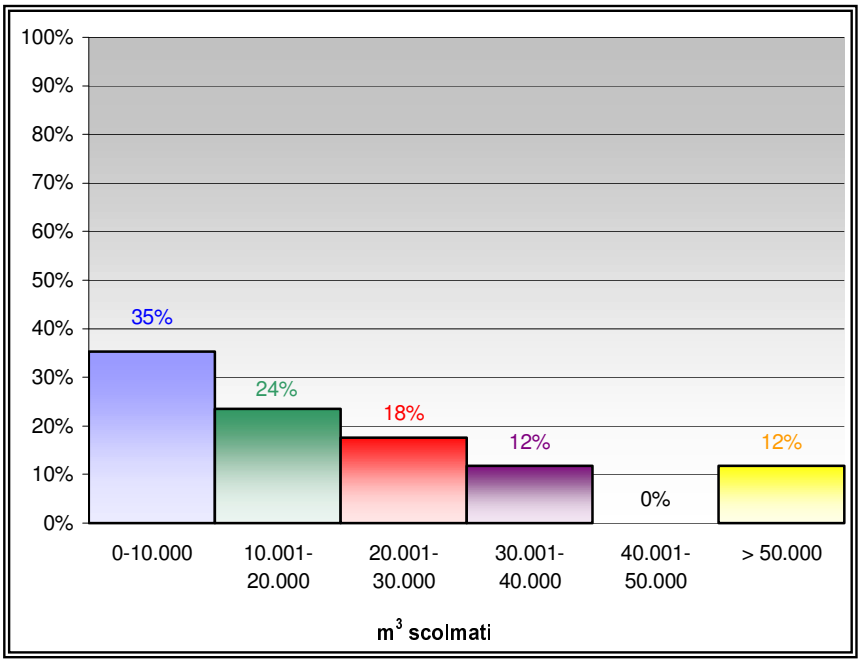
Anche l'analisi quantitativa delle acque sversate dal manufatto scolmatore è stata effettuata per il periodo maggio – settembre 2007. Complessivamente, secondo i dati forniti dal Gestore, gli eventi meteorici avvenuti in questo periodo hanno originato scarico in acque superficiali per un volume pari a circa 395.000 m^3, distribuiti secondo i quantitativi riportati nella tabella successiva.

	Depuratore Sassuolo		San Valentino		Formigine		
data	***mm tot***	***durata (h)***	***mm tot***	***durata (h)***	***mm tot***	***durata (h)***	***m^3 scolmati***
02/05/07	9,2	8 h	2,4	5 h	5,6	8 h	12.572
03/05/07			3,6	4 h			
04/05/07	11,8	9,2 h	9,4	10 h	14,0	12 h	25.354
06/05/07	6,0	0,2 h	2,4	3 h			9.639
27/05/07	4,0	0,3 h					7.854
28/05/07	1,4	3,2 h	16,0	4 h	6,8	3 h	21.364
29/05/07	1,2	14,3 h	4,0	5 h	3,0	9 h	16.625
01/06/07	10,2	6,2 h	20,4	4 h	7,0	4 h	30.338
02/06/07	27,2	4,3 h	33,4	10 h	25,4	6 h	64.358
04/06/07	4,0	10,5 h			8,6	3 h	13.174
05/06/07	11,0	dato non disponibile	9,6	5 h	6,2	1 h	39.592
06/06/07	46,8	14,25 h	51,8	17 h	35,8	12 h	97.328
07/06/07			3,0	1 h			

	Depuratore Sassuolo		San Valentino		Formigine		
data	***mm tot***	***durata (h)***	***mm tot***	***durata (h)***	***mm tot***	***durata (h)***	***m^3 scolmati***
08/06/07	dato non disponibile	dato non disponibile	5,4	1 h	2,8	2 h	400
12/06/07					7,4	5 h	
24/07/07			2,2	2 h			
08/08/07	3,0	0,75 h	3,4	4 h			2.947
10/08/07	dato non disponibile	dato non disponibile			3,0	1 h	2.744
20/08/07	4,0	1 h	5,0	4 h	3,6	3 h	
04/09/07	28,8	14,3 h	20,8	4 h	13,0	4 h	26.740
04/09/07			2,6	2 h	6,2	5 h	
18/09/07	10,0	11,2 h					2.331
27/09/07	11,2	21,8 h	3,4	4 h	2,4	3 h	19.824
27/09/07			5,8	8 h	11,8	7 h	
					m^3 tot scolmati		**393.184**

La tabella e il grafico riportati di seguito evidenziano la distribuzione degli eventi meteorici sulla base dei m^3 scolmati.

m^3	**n° eventi**	**%**
0-10.000	6	35%
10.001-20.000	4	24%
20.001-30.000	3	18%
30.001-40.000	2	12%
40.001-50.000	0	0%
> 50.000	2	12%
	17	**100%**



Dalla tabella e dal grafico si può notare come quasi il 60% (10 su 17) degli eventi meteorici che hanno originato scarico in acque superficiali è caratterizzato da volumi scolmati compresi tra 0 e 20.000 m^3, e solo il 12% (2 su 17) è caratterizzato da volumi scolmati superiori a 40.000 m^3.

Facendo riferimento ai grafici di deflusso relativi agli eventi meteorici che hanno dato origine a scolmo, si può notare che, indipendentemente dai quantitativi di pioggia caduti, tra questi grafici esiste una certa similitudine. In particolare, negli eventi meteorici ben definiti, si evidenzia un repentino incremento delle portate sversate poche decine di minuti dopo l'inizio dell'evento

meteorico e un ritorno alla condizione di normalità nell'arco delle 2-3 ore successive alla fine dell'evento.

A titolo di esempio, di seguito si riportano i grafici di deflusso relativi agli eventi del 28/05/2007 (Grafico n 9) e del 01/06/2007 (Grafico n 10) confrontati all'idrogramma teorico (Figura n 1).

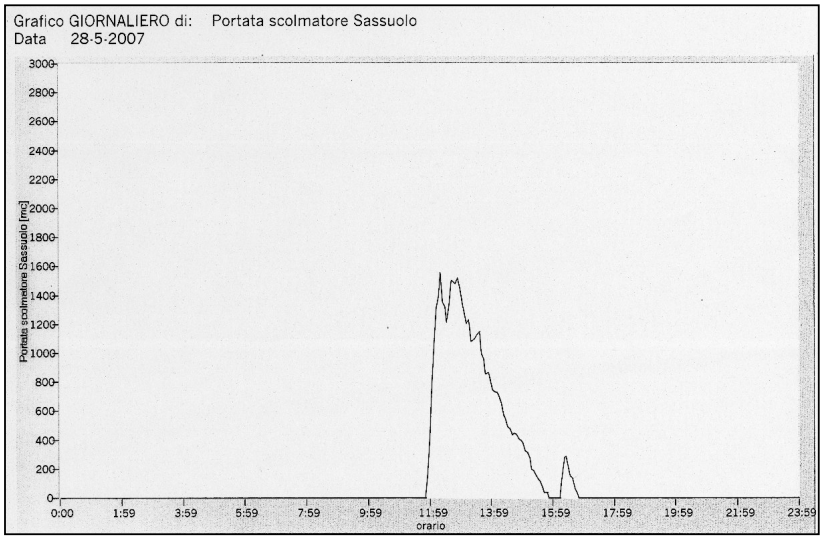


Grafico n 9: Grafico di deflusso relativo all'evento del 28/05/2007

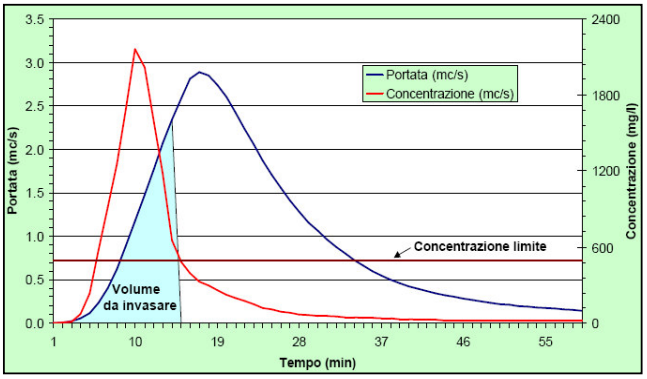


Figura n. 1: Idrogramma e polluttogramma teorico

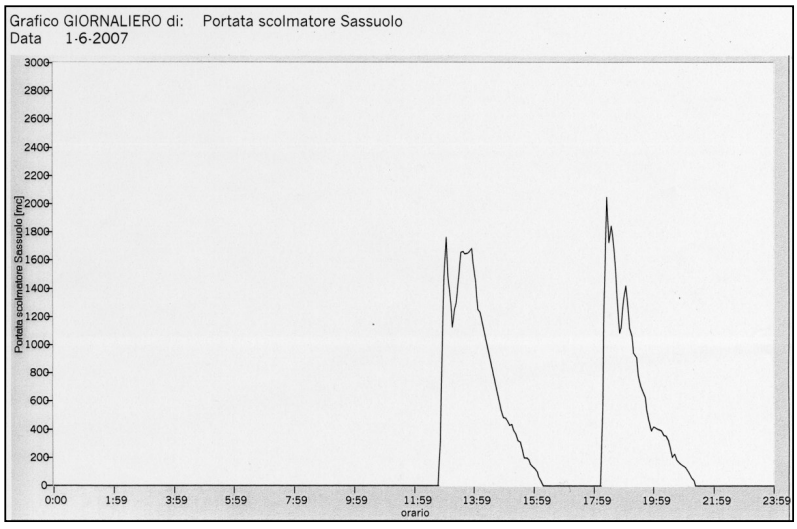


Grafico n 10: Grafico di deflusso relativo all'evento del 01/06/2007

- **ANALISI QUALITATIVA DELLE ACQUE MISTE SCARICATE IN CORPO IDRICO SUPERFICIALE**

L'analisi qualitativa dei reflui in arrivo allo scolmatore il "Dosile" è stata effettuata dal Gestore del S.I.I. per gli eventi meteorici avvenuti rispettivamente il 02/08/06, il 14/09/06, e il 12/01/08. Relativamente ai principali parametri analizzati (SST, COD e NH4) si osserva che:

1° evento - mm 8,8: è stato preceduto da un periodo di secca. Nelle prime 4 ore questo evento è stato caratterizzato da valori medi di COD di circa 660 *mg/l*; successivamente tale valore è sceso a circa 250 *mg/l*. Analogamente per i SST si registra una riduzione delle concentrazioni dopo le prime ore passando da valori medi di 670 *mg/l* a 290 *mg/l*. Per il parametro ammoniaca i valori risultano più costanti e oscillano tra i 19,1 e 11,4 *mg/l*.

2° evento - mm 12,2: è stato preceduto da un evento significativo (49,8 *mm*) verificatosi 6 giorni prima. Secondo i dati relativi alla qualità dell'acqua di prima pioggia in arrivo al depuratore di Sassuolo, già dall'inizio scolmo e fino alla sesta ora questo evento è stato caratterizzato da valori medi di COD più contenuti rispetto al 1° evento ma comunque elevati (circa 220 *mg/l*); successivamente tale valore è sceso a circa 50 *mg/l*. Anche i SST sono risultati più contenuti con valori compresi tra i 100 e i 2 *mg/l*. L'ammoniaca ha invece assunto valori significativi nelle prime ore fino a 32 *mg/l*.

3° evento: è stato preceduto da un evento meteorico di media entità (14 *mm*) verificatosi 7 giorni prima. Anche in questo caso le concentrazioni massime si sono registrate nelle prime 4 ore con valori medi di COD di 637 *mg/l* per poi passare a valori più contenuti ma sempre elevati (372 *mg/l*). I SST si sono mantenuti su valori abbastanza costanti con una media pari a 305 *mg/l*. Per quanto riguarda l'Ammoniaca si sono riscontrati valori anomali con oscillazioni tra gli 83,5 e i 58,0 *mg/l*, giustificabili solo con la presenza di scarichi abusivi.

Per il primo evento è stata effettuata un'analisi anche sui metalli pesanti e sugli idrocarburi. In particolare, per gli idrocarburi si evidenziano, nel primo periodo (prime 2-3 ore), valori fino a quasi 20 volte il valore limite ammesso in acque superficiali (5 *mg/l*).

Per quanto riguarda la qualità dei reflui in uscita dagli scolmatori nella realtà di Sassuolo si sottolineano valori di concentrazione inquinante anche doppi rispetto ai reflui tal quali presenti nelle fognature durante i periodi di secca. Il valore medio annuale dei reflui in ingresso al depuratore centralizzato nel 2006 è stato, in termini di COD, di 370 *mg/l*.

Emerge chiaramente una significativa variabilità temporale della concentrazione di inquinanti. In particolare, per il carico organico a fronte di valori medi riscontrabili nelle prime 4 ore di oltre 500 *mg/l* si rilevano concentrazioni più contenute ma sempre mediamente significative, intorno ai 200 *mg/l*, nelle ore successive.

Per quanto riguarda i quantitativi sversati in acqua superficiale dal manufatto, i valori reali (395.000 m^3 a fronte di 186 *mm* di pioggia) sono risultati molto simili rispetto al valore teorico ricavabile in funzione dei millimetri di pioggia caduti, delle superfici impermeabili del bacino afferente, della portata nera media in arrivo allo scolmatore e della portata sollevata dall'impianto di depurazione.

- **VALUTAZIONE DEI VOLUMI E DEI CARICHI CATTURABILI PER MEZZO DI VASCHE DI PRIMA PIOGGIA**

Anche in questo caso si è effettuato una valutazione circa i benefici in termini di riduzione dei quantitativi sversati, che la realizzazione di una vasca di accumulo delle prime acque scolmate comporterebbe. In particolare, ipotizzando di avere a disposizione una vasca di prima pioggia di

10.000 m^3, avremmo catturato totalmente il 35% (6 su 17) degli eventi che hanno originato scolmo e una quota parziale, più o meno importante, dei restanti eventi.

Nel complesso avremmo raccolto 135.900 m^3, che corrispondono ad un incremento di circa il 4% della portata trattata mediamente dal depuratore in 5 mesi. Nel periodo di svuotamento della vasca (ipotizzando che avvenga nei 4 giorni successivi all'evento meteorico), i 10.000 m^3 della vasca corrispondono ad un incremento di circa l'11% della portata media trattata dal depuratore.

Anche se con un grado di approssimazione maggiore rispetto i dati di Carpi, è possibile stimare la % di carico organico che la realizzazione di un accumulo da 10.000 m^3 avrebbe sottratto allo scarico diretto in acque superficiali nell'ipotesi prima definite e cioè con valori di concentrazione medi di 500 *mg/l* per le acque raccolte e di 200 *mg/l* per le acque comunque convogliate direttamente al ricettore.

Con queste ipotesi la vasca avrebbe permesso di raccogliere il 57% del carico organico in uscita dal manufatto.

2.2.3 Scolmatori "Soratore" e "Naviglio" di Modena

I manufatti oggetto di studio sono gli scolmatori 1-1 e 1-2 di Modena realizzati rispettivamente sul Canale Soratore e sul Canale Naviglio al terminale dei tratti tombati, a monte dell'impianto di depurazione.

Il bacino sotteso dallo scolmatore 1-1, in termini di superficie impermeabile, risulta pari a 932 ha_{imp}; la portata media nera in arrivo al manufatto è pari a circa 950 m^3/h e la portata di inizio scolmo è di circa 3.960 m^3/h. Per quanto riguarda lo scolmatore 1-2, il bacino sotteso in termini di superficie impermeabile risulta pari a 1.000 ha_{imp}; la portata media nera in arrivo al manufatto è pari a circa 1.215 m^3/h e la portata di inizio scolmo è di circa 2.700 m^3/h.

In corrispondenza di entrambi i manufatti, alcuni metri a monte delle soglie di sfioro, è stato installato un idrometro per la misura dei livelli raggiunti nel collettore.

Il Gestore, per entrambi gli idrometri, ha fornito i valori massimi e minimi giornalieri di livello registrati nel periodo gennaio – giugno 2007, in correlazione con gli eventi meteorici verificatisi nello stesso periodo a Modena (mm/giorno di pioggia).

I dati forniti sono stati messi a confronto con le altezze di progetto delle soglie dei due scolmatori. Da tale confronto si può rilevare che:

- *Scolmatore Soratore*: le misure di livello sono state fornite per 149 giorni; per 2 giorni i dati non erano disponibili. Su 147 misurazioni giornaliere disponibili, in 101 giorni (quasi il 70%) il livello massimo registrato è risultato superiore all'altezza di sfioro. Inoltre, in 50 giorni (il 34%) anche il livello minimo è risultato superiore alla soglia.
- *Scolmatore Naviglio*: le misure di livello sono state fornite per 149 giorni; per 47 giorni i dati non erano disponibili. Su 102 misurazioni giornaliere disponibili, in 62 giorni (circa il 61%) il livello massimo registrato è risultato superiore all'altezza di sfioro. Inoltre, in 43 giorni (il 42%) anche il livello minimo è risultato superiore alla soglia.

Da questi dati si può pertanto desumere che vi è un' importante interconnessione con le acque superficiali.

Il superamento dei valori di soglia, specialmente per lo scolmatore "Soratore", è associabile non solo ad eventi meteorici estremamente contenuti (2-3 *mm* di pioggia al giorno) ma anche a fattori diversi legati all'altezza del battente idrico del Canale Naviglio, recettore delle acque miste sversate dagli scolmatori, a valle dei manufatti in periodi particolari (eventi riscontrati nei mesi di aprile, maggio e giugno).

Per quanto riguarda l'analisi qualitativa dei reflui sversati in acque superficiali, il Gestore ha fornito i dati relativi ad un unico evento meteorico registrato il 20/11/2006, evento preceduto da un periodo di secca.

L'evento ha avuto inizio verso le ore 3:00 ed è terminato verso le ore 8:00. I dati medi registrati dal campionatore dei liquami in ingresso all'impianto di depurazione, posto a valle degli scolmatori 1-1 e 1-2, sono risultati i seguenti:

data	*ora inizio camp.*	*ora fine camp.*	*Solidi Sospesi totali [mg/l]*	*Ammoniaca [mg/l]*	*COD [mg/l]*
20/11/06	1,30	4,30	72,0	24,0	147,0
20/11/06	4,30	7,30	1692,0	14,9	1758,0
20/11/06	7,30	8,30	1563,0	9,2	1990,0
20/11/06	8,30	23,30	111,8	13,8	162,0

Ne segue che, durante l'evento pluviometrico principale, il COD è aumentato fino a circa 12 volte il valore registrato in assenza di pioggia.

I dati forniti non permettono una quantificazione dei carichi sversati ma evidenziano in modo inequivocabile la presenza di un sistema fognario nel quale avvengono continue e significative deposizioni di sedimenti fognari con conseguente dilavamento e scarico in acque superficiale al pur minimo evento meteorico.

Le informazioni rilevate presentano una situazione molto critica e per il miglioramento della quale e necessario intervenire in modo tempestivo a partire da una implementazione della strumentazione installata presso i manufatti per determinare le misure di portata e la qualità dei reflui, nonché realizzando con urgenza gli interventi di adeguamento dei manufatti atti ad evitare l'ingresso in fognatura di acque parassite dal Canale Naviglio.

2.3 INDIVIDUAZIONE DEGLI SCOLMATORI A FORTE IMPATTO

2.3.1 Metodologia di individuazione degli scolmatori a forte impatto

Come già indicato nelle premesse, il PTA regionale impone che per gli agglomerati di consistenza superiore ai 20.000 A.E., che scaricano direttamente o in prossimità di un corpo idrico significativo o di interesse, siano predisposti sistemi di gestione delle acque di prima pioggia tali da assicurare una riduzione del carico ad esse connesso non inferiore al 25% entro il 2008 e al 50% entro il 2015. Per gli agglomerati di consistenza compresa fra i 10.000 ed i 20.000 A.E., l'obiettivo è arrivare ad una riduzione non inferiore al 25% entro il 2015.

L'analisi per l'individuazione degli scolmatori di piena a forte e significativo impatto è stata pertanto svolta su tutti gli agglomerati presenti sul territorio provinciale di consistenza superiore ai 10.000 A.E. o molto prossima a tale soglia. Il lavoro è stato esteso anche ai casi in cui lo scarico di scolmatori di piena interessa corpi idrici superficiali non classificati significativi o di interesse ma per i quali, come previsto nel Variante al PTCP in attuazione del PTA, è necessario conseguire obiettivi di qualità a livello locale, anche in ragione dell'eventuale destinazione irrigua dei ricettori.

L'analisi suddetta è stata effettuata dall'Amministrazione provinciale principalmente attraverso l'utilizzo dei dati e delle informazioni in suo possesso. Per alcuni agglomerati le informazioni sono state integrate attraverso specifici "Studi di fattibilità relativi alla realizzazione di un sistema di gestione delle acque di prima pioggia" redatti dal Gestore del S.I.I. con una metodologia condivisa.

Il percorso generale di valutazione degli scolmatori di piena è stato articolato nelle seguenti fasi:

- verifica dei valori di portata nera media di tempo secco (Q_n) e di portata di inizio scolmo (Q_{lim}) e, di conseguenza, del rapporto di diluizione specifico del manufatto scolmatore;
- individuazione e verifica del corpo idrico ricettore dello scarico del manufatto;
- individuazione e delimitazione della superficie del bacino fognario direttamente afferente allo scolmatore e calcolo dell'equivalente superficie impermeabile. La superficie impermeabile è stata determinata applicando, di norma, un valore medio del coefficiente d'afflusso φ caratterizzante il bacino in oggetto (ottenuto come media pesata dei valori di φ specifici delle diverse tipologie d'area presenti nel bacino); in particolare, sono stati assunti i seguenti valori del coefficiente di afflusso:

Tipologia area	Coefficiente d'afflusso
- Urbano continuo	0,85
- Urbano discontinuo	0,60
- Aree industriali/commerciali	0,60
- Aree verdi urbane	0,15
- Aree sportive/ricreative	0,50
- Seminativi/Zone agricole eterogenee	0,05

- rappresentazione dello schema funzionale della rete fognaria con l'obiettivo di definire il collegamento tra i vari manufatti scolmatori;
- individuazione del bacino derivato afferente agli scolmatori più significativi. Il bacino derivato afferente ad uno scolmatore è dato dalla somma delle superfici drenanti che gravitano in via diretta sul manufatto e delle superfici che gravitano su scolmatori di

monte aventi caratteristiche tecniche (rapporto di diluizione) tali da deviare significative quote di portate miste nello scolmatore di valle;

- calcolo del valore della portata meteorica specifica derivata, espresso in $l/(s \cdot ha_{imp})$. Essa rappresenta la quantità specifica di acqua meteorica intercettata dalla rete fognaria del bacino afferente che determina l'inizio di scolmo del manufatto. Essa è definita dalla seguente formula:

$$q_{\lim} = \frac{Q_{\lim} - Q_n}{S_{imp}} \qquad \left[\frac{l}{(s \cdot ha_{imp})}\right]$$

  Q_{lim} = portata mista di inizio scolmo (l/s)

  Q_n = portata nera media di tempo secco (l/s)

  S_{imp} = superficie impermeabile del bacino derivato afferente allo scolmatore (ha_{imp})

- calcolo dell'intensità minima di pioggia, espressa in *mm/h*, che protratta per un tempo superiore al tempo di corrivazione determina l'attivazione dello scolmatore. Essa è definita dalla seguente formula:

$$i_c = q_{\lim} \cdot 0{,}36 \qquad \left[\frac{mm}{h}\right]$$

- definizione del tempo di corrivazione caratteristico del bacino sotteso dallo scolmatore ottenuto come somma del tempo di accesso in rete (t_a) e del tempo di percorrenza della rete (t_r), calcolato come rapporto tra il percorso idraulico più lungo della rete fognaria afferente allo scolmatore e la velocità media di scorrimento all'interno della rete stessa (tale velocità è stata assunta, in base alle caratteristiche della rete fognaria, compresa tra 0,6 e 1,2 *m/s*);

- calcolo del volume annuo sversato in acque superficiali. Valore ottenuto avendo come riferimento il valore medio di pioggia annuo della località interessata e utilizzando il diagramma di correlazione del volume specifico annuo scaricato da uno scolmatore al variare della q_{lim} calcolata.

Da un confronto dei dati caratteristici degli scolmatori si è potuto evidenziare all'interno di ogni agglomerato la presenza o meno di manufatti a forte impatto. Tali manufatti, oltre ad avere un significativo impatto sul corpo idrico ricettore, risultano determinanti per il conseguimento degli obiettivi di riduzione del carico sversato dall'intero agglomerato. Per essi si ritiene necessario effettuare interventi di gestione delle prime acque scolmate compatibilmente con la disponibilità di area su cui realizzare l'intervento.

2.3.2 Agglomerati analizzati

Nella tabella riportata di seguito sono elencati i 14 agglomerati di consistenza superiore o molto prossima a 10.000 A.E. per i quali si è effettuata l'analisi del sistema di drenaggio urbano.

AGGLOMERATI		
codice	**denominazione**	**A.E.**
BOM01	Bomporto - Bastiglia - Sorbara	10.004
CAR01	Carpi - Campogalliano - Correggio	128.130
CAS01	Castelfranco	20.083
CAN01	Castelnuovo	23.951
CON01	Concordia - San Possidonio	12.246
FIN01	Finale Emilia	10.024
MIR01	Mirandola	21.939
MOD01	Modena - Formigine	229.017
NON01	Nonantola	9.858
PAV01	Pavullo	13.025
SAS01	Sassuolo - Fiorano - Maranello	82.485
SOL01	Soliera	38.297
SPI01	Spilamberto	14.475
VIG01	Vignola - Marano	31.638

Come già anticipato, l'analisi è stata eseguita sia per gli agglomerati nei quali, in caso di eventi meteorici, si originano scarichi di acque miste direttamente o in prossimità di corpi idrici significativi o di interesse, quali

- Bomporto - Bastiglia - Sorbara (BOM01)
- Castelnuovo (CAN01)
- Modena - Formigine (MOD01)
- Sassuolo - Fiorano - Maranello (SAS01)
- Spilamberto (SPI01)
- Vignola - Marano (VIG01)

nonché per gli agglomerati

- Carpi - Campogalliano - Correggio (CAR01)
- Castelfranco (CAS01)
- Concordia - San Possidonio (CON01)
- Finale Emilia (FIN01)
- Mirandola (MIR01)
- Nonantola (NON01)
- Pavullo (PAV01)
- Soliera (SOL01)

per i quali si è ritenuto comunque importante effettuare una valutazione circa l'opportunità di applicare sistemi di contenimento del carico sversato in caso di pioggia, per conseguire obiettivi di qualità a livello locale, sul reticolo idrografico secondario, anche in ragione dell'eventuale destinazione irrigua dei ricettori.

Per ognuno degli agglomerati suddetti, nei paragrafi successivi si riporta, con lo stesso ordine alfabetico, una breve descrizione delle caratteristiche stesse dell'agglomerato relativamente alla rete

di drenaggio e ai manufatti presenti su di essa, e una sintesi dei risultati delle valutazioni effettuate, che hanno permesso di individuare la presenza o meno di manufatti scolmatori a forte impatto. Agli agglomerati sono associate tabelle con l'elenco dei relativi scolmatori e le principali caratteristiche degli stessi, con grado di dettaglio maggiore per i manufatti più importanti, quali:

- codice scolmatore;
- denominazione scolmatore;
- corpo idrico ricettore;
- portata media di tempo secco;
- rapporto di diluizione;
- superficie del bacino diretto afferente;
- superficie impermeabile del bacino diretto afferente;
- superficie impermeabile del bacino derivato;
- portata meteorica specifica derivata;
- intensità media di pioggia;
- tempo di corrivazione;
- volume sversato in acque superficiali.

Al fine di fornire una visione completa della situazione esistente, per ciascuno degli agglomerati nei quali sono stati individuati scolmatori a forte impatto, è stata realizzata una "Carta degli scolmatori e dei bacini di drenaggio" (vedi Tavole riportate in Allegato) contenente le seguenti informazioni:

- tracciato dei principali collettori fognari;
- schema funzionale della rete fognaria;
- ubicazione degli scolmatori di piena e di emergenza, stazioni di sollevamento e impianti di depurazione;
- bacini afferenti ai manufatti scolmatori;
- corpi idrici superficiali interessati dallo scarico degli scolmatori;
- individuazione degli scolmatori a forte impatto.

➢ BOMPORTO – BASTIGLIA – SORBARA (BOM01)

L'agglomerato di Bomporto – Bastiglia – Sorbara, di consistenza pari a circa 10.000 A.E., è situato in prossimità del Fiume Panaro, corpo idrico significativo. In realtà, solo una parte dell'agglomerato, in caso di pioggia, gravita con i suoi scolmatori, situati nel territorio di Bomporto, sul Canale Naviglio, immissario del Fiume Panaro. In termini di superfici urbanizzate, circa i tre quarti dell'agglomerato vanno a gravare su altri corpi idrici superficiali, che si immettono in corpi idrici significativi o di interesse solo dopo aver percorso decine di chilometri e, conseguentemente, dopo aver subito processi di diluizione e autodepurazione naturale.

L'agglomerato di Bomporto – Bastiglia – Sorbara, costituito principalmente dalle località omonime, è dotato di una rete di drenaggio principalmente di tipo misto che convoglia i reflui all'impianto di depurazione posto in Via C. Testa nel territorio di Bomporto.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato circa 900.000 m^3 di reflui a debole carico, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 325 *mg/l*.

Lungo la rete fognaria sono presenti 21 scolmatori di piena ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]
BOM	1		Scolmatore testa impianto	Cavo Fiumicello	5,4	25,00
BOM	1	2	v. Ravarino - Carpi - Fornace	Cavo Canalino del Bosco	5,6	5,90
BOM	1	3	Sorbara - v. Verdeta	Fosso Verdeta	91,7	0,12
BOM	1	9	Sorbara - v. Gementina	C. Fossa San Pietro	157,1	0,07
BOM	1	10	Sorbara - Campo Sportivo	Fosso Sorbara - Cristo	15,9	0,69
BOM	1	11	Sorbara - S.S. 12 Nord	C. Fossa San Pietro	220,0	0,05
BOM	1	13	Sorbara - v. Cristo Nord	Fosso Sorbara - Cristo	157,1	0,07
BOM	1	14	Sorbara - v. Cristo Sud - Est	Fosso Sorbara - Cristo	220,0	0,05
BOM	1	15	Sorbara - v. Cristo Sud - Ovest	Fosso Sorbara - Cristo	122,2	0,09
BOM	1	16	Sorbara - v. Ravarino - Carpi	Cavo Fiumicello	4,0	3,13
BOM	1	17	v. Pascoli	rete bianca - C. Naviglio	103,8	1,67
BOM	1	18	v. Gramsci	rete bianca - C. Naviglio	117,4	1,16
BOM	1	19	p.zza Matteotti	rete bianca - C. Naviglio	21,8	0,28
BOM	1	20	v. Pascoli - Area verde	rete bianca - C. Naviglio	13,3	0,93
BOM	1	21	Canale Naviglio	C. Naviglio	21,3	2,60
BOM	1	22	Sorbara - v. Barsanti	Fosso Sorbara - Cristo	457,1	0,07
BAS	1	1	v. 4 Novembre	C. Naviglio	19,7	0,76
BAS	1	2	v. Conventino	C. Naviglio	5,1	3,45
BAS	1	3	v. Largo Bona	C. Naviglio	10,8	4,63
BAS	1	4	v. Verdeta	Cavo Fiumicello	5,4	5,56
BAS	1	5	v. Canaletto	Cavo Fiumicello	133,0	0,08
BAS	1	6	v. Morandi / v. Togliatti	Cavo Levata	18,3	1,80

I manufatti maggiormente significativi in termini di portata nera media risultano essere lo scolmatore 1-2 "v. Ravarino - Carpi - Fornace" di Bomporto e lo scolmatore 1-4 "v. Verdeta" di Bastiglia. In realtà entrambi i manufatti sottendono bacini di dimensioni contenute in termini di superficie impermeabile (rispettivamente circa 28 ha_{imp} e 38 ha_{imp}), sono caratterizzati da un rapporto di diluizione maggiore di 5 e scaricano in corpi idrici superficiali che si immettono nel Fiume Panaro solo dopo aver percorso diversi chilometri.

Le valutazioni effettuate portano a concludere che tra i manufatti presenti nell'agglomerato non si individuano scolmatori a forte impatto.

Pertanto non si ritiene prioritario, in una logica di pianificazione provinciale, prevedere l'attuazione di sistemi di gestione delle acque di prima pioggia per l'agglomerato.

➢ CARPI – CAMPOGALLIANO – CORREGGIO (CAR01)

L'agglomerato di Carpi-Campogalliano-Correggio, di consistenza superiore a 100.000 A.E., non è situato in prossimità di corpi idrici significativi o di interesse. Nonostante questo, le caratteristiche di alcuni manufatti scolmatori e dei relativi bacini afferenti fanno si che risulti opportuno intervenire per la gestione delle acque di prima pioggia anche in questo agglomerato.

L'agglomerato, costituito principalmente dalle località omonime, è dotato di una rete di drenaggio principalmente di tipo misto che convoglia i reflui all'impianto di depurazione posto in Via Bertuzza presso la località San Marino a Nord di Carpi.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato circa 13.000.000 m^3 di reflui, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 220 *mg/l*. Il depuratore è dimensionato per sollevare una portata di 7.000 m^3/h, di cui 3.300 vengono inviati al trattamento biologico e la restante quota transita attraverso 8.500 m^3 di vasche utilizzate per la sedimentazione.

Lungo la rete fognaria sono presenti 34 scolmatori di piena, oltre a un manufatto di sollevamento dotato di sfioro di emergenza, ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]	Sup. totale bacino diretto afferente [ha]	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]
CAR	1		Scolmatore testa impianto	Fossetta Cappello	6,1	320,00	608	409
CAR	1	1	Fossoli - v. Martinelli / v. Remesina	Sc. Fossoli - C. Gavasseto	5,1	14,40	53	39
CAR	1	2	San Marino - Cippo	Fossetta San Marino	71,2	0,52	7	5
CAR	1	3	v. Due Ponti	Cavo Cavata Orientale	12,3	7,18	48	35
CAR	1	4	v. Sigonio	Cavo Cavata Orientale	160,7	4,63	34	20
CAR	1	5	v. Bollitora	Gargallo Inferiore	102,9	6,20	24	16
CAR	1	6	Santa Croce - v. Fornaci	C. Santa Croce	18,8	1,97	20	14
CAR	1	7	San Marino - Chiesa [(a)]	Fossetta di San Marino	-	-	-	-
CAR	1	9	Santa Croce - Chiesa	C. Santa Croce	34,9	0,83	6	4
CAR	1	10	v. Remesina	Div. Fossanuova Cavata	15,9 [(b)]	208,10	545	307
CAR	1	11	v. Aldo Moro	Cavo Cavata Orientale	14,1	2,20	7	5
CAR	1	12	San Marino - A.P.C.A.	Fossetta di San Marino	16,8	3,30	3	2
CAR	1	15	Fossa Nuova	Fossa Nuova - Diversivo Cavata	4,9	52,08	672	447
CAR	1	16	Fossoli - v. Deledda	fosso di v. Romana - Fossetta di Mezzo - C. Gavasseto	173,4	0,32	1	1
CAR	1	17	Fossoli - v. Cacciatore	fosso di v. Romana - Fossetta di Mezzo - C. Gavasseto	462,5	0,12	1	1
CAR	1	18	Migliarina - v. Palazzo Bianca	fosso v. Palazzo Bianca - Fossetta Bentivoglio - C. Valtrina	23,5	2,55	28	20
CAR	1	19	Gargallo - v. Chiesa	Scolo Gargallo superiore	7,2	1,39	15	11
CAM	1		Soll. Ex Depuratore (scarico attraverso scolmatore CAM 1-10)	Fossetta di Campogalliano	4,6	26,15	31	15
CAM	1	2	v. Canale di Carpi	C. di Carpi	4,6	3,47	17	15
CAM	1	3	v. Manzoni / v. Roma Sud	C. di Carpi	5,4	0,93	1	1
CAM	1	4	v. Manzoni / v.le Martiri	C. di Carpi	16,5	0,69	13	11
CAM	1	5	v. Barchetta	Cavo Paussuolo	14,4	2,08	49	28
CAM	1	19	v. Carrobbio	Fosso di scolina - Fossetta di Campogalliano	85,7	0,07		
CAM	1	6	v. del Passatore / v.le Europa	Cavo Paussuolo	22,4	2,48	29	19
CAM	1	7	v. del Passatore	Cavo Paussuolo	21,4	2,59	6	4
CAM	1	8	v. del Passatore / v. Ponte Alto Est	Cavo Paussuolo	3,2	11,00	2	1
CAM	1	9	v. Di Vittorio	C. di Carpi	47,8	0,23	6	3
CAM	1	10	Canale Lametta [(c)]	Fossetta di Campogalliano	4,6	9,49	76	42
CAM	1	13	Stabilimento Bugatti	Fossetta di Campogalliano	13,6	9,49		
CAM	1	11	v. Ponte Alto	Cavo Paussuolo	3,2	4,63	23	6
CAM	1	12	Cavo Paussuolo	Cavo Paussuolo	3,2	0,49	3	3
CAM	1	15	v. Manzoni - v. Roma Nord	C. di Carpi	8,0	0,35	1	1
CAM	1	16	v. Barchetta / v. del Passatore	Cavo Paussuolo	26,7	2,08	1	1
CAM	1	17	v. Canale di Carpi / v. di Vittorio	C. di Carpi	4,1	2,78	8	6
CAM	1	18	v. del Passatore / v. Ponte Alto Ovest	Cavo Paussuolo	6,9	2,71	4	3
CAM	1	20	Panzano - v. Reggiani	C. di Carpi	15,9	0,53	8	7
CAM	13	14	v. Canale di Carpi	C. di Carpi	19,1	0,12		

[(a)] scolmatore d'emergenza.

[(b)] valore di diluizione da incrementare con la realizzazione della vasca di prima pioggia in corrispondenza dello scolmatore di testa impianto.

[(c)] scolmatore del sollevamento dell'Ex Depuratore di Campogalliano.

Si rimanda alla lettura della Tavola n. 1 della cartografia allegata per l'individuazione di tutti i manufatti, dei relativi bacini di pertinenza, dei corpi idrici ricettori interessati dagli scarichi degli scolmatori e dei tracciati della rete fognaria.

Al depuratore di Carpi confluiscono anche le acque reflue urbane di Correggio, località ubicata nel territorio provinciale di Reggio Emilia. Sul collettore fognario principale Correggio – Carpi è posizionato, nel territorio modenese, un sollevamento avente a monte lo scolmatore CAR 1-15 gestito da ENIA s.p.a.. Questo scolmatore assume essenzialmente funzioni di emergenza entrando in funzione di norma solo in caso di fermata dell'impianto di sollevamento ovvero in caso di piogge di particolari intensità. Infatti, in caso di pioggia si attivano in primo luogo gli 8 scolmatori posti più a monte e siti nel comune di Correggio. La valutazioni di dettaglio di tali scolmatori è demandata pertanto al Piano di Indirizzo della Provincia di Reggio Emilia.

L'analisi dei dati sugli scolmatori porta a individuare come manufatto a forte impatto lo scolmatore di testa dell'impianto centralizzato di depurazione, il quale sottende la quasi totalità dell'area urbanizzata dell'agglomerato di Carpi. Più precisamente, sono circa 800 gli ettari impermeabili che gravano, direttamente o attraverso scolmatori con elevatissimi rapporti di diluizione, sullo stesso. Come il caso dello scolmatore CAR 1-10 a cui afferisce un'area di 614 ha_{imp} ma entra in funzione con rapporti di diluizione superiori a 28.

È da segnalare come manufatto significativo anche lo scolmatore CAM 1-10 sito nel territorio di Campogalliano. Ad esso è associato il sollevamento dell'ex depuratore di Campogalliano trasformato in stazione di rilancio dei reflui e vasca di accumulo per le acque di prima pioggia a seguito del collegamento, attraverso apposita condotta, a Carpi della località medesima.

Nella tabella che segue si riportano i dati di dettaglio relativi ai due manufatti significativi dell'agglomerato.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Portata media tempo secco [l/s]	Diluizione	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]	Sup. imp. bacino derivato afferente [ha_{imp}]	Portata meteorica specifica derivata [l/s ha_{imp}]	Intensità media di pioggia [mm/h]	Tempo di corrivazione [h]	Vol. sversato in acque sup. (**) [m^3/anno]
CAR	1		Scolmatore testa impianto	Fossetta Cappello	320,00	6,1	409	799	2,03	0,73	4,30	2.531.564
CAM	1		Soll. Ex Depuratore (scarico attraverso scolmatore CAM 1-10)	Fossetta di Campogalliano	26,15	4,6	57	69	1,37	0,49	1,11	302.825

(**) dato stimato considerando una pioggia media annua di 672 mm.

Dai dati riportati nella tabella, relativamente allo scolmatore di testa impianto, si evince che:

- il rapporto di diluizione dello scolmatore, riferito alla portata sollevata, risulta pari a 6; l'impianto è in realtà capace di trattare biologicamente solo 2,9 volte la portata nera media in arrivo al manufatto; la restante quota è sottoposta solo al trattamento primario di sedimentazione;
- nonostante ciò eventi meteorici aventi intensità di 0,73 *mm/h* e di durata pari al tempo di corrivazione di 4,3 ore sono sufficienti ad attivare lo scolmatore e pertanto a produrre scarico in corpo idrico superficiale di acque miste non trattate;
- essendo il manufatto in oggetto lo scolmatore di testa del depuratore, la portata nera media transitante attraverso di esso è quella derivante dall'intero agglomerato;

- la portata meteorica specifica derivata è tale per cui oltre il 65% dei reflui misti in arrivo al manufatto viene sversato in acque superficiali.

Lo scolmatore di testa impianto è stato sottoposto ad un periodo di monitoraggio che ha consentito di raccogliere ed analizzare dati relativi all'attivazione dello scolmatore durante eventi meteorici. In particolare, i dati raccolti hanno riguardato i quantitativi scolmati, la durata degli scolmi e analisi qualitative del liquame sversato in acque superficiali. Per il dettaglio delle analisi svolte si rimanda direttamente al paragrafo 2.2.1 del capitolo "*Indagini quali-quantitative effettuate sullo scarico dei manufatti più significativi*".

Dalle informazioni e dati riportati sopra, si ritiene necessario un intervento di gestione delle acque di pioggia scolmate realizzato in corrispondenza dello scolmatore di testa dell'impianto centralizzato di depurazione di Carpi, al fine di raggiungere obiettivi di abbattimento del carico sversato sul territorio provinciale pari al 25%. L'obiettivo del 50% su tutto l'agglomerato è ottenibile valutando interventi di gestione delle acque di prima pioggia anche per i manufatti posti nel territorio di Correggio e considerando i benefici dovuti all'attuale sistema di sedimentazione di quota parte delle acque sollevate dall'impianto di depurazione.

➢ CASTELFRANCO (CAS01)

L'agglomerato di Castelfranco, di consistenza appena superiore a 20.000 A.E., non è situato in prossimità di corpi idrici significativi o di interesse. Una gran parte della rete drenante dell'agglomerato affluisce attraverso lo scarico di manufatti di scolmo e lo scarico dell'impianto di depurazione al Canale di S. Giovanni, corso d'acqua di importanza storica che attraversa diversi centri abitati a valle di Castelfranco, quali Tivoli, S. Giovanni in Persiceto, Decima, Cento, ecc…, e che ha anche una significativa valenza irrigua con possibilità di prelievo per le zone umide del Sito di Importanza Comunitaria di Manzolino.

La rete di drenaggio dell'agglomerato è principalmente di tipo misto, ad eccezione delle aree di urbanizzazione più recenti dove, in genere, sono state realizzate fognature a reti separate. Tale rete convoglia i reflui all'impianto di depurazione posto sulla Strada Canale a Nord/Ovest del centro urbano di Castelfranco, attraverso una serie innumerevole di sollevamenti.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato circa 1.300.000 m^3 di reflui, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 400 *mg/l*.

Lungo la rete fognaria sono presenti 27 scolmatori di piena, oltre a un manufatto di sollevamento dotato di sfioro di emergenza, ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto.

L'assetto fognario attuale, a seguito delle prossime significative espansioni a Sud/Ovest dell'abitato, necessita di significativi interventi di adeguamento e ottimizzazioni. A tale proposito è stato recentemente realizzato uno studio di fattibilità che modifica sostanzialmente l'assetto fognario attuale razionalizzando il sistema riducendo gli impianti di sollevamento esistenti e concentrando in alcuni punti lo scarico delle prime acque di pioggia al fine di consentirne l'eventuale trattamento.

La tabella che segue riporta la fotografia dello stato attuale con l'elenco e le principali caratteristiche dei manufatti scolmatori esistenti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]	Sup. totale bacino diretto afferente [ha]	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]
CAS	1		Scolmatore testa impianto	C. Manzolino	1,8 [(a)]	40,02	9	2
CAS	1	2	v. Castiglione	Sc. Div. Muzza	11,5	4,86	10	7
CAS	1	3	v. Masaccio	Sc. Div. Muzza	8,0	2,08	9	8
CAS	1	4	v. Correggio	Sc. Div. Muzza	7,8	6,94	5	4
CAS	1	5	v. Piella Sud	Sc. Muzza	130,6	0,19		
CAS	1	6	v. Solimei	Sc. Muzza	4,1	6,80	13	11
CAS	1	10	v. Leonardo Da Vinci	C. Forte Urbano	9,3	1,62	9	7
CAS	1	11	v. Vittorio Veneto	C. Manzolino	13,5	3,13	26	18
CAS	1	12	v. E. Fermi	Canalino del Buco	17,4	2,76	24	13
CAS	1	14	v. G. Marconi	fosso - C. Riolo	19,6	1,80	15	12
CAS	1	15	v. Circondaria Nord	C. Manzolino	3,7	13,50	57	41
CAS	1	16	v. Andrea Costa / v. per Panzano	Sc. Muzza abbandonata	10,8	4,63	7	6
CAS	1	25	Panzano - v. Claudia	fosso v. Prati - Sc. Sonato - C. Div. Gaggio Panzano Recovato	46,9	0,46	12	6
CAS	1	26	Panzano - Campo Sportivo	fosso v. Prati - Sc. Sonato - C. Div. Gaggio Panzano Recovato	54,3	0,46		
CAS	1	27	La Pioppa - v. Pioppa	C. Chiaro di Valbona	4,1	2,03	5	2
CAS	1	29	Cavazzona - v. Manzolino Est	C. Finelli	9,6	3,14	73	34
CAS	1	30	Manzolino - v. D'Annunzio Sud	Sc. Binola	4,9	0,69	8	6
CAS	1	31	Manzolino - v. D'Annunzio Nord	Sc. Binola	4,9	3,36	18	5
CAS	1	32	Manzolino - v. Case Nuove	Sc. Fiumazzo	8,5	6,48	23	14
CAS	1	33	v. Andrea Costa / v. Commenda	Sc. Muzza abbandonata	4,0	12,35	26	19
CAS	1	38	La Pioppa - v. Fornace	C. Chiaro di Valbona	119,9	0,18	3	2
CAS	1	39	La Pioppa - S.P. Panzano	C. Chiaro di Valbona	4,1	0,40	8	2
CAS	1	40	v. Commenda	C. Manzolino	3,7	27,65	5	0,5
CAS	43	1	v. Tiepolo / v. Sant'Anna	Sc. Div. Muzza	17,4	0,27	7	5
SCE	12	11	v. Sant'Anna	Sc. Div. Muzza	3,2	2,19	21	12
SCE	12	13	Scolmatore 13 (Rete Nera) [(b)]	C. Chiaro di Valbona	-	-	-	-
SCE	12	14	Mulino Repetto	C. Chiaro di Valbona	16,1	1,33	16	8
SCE	12	18	v. Sant'Anna - Canal Chiaro Est	C. Chiaro di Valbona	45,3	0,24	5	1
SCE	12	19	v. Sant'Anna - Canal Chiaro Ovest	C. Chiaro di Valbona	181,4	0,06	3	2

[(a)] attualmente l'impianto di depurazione tratta solo 1,8 volte la Q_n per un errato dimensionamento del canale di alimentazione della griglia.

[(b)] scolmatore d'emergenza.

Si rimanda alla lettura della Tavola n. 2 della cartografia allegata per l'individuazione di tutti i manufatti, dei relativi bacini di pertinenza, dei corpi idrici ricettori interessati dagli scarichi degli scolmatori e dei tracciati della rete fognaria. In essa è riportato anche l'assetto futuro del sistema fognario (vedi riquadro intitolato "Stato futuro a seguito di interventi di ottimizzazione") con individuati i macrobacini afferenti agli scolmatori più significativi.

Le valutazioni effettuate portano a concludere che allo stato attuale non è possibile individuare scolmatori significativi in rete su cui un intervento di gestione delle prime acque scolmate comporti significative riduzioni del carico generato dall'intero agglomerato. Infatti, l'ubicazione e le caratteristiche dei manufatti delimitano bacini sottesi di dimensioni contenute, portate nere medie non consistenti ovvero rapporti di diluizione elevati. Pertanto, nella logica di non proliferazione delle vasche di prima pioggia, non si ritiene opportuno prevedere l'attuazione di sistemi di gestione delle acque di prima pioggia per i manufatti in rete.

Fa eccezione lo scolmatore di testa impianto per il quale non solo è necessario un intervento per garantire una diluizione minima di 3 (valore supportato dal dimensionamento idraulico dell'impianto), ma si ritiene opportuno realizzare volumi di accumulo che consentirebbero di limitare l'impatto sul Canale di Manzolino, quindi sul Canale di S. Giovanni, e di meglio gestire le emergenze (fermo impianto, carichi di punta, …) anche alla luce del notevole incremento del carico previsto a seguito delle espansioni.

Nella configurazione futura, la realizzazione di una vasca di prima pioggia al servizio dello scolmatore di testa impianto da realizzare in prossimità del depuratore, come già individuato nello "Studio di fattibilità per la rete fognaria a supporto dello Sviluppo a Sud-Ovest dell'abitato di Castelfranco Emilia" elaborato del Gestore del S.I.I., trova ancor più ragioni per l'ampliamento del bacino gravante su di esso. Sempre nella configurazione futura, è possibile ipotizzare il raggiungimento di obiettivi significativi di riduzione dei carichi intervenendo, con volumi comunque contenuti, anche sul manufatto "v. Solimei" sul quale graviterebbe gran parte dell'abitato a sud del Diversivo Muzza.

Nella tabella che segue si riportano, relativamente alla configurazione futura, alcuni dati relativi agli scolmatori di maggior impatto.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Portata media tempo secco [l/s]	Diluizione	Sup. totale macrobacino afferente [ha]
CAS	1	X	v. Canale	C. Manzolino	46 [(a)]	2,7	200
CAS	1	6	v. Solimei	Sc. Muzza	29 [(a)]	4,1	53

[(a)] valori stimati.

➢ CASTELNUOVO (CAN01)

L'agglomerato di Castelnuovo, di consistenza superiore a 20.000 A.E., è una realtà ricca di attività agroalimentari collegate al sistema fognario cittadino all'interno del quale, pertanto, scorrono acque reflue molto concentrate. La rete di drenaggio del capoluogo è prevalentemente di tipo misto, con l'esclusione di qualche tratto in cui le acque meteoriche e le acque nere sono separate, e confluisce nel depuratore ubicato inVia Case Bruciate, a Nord del centro urbano di Castelnuovo.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato circa 1.850.000 m^3 di reflui, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 850 *mg/l*.

L'agglomerato urbano di Castelnuovo è attraversato dal Rio Gamberi, canale che raccoglie le acque di scolo a monte del paese. Il Rio Gamberi percorre, tombinato, tutto il tratto cittadino dove risulta caratterizzato da spechi e pendenze differenti dovute a pose avvenute in epoche successive, per riaffiorare a valle del paese e confluire, dopo aver ricevuto lo scarico dell'impianto di depurazione, nel Canale S. Pietro, tributario del Canale Naviglio. Tale asta costituisce dunque la dorsale principale di fognatura mista della rete del capoluogo.

Da Sud, lungo Via del Cristo, vengono collettati alla rete del bacino principale i reflui provenienti da Solignano, frazione di Castelvetro. Immediatamente ad Ovest ed idraulicamente disconnessa dal suddetto sistema, si ha la rete fognaria a servizio del villaggio artigianale, le cui portate di tempo secco si immettono nel collettore fognario in ingresso all'impianto di depurazione subito a valle dello scolmatore principale sul Rio Gamberi (scolmatore CAN 26-27), mentre le acque scolmate hanno recapito nel Torrente Tiepido. Ad Est, gli apporti principali di acque reflue derivano dal convogliamento in pressione dei bacini fognari di Ca' di Sola e Settecani, gravanti in definitiva sul sistema Rio Gamberi.

Nell'agglomerato di Castelnuovo sono presenti 18 scolmatori di piena ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]	Sup. totale bacino diretto afferente [ha]	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]
CAN	26		Scolmatore testa impianto	R. Gamberi	6,1	40,30	16	6
CAN	26	1	v. Damiano Chiesa	R. Gamberi	38,8	1,80	175	86
CAN	26	2	v. Casette Zanasi	R. Gamberi	70,0	0,30		
CAN	26	27	v. Lame / v. Case Bruciate	R. Gamberi	4,0	35,04		
CAN	26	20	v. San Vito	T. Nizzola	68,8	0,80	5	2
CAN	26	21	Settecani - Ca' Bianca	T. Nizzola	7,1	7,73	46	26
CAN	26	25	Villaggio Artigianale	T. Tiepido	7,6	5,25	77	43
CAN	26	26	v. Montanara	R. Gamberi	15,7	1,90	10	8
CAT	3	1	Zanarini	T. Guerro	102,4	0,29	0,4	0,2
CAT	3	2	v. Volta	T. Guerro	102,4	0,29	2	2
CAT	3	3	Cantina Colombini	T. Guerro	314,1	0,29		
CAT	3	4	v. Galvani	T. Guerro	190,7	0,29		
CAT	3	5	Ca' Rossa	T. Guerro	59,4	0,33	1	0,04
CAT	3	6	S.P. 569 - Ponte sul Guerro	T. Guerro	7,2	1,66	8	5
CAT	5	1	v. Statale	R. Scuro	49,8	2,89	8	6
CAT	5	2	v. Fornaci	Fosso Freddo	3,0	1,16	4	2
CAT	5	3	v. del Vento	Fosso Freddo	3,0	0,42	6	3
CAT	5	4	v. del Cristo	R. Scuro	35,3	0,43	8	5
CAT	5	5	v. Statale bis	R. Scuro	4,5	4,00	20	13

Si rimanda alla lettura della Tavola n. 3 della cartografia allegata per l'individuazione di tutti i manufatti, dei relativi bacini di pertinenza, dei corpi idrici ricettori interessati dagli scarichi degli scolmatori e dei tracciati della rete fognaria.

Dai dati emerge che nell'agglomerato sono presenti tre manufatti significativi:

- lo scolmatore CAN 26-27 "v. Lame / v. Case Bruciate", attraverso il quale vengono scolmate le acque di pioggia di quasi la metà dell'agglomerato, in termini di superficie impermeabile. Il ricettore dello scarico del manufatto è il Rio Gamberi che si immette nel Canale S. Pietro, il quale attraverso manufatti deviatori confluisce nel Fiume Panaro;
- lo scolmatore di testa impianto, il quale riceve le acque nere dell'intero agglomerato, ma sottende un bacino diretto limitato in termini di superficie impermeabile ed è caratterizzato da un elevato rapporto di diluizione tra portata nera e capacità di sollevamento e pretrattamento dell'impianto;

- lo scolmatore CAN 26-25 "Villaggio Artigianale" sul quale grava un quinto della superficie urbanizzata, a prevalente uso produttivo;

Per gli scolmatori 26-25 e 26-27 si riportano in tabella i dati di dettaglio.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Portata media tempo secco [l/s]	Diluizione	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]	Sup. imp. bacino derivato afferente [ha_{imp}]	Portata meteorica specifica derivata [l/s ha_{imp}]	Intensità media di pioggia [mm/h]	Tempo di corrivazione [h]	Vol. sversato in acque sup. (**) [m^3/anno]
CAN	26	25	Villaggio Artigianale	T. Tiepido	5,25	7,6	43	43	0,81	0,29	0,60	261.148
CAN	26	27	v. Lame / v. Case Bruciate	R. Gamberi	35,04	4,0	86	93	1,13	0,41	1,20	516.691

(**) dato stimato considerando una pioggia media annua di 723 mm.

Dai dati riportati nella tabella, relativamente al manufatto 26-27, si evince che:

- attraverso questo scolmatore, posto poche centinaia di metri a monte dell'impianto di depurazione, transita quasi il 90% della portata nera dell'intero agglomerato;
- la superficie del bacino afferente è circa il 45% dell'intera superficie urbanizzata;
- le caratteristiche del manufatto fanno si che eventi meteorici di intensità ridotte (0,41 *mm/h*) sono sufficienti ad attivare lo scolmatore e pertanto a produrre scarico in corpo idrico superficiale.

Se associamo agli elementi di cui sopra una concentrazione del refluo in fognatura elevata, al fine di raggiungere gli obiettivi stabiliti dal PTA regionale, per questo manufatto risulta indispensabile prevedere un intervento di gestione delle acque di pioggia, anche in virtù del previsto ampliamento del bacino con il collegamento del Comparto ceramico di Solignano nonché con il collegamento del depuratore di Pozza di Maranello.

Per il raggiungimento di obiettivi significativi è necessario prevedere interventi di gestione delle acque di prima pioggia anche presso lo scolmatore CAN 26-25.

➢ CONCORDIA – SAN POSSIDONIO (CON01)

L'agglomerato di Concordia – San Possidonio, di consistenza superiore a 10.000 A.E., è situato in prossimità del Fiume Secchia, corpo idrico significativo. In realtà, il reticolo idrico in cui eventualmente sfiorano gli scolmatori appartenenti a questo agglomerato allontana le acque verso est, in direzione del comune di Mirandola. Pertanto le acque di prima pioggia sversate dagli scolmatori dell'agglomerato non interessano direttamente corpi idrici significativi o di interesse.

La rete di drenaggio dell'agglomerato è principalmente di tipo misto, con l'esclusione di qualche tratto in cui le acque meteoriche e le acque nere sono separate, e confluisce nel depuratore centrale ubicato inVia Per Mirandola, ad Ovest del centro urbano di Concordia.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato circa 1.550.000 m^3 di reflui, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 310 *mg/l*.

Lungo la rete fognaria sono presenti 19 scolmatori di piena ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]
CON	1		Scolmatore testa impianto	Dug. Zalotta	2,3	38,70
CON	1	1	Canale Sabbioncello	Fossa Cavana - Fossa Allacciamento - Fossa Bernardini	7,2	9,77
CON	1	3	San Giovanni - v. Novi	C. delle Chiaviche	3,8	1,85
CON	1	4	Fossa - v. del Dugarello	Dug. dei Ronchi - Dug. Zalotta	166,7	0,12
CON	1	5	v. Pederzoli / v. Cavazza	Dug. I o Santa Caterina - Foss. Forcole	397,0	0,15
CON	1	6	S.P. Mirandola / v. Gelatti	collettore bianche - Fossa Allacciamento - Fossa Bernardini	4,5	12,42
CON	1	7	S.P. Mirandola / v. Grandi	collettore bianche - Fossa Allacciamento - Fossa Bernardini	3,0	2,68
CON	1	8	v. Gelatti / v. Grandi	Fosso Pradella - Dug. Zalotta	15,8	1,40
CON	1	9	Madonna dello Spino [(a)]	-	-	-
CON	1	10	v. Gelatti	Fosso Pradella - Dug. Zalotta	425,0	0,14
CON	1	11	v. Di Vittorio	Fossa Cavana - Fossa Allacciamento - Fossa Bernardini	3,0	0,46
CON	1	12	Vallalta - v. Co de Belli, Ghetto	Dug. Terzo	7,0	0,54
CON	1	13	v. Agnini / v. Martiri	Dug. Primo o Santa Caterina - Foss. Forcole	14,2	1,27
CON	1	14	Fossa - v. Martiri	Dug. Primo o Santa Caterina - Foss. Forcole	8,9	3,47
CON	1	15	Fossa - v. Bosco Monastico	Dug. Zalotta	53,1	0,32
CON	1	16	Vallalta - v. Co de Belli	Dug. Terzo - Foss. Forcole	7,0	0,54
CON	1	17	v. Paglierine	Dug. Primo o Santa Caterina	14,3	0,35
SPO	1	1	v. F.lli Cervi	Fossa Bernardi - Fossa Bernardini - Dug. Zalotta	4,1	8,10
SPO	1	2	S.P. Concordia - Mirandola	Fossa Allacciamento - Fossa Bernardini - Dug. Zalotta	3,0	8,10
SPO	1	3	Santa Chiara	Dug. delle Vallette	83,3	0,12
SPO	1	4	Ploppa	Dug. delle Vallette	32,2	0,18

[(a)] scolmatore d'emergenza.

Il sistema di drenaggio urbano non consente di individuare un numero limitato di scolmatori sui quali intervenire per ottenere dei benefici significativi. Pertanto, in questo agglomerato non sono stati individuati scolmatori a forte impatto dove prevedere interventi prioritari sulla gestione delle acque di prima pioggia ai fini del raggiungimento degli obiettivi del PTA.

- **FINALE EMILIA (FIN01)**

L'agglomerato di Finale Emilia, di consistenza appena superiore a 10.000 A.E., è situato in prossimità del Fiume Panaro, corpo idrico significativo. In realtà, i due scolmatori più consistenti in termini di portata nera (manufatti 1-19 e 1-30) scaricano rispettivamente nello Scolo Raimonda e nel Dogale Uguzzone, due corpi idrici che non recapitano in corpi idrici significativi o di interesse se non dopo una decina di chilometri di percorso. Pertanto, in base agli obiettivi che si prefigge di raggiungere il PTA regionale, gli scolmatori in oggetto non rappresentano un fattore di pressione diretto per corpi idrici significativi o di interesse.

L'agglomerato è dotato di una rete di drenaggio principalmente di tipo misto che convoglia i reflui all'impianto di depurazione posto lungo la Via Rovere, nei pressi della località La Quiete a Nord del centro urbano di Finale Emilia.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato circa 1.100.000 m^3 di reflui, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 320 *mg/l*.

Lungo la rete fognaria sono presenti 6 scolmatori di piena ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]
FIN	1		Scolmatore testa impianto	Dog. Uguzzone superiore	4,0	34,70
FIN	1	2	Strada vicinale di Sotto	Dog. Ristoratore	6,8	7,64
FIN	1	3	Fabiana Boaria	Cavo Fabiana	10,4	10,10
FIN	1	19	v. Rovere - Scolo Raimonda	Sc. Raimonda	28,7	17,40
FIN	1	30	v. Rovere - Dogaro Uguzzone	Dog. Uguzzone superiore	30,9	18,10
FIN	1	33	v. Rovere - La Bregola	Dog. Uguzzone superiore	7,4	11,50
FIN	1	74	Pilastrello - Fossa Vigarana	Fossa Vigarana	7,4	11,50

Le valutazioni effettuate mettono in evidenza una realtà dove non è presente un manufatto particolarmente impattante rispetto agli altri ma una situazione abbastanza omogenea. Se associamo questa considerazione al fatto che le superfici dei bacini degli scolmatori sono contenute e i rapporti di diluizione sono superiori a 6, nella logica di non proliferazione delle vasche di prima pioggia, non si ritiene necessario prevedere l'attuazione di sistemi di gestione delle acque di prima pioggia per l'agglomerato.

- **MIRANDOLA (MIR01)**

L'agglomerato di Mirandola, di consistenza superiore a 20.000 A.E., non è situato in prossimità di corpi idrici significativi o di interesse. Nonostante questo, le caratteristiche del manufatto scolmatore posto in prossimità dell'impianto centralizzato di depurazione, sul quale gravita la quasi totalità dell'area urbanizzata, e del relativo bacino afferente fanno si che risulti opportuno intervenire per la gestione delle acque di prima pioggia, anche in virtù dell'importanza ad uso irriguo del Canale Quarantoli, corpo idrico situato circa 2 km a valle del punto di scarico in acque superficiali.

L'agglomerato, costituito fondamentalmente dalla località di Mirandola alla quale si aggiungono alcune località satellite di minori dimensioni, poste anche nel Comune di Medolla e di San Felice sul Panaro, è dotato di una rete di drenaggio principalmente di tipo misto che convoglia i reflui all'impianto di depurazione posto in Via dell'Industria a Nord del centro urbano di Mirandola.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto di depurazione ha trattato circa 2.300.000 m^3 di reflui, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 280 *mg/l*. Il depuratore, un fanghi attivi con potenzialità pari a 23.000 A.E., è dotato di 3 vasche di pioggia per un volume complessivo di 880 m^3 utilizzati per il trattamento in continuo di 3,5 volte la portata media di tempo secco ovvero per la laminazione delle portate di punta. Il sollevamento dell'impianto ha una capacità di 700 m^3/h mentre al trattamento biologico sono inviati 400 m^3/h.

Lungo la rete fognaria sono presenti 29 scolmatori di piena ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]	Sup. totale bacino diretto afferente [ha]	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]
MIR	1		Scolmatore testa impianto	Dug. Bruino	3,5	55,50	159	87
MIR	1	1	v. Posta vecchia	C. Div. di Burana	4,9	8,11	127	64
MIR	1	2	v. San Martino Carano	Tromba Panigadi	7,5	2,68	13	6
MIR	1	4	v. Galilei	C. Quarantoli	8,0	5,00	18	9
MIR	1	5	v. Bruino	Dugale Bruino	8,5	0,85	4	2
MIR	1	6	v. XXV aprile	Dugale Bruino	5,2	8,04	31	18
MIR	1	7	v. Gramsci / v. Bruino	Dugale Bruino	30,7	1,50	19	16
MIR	1	8	Quarantoli - v. Castello	C. Quarantoli	6,1	3,93	68	41
MIR	1	9	Cividale - v. Borghetto	Fosso Capretto - Cavo di Sotto	35,2	0,27	3	2
MIR	1	10	S.S. 12 - Cimitero	C. Quarantoli	68,6	7,00	17	5
MIR	1	11	v. Gramsci / v. Spagnola	Cavo Bruino	40,0	44,30	201	136
MIR	1	12	Mortizzuolo - v. Mazzone Nord Ovest	Fossa Morena - C. di Sopra - Fossa Reggiana - C. Coll. Burana	222,2	0,09	1	1
MIR	1	13	Mortizzuolo - v. Mazzone Sud Est	Fossa Morena - C. di Sopra - Fossa Reggiana - C. Coll. Burana	27,0	1,37	34	21
MIR	1	14	Mortizzuolo - v. Imperiale	Fossa Morena - C. di Sopra - Fossa Reggiana - C. Coll. Burana	350,0	0,10	2	1
MIR	1	15	v. Posta	Tromba Panigadi	6,5	5,35	23	11
MIR	1	16	v.le Italia	Tromba Panigadi	10,6	4,17	9	7
MIR	1	17	v. Posta 2	Tromba Panigadi	39,7	3,40	6	5
MIR	1	18	v. Napoli	Tromba Panigadi	90,5	0,21	2	1
MIR	1	19	v. Ancona	Tromba Panigadi	271,4	0,07		
MIR	1	21	v. Perugia	Tromba Panigadi	271,4	0,07		
MIR	1	20	v.le Italia / v. Firenze	Tromba Panigadi	11,2	3,47	31	18
MIR	1	22	v. Trieste	Tromba Panigadi	316,7	0,06		
MIR	1	23	v. Trento	Tromba Panigadi	271,4	0,07		
MIR	1	24	v. F.lli Bandiera	rete bianca - Tromba Panigadi	142,9	0,42	5	4
MIR	1	25	v. Poma	rete bianca - Tromba Panigadi	83,8	0,21		
MIR	1	26	v. F.lli Cairoli	rete bianca - Tromba Panigadi	28,2	0,63		
MIR	1	27	v. Cico Mendes	C. Div di Burana	23,8	0,42	9	3
MIR	1	28	v. Tagliate	Tromba Panigadi	6,1	2,36	37	29
SFE	5	1	v. I Maggio	C. Diversivo di Burana	9,0	0,81	18	13
SFE	5	2	v. Suozzi	C. Diversivo di Burana	9,0	0,05	1	1

Si rimanda alla lettura della Tavola n. 4 della cartografia allegata per l'individuazione di tutti i manufatti, dei relativi bacini di pertinenza, dei corpi idrici ricettori interessati dagli scarichi degli scolmatori e dei tracciati della rete fognaria.

L'analisi dei dati sugli scolmatori porta a individuare come manufatto a forte impatto lo scolmatore di testa dell'impianto centralizzato di depurazione. Su di esso grava, direttamente o indirettamente attraverso manufatti scolmatori con rapporti di diluizione molto elevati (quale lo scolmatore 1-11),

circa il 50% di tutta la superficie impermeabile dell'agglomerato. Il grado di diluizione con cui entra in funzione è di 3,5 ed il ricettore dello scarico del manufatto è il Dugale Bruino.

A parte lo scolmatore 1-1 "v. Posta vecchia" in prossimità del quale potrebbe essere necessario effettuare interventi di accumulo delle prime acque scolmate per raggiungere obiettivi di riduzione del carico sversato dall'intero agglomerato maggiori del 25%, gli altri scolmatori non presentano caratteristiche tali, sia in termini di dimensioni del bacino sia di portate afferenti, da giustificare l'onere della realizzazione e gestione di manufatti di prima pioggia.

Nella tabella che segue si riportano i dati di dettaglio relativi allo scolmatore di maggior impatto e allo scolmatore 1-1.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Portata media tempo secco [l/s]	Diluizione	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]	Sup. imp. bacino derivato afferente [ha_{imp}]	Portata meteorica specifica derivata [l/s ha_{imp}]	Intensità media di pioggia [mm/h]	Tempo di corrivazione [h]	Vol. sversato in acque sup. (**) [m^3/anno]
MIR	1		Scolmatore testa impianto	Dug. Bruino	55,50	3,5	87	253	0,55	0,20	1,63	1.041.493
MIR	1	1	v. Posta vecchia	C. Div. di Burana	8,11	4,9	64	64	0,50	0,18	1,16	374.992

(**) dato stimato considerando una pioggia media annua di 649 mm.

Dai dati riportati nella tabella, relativamente allo scolmatore di testa impianto, si evince che:

- eventi meteorici di dimensioni ridotte (0,20 *mm/h* avente durata pari al tempo di corrivazione di 1,63 ore) sono sufficienti ad attivare lo scolmatore e pertanto a produrre scarico in corpo idrico superficiale;
- la portata nera media che transita attraverso lo scolmatore di testa dell'impianto di depurazione, essendo tale il manufatto, è quella derivante dall'intero agglomerato;
- la portata meteorica specifica derivata risulta pari a 0,55 $l/(s \cdot ha_{imp})$ con la seguente elevata percentuale di scarico di acque miste in acque superficiali;
- nonostante il rapporto di diluizione dello scolmatore, riferito alla portata sollevata, risulti pari a 3,5, l'impianto è in realtà capace di trattare biologicamente solo 2 volte la portata nera media in arrivo al manufatto; la restante quota è sottoposta solo al trattamento primario di sedimentazione.

Un intervento di gestione delle acque di pioggia scolmate realizzato sullo scolmatore di testa impianto consente sicuramente il superamento dell'obiettivo del 25%. Qualora si perseguisse un obiettivo più ambizioso sarebbe necessario intervenire anche sullo scolmatore MIR 1-1 "v. Posta vecchia".

➢ MODENA – FORMIGINE (MOD01)

L'agglomerato di Modena – Formigine, di consistenza superiore a 200.000 A.E., va a gravitare con gli scarichi dei suoi scolmatori di piena su corpi idrici significativi e d'interesse, quali Fiume Panaro, Fiume Secchia e Canale Naviglio. La rete di drenaggio è quasi esclusivamente di tipo misto, con l'esclusione di qualche tratto marginale in cui le acque meteoriche e le acque nere sono separate, e confluisce nel depuratore centrale ubicato inVia Cavazza, a Nord del centro urbano di Modena.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato circa 34.500.000 m^3 di reflui, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 165 *mg/l*. La portata nera in ingresso all'impianto è mediamente di 780 *l/s* e la capacità di sollevamento teorica è di 2.500 *l/s*.

Il collettamento al depuratore avviene per buona parte del territorio a gravità e presenta per di più nell'area cittadina dorsali fognarie principali derivanti dai canali che un tempo alimentavano il Canale Naviglio.

Nell'agglomerato di Modena - Formigine sono presenti 23 scolmatori di piena, 13 nel territorio di Modena e 10 nel territorio di Formigine.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]	Sup. totale bacino diretto afferente [ha]	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]
MOD	1	1	v. Attiraglio - C. Soratore	C. Naviglio	2,2	337,40	2.185	1.000
MOD	1	2	v. Attiraglio - C. Naviglio	C. Naviglio	4,2	262,10	1.783	932
MOD	1	3	v. Barchetta - C. Freto	C. di Freto	30,6	24,50	889	291
MOD	1	5	v. Nuova - C. Fossetta	Fossetta di Via Nuova	5,8	?	1	1
MOD	1	6	v.le delle Nazioni - Cavo Levata	Cavo Levata	10,0	?	66	25
MOD	1	7	s.da Casette - Fossa Monda	Fossa Monda	4,3	80,50	467	183
MOD	1	8	v. Cavo Argine / v. Portorico	Cavo Argine	3,0	8,90	84	38
MOD	1	9	v. Nonantolana - Cavo Minutara	Cavo Minutara	3,0	91,00	605	296
MOD	1	10	Albareto - La Rocca	Fossa nuova di Albareto	6,7	0,97	5	3
MOD	1	11	Albareto	Fossa nuova di Albareto	4,0	5,60	62	25
MOD	1	12	Albareto - v. Battaglia	Fosso v. Battaglia - C. Torricella - Fossa nuova di Albareto	5,5	1,09	4	3
MOD	1	13	Albareto - v. Munarola	Fosso stradale - C. Torricella - Fossa nuova di Albareto	49,6	0,45	1	1
MOD	1	14	Cavo Cazzola	Cavo Cazzola - Fossa Monda	4,1	39,20	296	184
FOR	2	1	v. Landucci	C. di Corlo	14,4	3,81	32	13
FOR	3	1	La Bertola - v. Vedriani / s.llo Turchetto	Cavo Cerca	5,1	70,96	50	35
FOR	3	2	Casinalbo - v. Billò / v. Paolucci	Cavo Cerca	4,1 [(a)]	65,14	44	30
FOR	3	3	v. Giardini - piezometrica	Cavo Cerca	26,1	7,70	65	36
FOR	3	4	v. Gatti	R. Cantalupo	386,8	0,18	10	5
FOR	3	5	v. Tardini	Cavo Cerca	13,5 [(a)]	37,10	317	206
FOR	3	6	v. Radici - v. Giardini	C. di Modena - C. di Corlo	4,2	15,39	38	15
FOR	3	7	v. Radici - v. Torrazzo	C. di Modena - C. di Corlo	3,4	14,62	47	25
FOR	3	8	v. Radici - v. Pacinotti	C. di Modena - C. di Corlo	55,7	9,87	72	46
FOR	3	9	v. Radici - v. Borgo	C. di Modena - C. di Corlo	10,9	1,15	37	19

[(a)] valore di diluizione da incrementare con la realizzazione della vasca di prima pioggia in corrispondenza dello scolmatore FOR 3-1.

Si rimanda alla lettura della Tavola n. 5 della cartografia allegata per l'individuazione di tutti i manufatti, dei relativi bacini di pertinenza, dei corpi idrici ricettori interessati dagli scarichi degli scolmatori e dei tracciati della rete fognaria.

L'analisi comparata dei dati e dell'ubicazione degli scolmatori porta a individuare come manufatti a forte impatto gli scolmatori MOD 1-1 "v. Attiraglio – C. Soratore", MOD 1-2 "v. Attiraglio – C. Naviglio", MOD 1-7 "s.da Casette – Fossa Monda", MOD 1-9 "v. Nonantolana – Cavo Minutara", MOD 1-14 "Cavo Cazzola" e FOR 3-1 "La Bertola – v. Vedriani/s.llo Turchetto", attraverso i quali vengono scolmate le acque di pioggia di oltre la metà dell'agglomerato, in termini di superficie urbanizzata. I ricettori degli scarichi dei manufatti sono rispettivamente il Canale Naviglio, per gli scolmatori 1-1 e 1-2, affluente del F. Panaro, il Fossa Monda per lo scolmatore 1-7, il Cavo Minutara per lo scolmatore 1-9 e il Cavo Cazzola per lo scolmatore 1-14, che confluiscono anch'essi, attraverso il C. Naviglio, nel F. Panaro. Lo scolmatore 3-1 scarica nel C. Cerca, affluente del C. Naviglio attraverso il reticolo fognario del capoluogo.

Nella tabella che segue si riportano i dati di dettaglio relativi agli scolmatori di maggior impatto.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Portata media tempo secco [l/s]	Diluizione	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]	Sup. imp. bacino derivato afferente [ha_{imp}]	Portata meteorica specifica derivata [l/s ha_{imp}]	Intensità media di pioggia [mm/h]	Tempo di corrivazione [h]	Vol. sversato in acque sup. (**) [m^3/anno]
MOD	1	1	v. Attiraglio - C. Soratore	C. Naviglio	337,40	2,2	1.000	1.291	0,32	0,12	4,30	7.109.055
MOD	1	2	v. Attiraglio - C. Naviglio	C. Naviglio	262,10	4,2	932	932	0,90	0,32	3,15	5.113.232
MOD	1	7	s.da Casette - Fossa Monda	Fossa Monda	80,50	4,3	183	183	1,47	0,53	1,21	895.126
MOD	1	9	v. Nonantolana - Cavo Minutara	Cavo Minutara	91,00	3,0	296	296	0,61	0,22	2,88	1.721.773
MOD	1	14	Cavo Cazzola	Cavo Cazzola	39,20	4,1	184	184	0,66	0,24	0,71	1.058.129
FOR	3	1	La Bertola - v. Vedriani / s.llo Turchetto	Cavo Cerca	70,96	5,1	35	311	1,06	0,38	1,49	1.279.014

(**) dato stimato considerando una pioggia media annua di 661 mm.

Dai dati riportati nella tabella si evince che nell'insieme, per i manufatti a forte impatto ubicati nel territorio modenese:

- le portate nere medie transitanti per questi manufatti sono tutte elevate, in particolare modo quelle degli scolmatori 1-1 e 1-2, posti poco a monte dell'impianto di depurazione, attraversati, nel complesso, da quasi l'80% dei reflui prodotti dall'intero agglomerato;
- complessivamente, il territorio sotteso da questi manufatti racchiude quasi totalmente la superficie urbanizzata di Modena;
- eventi meteorici di intensità estremamente ridotte (anche inferiore a 0,6 *mm/h*) sono sufficienti ad attivare tutti gli scolmatori in oggetto e pertanto a produrre scarico in corpo idrico superficiale;
- le portate meteoriche specifiche derivate, proprie di ciascun scolmatore, assumono valori molto ridotti (inferiori a 1 $l/(s \cdot ha_{imp})$, ad eccezione dello scolmatore 1-7), determinando un volume percentuale in portata direttamente scaricata in acque superficiali superiore all'80% dell'afflusso complessivo di acque miste in arrivo al manufatto; il valore particolarmente basso riscontrato per lo scolmatore 1-1 (0,32 $l/(s \cdot ha_{imp})$) evidenzia anche la necessità di tarare in modo adeguato il dimensionamento degli scolmatori a monte ad

esso associati; in particolare il manufatto posto sul Canale Freto che presenta un rapporto di diluizione eccessivamente elevato per l'equilibrio idraulico del sistema.

Pertanto, al fine del raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal PTA regionale, emerge la necessità di realizzare interventi per la gestione delle acque di prima pioggia prioritariamente sugli scolmatori 1-1 e 1-2 ma anche sugli scolmatori 1-9 e 1-14, ovvero in alternativa o a supporto anche sullo scolmatore 1-7.

In una logica di tutela di un corpo idrico che assume comunque importanza a livello locale, quale il Cavo Cerca, sarebbe necessario realizzare interventi di gestione sul sistema di scolmo della dorsale Formigine – Modena ubicando il manufatto di accumulo in prossimità dello scolmatore FOR 3-1, e apportando le opportune modifiche ai rapporti di diluizione dei manufatti a monte.
A maggior ragione, tale intervento assume valenza in vista del collegamento di Maranello alla rete di Modena, intervento che prevede il passaggio dei reflui per i manufatti sopra indicati con conseguente riduzione dei rapporti di diluizione.

Gli scolmatori MOD 1-1 e MOD 1-2 sono stati sottoposti ad un periodo di monitoraggio che ha consentito di raccogliere ed analizzare dati relativi all'attivazione dei manufatti. Per il dettaglio dei dati raccolti si rimanda direttamente al paragrafo 2.2.3 del capitolo "*Indagini quali-quantitative effettuate sullo scarico dei manufatti più significativi*".

- **NONANTOLA (NON01)**

L'agglomerato di Nonantola, di consistenza prossima ai 10.000 A.E., non è situato in prossimità di corpi idrici significativi. Nonostante ciò, tutte le acque reflue dello stesso arrivano attraverso il sistema Fossa Signora-Bosco al comprensorio del Consorzio della Bonifica Reno – Palata in località Torrazzuolo, da cui, tramite il Canale Zena, si immettono nel Canale Collettore delle Acque Alte, principale struttura idraulica del Consorzio che domina e serve un vasto sistema irriguo.

Anche a seguito delle considerazioni relative alla necessità di risanamento ambientale del sistema Fossa Signora-Bosco evidenziate dal Consorzio stesso, è stato effettuata una valutazione circa i possibili interventi di riduzione dei carichi sversati dall'intero agglomerato.

L'agglomerato, costituito principalmente dalla località omonima, è dotato di una rete di drenaggio principalmente di tipo misto. In particolare, la zona ad Est del Canale Torbido è caratterizzata da fognature miste a gravità che in caso di pioggia confluiscono allo Scolo Piccola Zena; la zona ad Ovest presenta invece fognature miste alle quali è associato, attraverso diversi manufatti scolmatori, un collettore principale di acque nere sul quale insistono più impianti di sollevamento, che consentono ai reflui il sovrappasso del C. Torbido e pertanto il collettamento degli stessi al depuratore, posto ad Est del suddetto canale.

Mediamente negli ultimi 5 anni l'impianto di depurazione ha trattato circa 1.460.000 $m^3/anno$ di reflui, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) in crescita, con valori che hanno raggiunto i 375 *mg/l* nell'anno 2007. Il depuratore, potenziato nel 2004, ha una capacità di sollevamento pari a 752 m^3/h.

Lungo la rete fognaria sono presenti almeno 13 scolmatori di piena ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto e 8 impianti di sollevamento dotati di sfioro di emergenza.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]	Sup. totale bacino diretto afferente [ha]	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]
NON	1		Scolmatore testa impianto	Foss. delle Larghe e Scolo Piccola Zena	5,2	40,00	2	1
NON	1	1	v. Mavora	Fossa Signora	25,5	0,42	2	1
NON	1	2	S.P. 255 / v. Fossa Signora	Fossa Signora	7,9	0,63	2	1
NON	1	3	S.P. 255	Fossa Signora	15,4	1,04	18	12
NON	1	4	v. San Lorenzo	Fossa Signora	37,5	0,63	2	1
NON	1	5	v. Prati Est	Scolo Piccola Zena	5,4	8,34	43	34
NON	1	6	v. Maestra di Redù	Foss. delle Larghe	14,8	3,54	14	8
NON	1	7	Via Larga - Ca' Nuova	Cavo Erbedole	19,6	0,92	7	4
NON	1	8	Via Larga - v. Erbedole	Cavo Erbedole	11,6	1,38	10	6
NON	1	11	v. Di Vittorio / v. Mavora	Fossa Signora	9,6	1,88	14	9
NON	1	12	v. Prati Ovest	Scolo Piccola Zena	4,4	8,34	27	17
NON	1	16	v. Vittorio Veneto [(a)]	Foss. delle Larghe	3,0	6,04	21	8
NON	1	X	S.P. 255 sud [(a)]	Fossa Signora	3,0	6,04	36	22
NON	1	Y	Le Casette - v. Cantone [(a)]	Cavo Frati di Mezzo - Fossa Signora	13,1	1,75	3	2
NON	1		Sollevamento A	Scolo Ortigara	-	-	14	8
NON	1	13	Sollevamento B [(b)]	Scolo Ortigara	-	-		
NON	1		Sollevamento 2	Fossa Signora	2,2	12,10	8	4
NON	1		Sollevamento 5	Fossa Signora	5,5	3,63	8	7
NON	1		Sollevamento 10	Fossa Signora	2,3	13,96	8	7
NON	1		Sollevamento 16	Cavo ponente Sud	5,6	2,50	13	10
NON	1	15	Sollevamento 17 [(b)]	Fossa Signora	10,0	2,30		
NON	1	14	Sollevamento 19 [(b)]	Fosso dei Prati - Scolo Piccola Zena	1,9	17,10	9	5

[(a)] scolmatore da autorizzare.

[(b)] scolmatore d'emergenza.

Si rimanda alla lettura della Tavola n. 6 della cartografia allegata per l'individuazione di tutti i manufatti, dei relativi bacini di pertinenza, dei corpi idrici ricettori interessati dagli scarichi degli scolmatori e dei tracciati della rete fognaria.

L'analisi dei dati sugli scolmatori e sugli impianti di sollevamento presenti lungo la rete fognaria fa emergere come una consistente quota dell'area urbana a destra del C. Torbido sia sottesa dagli scolmatori 1-5 e 1-12, caratterizzati da rapporti di diluizione non particolarmente elevati. Nell'area urbana a sinistra del C. Torbido, sono invece presenti, come già evidenziato, diversi manufatti scolmatori e impianti di sollevamento, che sottendono bacini di dimensioni contenute, ad eccezione dello scolmatore NON 1-X. Portate significative afferiscono inoltre agli impianti di sollevamento 2 e 10, che presentano anche bassi valori di diluizione. Per le realtà fortemente urbanizzate dove sono situati il manufatto NON 1-X e i sollevamenti suddetti, anche per l'elevato numero di scolmatori che gravano sulla Fossa Signora, interventi di miglioramento potranno essere ottenuti tramite il potenziamento della capacità di sollevamento e di collettamento della condotta principale di v. Mavora e v. Fossa Signora. In questo contesto si inserisce il futuro collegamento del depuratore di Gazzate alla rete fognaria di Nonantola capoluogo.

L'ubicazione e le caratteristiche degli scolmatori posti su v. Prati (NON 1-5 e NON 1-12) si prestano, oltre che alla definizione di manufatti a forte impatto, anche per la realizzazione di manufatti per la gestione delle acque di prima pioggia.

Nella tabella che segue si riportano i dati di dettaglio relativi agli scolmatori 1-5, 1-12 e 1-X.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Portata media tempo secco [l/s]	Diluizione	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]	Sup. imp. bacino derivato afferente [ha_{imp}]	Portata meteorica specifica derivata [l/s ha_{imp}]	Intensità media di pioggia [mm/h]	Tempo di corrivazione [h]	Vol. sversato in acque sup. (**) [m^3/anno]
NON	1	5	v. Prati Est	Scolo Piccola Zena	8,34	5,4	34	34	1,10	0,40	0,71	173.400
NON	1	12	v. Prati Ovest	Scolo Piccola Zena	8,34	4,4	17	17	1,66	0,60	0,50	79.014
NON	1	X	S.P. 255 sud	Fossa Signora	6,04	3,0	22	22	0,55	0,20	0,62	125.494

(**) dato stimato considerando una pioggia media annua di 645 mm.

Dai dati riportati nella tabella, relativamente agli scolmatori 1-5 e 1-12, si evince che:

- pur avendo rapporti di diluizione a norma, questi due scolmatori entrano in funzione con intensità di pioggia comunque contenute (rispettivamente 0,40 *mm/h* per un tempo pari a 0,71 ore e 0,60 *mm/h* per un tempo pari a 0,50 ore);
- il bacino impermeabile sotteso complessivamente dai due scolmatori è di 51 ha_{imp}, che rappresenta poco meno di 1/3 dell'intera superficie impermeabile dell'agglomerato;
- un intervento di gestione delle acque di prima pioggia su entrambi i manufatti può essere realizzato con un unico invaso, in quanto i due scolmatori sono ubicati a pochi metri l'uno dall'altro.

In conclusione, nell'impossibilità a realizzare interventi strutturali in realtà fortemente urbanizzate, quale quella in prossimità dello scolmatore 1-X, un intervento mirato in termini di gestione delle acque di prima pioggia sugli scolmatori 1-5 e 1-12, che sono comunque tra i più rappresentativi del territorio, comporta il raggiungimento di obiettivi di riduzione del carico abbastanza modesti, non superiori al 20%.

- **PAVULLO (PAV01)**

L'agglomerato di Pavullo, di consistenza pari a 13.000 A.E., è costituito fondamentalmente dalla località di Pavullo alla quale si aggiungono alcune località satellite di minori dimensioni, ed è dotato di una rete di drenaggio principalmente di tipo misto che convoglia i reflui all'impianto di depurazione posto lungo la Via Giardini Nord, fuori dal centro urbano a Nord di Pavullo.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato circa 1.350.000 m^3 di reflui, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 600 *mg/l*.

Lungo la rete fognaria sono presenti 3 scolmatori di piena ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]
PAV	2		Scolmatore testa impianto	T. Cogorno	2,4	38,20
PAV	2	1	Sant'Antonio - v. Boccaccio	Fosso Strombola	5,1	1,85
PAV	2	2	Sant'Antonio - Zona industriale	T. Cogorno	15,0	1,16
PAV	2	3	Sant'Antonio - Zona artigianale	T. Cogorno	21,0	0,58

L'unico scolmatore significativo risulta essere il manufatto di testa dell'impianto centralizzato di depurazione. Su di esso grava tutto l'agglomerato urbano di Pavullo che rappresenta almeno tre quarti dell'intera superficie urbanizzata dell'agglomerato.

L'impianto di depurazione è stato recentemente oggetto di un intervento di ottimizzazione impiantistica che ha consentito, lasciando inalterate le strutture esistenti, un incremento dell'efficienza impiantistica in termini di capacità di trattamento del carico inquinante e di contenimento dei consumi energetici.

La realizzazione di un manufatto di accumulo in prossimità dell'impianto consentirebbe un ulteriore miglioramento del sistema depurativo specialmente in termini di capacità di trattamento idraulico, garantendo nel contempo un accumulo di emergenza dei reflui in caso di fermo impianto.

Preso atto comunque che lo scarico del manufatto di testa impianto avviene nel Torrente Cogorno, il quale si immette nel Fiume Secchia dopo ben 20 km, e pertanto non interessa direttamente corpi idrici significativi, allo stato attuale interventi di gestione delle acque di prima pioggia non sono da considerarsi prioritari nello scenario complessivo del territorio provinciale.

- **SASSUOLO – FIORANO – MARANELLO (SAS01)**

L'agglomerato di Sassuolo – Fiorano – Maranello, di consistenza superiore a 80.000 A.E., è situato in prossimità di un corpo idrico significativo, il Fiume Secchia, e risulta delimitato a Nord dal Torrente Fossa di Spezzano, classificato come corpo idrico di "interesse".

Altri importanti corsi d'acqua percorrono il territorio, come il Canale di Modena, da tempo tombinato nei tratti urbani per motivi igienici in quanto ha rappresentato fino a pochi decenni fà il principale sistema di scolo.

Attualmente il sistema di raccolta è tipicamente di natura mista con vettoriamento delle acque reflue ad un impianto di depurazione sovracomunale localizzato in prossimità del Torrente Fossa. Al Canale di Modena è così stata restituita la primitiva funzione irrigua anche se su di esso, come del resto sugli altri corpi idrici, gravitano le acque scolmate dai manufatti scaricatori.

Negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato mediamente circa 7.000.000 m^3 di reflui con una concentrazione media di 430 *mg/l*. La portata nera in arrivo all'impianto è di 183 *l/s* a fronte di una capacità di sollevamento e trattamento di 611 *l/s*.

Nell'agglomerato sono presenti 40 scolmatori di piena, 13 ubicati nel comune di Sassuolo, 21 nel territorio di Fiorano e 6 nel territorio di Maranello.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]	Sup. totale bacino diretto afferente [ha]	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]
SAS	1	1	Il Dosile (scm testa impianto)	T. Fossa / Fossa di Spezzano	3,3	183,30	363	213
SAS	1	3	Collettore Fiorano	T. Fossa / Fossa di Spezzano	5,0	105,30	125	82
SAS	1	5	Villaggio Artigiano	C. di Modena	13,0	38,20	395	245
SAS	1	8	v. Frati - Ca' Sbarra	C. di Modena	30,0	12,50	75	47
SAS	1	12	Ponte delle Oche	C. di Modena	60,3	3,70	29	18
SAS	1	14	v. Marini - v. Sant'Anna	C. di Modena	27,4	2,00	21	12
SAS	1	15	v. Leoncavallo - villa Segrè	C. di Modena	33,6	2,30	16	9
SAS	1	16	v. Montanara - villa Amalia	C. di Modena	25,2	8,70	74	41
SAS	1	17	v. Montanara - Ponte Nuovo	C. di Modena	19,4	3,10	29	16
SAS	1	19	San Michele - v. Cimitero	R. Madonna	9,3	4,65	12	10
SAS	1	21	San Michele - Depuratore	F. Secchia	5,0	3,76	39	24
SAS	1	22	Casa Pifferi - Magazzeno	C. di Modena	5,3	0,21	5	2
SAS	1	24	Borgo Venezia	F. Secchia	11,6	45,10	280	137
FIO	1	1	A1 v. Fiandri	T. Fossa / Fossa di Spezzano	35,8	0,40	18	6
FIO	1	2	B v. San Francesco	R. Borella	32,5	5,70	36	21
FIO	1	3	C v. San Giovanni Battista (campo ruzzola)	T. Fossa / Fossa di Spezzano	27,6	4,40	14	8
FIO	1	4	D v. Flumendosa	T. Fossa / Fossa di Spezzano	63,9	2,10	18	10
FIO	1	5	E v. Arno	T. Fossa / Fossa di Spezzano	21,6	5,70	54	23
FIO	1	6	F v. Ghiarola vecchia	R. Corlo	21,3	2,30	15	9
FIO	1	7	G v. Pedemontana	R. Corlo	40,6	10,30	47	26
FIO	1	8	K v. Ferrari - Carazzoli	R. Fontanina	208,3	3,70	42	25
FIO	1	9	L v. Cameazzo	T. Fossa / Fossa di Spezzano	6,8	12,90	59	35
FIO	1	10	M v. Elettronica	T. Fossa / Fossa di Spezzano	4,7	43,00	74	48
FIO	1	11	N v. Canaletto	R. di Spezzano - T. Taglio	11,2	8,40	114	67
FIO	1	12	O v. San Luigi Gonzaga	T. Fossa / Fossa di Spezzano	276,2	1,30	11	5
FIO	1	13	P v. Ghiarola nuova (Stazione)	R. Drago	188,1	0,90	87	57
FIO	1	14	Q v. Ghiarola nuova	R. Drago	27,0	60,10	158	83
FIO	1	15	R v. San Giovanni (Floor Gres)	R. di Spezzano - T. Taglio	48,5	1,00	24	16
FIO	1	16	W v. Sacco e Vanzetti	R. Corlo	1162,0	0,10	9	6
FIO	1	17	X v. San Francesco (Cerdec)	fosso - R. Fontanina	693,5	0,20	6	4
FIO	19	1	S v. Giardini	R. Fontanile - T. Taglio	3,3 [(a)]	15,50	173	102
FIO	19	2	T v. XXV aprile	R. Fontanile - T. Taglio	59,9	8,50	106	49
FIO	19	3	U v. Viazza	R. Viazza N.E. - T. Taglio	2,3	15,70	51	30
FIO	20	1	Z v. Monte Rosa	R. di Spezzano - T. Taglio	20,7	3,50	114	60
MAR	6	3	v. Trebbo	T. Grizzaga	248,0	0,10	18	11
MAR	6	7	v. Tito Speri	T. Grizzaga	12,8	5,00	106	62
MAR	6	14	Casino Amorotti	R. Bertola	115,8	0,04	5	2
MAR	6	15	Rio Bertola	R. Bertola	63,0	0,10	7	2
MAR	6	16	v. Giardini - Lazzaretto	T. Grizzaga	1461,5	0,01	1	0,3
MAR	7	2	Benefizio	T. Grizzaga	11,2	0,52	6	4

[(a)] valore di diluizione da incrementare con la realizzazione della vasca di prima pioggia in corrispondenza dello scolmatore FIO 19-3.

Si rimanda alla lettura della Tavola n. 7 della cartografia allegata per l'individuazione di tutti i manufatti, dei relativi bacini di pertinenza, dei corpi idrici ricettori interessati dagli scarichi degli scolmatori e dei tracciati della rete fognaria.

L'analisi comparata dei dati e l'ubicazione e la struttura dei manufatti consentono di individuare 4 realtà come elementi di maggior impatto per il territorio:

- il sistema di scolmo di testa impianto, rappresentato dallo scolmatore SAS 1-1 "Il Dosile" associato allo scolmatore SAS 1-3 "Collettore Fiorano". Nell'insieme essi sono al servizio diretto di una importante porzione di territorio urbano, oltre a ricevere le portate dell'intero agglomerato;
- lo scolmatore SAS 1-5 che risulta al servizio di un'ampia zona ad elevata presenza di attività produttive;
- lo scolmatore SAS 1-24 che interessa il centro storico di Sassuolo e molte zone residenziali;
- lo scolmatore FIO 19-3, importante per la realtà territoriale di Maranello, dove la gestione delle acque di prima pioggia diventa elemento strategico anche in vista di un collegamento del bacino gravante sul sollevamento di Ubersetto all'agglomerato di Modena – Formigine.

Lo scolmatore SAS 1-1 è stato nel frattempo sottoposto ad un periodo di monitoraggio che ha consentito di raccogliere ed analizzare dati relativi all'attivazione dello scolmatore durante eventi meteorici. In particolare, i dati raccolti hanno riguardato i quantitativi scolmati, la durata degli scolmi e analisi qualitative del liquame sversato in acque superficiali. Per il dettaglio delle analisi svolte si rimanda direttamente al paragrafo 2.2.2 del capitolo "*Indagini quali-quantitative effettuate sullo scarico dei manufatti più significativi*".

Nella tabella che segue si riportano i dati di dettaglio degli scolmatori più significativi.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Portata media tempo secco [l/s]	Diluizione	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]	Sup. imp. bacino derivato afferente [ha_{imp}]	Portata meteorica specifica derivata [l/s ha_{imp}]	Intensità media di pioggia [mm/h]	Tempo di corrivazione [h]	Vol. sversato in acque sup. (**) [m^3/anno]
SAS	1	1	Il Dosile (scm testa impianto)	T. Fossa / Fossa di Spezzano	183,30	3,3	213	360	1,19	0,43	1,50	1.871.112
SAS	1	3	Collettore Fiorano	T. Fossa / Fossa di Spezzano	105,30	5,0	82	227	1,86	0,67	1,36	912.811
SAS	1	5	Villaggio Artigiano	C. di Modena	38,20	13,0	245	301	1,52	0,55	1,43	1.475.717
SAS	1	24	Borgo Venezia	F. Secchia	45,10	11,6	137	215	2,22	0,80	1,36	902.972
FIO	19	3	Uv. Viazza	R. Viazza N.E. - T. Taglio	15,70	2,3	30	132	0,16	0,06	1,06	569.630

(**) dato stimato considerando una pioggia media annua di 713 mm.

Dai dati riportati nella tabella si evince che:

- eventi meteorici di minima intensità sono sufficienti ad attivare i manufatti, con valori particolarmente bassi per quanto riguarda il manufatto di Fiorano, per il quale si registrano valori di portata specifica meteorica tali da scaricare in acque superficiali oltre il 90% della portata mista in arrivo;

- attraverso gli scolmatori "Il Dosile" e "Collettore Fiorano", ai quali è possibile strutturalmente associare un unico manufatto di gestione delle acque meteoriche, transitano le acque nere dell'intero agglomerato, con volumi di acque miste sversati nell'insieme di quasi 2.800.000 *m^3/anno*;
- gli scolmatori "Borgo Venezia" e "Villaggio Artigiano", nonostante l'elevato rapporto di diluizione, sversano direttamente in acque superficiali significativi quantitativi di acque miste.

Per il raggiungimento di obiettivi significativi per l'agglomerato di Sassuolo – Fiorano – Maranello è necessario intervenire in più punti. Priorità assoluta per quanto riguarda la realizzazione di accumuli in prossimità del manufatto di testa impianto, al servizio anche del bacino afferente allo scolmatore SAS 1-3, che da soli permetterebbero di ottenere un beneficio di circa il 20% del carico sversato dall'agglomerato, nell'ipotesi di collegamento di Maranello al bacino di Modena.

L'obiettivo del 50% in questa realtà, nell'impossibilità a realizzare interventi strutturali in aree fortemente urbanizzate quale quella di "Borgo Venezia", risulta di difficile attuazione anche con la realizzazione di invasi ad elevato volume specifico presso lo scolmatore SAS 1-5.

➢ SOLIERA (SOL01)

L'agglomerato di Soliera, di consistenza superiore a 35.000 A.E., non è situato in prossimità di corpi idrici significativi o di interesse. Nonostante questo, anche in relazione all'analisi delle attività produttive che scaricano in pubblica fognatura nonché delle previsioni di incremento di produttività delle stesse, si individua il sistema di scolmatori gravanti sul Cavo Arginetto come sistema a forte impatto, e pertanto risulterebbe opportuno intervenire per la gestione delle acque di prima pioggia anche in questo agglomerato.

L'agglomerato, costituito fondamentalmente dalle località di Soliera e Limidi alle quali si aggiungono alcune località satellite di minori dimensioni, è dotato di una rete di drenaggio principalmente di tipo misto che convoglia i reflui all'impianto di depurazione posto lungo la Strada Soliera - Cavezzo ad Est di Limidi e a Nord del centro urbano di Soliera.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato circa 1.700.000 m^3 di reflui a forte carico, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 680 *mg/l*.

Lungo la rete fognaria sono presenti 24 scolmatori di piena ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]	Sup. totale bacino diretto afferente [ha]	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]
SOL	1		Scolmatore testa impianto	Cavo Arginetto	2,6	47,00	31	9
SOL	1	1	Appalto - ex Cantina sociale	Fosso Strada Sala	28,2	0,57	11	6
SOL	1	2	Appalto - v. Stazione	Fosso v. 1° Maggio - Sc. Gambisa	30,3	0,66	1	1
SOL	1	3	v. Gambisa	Sc. Gambisa	3,0 (a)	4,96	40	31
SOL	1	4	Stradello Morello	Cavo Arginetto	9,2	1,53	41	23
SOL	1	5	v. Arginetto / v. Muratori	Cavo Arginetto	3,0 (a)	0,14	1	1
SOL	1	6	Campo sportivo	Cavo Arginetto	3,0 (a)	15,51	27	19
SOL	1	7	v. Arginetto / v. Marconi	Cavo Arginetto	3,0 (a)	0,45	4	3
SOL	1	8	v. Arginetto / v. Grandi	Cavo Arginetto	3,0 (a)	3,82	22	17
SOL	1	9	v. Arginetto / v. Po	Cavo Arginetto	3,0 (a)	1,78	13	11
SOL	1	10	v. Arginetto / v. Serrasina	Cavo Arginetto	3,0 (a)	0,29	1	1
SOL	1	12	Sozzigalli - v. Ravarino-Carpi	F. Ravarino Carpi - C. Pescarola Fossetta di Limidi - Scolo Gherardo	12,0	1,67	15	11
SOL	1	13	Limidi - v. Lametta	Cavo Lametta	10,5	3,34	30	18
SOL	1	14	Limidi - v. Martiri Partigiani	Fosso V. Martiri Partigiani - Cavo Lametta	8,0	0,81	5	4
SOL	1	15	Limidi - v. Torchio	Sc. Torchio - Cavo Lametta	8,0	1,76	39	28
SOL	1	16	Limidi - v. Torchio / v. Bastiglia	Sc. Torchio - Cavo Lametta	8,0	1,57	12	10
SOL	1	20	Due Madonne	Fossetta Limidi	184,6	0,13	3	2
SOL	1	21	v. Gambisa / v. Morante	Sc. Gambisa	3,0 (a)	0,57	3	3
SOL	1	22	v. Arginetto - Campo sportivo	Cavo Arginetto	3,0 (a)	0,38	5	3
SOL	1	23	v. Serrasina / v. Volta	Cavo Arginetto	3,0 (a)	0,75	13	10
SOL	1	24	v. Arginetto Sud	Cavo Arginetto	3,0 (a)	0,16	3	2
SOL	1	25	v. Arginetto - Scuole	Cavo Arginetto	3,0 (a)	0,16	1	1
SOL	1	26	v. Arginetto - Pista ciclabile	Cavo Arginetto	3,0 (a)	0,16	0,4	0,3
SOL	1	27	Sozzigalli - v. Provinciale	rete bianca - Canale di Soliera	11,1	0,72	17,3	6,6
MOD	8	1	Strada Masetti	Scolo San Michele - Fossetta di Limidi - Scolo Gherardo	3,2	2,16	20	9

(a) scolmatore che grava sul sollevamento n. 1 di Via Arginetto, al quale giunge attualmente una Q_n=36 l/s e ha capacità di sollevamento pari a 110,4 l/s; pertanto il rapporto di diluizione risulta pari a 3.

Si rimanda alla lettura della Tavola n. 8 della cartografia allegata per l'individuazione di tutti i manufatti, dei relativi bacini di pertinenza, dei corpi idrici ricettori interessati dagli scarichi degli scolmatori e dei tracciati della rete fognaria.

L'analisi dei dati sugli scolmatori porta a individuare come manufatto a forte impatto il sistema di scolmatori gravanti sul Cavo Arginetto. Tale sistema, sul quale grava quasi la metà dell'area urbanizzata di Soliera e la principale attività produttiva del territorio, confluisce i reflui urbani e industriali all'impianto di sollevamento n. 1 di v. Arginetto.

Nella tabella che segue si riportano, relativamente alla situazione esistente, i dati di dettaglio relativi al manufatto di sollevamento di v. Arginetto, elemento di criticità del sistema.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Portata media tempo secco [l/s]	Diluizione	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]	Sup. imp. bacino derivato afferente [ha_{imp}]	Portata meteorica specifica derivata [l/s ha_{imp}]	Intensità media di pioggia [mm/h]	Tempo di corrivazione [h]	Vol. sversato in acque sup. (**) [m^3/anno]
SOL	1		Soll. n. 1 di v. Arginetto	Cavo Arginetto	36,00	3,0	15	118	0,63	0,23	1,00	616.899

(**) dato stimato considerando una pioggia media annua di 601 mm.

Dai dati riportati nella tabella si evince che:

- l'attuale potenzialità di sollevamento è pari a 110,4 *l/s* e garantisce un rapporto di diluizione pari a 3;
- la portata nera media che transita attraverso il sollevamento rappresenta il 76% della portata nera generata dall'intero agglomerato, e una significativa quota di essa è dovuta allo scarico di una attività agroalimentare con reflui particolarmente concentrati;
- eventi meteorici di dimensioni ridotte (0,23 *mm/h* avente durata pari al tempo di corrivazione di 1 ora) sono sufficienti ad attivare lo scolmatore e pertanto a produrre scarico in corpo idrico superficiale;
- la portata meteorica specifica derivata risulta pari a 0,63 $l/(s \cdot ha_{imp})$ con la seguente elevata percentuale di scarico di acque miste in acque superficiali.

Nella previsione di un aumento significativo delle capacità produttive e, di conseguenza, dei reflui industriali allacciati alla pubblica fognatura, è stato progettato un intervento di potenziamento del sollevamento di v. Arginetto nonché della condotta di mandata al depuratore di Soliera.

Dalla tabella riportata di seguito, con i dati di dettaglio relativi al manufatto di sollevamento di v. Arginetto nella configurazione futura a seguito dell'intervento suddetto, si evince un miglioramento in termini di rapporto di diluizione e di portata meteorica specifica derivata, nonché una riduzione dei volumi sversati in acque superficiali. Nonostante ciò, il manufatto di v. Arginetto rimane un elemento a forte impatto sul quale intervenire con un sistema di gestione delle acque di prima pioggia.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Portata media tempo secco [l/s]	Diluizione	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]	Sup. imp. bacino derivato afferente [ha_{imp}]	Portata meteorica specifica derivata [l/s ha_{imp}]	Intensità media di pioggia [mm/h]	Tempo di corrivazione [h]	Vol. sversato in acque sup. (**) [m^3/anno]
SOL	1		Soll. n. 1 di v. Arginetto	Cavo Arginetto	65,70	4,0	15	118	1,67	0,60	1,00	503.446

(**) dato stimato considerando una pioggia media annua di 601 mm.

➢ SPILAMBERTO (SPI01)

L'agglomerato di Spilamberto, di consistenza prossima a 15.000 A.E., è situato in prossimità del Fiume Panaro, corpo idrico significativo. Quasi il 40% della superficie dell'agglomerato, che comprende però circa il 60% della superficie impermeabile, grava sul Canale Diamante, il quale, in caso di pioggia, confluisce i reflui direttamente al F. Panaro attraverso gli sfioratori sul Rio Secco e sul Torrente Guerro.

L'agglomerato, costituito fondamentalmente dalla località di Spilamberto alla quale si aggiungono alcune località satellite di piccole dimensioni, è dotato di una rete di drenaggio principalmente di tipo misto che convoglia i reflui all'impianto di depurazione posto sulla Strada Corticella presso la località Ponte Guerro.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato circa 1.300.000 m^3 di reflui, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 450 *mg/l*.

Lungo la rete fognaria sono presenti 9 scolmatori di piena, oltre a due manufatti di sollevamento dotati di sfioro di emergenza, ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]	Sup. totale bacino diretto afferente [ha]	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]
SPI	1		Scolmatore testa impianto	F. Panaro	2,9	33,20	143	23
SPI	1	1	v. Cervarola	C. San Pietro	10,0	1,10	29	16
SPI	1	2	v. Santa Liberata	C. San Pietro	31,4	0,31	7	2
SPI	1	3	v. Modenese	C. Diamante	4,8	21,67	151	102
SPI	1	4	Zona Artigianale	R. Secco	24,0	0,67	18	11
SPI	1	5	San Vito - Chiesa	T. Guerro	100,0	0,11	4	2
SPI	1	6	San Vito - v. Ferrari	T. Guerro	9,6	1,67	20	15
SPI	1	8	Fornace Guerri	T. Nizzola	12,5	0,24	8	5
SPI	1	9	v. Cellini	C. Diamante	48,8	0,33	16	5
SPI	1	10	Baranzona	R. Secco	21,4	0,35	19	2
SPI	1	11	San Vito [(a)]	Fosso delle Nespole	-	-	-	-
SPI	1	12	Ponte del Guerro [(a)]	T. Guerro	-	-	-	-

[(a)] scolmatore d'emergenza.

Si rimanda alla lettura della Tavola n. 9 della cartografia allegata per l'individuazione di tutti i manufatti, dei relativi bacini di pertinenza, dei corpi idrici ricettori interessati dagli scarichi degli scolmatori e dei tracciati della rete fognaria.

L'analisi dei dati sugli scolmatori porta a individuare come manufatto a forte impatto lo scolmatore 1-3 "v. Modenese", il quale rappresenta per il Canale Diamante un elemento di pressione rilevante, e contribuisce attraverso esso a confluire scarichi di reflui misti nel F. Panaro, nel quale confluiscono anche le acque scolmate dal manufatto di testa impianto, anch'esso fattore di pressione significativo per il territorio.

Nella tabella che segue si riportano i dati di dettaglio relativi agli scolmatori di maggior impatto.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Portata media tempo secco [l/s]	Diluizione	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]	Sup. imp. bacino derivato afferente [ha_{imp}]	Portata meteorica specifica derivata [l/s ha_{imp}]	Intensità media di pioggia [mm/h]	Tempo di corrivazione [h]	Vol. sversato in acque sup. [(**)] [m^3/anno]
SPI	1		Scolmatore testa impianto	F. Panaro	33,20	2,9	23	44	1,45	0,52	1,90	187.722
SPI	1	3	v. Modenese	C. Diamante	21,67	4,8	102	102	0,82	0,30	0,69	580.339

[(**)] dato stimato considerando una pioggia media annua di 680 mm.

Dai dati riportati nella tabella si evince che:

- eventi meteorici di dimensioni ridotte sono sufficienti ad attivare entrambi gli scolmatori e pertanto a produrre scarico in corpo idrico superficiale;
- attraverso lo scolmatore 1-3 transita circa il 65% della portata nera dell'intero agglomerato e attraverso esso vi è lo scarico di oltre il 50% di tutte le acque sversate dall'agglomerato;
- le portate meteoriche specifiche derivate assumono valori ridotti (inferiori a 1,5 $l/(s \cdot ha_{imp})$), determinando un volume percentuale in portata direttamente scaricata in acque superficiali superiore al 75% dell'afflusso complessivo di acque miste in arrivo al manufatto;

Per l'agglomerato in questione, il PTA regionale prevede interventi di gestione delle acque di prima pioggia al 2015 per il raggiungimento dell'abbattimento del 25% del carico sversato dall'intero agglomerato.

Date le caratteristiche di funzionamento dei manufatti e del sistema fognario, si ritiene che per il conseguimento dell'obiettivo previsto dal PTA sia necessario e sufficiente un intervento mirato sullo scolmatore 1-3.

➢ VIGNOLA – MARANO (VIG01)

L'agglomerato di Vignola-Marano, di consistenza superiore a 30.000 A.E., è situato in prossimità del Fiume Panaro, corpo idrico significativo, nel quale confluisce direttamente o attraverso altri corpi idrici minori, in caso di pioggia, una quota significativa delle acque sfiorate dai manufatti scolmatori presenti lungo la rete fognaria. La restante parte confluisce comunque nel Fiume Panaro attraverso i manufatti deviatori di portata presenti lungo il Canale San Pietro.

La rete di drenaggio dell'agglomerato è principalmente di tipo misto, ad eccezione delle aree di urbanizzazione più recenti dove, in genere, sono state realizzate fognature a reti separate. È possibile individuare un collettore di adduzione principale che inizia in Via Zenzano, nel Comune di Marano sul Panaro, prosegue in direzione Nord-Est e confluisce nell'impianto di depurazione intercomunale posto in Via del Confine, nel territorio di Vignola, a valle del centro abitato. Lungo il suo percorso, il collettore riceve i reflui raccolti da tutti i tronchi di fognatura esistenti, sia in territorio di Marano s/P che di Vignola. Quando il tronco di fognatura è misto l'immissione nel collettore avviene attraverso uno scolmatore.

Mediamente negli anni 2006 e 2007 l'impianto ha trattato circa 2.600.000 m^3 di reflui, rilevando una concentrazione media in termini di carico organico (COD) di circa 640 *mg/l*.

Nell'agglomerato di Vignola-Marano sono presenti 23 scolmatori di piena, 15 nel territorio di Vignola e 8 nel territorio di Marano s/P, ai quali si aggiunge lo scolmatore di testa impianto.

La tabella che segue riporta l'elenco e le principali caratteristiche di questi manufatti.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Diluizione	Portata media tempo secco [l/s]	Sup. totale bacino diretto afferente [ha]	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]
VIG	3		Scolmatore testa impianto	C. San Pietro	1,9	88,76	7	2
VIG	3	2	Centro nuoto 1	C. di Marano Montecuccoli	4,8	12,50	-	-
VIG	3	3	Centro nuoto 2	F. Panaro	4,8	12,50	-	-
VIG	3	4	Centro nuoto 3	F. Panaro	3,0	26,50	63	35
VIG	3	5	v. Posterla	C. San Pietro	178,3	0,06	2	1
VIG	3	6	parcheggio di via Zenzano	F. Panaro	15,7	0,50	3	2
VIG	3	8	v. Zenzano / v. Panaro	C. San Pietro	5,7	1,30	5	3
VIG	3	10	Canaletta ferrovia	C. San Pietro	4,0	18,00	111	66
VIG	3	11	v. De Amicis	C. San Pietro	4,6	7,20	84	36
VIG	3	12	v. Boschetti	C. San Pietro	4,0	8,70	26	13
VIG	3	13	v. Sega	C. San Pietro	11,4	1,50	10	6
VIG	3	15	v. Venturina	R. Secco	4,8	1,74	13	5
VIG	3	16	v. per Sassuolo	R. Secco	5,3	0,69	8	3
VIG	3	17	v. dell'Elettronica	R. Secco	33,3	0,30	7	3
VIG	3	18	Fabbri	R. Secco	76,5	0,20	6	2
VIG	3	19	v. Ca' Barozzi	R. Secco	1,1	25,00 [(a)]	165	65
MAA	1	1	v. Pavullese - Rio Seghellino	C. di Marano Montecuccoli	4,0	0,35	79	29
MAA	1	2	v. Zenzano	F. Panaro	6,3	4,80		
MAA	1	7	v. Valeriani	F. Panaro	41,2	0,17		
MAA	1	8	v. Verdi - Rio Seghellino	C. di Marano Montecuccoli	58,7	0,15		
MAA	1	3	v. I° Maggio	C. di Marano Montecuccoli	8,4	2,03	23	12
MAA	1	4	v. Martiri per la Liberta'	C. di Marano Montecuccoli	6,9	2,20		
MAA	1	5	v. Di Vittorio	C. di Marano Montecuccoli	12,0	0,50	18	10
MAA	1	6	Ca' Bonettina	C. di Marano Montecuccoli	6,3	11,10	8	2

[(a)] dato provvisorio, sono in corso misurazioni strumentali di portata.

Si rimanda alla lettura della Tavola n. 10 della cartografia allegata per l'individuazione di tutti i manufatti, dei relativi bacini di pertinenza, dei corpi idrici ricettori interessati dagli scarichi degli scolmatori e dei tracciati della rete fognaria.

L'analisi dei dati sugli scolmatori porta a definire i manufatti che fanno capo ai bacini più critici dell'agglomerato (criticità derivante principalmente dalle caratteristiche del manufatto, dall'entità della superficie impermeabile, dalla intensità abitativa e dalle caratteristiche e dall'uso del recettore finale), che risultano essere: lo scolmatore VIG 3-19 "v. Ca' Barozzi", lo scolmatore VIG 3-4 "Centro nuoto 3", lo scolmatore VIG 3-10 "Canaletta ferrovia" e lo scolmatore di testa impianto.

I ricettori degli scarichi dei manufatti sono rispettivamente il F. Panaro per lo scolmatore 3-4, il C. San Pietro per lo scolmatore 3-10 e il manufatto di testa impianto, e il Rio Secco per lo scolmatore 3-19.

Nella tabella che segue si riportano i dati di dettaglio relativi agli scolmatori di maggior impatto.

Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore	Portata media tempo secco [l/s]	Diluizione	Sup. imp. bacino diretto afferente [ha_{imp}]	Sup. imp. bacino derivato afferente [ha_{imp}]	Portata meteorica specifica derivata [l/s ha_{imp}]	Intensità media di pioggia [mm/h]	Tempo di corrivazione [h]	Vol. sversato in acque sup. (**) [m^3/anno]
VIG	3		Scolmatore testa impianto	C. San Pietro	88,76	1,9	2	62	1,30	0,47	1,08	115.632
VIG	3	4	Centro nuoto 3	F. Panaro	26,50	3,0	35	35	1,56	0,56	0,66	182.383
VIG	3	10	Canaletta ferrovia	C. San Pietro	18,00	4,0	66	66	0,81	0,29	0,85	401.587
VIG	3	19	v. Ca' Barozzi	R. Secco	25,00 (a)	1,1	65	70	0,05	0,02	0,96	473.803

(a) dato provvisorio, sono in corso misurazioni strumentali di portata.

(**) dato stimato considerando una pioggia media annua di 720 mm.

Dai dati riportati nella tabella si evince che:

- sul manufatto 3-19 non sono garantiti i rapporti minimi di diluizione previsti dalla normativa, così come l'impianto è in grado di trattare un carico pari a circa 2 volte la portata media di tempo secco;
- complessivamente, il territorio sotteso direttamente dai 4 manufatti individuati comprende circa il 55% dell'intera superficie urbanizzata dell'agglomerato;
- eventi meteorici di intensità estremamente ridotte (in alcuni casi anche inferiore a 0,3 *mm/h*) sono sufficienti ad attivare tutti gli scolmatori in oggetto generando scarico in corpo idrico superficiale;
- anche le portate meteoriche specifiche derivate, proprie di ciascun scolmatore, assumono valori ridotti; in particolare, per lo scolmatore 3-19 il valore prossimo allo zero indica che quasi il 98% dell'afflusso complessivo di acque miste in arrivo al manufatto viene direttamente sversato in acque superficiali.

In conclusione, per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal PTA, che per l'agglomerato in oggetto sono fissati al 50%, operando solo su un numero limitato di manufatti, sarebbero necessari volumi specifici delle vasche molto elevati. Sono comunque ottenibili percentuali significative di abbattimento del carico sversato in acque superficiali intervenendo sui 4 manufatti individuati a forte impatto, e in via prioritaria sugli scolmatori 3-19 e 3-10, oltre a realizzare una ottimizzazione dell'impianto di depurazione al fine di aumentare la capacità idraulica di trattamento.

2.3.3 Quadro riassuntivo degli scolmatori a forte impatto

Nel presente paragrafo si fornisce un quadro riassuntivo degli scolmatori appartenenti agli agglomerati esaminati e risultati, sulla base dell'analisi effettuata, manufatti a forte e significativo impatto.

Nella tabella riportata di seguito sono elencati pertanto tali manufatti.

Agglomerato	Codice scolmatore			Denominazione scolmatore	Corpo idrico ricettore
CAR01	CAR	1	-	Scolmatore testa impianto	Fossetta Cappello
	CAM	1	-	Soll. Ex Depuratore (scarico attraverso scolmatore CAM 1-10)	Fossetta di Campogalliano
CAS01	CAS	1	X	v. Canale	Canale Manzolino
	CAS	1	6	v. Solimei	Scolo Muzza
CAN01	CAN	26	25	Villaggio Artigianale	Torrente Tiepido
	CAN	26	27	v. Lame / v. Case Bruciate	Rio Gamberi
MIR01	MIR	1	-	Scolmatore testa impianto	Dugale Bruino
	MIR	1	1	v. Posta Vecchia	Canale Diversivo di Burana
MOD01	MOD	1	1	v. Attiraglio – C. Soratore	Canale Naviglio
	MOD	1	2	v. Attiraglio – C. Naviglio	Canale Naviglio
	MOD	1	7	s.da Casette - Fossa Monda	Fossa Monda
	MOD	1	9	v. Nonantolana – Cavo Minutara	Cavo Minutara
	MOD	1	14	Cavo Cazzola	Cavo Cazzola
	FOR	3	1	La Bertola - v. Vedriani / s.llo Turchetto	Cavo Cerca
NON01	NON	1	5	v. Prati Est	Scolo Piccola Zena - Fossa Sorga
	NON	1	12	v. Prati Ovest	Cavo Piccola Zena
	NON	1	X	S.P. 255 sud	Fossa Signora
SAS01	SAS	1	1	Il Dosile (scm testa impianto)	Torrente Fossa
	SAS	1	3	Collettore Fiorano	Torrente Fossa
	SAS	1	5	Villaggio Artigiano	Canale di Modena
	SAS	1	24	Borgo Venezia	Fiume Secchia
	FIO	19	3	U v. Viazza	R. Viazza N.E. – T. Taglio
SOL01	SOL	1	-	Soll. n.1 di v. Arginetto	Cavo Arginetto
SPI01	SPI	1	-	Scolmatore testa impianto	Fiume Panaro
	SPI	1	3	v. Modenese	Canale Diamante
VIG01	VIG	3	-	Scolmatore testa impianto	Canale San Pietro
	VIG	3	4	Centro Nuoto 3	Fiume Panaro
	VIG	3	10	Canaletta Ferrovia	Canale San Pietro
	VIG	3	19	v. Ca' Barozzi	Rio Secco

Per le caratteristiche di funzionamento, l'ubicazione ed il relativo bacino afferente ai manufatti elencati si rimanda alle tabelle specifiche e alle cartografie dei relativi agglomerati.

Sulla base di ulteriori valutazioni, nonché della fattibilità degli interventi, nel capitolo successivo "*Individuazione degli interventi necessari per il raggiungimento degli obiettivi di Piano*" sono stati individuati ed elencati gli interventi prioritari ritenuti necessari per la gestione delle acque di prima pioggia al fine di assicurare una riduzione del carico ad esse connesso per il conseguimento degli obiettivi stabiliti.

2.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI NECESSARI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI PIANO

Una volta analizzato il sistema fognario degli agglomerati più significativi e, attraverso una metodologia omogenea e condivisa, individuato gli scolmatori a forte impatto si è proceduto con l'identificazione degli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi fissati dal PTA.

La fattibilità degli interventi è stata valutata coinvolgendo direttamente i Gestori del S.I.I., i quali, per gli agglomerati più significativi, hanno proceduto alla redazione di studi specifici di fattibilità stimando sommariamente le tipologie di intervento, i costi di costruzione, e gli incrementi, sia in termini di carico idraulico che organico, attesi all'impianto centralizzato di depurazione.

In particolare gli studi hanno riguardato gli agglomerati di:

- Modena – Formigine
- Vignola – Marano
- Castelnuovo
- Carpi – Campogalliano – Correggio
- Sassuolo – Fiorano – Maranello

Dagli studi di fattibilità realizzati, così come da uno studio di "*Simulazione quali-quantitativa della rete fognaria della città di Modena*" oggetto di una tesi di laurea (vedi paragrafo 2.4.2), emerge come il raggiungimento di obiettivi significativi di riduzione del carico sversato dagli scolmatori di piena non può prescindere dalla realizzazione di manufatti di accumulo.

Si riporta di seguito la metodologia adottata per individuare e dimensionare gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi di Piano.

2.4.1 Metodologia e studi effettuati

L'analisi, come descritto nel capitolo 2.3, partendo da un inquadramento generale dello stato di fatto del sistema fognario e della idrografia del territorio, ha verificato i parametri caratteristici dei bacini afferenti ai singoli manufatti scolmatori, calcolandone l'estensione del bacino, il valore del coefficiente medio di deflusso, la portata nera gravitante e il rapporto di diluizione fino a determinare il valore specifico di soglia q_{lim} (portata meteorica specifica espressa in $l/(s \cdot ha_{imp})$ che determina l'inizio di sfioro in acque superficiali di acque miste di dilavamento).

Per il calcolo dell'impatto che il singolo manufatto determina sul corpo idrico recettore in termini di volumi e di carico sversato, si è di norma fatto riferimento alla bibliografia corrente (Papiri 2000), utilizzando i diagrammi di correlazione del volume specifico annuo scaricato da un manufatto scolmatore al variare della q_{lim} precedentemente calcolata (Figura n. 2).

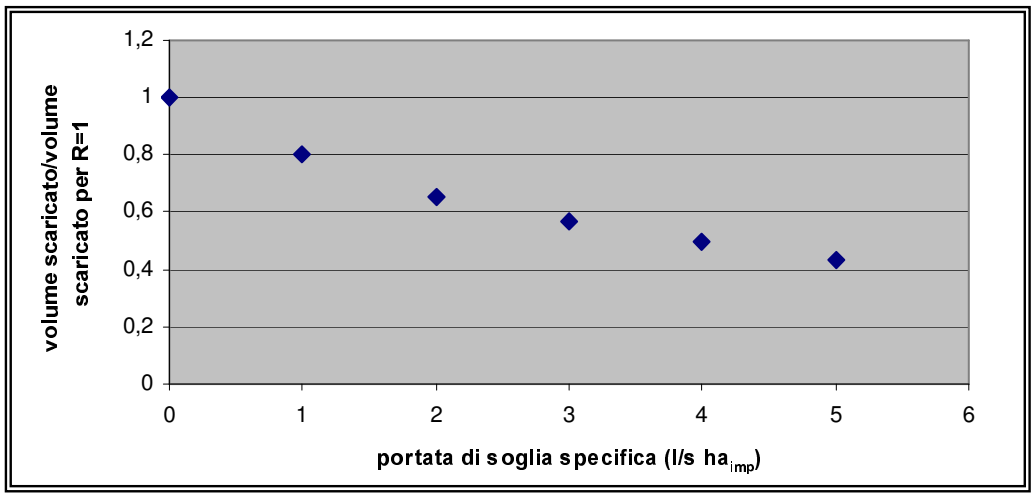


Figura n. 2: Riduzione del volume scaricato in funzione della portata di soglia specifica, in assenza di vasca

La valutazione dei benefici in termine di riduzione % dei carichi sversati, attesi con la realizzazione di manufatti di contenimento delle prime acque scolmate, è stata effettuata utilizzando il grafico indicato nelle "*Linee Guida di Indirizzo per la Gestione delle Acque Meteoriche di Dilavamento e Acque di Prima Pioggia*" di cui alla D.G.R. 1860/2006 (Figura n. 3).
Esso deriva da valutazione sperimentali condotte su reti fognarie di Bologna e individua il fattore percentuale di riduzione dei carichi inquinanti sversati con l'adozione di vasche di prima pioggia al variare del volume specifico delle stesse, espresso in m^3/ha_{imp}.

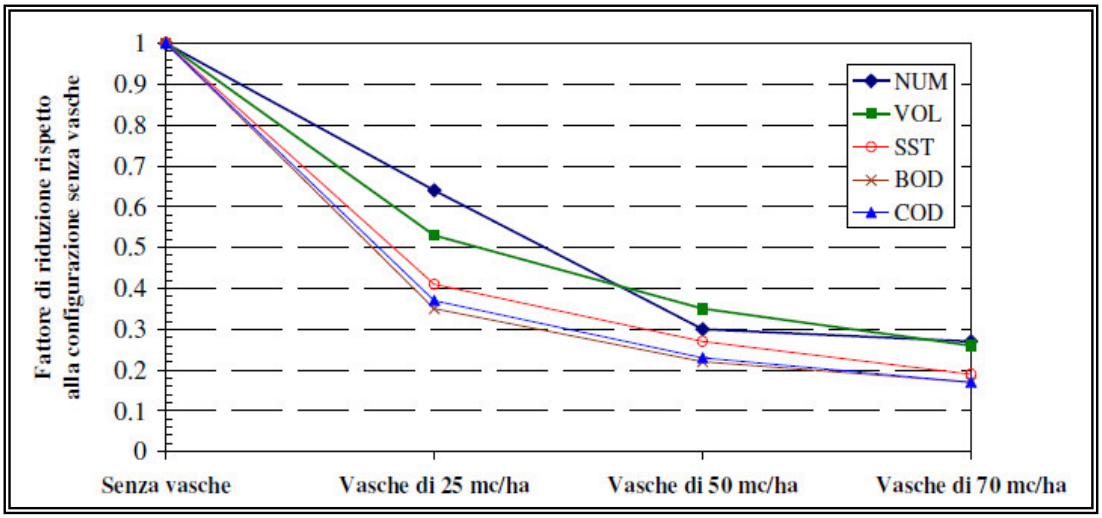


Figura n. 3: Fattore di riduzione dei volumi totali sversati (VOL), del numero di scarichi (NUM) e delle masse scaricate nelle diverse configurazioni (vasche di prima pioggia di diversa dimensione)

La metodologia utilizzata in questa fase di verifica di fattibilità degli interventi si ritiene idonea anche per una applicazione nel territorio della provincia di Modena, alla luce delle indagini quali-quantitative effettuate dai Gestori del S.I.I. su alcuni scarichi da manufatti scolmatori a forte impatto, come riportato precedentemente.

Nella fase di progettazione dello specifico intervento ovviamente dovranno essere acquisite informazioni da indagini di campagna con crescente approfondimento in relazione al grado di progettazione, in linea con il percorso metodologico indicato nelle Linee Guida Regionali.

Nella logica condivisa della non proliferazione di vasche di prima pioggia anche al servizio di bacini urbani modesti, ma con l'intento di ottimizzare la localizzazione, il dimensionamento e il contenimento degli oneri di gestione, è stato effettuato un confronto tra i diversi manufatti.
I manufatti scolmatori "più critici" sui quali si prevede un intervento strutturale, sono stati pertanto individuati sulla base di un'analisi comparata di diversi parametri (superficie impermeabile di pertinenza, valore di portata nera media, portata limite di soglia, caratteristiche ed uso del ricettore finale, ubicazione del manufatto nel territorio e disponibilità di area).

Il risultato è un numero limitato di interventi mirati, dimensionati in modo da raggiungere gli obiettivi senza disseminare il territorio di manufatti che richiedono controlli regolari e periodiche manutenzioni, con particolare riferimento alle apparecchiature elettromeccaniche installate.

2.4.2 L'applicazione di una procedura di simulazione dinamica

Come ampiamente descritto, l'individuazione degli interventi necessari per il raggiungimento degli obiettivi di Piano deriva da valutazioni "semplificate" che hanno permesso, in tempi relativamente brevi e utilizzando risorse contenute, un approccio omogeneo su tutto il territorio provinciale.

L'attendibilità dei risultati è ulteriormente confermata da uno studio di "*Simulazione quali-quantitativa della rete fognaria della città di Modena e dimensionamento di invasi per la mitigazione dell'impatto degli scaricatori di piena*" oggetto di una Tesi di Laurea avente come relatore il Prof. Ing. Sandro Artina della Facoltà di Ingegneria di Bologna e discussa dall'Ing. Alberto Bartoli nel luglio 2008.
Lo studio è stato sviluppato mediante la realizzazione di un modello numerico di simulazione quali-quantitativa con l'ausilio del software InfoWorks CS 8.05. Questo software è un modello fisicamente basato che restituisce l'andamento nel tempo sia delle grandezze idrauliche (livelli idrici e portate) sia delle grandezze qualitative (concentrazione e portate solide degli inquinanti).
Nello studio è evidenziata la grande efficacia delle vasche di prima pioggia anche di dimensioni relativamente contenute, in quanto la cinematica del bacino determina il fenomeno del cosiddetto "first flush", cioè un'elevata concentrazione degli inquinanti nella prima parte dell'evento meteorico. Ciò è bene evidenziato nel grafico riportato di seguito (Figura n. 4) dove si assiste ad un picco di portata solida (linea di colore marrone) temporalmente anticipato rispetto al colmo di piena (linea di colore verde).

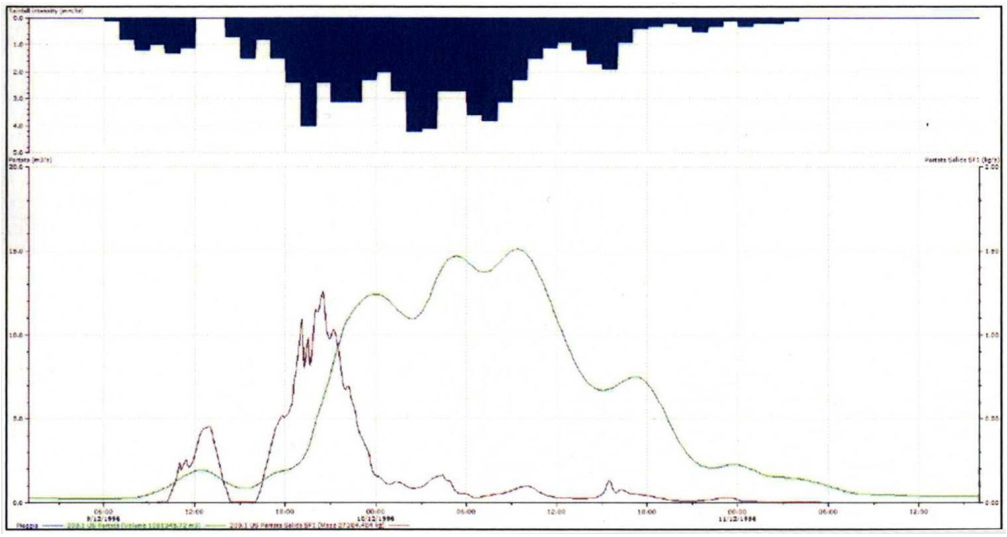


Figura n. 4: Condizioni di "first flush" nella sezione di chiusura del bacino del Naviglio

Per quanto riguarda l'individuazione degli scolmatori a maggior impatto, per la città di Modena il modello individua 5 manufatti sui quali la realizzazione di vasche di accumulo permette il raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei carichi sversati previsti dalla pianificazione.
I manufatti individuati coincidono con quelli già indicati all'interno del presente Piano (vedi paragrafo 2.3.2, relativamente all'agglomerato "Modena – Formigine"). Anche i volumi specifici necessari sono in linea con i valori del Piano. In particolare, con volumi di 15 m^3/ha_{imp} riferiti alla superficie impermeabile afferente ai manufatti a forte impatto è stato calcolato un abbattimento complessivo del carico sversato del 30%, per passare al 50 % con volumi specifici di 25 m^3/ha_{imp}.

Un elemento importante affrontato dallo studio è la verifica del beneficio apportato, in termini di carico sversato nei ricettori, da un adeguato programma di pulizia in tempo di secco, in modo da testare l'effetto di un intervento non strutturale.
Si è considerato uno scenario nel quale, rispetto all'attuale gestione operativa della pulizia delle aree impermeabili, si operi con una gestione sistematica tale da ridurre del 30% i tassi di accumulo superficiali (su tutte le superfici impermeabili).
Da notare come l'ipotesi sia molto ambiziosa anche in virtù della significativa presenza di superfici impermeabili "private" per le quali è difficilmente ipotizzabile una gestione "diversa dall'ordinaria". Il beneficio ottenuto dalla simulazione in termini di riduzione delle masse di SST è risultato pari a circa il 20%.

Lo studio in definitiva conferma la necessità di interventi strutturali per il raggiungimento degli obiettivi fissati.

2.4.3 Valutazioni sui volumi di accumulo e ipotesi progettuali

Come anticipato, i volumi di accumulo necessari per il raggiungimento delle percentuali di abbattimento dei carichi sversati richiesto dalla Pianificazione, in assenza di misurazioni dirette, sono stati ricavati dal grafico sperimentale riportato nelle Linee Guida Regionali.
Ciò è supportato dalla buona corrispondenza tra i valori teorici così calcolabili e i risultati ricavati dalle misurazioni dirette effettuate negli agglomerati di Carpi e Sassuolo.

Dai risultati emerge che generalmente, anche intervenendo su pochi ma significativi scolmatori, sono sufficienti volumi complessivi compresi tra 10 e 15 m^3/ha_{imp} riferiti alla superficie dell'intero

agglomerato per raggiungere obiettivi di riduzione del carico sversato dall'intero agglomerato del 25%, e volumi tra 18 e 25 m^3/ha_{imp} per raggiungere obiettivi del 50%.
Solo in alcune realtà gli obiettivi sembrano difficilmente raggiungibili. Questo si verifica dove manufatti a forte impatto sono ubicati all'interno di aree densamente urbanizzate impedendo di fatto, o comunque rendendo molto complessa, la realizzazione di volumi di accumulo delle prime acque scolmate.

Si riportano di seguito le considerazioni effettuate per gli agglomerati sui quali sono previsti interventi strutturali.

- **CARPI – CAMPOGALLIANO – CORREGGIO (CAR01)**

Per l'agglomerato di Carpi – Campogalliano – Correggio, la conformazione fognaria e la presenza in prossimità dell'impianto di depurazione di un'area già adibita a laminazione delle portate della Fossetta Cappello rendono relativamente agevole la realizzazione di un accumulo al servizio dello scolmatore di testa impianto.

I 14.000 m^3 di accumulo necessari per il raggiungimento di un primo obiettivo di riduzione del carico pari al 25% sull'intero territorio dell'agglomerato derivano da dati rilevati nell'indagine quali-quantitativa effettuata sui reflui in uscita dallo scolmatore di testa impianto, a cui si rimanda (vedi paragrafo 2.2.1).

L'obiettivo del 50% su tutto l'agglomerato è ottenibile valutando interventi di gestione delle acque di prima pioggia anche per i manufatti posti nel territorio di Correggio e considerando i benefici dovuti all'attuale sistema di sedimentazione di quota parte delle acque sollevate dall'impianto di depurazione.

- **CASTELFRANCO (CAS01)**

Per l'agglomerato di Castelfranco Emilia, la necessità di limitare gli impatti sul Canale S. Giovanni nonché la configurazione fognaria prevista nel piano di riorganizzazione del sistema di drenaggio urbano portano ad individuare l'area ubicata in prossimità dell'impianto di depurazione, sul lato ovest, come idonea per la realizzazione di un accumulo delle acque di prima pioggia.

L'accumulo anche nella configurazione fognaria attuale risulterebbe al servizio dello scolmatore di testa impianto, per poi assumere maggior valenza una volta realizzato il nuovo collettore su v. Commenda, al termine del quale è previsto uno scolmatore sul quale graverà una quota significativa di area urbanizzata.

L'idoneità dell'area è già stata valutata nello "Studio di fattibilità per la rete fognaria a supporto dello Sviluppo a Sud-Ovest dell'abitato di Castelfranco Emilia" elaborato del Gestore del S.I.I..

In termini di volumi necessari, visto il grado di progettazione dell'intervento di ottimizzazione , può essere solo stimato sommariamente in circa 3.000 m^3 per il raggiungimento di obiettivi di riduzione di oltre il 50% del carico gravante sul Canale S. Giovanni. Tale obiettivo, sicuramente importante con riferimento al corpo idrico ricettore Canale S. Giovanni, risulta più modesto se riferito al carico sversato dall'intero agglomerato in acque superficiali.

- **CASTELNUOVO (CAN01)**

Per l'agglomerato di Castelnuovo Rangone, la cui peculiarità è quella di avere una elevata concentrazione di inquinanti organici in fognatura, l'obiettivo del 25% di riduzione del carico

sversato è raggiungibile mediante il posizionamento in prossimità dello scolmatore a forte impatto CAN 26-27 "v. Lame / v. Case Bruciate" di volumi di accumulo di circa 1.900 m^3.
Per il raggiungimento del 50%, invece, è necessario, oltre ad incrementare i volumi dello scolmatore CAN 26-27, intervenire anche su un secondo manufatto, lo scolmatore CAN 26-25 "Villaggio Artigianale", per un volume utile complessivo di 3.400 m^3, di cui 1/3 da realizzare presso il manufatto 26-25.

Il previsto ampliamento del bacino con il collegamento del Comparto ceramico di Solignano nonché, con tempi successivi, il collegamento di Pozza di Maranello, entrambe gravanti sullo scolmatore CAN 26-27, suggerirebbe fin da subito di prevedere su di esso la realizzazione di volumi utili maggiori.

Una alternativa, da valutare in fase di progettazione preliminare, potrebbe essere la realizzazione di un manufatto in prossimità dell'impianto di depurazione, in sostituzione all'intervento sullo scolmatore 26-27, che assumerebbe valenza anche in termini di accumulo di emergenza; ma ciò presuppone il rifacimento dei collettori in arrivo al depuratore a partire dall'ubicazione degli scolmatori esistenti.

Per quanto riguarda la prevista dismissione del depuratore di Pozza di Maranello e il suo collettamento alla rete di Castelnuovo, è necessario prevedere il riutilizzo delle vasche esistenti dell'impianto come manufatti di gestione delle acque di prima pioggia.

- **MIRANDOLA (MIR01)**

Per l'agglomerato di Mirandola l'obiettivo di ridurre dei carichi sversati in caso di pioggia pari al 25% è ottenibile realizzando sistemi di accumulo in prossimità dell'impianto di depurazione, per un volume di circa 5.000 m^3, ottenuto considerando che la superficie impermeabile del bacino afferente allo scolmatore di testa impianto rappresenta circa il 50% della superficie impermeabile complessiva dell'agglomerato.

Qualora si perseguisse un obiettivo più ambizioso sarebbe necessario, oltre al potenziamento del sistema di accumulo presso l'impianto, intervenire anche sullo scolmatore MIR 1-1 "v. Posta vecchia".

- **MODENA – FORMIGINE (MOD01)**

Per quanto riguarda la realtà più significativa della provincia, l'agglomerato Modena – Formigine, che copre una superficie territoriale di oltre 7.000 ha, per una superficie impermeabile di quasi 3.500 ha_{imp}, per raggiungere l'obiettivo del 25% di riduzione del carico intervenendo su almeno 5 dei principali scolmatori occorrerebbero volumi utili di accumulo di 36.000 m^3. Volumi che passerebbero a 72.000 m^3 per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 50%.

Gli accumuli potrebbero essere ubicati in quattro diverse aree.
L'area più significativa è in prossimità degli attuali manufatti scolmatori MOD 1-1 "v. Attiraglio - C. Soratore" e MOD 1-2 "v. Attiraglio - C. Naviglio", e dovrebbe permettere la realizzazione per stralci di oltre il 75% dei volumi di accumulo complessivi necessari. Altre vasche dovranno essere ubicate in prossimità dello scolmatore MOD 1-9 "v. Nonantolana - Cavo Minutara" e sullo scolmatore MOD 1-14 "Cavo Cazzola" o in alternativa sullo scolmatore MOD 1-7 "s.da Casette - Fossa Monda".
Risulta importante intervenire anche nel territorio di Formigine in prossimità dello scolmatore FOR 3-1 "La Bertola - v. Vedriani / s.llo Turchetto", anche ai fini di tutelare il Cavo Cerca. Questo intervento assume particolare importanza nella futura configurazione fognaria che prevede il collegamento di Maranello al depuratore di Modena.

Le valutazioni sono state condotte anche considerando uno scenario nel quale risultasse completato il "Nuovo Collettore di Levante", infrastruttura pensata per raccogliere gran parte della portata in transito dalle zone a Sud-Est della città e diretta al Canale Naviglio per recapitarla esternamente al centro storico nel Cavo Minutara. A tutt'oggi, dell'intervento di realizzazione di questo collettore sono stati completati due stralci e avviati i lavori del terzo, su sei stralci complessivi previsti; pertanto, i tempi di ultimazione risultano comunque lunghi.

Anche in questa ipotesi sono confermati gli interventi nelle aree sopra indicate, anche se con volumi distribuiti in modo diverso (riduzione di quota parte dei volumi previsti sugli scolmatori MOD 1-1 e MOD 1-2 a favore di un aumento degli accumuli sullo scolmatore MOD 1-9).

- **NONANTOLA (NON01)**

Per quanto riguarda l'agglomerato di Nonantola, da una prima valutazione, la disponibilità di aree per la realizzazione di manufatti per la gestione delle acque di prima pioggia risulterebbe presente soltanto presso gli scolmatori NON 1-5 e NON 1-12 di v. Prati, dove è possibile la realizzazione di un unico manufatto. Essendo la quota parte dell'agglomerato che grava su di essi pari al 28% dell'intera superficie impermeabile, il beneficio in termini di riduzione del carico sull'intero agglomerato risulta essere contenuto, anche con la realizzazione di un invaso avente volume specifico pari a 25 m^3/ha_{imp}, volume oltre il quale si ha una netta riduzione del rapporto costi/benefici. Si stima pertanto ottenibile un beneficio pari a circa il 20% di riduzione del carico sversato dall'intero agglomerato con un volume di 1.250 m^3. Obiettivi più significativi potranno essere ottenuti solo qualora si rendesse disponibile un'area in prossimità dell'incrocio tra la S.P. 255 e v. Mavora da destinare a vasca di accumulo.

- **SASSUOLO – FIORANO – MARANELLO (SAS01)**

Anche per l'agglomerato di Sassuolo – Fiorano – Maranello ci si può avvalere di valutazioni reali effettuate dal Gestore del S.I.I. nel periodo maggio – settembre 2007 per valutare l'efficienza, in termini di abbattimento dei carichi sversati, di un determinato volume di accumulo realizzato presso lo scolmatore a forte impatto SAS 1-1 "Il Dosile".

La realizzazione di un invaso di 10.000 m^3 al servizio degli scolmatori SAS 1-1 e SAS 1-3 (corrispondenti a circa 17 m^3/ha_{imp} riferiti alla superficie impermeabile afferente ai due manufatti), ubicato in prossimità dell'impianto di depurazione, oltre ad assolvere il compito di accumulo temporaneo in caso di fermo impianto, permetterebbe un abbattimento di circa il 15% del carico sversato in acque superficiali dall'agglomerato valutato nello scenario futuro (sollevamento di Ubersetto collegato alla rete fognaria di Formigine – Modena). A questo intervento deve essere associata una modifica al funzionamento dello scolmatore 1-3 tale da consentire l'attivazione dello stesso solo una volta avvenuto il riempimento della vasca di prima pioggia.

Per raggiungere obiettivi più significativi sarebbe necessario intervenire sui due restanti scolmatori a forte impatto (SAS 1-5 e SAS 1-24). Nell'impossibilità di operare in prossimità dello scolmatore 1-24 "Borgo Venezia", sono realizzabili obiettivi comunque importanti, superiori al 30%, intervenendo con ulteriori complessivi 12.000 m^3 di invaso da realizzarsi in quota parte (7.000 m^3) presso lo scolmatore 1-5 "Villaggio Artigiano", e per il resto incrementando la capacità di invaso della vasca di prima pioggia presso l'impianto di depurazione.

La porzione di agglomerato che grava sul sollevamento di Ubersetto è di circa 321 ha_{imp}. Per essa è previsto il collegamento a gravità con il sistema fognario-depurativo di Modena attraverso la rete fognaria di Formigine. Attualmente sono diversi i manufatti scolmatori presenti su tale bacino. Sono pertanto necessari alcuni interventi di ottimizzazione del sistema fognario, quale il potenziamento della condotta di collegamento tra gli scolmatori FIO 19-1 e FIO 19-3, in modo da convogliare in

un unico punto la maggior parte delle portate di dilavamento. Il punto più favorevole sarebbe in prossimità del manufatto FIO 19-3 "U v. Viazza", dove la realizzazione di una vasca di accumulo permetterebbe anche la raccolta dei reflui di prima pioggia in uscita dallo scolmatore FIO 19-2 attraverso la realizzazione di un ulteriore manufatto scolmatore. In questo modo, la realizzazione di un invaso da circa 4.000 m^3 consentirebbe l'ottenimento dell'obiettivo di riduzione del 25% del carico complessivo sversato dalla porzione di agglomerato gravante sul sollevamento di Ubersetto.

- **SOLIERA (SOL01)**

Per quanto riguarda l'agglomerato di Soliera, una volta realizzato il previsto intervento di potenziamento del sollevamento di v. Arginetto, con un accumulo stimabile in circa 2.000 m^3 sarebbe possibile ottenere benefici nell'abbattimento dei carichi sversati in acque superficiali di oltre il 25%. Il volume stimato deriva dalla considerazione che presso l'impianto di sollevamento transitano i ¾ dell'intero carico dell'agglomerato nonostante sottenda circa il 50% della superficie impermeabile.

- **SPILAMBERTO (SPI01)**

Per l'agglomerato di Spilamberto, anche in assenza di studi specifici di fattibilità, considerando le caratteristiche del sistema di drenaggio (sullo scolmatore SPI 1-3 grava il 56% della superficie urbanizzata dell'agglomerato e da esso fuoriescono oltre il 50% dei volumi di acque miste complessivamente sversate in acque superficiali dall'agglomerato), si possono stimare come necessari volumi specifici intorno ai 19 m^3/ha_{imp} riferiti alla superficie impermeabile afferente allo scolmatore SPI 1-3, per una capacità utile di 2.000 m^3 di invaso.

A livello di progettazione preliminare dovranno essere effettuate valutazioni congiunte con l'agglomerato di Vignola – Marano.

- **VIGNOLA – MARANO (VIG01)**

L'agglomerato di Vignola – Marano presenta una situazione fognaria dove sarebbero diversi i manufatti scolmatori su cui dover intervenire per il raggiungimento degli obiettivi di pianificazione.

Nell'insieme, si è calcolata necessaria la realizzazione di accumuli per un volume complessivo di circa 4.000 m^3 per il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del carico del 25%, da realizzarsi sui 4 scolmatori a forte impatto. Per il raggiungimento dell'obiettivo del 50%, operando solo su questi manufatti, sarebbero necessari volumi specifici delle vasche molto elevati. Pertanto, per la realtà in esame si ritiene proponibile realizzare vasche con volumi specifici massimi dell'ordine di 25 m^3/ha_{imp} (circa 6.000 m^3 complessivi) che consentirebbero comunque di raggiungere abbattimenti del carico pari al 36%.

Lo scolmatore VIG 3-19 "v. Ca' Barozzi", già oggetto di un primo intervento di ottimizzazione, e lo scolmatore VIG 3-10 "Canaletta ferrovia" sono le realtà dove risulta più opportuno attuare i primi interventi, anche in virtù dei bassi rapporti di diluizione (inferiore ai valori minimi per lo scolmatore 3-19) e dei volumi complessivi sversati in acque superficiali. Preventivamente è necessario operare interventi di adeguamento impiantistico tesi a potenziare le capacità idrauliche di trattamento dei reflui nell'impianto centralizzato, anche limitando le portate in arrivo al depuratore con la deviazione sul sistema fognario di Spilamberto di quota parte dei reflui che gravano sul manufatto 3-19.

La complessità dell'intervento richiede un approfondimento ulteriore che coinvolge anche il sistema fognario depurativo dell'agglomerato di Spilamberto.

2.4.4 Stima dei costi di realizzazione

Le vasche di prima pioggia, finalizzate alla riduzione del carico inquinante sversato nel corpo idrico ricettore, hanno dimensioni relativamente contenute, se paragonate ai bacini di laminazione.

Per la qualità dei reflui contenuti queste vasche devono però essere sempre impermeabilizzate e, in relazione all'ubicazione del manufatto rispetto ad eventuali ricettori sensibili (aree abitate), possono essere coperte ovvero a cielo aperto. Comunque è necessario che siano dotate di sistemi di manutenzione e gestione automatici.

Le vasche fino a qualche centinaio di m^3 sono di norma monocamera mentre è consigliabile l'utilizzo di sistemi a multicamera per volumi maggiori. Lo scopo è quello di razionalizzare le operazioni di pulizia e di gestione.

Appare pertanto evidente come anche una stima sommaria dei costi per la realizzazione di questi manufatti non può prescindere dall'ipotesi di base circa la necessità di realizzare invasi dotati di copertura o a cielo aperto, oltre ovviamente alle difficoltà costruttive dovute all'ubicazione del manufatto, ai sistemi di svuotamento previsti e i sistemi di pulizia ecc…

Il parametro di stima economica da utilizzare per l'indicazione degli importi da destinare alle opere dipende inoltre dalle economie di scala dell'intervento, con valori unitari decrescenti all'aumentare dei volumi.

Per realtà dove è opportuna la realizzazione di invasi coperti, il costo medio unitario si ritiene possa variare tra i 200 e i 400 *€/m³* (eccezionalmente anche superiori).
Qualora le condizioni ambientali consentano la realizzazione di invasi a cielo aperto, comunque impermeabilizzati e dotati di sistemi automatici di svuotamento e pulizia del manufatto, i costi specifici di costruzione possono essere più contenuti. Il costo medio unitario si ritiene possa variare tra i 100 e i 200 *€/m³*.
I valori sono desunti dai costi preventivati per interventi di prossima realizzazione e dalle valutazioni effettuate negli studi di fattibilità presentati dai Gestori del S.I.I. per gli agglomerati di Modena – Formigine, Vignola – Marano, Sassuolo – Fiorano – Maranello e Castelnuovo, nonché dagli studi preliminari condotti per l'attuazione del 1° stralcio dell'intervento di realizzazione della vasca di prima pioggia al servizio del depuratore di Carpi.

2.4.5 Stima dei costi operativi

Nel bilancio complessivo dei costi per il trattamento delle acque di prima pioggia, agli oneri necessari per la realizzazione dei manufatti sono da sommare i costi operativi di gestione della vasca di accumulo, con particolare riferimento alle operazioni di rimozione del materiale sedimentato e di lavaggio delle vasche stesse, che dovrebbero essere attrezzate con sistemi di lavaggio automatizzati, e gli oneri di gestione dell'eventuale impianto di sollevamento per l'invio diretto all'impianto di depurazione o alla rete fognaria dei reflui stoccati.

Sono inoltre da computare le attività di presidio, monitoraggio, ispezione e manutenzione ordinaria.

L'onere comunque più significativo resta il costo unitario necessario alla depurazione delle acque di prima pioggia stoccate, che si possono assumere analoghi ai costi sostenuti per il trattamento delle acque reflue urbane di norma afferenti all'impianto.

Questa affermazione è sicuramente valida qualora i reflui di prima pioggia risultino compatibili con i trattamenti depurativi attuati dall'impianto di depurazione centralizzato.

Dalle analisi effettuate sullo scolmatore "Il Dosile" di Sassuolo circa i valori presenti nelle acque di pioggia per i metalli pesanti, quali Zinco e Rame, si rilevano valori di concentrazione paragonabili ai valori medi presenti nei reflui urbani in condizioni di secco. Stesse considerazioni possono essere

fatte analizzando i dati dei campionamenti effettuati sull'acqua scolmata in prossimità dell'ingresso al depuratore di Carpi in 4 eventi registrati tra settembre e ottobre 2008, dove i valori dei parametri, quali Cadmio, Cromo, Nichel, Piombo, Rame e Zinco, sono di norma contenuti nei limiti dello scarico in pubblica fognatura.
Anche bibliograficamente i valori riportati in letteratura per i metalli pesanti presentano normalmente valori inferiori ai limiti per lo scarico in pubblica fognatura [*fonte: "Manuale UNICHIM n° 198" 2004; "Caratterizzazione delle acque di dilavamento piazzali di due tipologie di insediamenti produttivi" I. Gnecco 2004*].

Invece, valori di concentrazione particolarmente elevati sono stati riscontrati nelle analisi effettuate presso lo scolmatore "Il Dosile" di Sassuolo, per quanto riguarda gli idrocarburi. Le analisi sono riferite a un solo evento meteorico riscontrando valori medi pari a 45 *mg/l* e punte di 92,5 *mg/l*. Questi valori risultano elevati rispetto ai dati medi di letteratura e ampliamente superiori ai limiti di concentrazione ammessi allo scarico in pubblica fognatura.
In questi casi sarà opportuno prima di tutto effettuare indagini per individuare eventuali fonti puntuali di immissione di idrocarburi in pubblica fognatura ed imporre pretrattamenti a monte dello scarico nelle realtà più importanti.

Nell'insieme, l'incremento dei costi operativi di depurazione, al raggiungimento degli obiettivi di riduzione del carico sversato in acque superficiali dagli scolmatori di piena, risulta abbastanza variabile.
In particolare, se si assumesse come indice di incremento del costo di depurazione l'aumento del carico organico in arrivo agli impianti di depurazione, a seguito del raggiungimento dell'obiettivo prefissato, avremmo valori che variano da un massimo del 20% (è il caso di Modena al raggiungimento dell'obiettivo del 50%) fino a valori minimi del 3-5% per realtà come Spilamberto e Soliera con obiettivi del 25% (si veda la tabella riassuntiva degli obiettivi di riduzione del carico sversato dagli scolmatori riportata nel successivo paragrafo 2.4.7).

2.4.6 Elenco interventi con priorità di riferimento

Si riportano di seguito gli interventi strutturali sugli scolmatori di piena a forte impatto necessari al fine del raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei carichi sversati individuati.

Nella definizione delle priorità si è tenuto conto:

- della necessità di adeguamento dei manufatti scolmatori ai valori minimi di diluizione di legge;
- della presenza o meno di corpi idrici significativi o di interesse in prossimità dello scarico;
- della consistenza dell'agglomerato;
- del grado di vulnerabilità dell'acquifero e della necessità di tutela delle aree di ricarica della falda;
- dell'opportunità di conseguire obiettivi di qualità a livello locale, sul reticolo idrografico secondario, anche in ragione della destinazione irrigua dei ricettori.

Sono pertanto state individuate 3 classi di priorità all'interno delle quali dovrà essere definito, in accordo con ATO, i Gestori del S.I.I. e i Comuni, un'ulteriore ordinamento in relazione alla effettiva disponibilità economica e alla reperibilità dell'area.

La tempistica di realizzazione dovrà essere definita avendo a riferimento gli obiettivi temporali del PTA regionale ma compatibilmente con i Piani Tariffari contenuti nel Piano d'Ambito, che tengono conto dei costi operativi del Gestore, dei costi di ammortamento e della remunerazione del capitale investito.

Gli importi dei costi di costruzione indicati nelle tabelle derivano dalle stime sommarie effettuate dai Gestori nell'ambito di studi di fattibilità ovvero applicando costi specifici indicati nei paragrafi precedenti, e potranno essere oggetto di variazioni più o meno significative anche in virtù del valore dei terreni su cui realizzare l'opera.

Di seguito si riporta, per ogni classe di priorità, una tabella con l'elenco degli interventi.

- **PRIORITÀ I**

AGGLOMERATO	DESCRIZIONE INTERVENTO	STIMA DEI COSTI
Modena – Formigine (MOD01)	Intervento di adeguamento funzionale degli scolmatori MOD 1-1 "v. Attiraglio – C. Soratore" e MOD 1-2 "v. Attiraglio – C. Naviglio", tesi ad evitare l'ingresso di acque parassite dal Canale Naviglio.	200.000 €
Vignola – Marano (VIG01)	Intervento di riorganizzazione funzionale-impiantistica con adeguamento rapporto di diluizione e realizzazione volumi di accumulo presso lo scolmatore VIG 3-19 e presso lo scolmatore VIG 3-10. Volume complessivo di 3.500 m^3	1.400.000 €
Sassuolo – Fiorano - Maranello (SAS01)	Realizzazione vasca di emergenza e accumulo delle acque scolmate dal manufatto scolmatore di "testa impianto" SAS 1-1 "Il Dosile". 1° Stralcio: volume di 10.000 m^3	2.500.000 €
Modena – Formigine (MOD01)	Realizzazione sistema di accumulo delle acque di scolmo al servizio degli scolmatori a forte impatto MOD 1-1 e MOD 1-2. 1° stralcio: volume di 30.000 m^3	7.500.00 €
Modena – Formigine (MOD01)	Realizzazione sistema di accumulo delle acque di scolmo al servizio dello scolmatore a forte impatto MOD 1-9 denominato "v. Nonantolana – Cavo Minutara" e presso lo scolmatore FOR 3-1 "La Bertola - v. Vedriani/s.llo Turchetto". Volume di 6.000 m^3	1.500.000 €
Castelnuovo (CAN01)	Realizzazione vasca di accumulo delle acque di scolmo a servizio del manufatto CAN 26-27. Volume di 1.900 m^3	500.000 €
Carpi – Campogalliano - Correggio (CAR01)	Potenziamento dei sistemi di trattamento acque di prima pioggia con realizzazione vasca di prima pioggia al servizio del manufatto scolmatore di "testa impianto". 1° Stralcio: volume utile di 10.000 m^3	2.000.000 €
		15.600.000 €

➢ PRIORITÀ II

AGGLOMERATO	DESCRIZIONE INTERVENTO	STIMA DEI COSTI
Spilamberto (SPI01)	Realizzazione vasca di accumulo delle acque di scolmo a servizio del manufatto SPI 1-3. Volume di 2.000 m^3	500.000 €
Mirandola (MIR01)	Potenziamento dei sistemi di trattamento acque di prima pioggia con realizzazione vasca di emergenza e accumulo delle acque scolmate dal manufatto scolmatore di "testa impianto". Volume di 5.000 m^3	2.200.000 €
Sassuolo – Fiorano - Maranello (SAS01)	Intervento di ottimizzazione e adeguamento del sistema fognario di Ubersetto con realizzazione manufatto di accumulo in prossimità dello scolmatore FIO 19-3. Volume di 4.000 m^3	1.200.000 €
Castelfranco (CAS01)	Realizzazione volumi di accumulo per 3.000 m^3 da posizionare in prossimità dell'impianto di depurazione a tutela degli impatti sul Canale S. Giovanni.	750.000 €
Soliera (SOL01)	Realizzazione vasca di accumulo in prossimità sollevamento di via Arginetto per un volume di 2.000 m^3 o individuazione interventi alternativi di gestione degli scarichi produttivi allacciati al sistema fognario pubblico.	da definire
		4.650.000 €

➢ PRIORITÀ III

AGGLOMERATO	DESCRIZIONE INTERVENTO	STIMA DEI COSTI
Sassuolo – Fiorano - Maranello (SAS01)	Completamento sistema di gestione acque di prima pioggia con potenziamento accumulo presso lo scolmatore SAS 1-1 "Il Dosile" e realizzazione vasca presso lo scolmatore SAS 1-5 "Villaggio Artigiano".	3.300.000
Modena – Formigine (MOD01)	Completamento sistema di gestione acque di prima pioggia attraverso il potenziamento sistema di accumulo "Soratore - Naviglio" e Cavo Minutara. Realizzazione sistema di accumulo delle acque di scolmo al servizio dello scolmatore MOD 1-14 denominato "Cavo Cazzola" ovvero MOD 1-7. Volume di 36.000 m^3	9.900.000 €
Vignola – Marano (VIG01)	Completamento sistema di gestione acque di prima pioggia con la realizzazione di vasche di accumulo a servizio di ulteriori manufatti. Volumi di 2.500 m^3	750.000 €
Nonantola (NON01)	Realizzazione vasca di accumulo al servizio degli scolmatori NON 1-5 e NON 1-12 da ubicare in prossimità di v. Prati. Volume di 1.250 m^3	400.000 €

AGGLOMERATO	DESCRIZIONE INTERVENTO	STIMA DEI COSTI
Castelnuovo (CAN01)	Completamento sistema di gestione della acque di prima pioggia con potenziamento dell'accumulo presso il manufatto CAN 26-27 e realizzazione nuova vasca al servizio dello scolmatore CAN 26-25. Volume complessivo di 1.600 m^3	500.000 €
Carpi – Campogalliano - Correggio (CAR01)	Potenziamento volumi di accumulo in prossimità del depuratore. 2° Stralcio: volume di 4.000 m^3	400.000 €
		15.250.000 €

L'importo complessivo dei costi di realizzazione è di 35,5 milioni di €. L'incremento di carico in alcune realtà dove gli impianti di depurazione presentano capacità residue di trattamento limitate potrebbe determinare la necessità di interventi di ottimizzazione di processo per i quali è necessaria una valutazione puntuale di dettaglio.

2.4.7 Benefici attesi

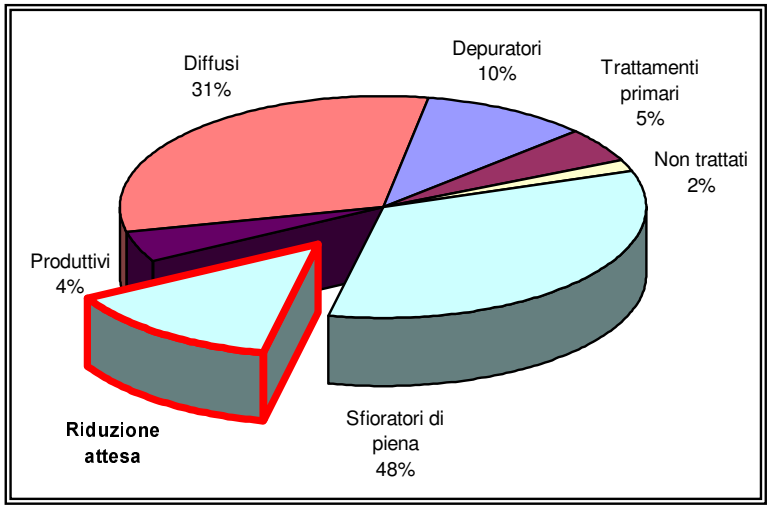
Si riporta di seguito una tabella riassuntiva degli obiettivi di riduzione del carico sversato dagli scolmatori ottenibili, in ciascun agglomerato, con gli interventi proposti nel presente Piano.

Nella tabella sono inoltre computati i *kg* di COD "catturati" dai manufatti di invaso ed inviati ai depuratori, evidenziando l'incremento di carico atteso all'impianto rispetto ai valori di carico già in essere (dati 2007).

AGGLOMERATO	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DEL CARICO SVERSATO	Kg COD DA INVIARE ALLA DEPURAZIONE	INCREMENTO DI CARICO ATTESO
CAR01	25%	186.191	6,5%
CAN01	50%	81.171	5,1%
MIR01	25%	85.230	13,2%
MOD01	50%	1.191.452	20,0%
NON01	20%	24.182	4,4%
SAS01 Bacino Ubersetto	30% 25%	286.852 58.934	9,7% 1,0%
SOL01	25%	38.070	3,2%
SPI 01	25%	31.693	5,4%
VIG01	36%	82.763	5,0%
	TOTALE	**2.066.538**	

Le 2.066 *t* di COD "catturato" annualmente rappresentano il 28,4% dell'intero carico sversato dai sistemi di drenaggio urbano provinciali attraverso gli scolmatori di piena, e il 13,6% dell'intero carico veicolato complessivamente in acque superficiali da fonti puntuali e diffuse (Grafico n. 11). Applicando un grado di efficienza depurativa del 90%, la riduzione complessiva del carico sversato da fonti puntuali e diffuse si attesta pertanto su valori pari al 12,2%.

Grafico n. 11: Carico organico sversato in acque superficiali – incidenza delle diverse tipologie di scarico, puntuali e diffuso



3. CONCLUSIONI IN PILLOLE

- *in termini di carico organico,* ***gli scarichi*** *originati dal funzionamento* ***degli scolmatori*** *di piena* ***rappresentano la maggior fonte di inquinamento*** *dei corpi idrici superficiali*
- ***le indagini*** *quali-quantitative effettuate nel territorio provinciale confermano i valori specifici di carico di letteratura* ***consentendo l'applicazione di modelli semplificati***
- *per il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla pianificazione sovraordinata* ***sono necessari interventi strutturali***
- *lo studio di dettaglio del sistema fognario – depurativo provinciale condotto sugli agglomerati più significativi ha* ***ampliato il quadro conoscitivo*** *ottenendo un grado di conoscenza necessario anche nella predisposizione degli strumenti di Pianificazione Comunale*
- *sono stati individuati* ***20 scolmatori a forte impatto*** *su un numero complessivo di 435 scolmatori autorizzati,* ***su cui effettuare interventi*** *strutturali*
- ***gli agglomerati sui quali effettuare interventi*** *di gestione delle prime acque scolmate* ***sono 10***
- *nella realtà territoriale modenese* ***di norma è possibile, intervenendo su pochi*** *ma significativi* ***manufatti, raggiungere obiettivi*** *percentuali di riduzione dei carichi* ***significativi***
- *il* ***costo specifico*** *di realizzazione di un intervento è fortemente influenzato dall'ubicazione territoriale del manufatto con* ***valori molto variabili***
- *il trattamento dei carichi inquinanti derivanti dall'attivazione dei manufatti comporta un* ***incremento dei costi gestionali di depurazione*** *proporzionali all'aumento dei carichi, con valori di incremento rispetto ai costi attuali contenuti* ***tra il 3% e il 20%***
- *l'applicazione del programma di interventi comporta una* ***riduzione del 28% del carico organico complessivo*** *sversato in acque superficiali attraverso gli* ***scolmatori di piena*** *dell'intera provincia*
- *sono individuate* ***3 classi di priorità*** *per l'attivazione del programma di interventi con un importo complessivo stimabile* ***tra i 35 e 40 milioni di euro***
- *la* ***tempistica*** *di realizzazione dovrà essere* ***definita compatibilmente con i Piani Tariffari contenuti nel Piano d'Ambito***