

4 ULTERIORI ELEMENTI DA TUTELARE PREVISTI DAL PTCP

4.1 ACQUE SUPERFICIALI

4.1.1 Corpi idrici superficiali rilevanti

La normativa Europea e Nazionale definisce i criteri per l'individuazione dei bacini e dei corpi idrici significativi che dovranno essere monitorati al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità richiesti dalla normativa stessa. In sede di PTA, si sono definiti anche gli obiettivi di qualità per i corpi idrici definiti di interesse per il carico inquinante apportato al corpo idrico significativo. Tali obiettivi prevedono due date di scadenza, 2008 e 2016, che sono quelle definite dalla normativa.

Ad integrazione di quanto definito a livello regionale, la Provincia di Modena in accordo con Arpa, in fase di stesura della Variante al PTCP in attuazione del Piano di Tutela delle Acque, ha individuato il bacino del torrente Tiepido, come ulteriore elemento da tutelare e risanare (definendolo "*corpo idrico rilevante*"), individuandone gli obiettivi di qualità da raggiungere al 2008 e al 2016.

4.1.2 Idrologia e idrogeologia del torrente Tiepido

Il torrente Tiepido ha un bacino di 107 kmq ed una lunghezza di 35km. Si origina nel comune di Serramazzoni ricevendo le acque del rio Bucamante, del torrente Valle e del rio Morto a livello della S.P. Estense fra gli abitati di Valle e Riccò, oltre a raccogliere le acque dei vari rii di destra e sinistra idrografica della vallata. Lambisce i comuni di Serramazzoni, Maranello, Castelvetro, Formigine, Castelnuovo Rangone, fino a raggiungere in comune di Modena la località Fossalta, dove confluisce in Panaro. Poco prima di immettersi in Panaro, il torrente Tiepido riceve le acque del torrente Grizzaga che a sua volta riceve le acque dei torrenti Taglio e Gherbella.

Il bacino del Tiepido si sviluppa in territorio collinare, estendendosi fino allo spartiacque dove sono ubicati i centri urbani di S. Dalmazio, Monfestino e Serramazzoni. I rilievi sono costituiti da rocce di origine marina, sedimentatesi in tempi e luoghi diversi dall'attuale che hanno successivamente subito fenomeni di sollevamento e traslazione. La parte alta del bacino è costituita da strati rocciosi noti come Flysch di Serramazzoni, formazioni geologiche di origine marina risalenti a 65 milioni di anni fa (Cretaceo), che hanno subito fenomeni di sollevamento e traslazione dal Mar Ligure verso NE fino all'attuale posizione. Queste rocce sono costituite da strati di argille e marne alternati a strati più resistenti di calcari e arenarie, che funzionano da serbatoio per le acque piovane che sgorgano più a valle in numerose piccole sorgenti.

Scendendo di quota, nella media valle, dominano le formazioni argillose della stessa origine delle formazioni precedenti. Le forme dei rilievi sono generalmente più dolci e modellate dalla lunga azione degli agenti atmosferici. Tuttavia alcuni versanti si presentano ripidi e solcati da numerosi fossi di erosione a costituire particolari strutture morfologiche, i calanchi, che caratterizzano fortemente il paesaggio. Dalle argille a volte emergono piccole placche rocciose più resistenti appartenenti a formazioni geologiche di origine più recente (30 milioni di anni), un esempio dei quali è rappresentato dal "Sassone" di Serramazzoni.

Il margine collinare è costituito da formazioni sedimentarie argillose marine di età pliocenica-calabrianica (1-5 milioni di anni), originatesi in posto, nell'antico mare ivi esistente e in seguito sollevatesi. Queste formazioni si immergono poi rapidamente sotto la coltre alluvionale della pianura costituita da materiali depositati dai corsi d'acqua che scendono verso valle.

La coltre alluvionale si presenta in forma lenticolare con una granulometria estremamente eterogenea costituita da particelle (ghiaie, sabbie, limi e argille) di dimensioni variabilmente decrescenti da monte a valle a causa del diminuire dell'energia di trasporto delle acque dei torrenti.

4.1.3 Lo stato qualitativo del torrente Tiepido

Sul torrente Tiepido sono state individuate tre stazioni di monitoraggio al fine di valutare gli aspetti qualitativi sia nel tempo che nello spazio (monte-valle). La stazione più a monte coincidente con la stessa individuata come idonea alla vita dei ciprinidi, è ubicata a confine tra i comuni di Serramazzoni e di Maranello, dopo la confluenza del Rio Bucamante e del Torrente Valle.

Figura 4.1.3.a – Bacino del torrente Tiepido e stazioni di monitoraggio.

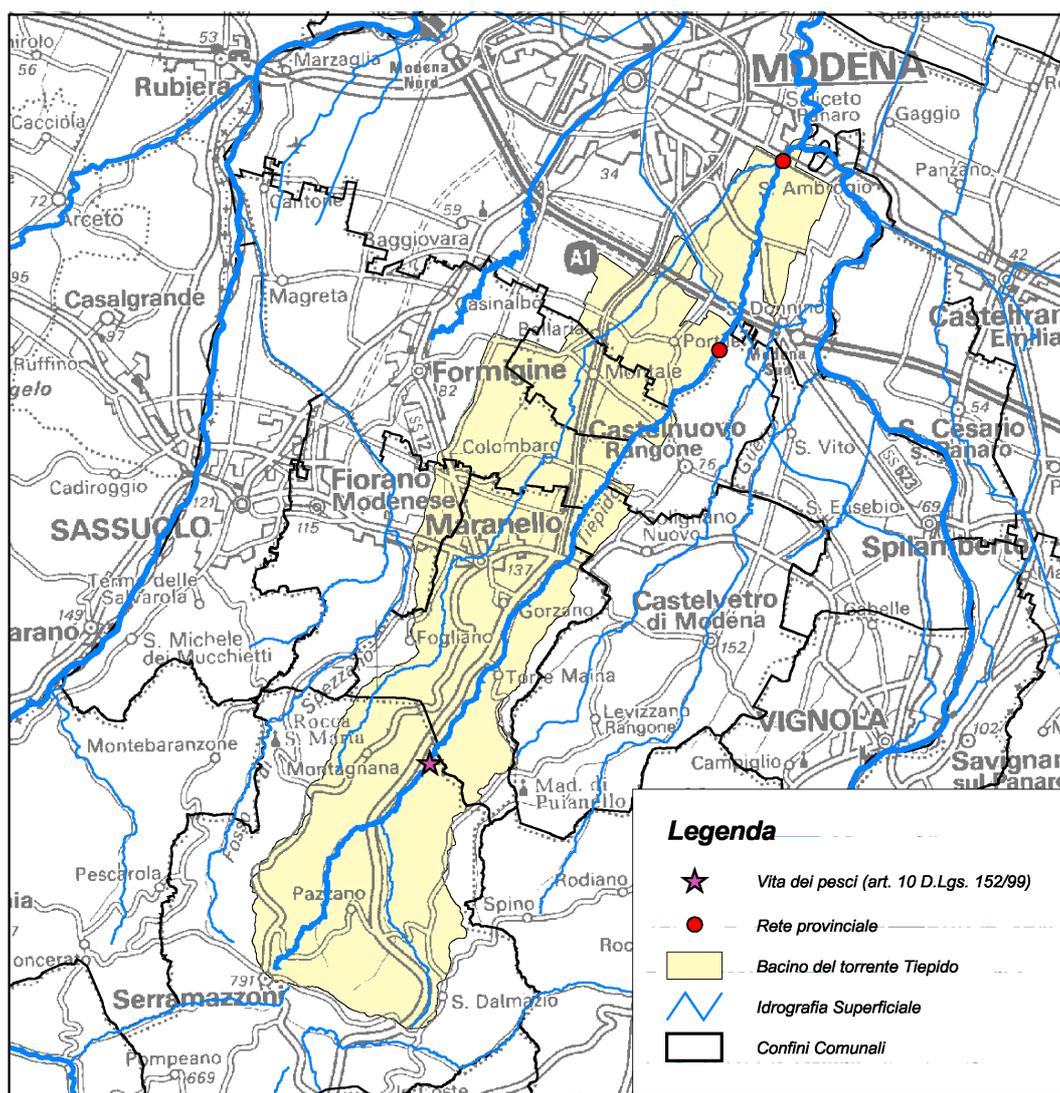


Tabella 4.1.3.a – Stato qualitativo del torrente Tiepido nelle tre stazioni di monitoraggio.

| STAZIONI | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| LOCALITÀ SASSONE - SERRAMAZZONI | 420 | 420 | 300 | 320 | 380 |
| LOCALITÀ PORTILE - MODENA | 130 | 270 | 310 | 380 | 280 |
| LOCALITÀ FOSSALTA - MODENA | 80 | 60 | 125 | 200 | 230 |

Negli ultimi anni la stazione posta più a monte in località Sassone, è sempre stata classificata ad un livello 2, presentando buone caratteristiche qualitative, nonostante siano già evidenti alcuni fenomeni di contaminazione antropica (fioriture algali nei periodi estivi). Scendendo verso valle, si incontra la seconda stazione, in prossimità del confine tra i comuni di Castelnuovo R. e Modena, in cui si è registrato un discreto miglioramento qualitativo passando da un livello 3 rilevato nel 2001 ad un livello 2 degli anni successivi (*Tabella 4.1.3.a*). Nonostante il miglioramento qualitativo, sono da segnalare anche per questo tratto fluviale, la presenza di elementi di pressione di origine antropica, tra i quali la presenza di alcuni guadi proprio in località Portile, che oltre ad intorbidire le acque con i frequenti passaggi, creano un disturbo alla fauna ittica oltre ad essere punti estremamente vulnerabili ad episodi di inquinamento accidentale.

Nella stazione di Fossalta, in prossimità dell'attraversamento della via Emilia, poco prima della confluenza del Tiepido in Panaro, si rileva un significativo peggioramento qualitativo, in parte dovuto alla confluenza dei torrenti Grizzaga e Gherbella che apportano al corpo idrico in esame acque di qualità scadente. Negli ultimi anni, dopo interventi di risanamento e riqualificazione delle aree ripariali del torrente da parte dei comuni rivieraschi, si è registrato un significativo miglioramento qualitativo che ha portato la qualità chimico-microbiologica ad un livello 3. Attraverso ulteriori interventi, anche sui torrenti affluenti, potrebbe essere possibile attuare un ulteriore miglioramento qualitativo e funzionale.

4.1.4. Obiettivi di qualità

In relazione allo stato qualitativo attuale, alle conoscenze dei fattori di pressione ancora in essere, ed ai miglioramenti ottenuti nel passato, è possibile definire degli obiettivi di qualità da raggiungere ed integrare con i punti definiti nella rete Regionale, individuati per la stazione in chiusura di bacino.

Tabella 4.1.4.a – Obiettivi da raggiungere nelle stazioni del torrente Tiepido al 2008 e 2016.

| STAZIONE DI MONITORAGGIO | 2008 | 2016 |
|---------------------------|--|------------------------------|
| LOCALITÀ FOSSALTA- MODENA | Mantenimento del livello 3 con incremento del valore di L.I.M. | Raggiungimento del livello 2 |

Al fine del raggiungimento degli obiettivi fissati per la stazione del torrente Tiepido posta a Fossalta, si può ipotizzare anche per le stazioni di Sassone e Portile, un miglioramento del valore di L.I.M. pur rimanendo all'interno del livello 2. In questo tratto fluviale, date le caratteristiche intrinseche del corpo idrico che presenta un regime idrologico di tipo torrentizio, con elevate oscillazioni di portata, e per le limitate pressioni antropiche che ancora gravitano in questo tratto fluviale, si presume che il miglior livello qualitativo raggiungibile sia il livello 2.

Per la stazione in chiusura di bacino, il grado di miglioramento risulta maggiormente significativo, in quanto sono presenti maggiori elementi di pressione su cui si può intervenire sia gravitanti direttamente nel torrente Tiepido, che sui corpi idrici affluenti. Da quanto riportato in *Tabella 4.1.4.a*, in cui si evidenzia il miglioramento qualitativo registrato nell'ultimo biennio nella stazione in località Fossalta, si può prevedere come primo traguardo al 2008 il mantenimento di un livello 3, con un incremento del valore del macrodescrittore e per il 2016 il raggiungimento del livello 2.

5. STIMA DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI ESERCITATI DALL'ATTIVITA' ANTROPICA SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE (FATTORI DI PRESSIONE QUALITATIVA E QUANTITATIVA)

5.1 STIMA DELL'INQUINAMENTO IN TERMINI DI CARICO DA FONTE PUNTUALE

Le fonti di inquinamento puntuale, per definizione, originano uno scarico georeferenziabile, per il quale è possibile l'attribuzione di una coppia di coordinate sulla carta geografica che definiscono univocamente il punto di origine della fonte di inquinamento.

I carichi inquinanti sversati nei corpi idrici superficiali, provenienti dalle fonti puntuali presenti sul territorio, vengono ricondotti alle seguenti tipologie di scarico:

- scarichi di acque reflue urbane, composte dai reflui domestici, industriali, ovvero meteorici di dilavamento convogliati nelle pubbliche fognature (ARU);
- scarichi derivanti dagli scolmatori di piena;
- scarichi provenienti dal settore produttivo/industriale e direttamente sversati in acque superficiali.

Per l'individuazione e la quantificazione degli scarichi e dei carichi connessi alle prime due tipologie, si è utilizzato il Catasto degli Scarichi di Acque Reflue Urbane della Provincia di Modena, che viene aggiornato continuamente a seguito dell'emissione di ogni autorizzazione. Per quanto riguarda il settore industriale la fonte dati è il Catasto provinciale degli scarichi industriali in acque superficiali (CRESI).

5.1.1 Scarichi di acque reflue urbane

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 che le fognature non possono recapitare agli scarichi terminali, ovvero i quantitativi in esubero alla capacità di trattamento dell'impianto di trattamento (by-pass di impianto). Allo scopo di limitare l'impatto degli scarichi degli scolmatori sui corpi idrici, i manufatti devono garantire una diluizione minima del refluo sversato, compatibile con le caratteristiche del recettore.

Per una trattazione più dettagliata degli aspetti legati all'impatto degli scolmatori si rimanda al paragrafo 5.1.3.

Le acque reflue presenti in fognatura possono essere "domestiche" o "industriali", così come definite dal Decreto Legislativo 152/06 e dalla D.G.R. 1053/2003. Ovviamente la tipologia e

la qualità del refluo prodotto da un insediamento produttivo sono diverse da quelle dei reflui provenienti da insediamenti civili a vocazione esclusivamente abitativa. Le attività produttive devono comunque richiedere all'Autorità competente l'autorizzazione per scaricare in pubblica fognatura. Il refluo industriale sversato dalle aziende, deve rispettare i limiti di cui alla Tabella 3 del D.Lgs. 152/06; eventuali deroghe ai limiti di tabella possono essere concesse nel rispetto della potenzialità residua degli impianti di depurazione a cui viene destinato il refluo, e nel rispetto dei Regolamenti di Pubblica Fognatura, in seguito alla richiesta del parere del Gestore del Servizio Idrico Integrato competente.

I volumi scaricati dalle attività produttive in pubblica fognatura hanno inciso nel 2005 per il 10% (8.467.472 metri cubi all'anno), su un volume complessivo di circa 97 milioni di metri cubi scaricati dalle pubbliche fognature in corpo idrico superficiale. Per un'analisi di dettaglio dei volumi di acque reflue industriali scaricati in fognatura pubblica si rimanda all'apposito paragrafo.

Al termine del reticolo fognario è presente comunemente un impianto di depurazione, 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. L'*agglomerato* è definito ai sensi del D.Lgs.152/06:

si definisce "*agglomerato*" un' "area in cui la popolazione, ovvero le attività produttive, sono concentrate in misura tale da rendere ammissibile, sia tecnicamente che economicamente in rapporto anche ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta e il convogliamento in una fognatura dinamica delle acque reflue urbane verso un sistema di trattamento o verso un punto di recapito finale". L'Ente competente per quanto riguarda la delimitazione esatta dell'*agglomerato* è proprio la Provincia. La delimitazione attuale deriva da un percorso di validazione, conclusosi nel settembre del 2006, che ha coinvolto tutti i soggetti aventi funzione per l'individuazione degli *agglomerati*, quali la Provincia, l'Agenzia d'Ambito, gli Enti Gestori del servizio idrico integrato ed i Comuni. Il percorso di validazione suddetto ha avuto inizio nell'ottobre 2004 con la divulgazione di una "Prima individuazione degli *Agglomerati*" effettuata dal Servizio Pianificazione Ambientale dell'Amministrazione Provinciale. Successivamente sono state raccolte ed istruite le osservazioni pervenute fino ai primi mesi del 2006. Una nuova versione di perimetrazione degli *agglomerati*, comprendente le modifiche derivanti dall'analisi delle osservazioni giunte, è stata quindi presentata nel maggio 2006. Tale versione è stata nuovamente sottoposta ai diversi soggetti coinvolti (ATO, Comuni ed Enti Gestori), fino all'ottenimento della attuale versione della delimitazione degli *agglomerati* completa degli aggiornamenti conseguenti alle osservazioni pervenute fino al settembre 2006. La delimitazione attuale recepisce le modifiche proposte fornendo un prodotto mediato ed omogeneo sull'intero territorio. In Allegato al Documento Preliminare è riportata l'individuazione degli *agglomerati*.

Occorre sottolineare, innanzitutto, che in provincia di Modena esistono ancora scarichi di acque reflue urbane non trattati, che interessano realtà territoriali minori dal punto di vista della consistenza (A.E.); per queste realtà sono attualmente previsti programmi di risanamento che porteranno alla realizzazione di sistemi di trattamento appropriati, nel rispetto delle tempistiche individuate dalle norme attuative del PTA e dalla D.G.R. n. 2241 del 29 dicembre 2005.

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.

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 definite "nutrienti" (azoto e fosforo). Sono inoltre realizzabili 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.

5.1.1.1 La dotazione impiantistica

Nei due Grafici a seguire, 5.1.1.1.a e 5.1.1.1.b, vengono riportati due grafici che evidenziano le varie tipologie degli scarichi di acque reflue urbane presenti in provincia di Modena al 31/12/04; in base al numero degli scarichi stessi su un complessivo di 483 punti di scarico (nella prima); in base alla consistenza, intesa come numero di A.E. gravanti sugli scarichi (nella seconda).

Grafico 5.1.1.1.a - Tipologia degli scarichi di ARU della Provincia – numero degli scarichi divisi per tipologia di trattamento (al 31/12/04).

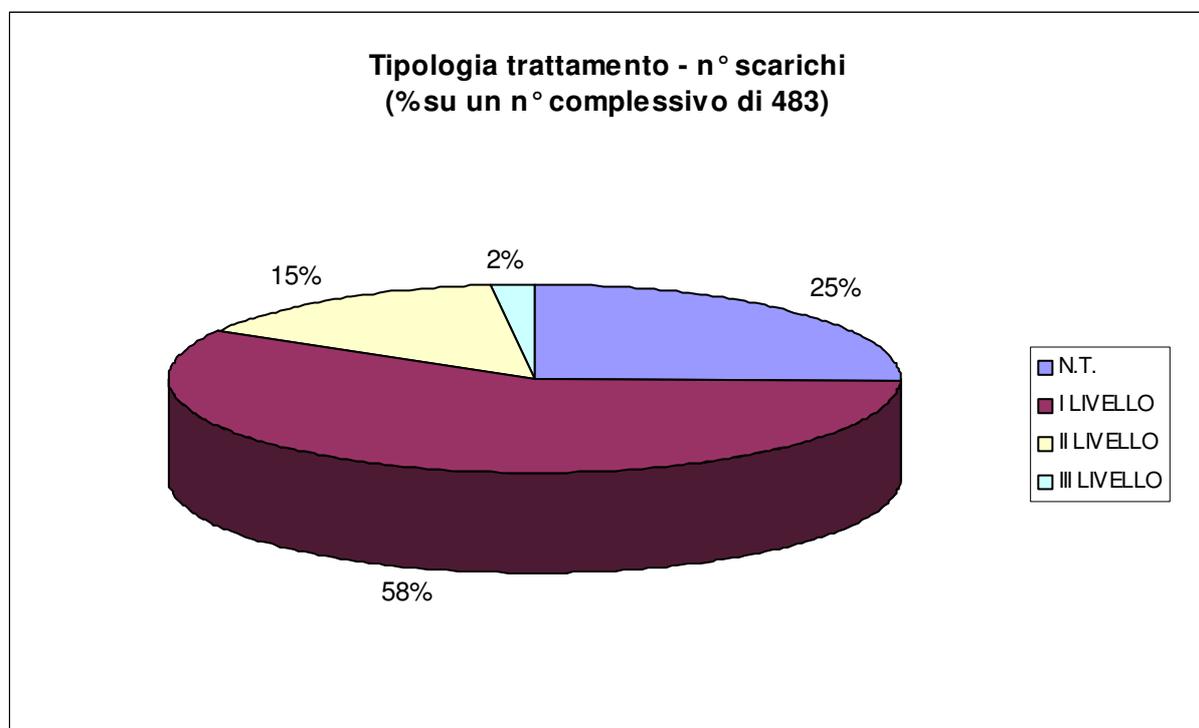
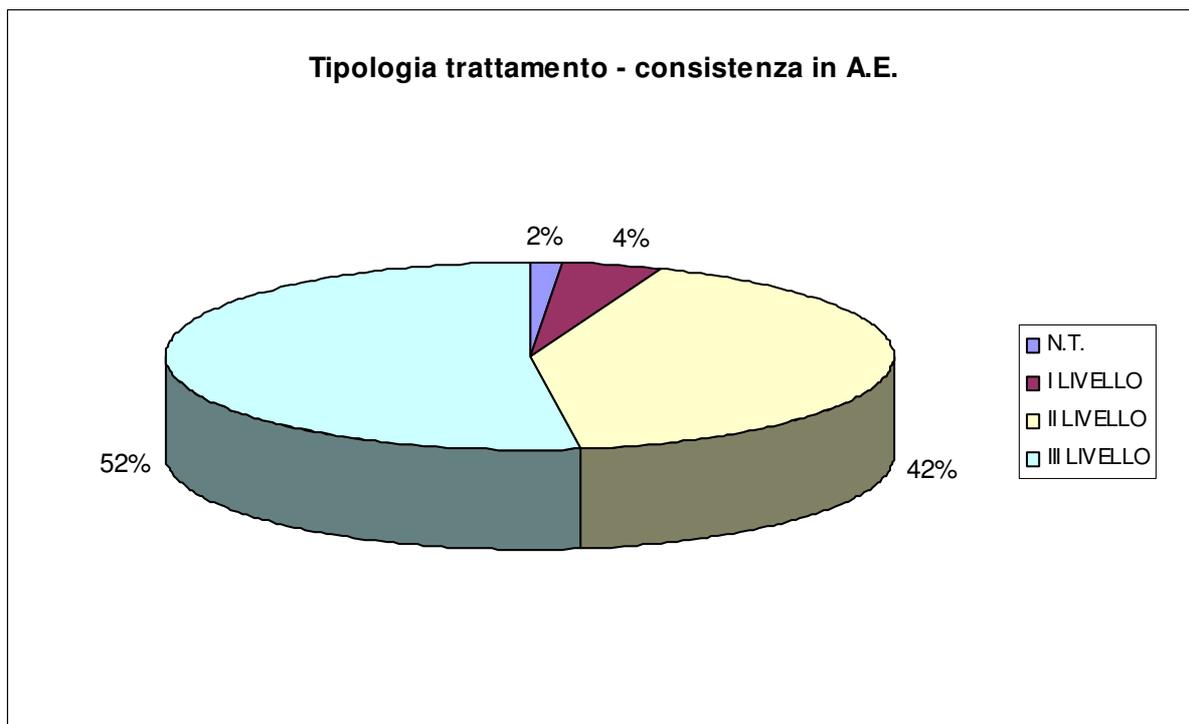


Grafico 5.1.1.1.b - Tipologia degli scarichi di ARU della Provincia - consistenza delle varie tipologie di trattamento in termini di A.E. gravanti sugli scarichi (al 31/12/04).



Come si può rapidamente constatare dal confronto dei due diagrammi, sebbene gli scarichi non trattati (N.T.) siano ancora molti (circa 123 su 483), gli abitanti equivalenti serviti da reti non trattate sono solo il 2% degli abitanti complessivamente serviti dal servizio fognario-depurativo.

Per quanto concerne invece gli scarichi dotati di un sistema di trattamento, si riporta in *Tabella 5.1.1.1.a* un quadro riassuntivo distinto per consistenza dell'agglomerato. Complessivamente sono stati censiti 360 impianti di depurazione delle acque reflue urbane, comprendenti diverse tipologie di trattamento a partire da quelle più semplificate a quelle che prevedono sistemi di abbattimento più spinti del secondario.

Sono stati individuati 280 impianti di I livello, tra cui sono ricomprese le fosse Imhoff e altre tipologie di impianti primari quali semplici sedimentatori o fosse settiche. A tali sistemi, che rappresentano con il 58% la tipologia di trattamento maggiormente applicata, afferisce il refluo di una percentuale poco significativa di abitanti (solo il 4% in termini di A.E. serviti).

Tra i 71 depuratori di II livello censiti, si è riscontrata la presenza predominante di impianti a fanghi attivi classici e ad aerazione prolungata, in minoranza biodischi, ed infine un solo impianto di fitodepurazione.

Si contano poi 27 impianti che prevedono la riduzione dei nutrienti (azoto o fosforo), di cui 9 già dotati di entrambe le linee di defosfatazione e nitro-denitro. Sono in corso di realizzazione interventi di adeguamento che permetteranno l'abbattimento del fosforo sugli impianti sopra i 10.000 A.E., mentre si evidenzia già un diffuso ricorso a sistemi spinti di abbattimento dell'azoto anche su impianti di taglia inferiore.

Si riscontra infine la presenza residua di sistemi di I livello per agglomerati inferiori ai 2.000 A.E. ma superiori a 200 A.E. Tali sistemi, considerati non appropriati in base alla D.G.R. 1053/2003, dovranno essere sostituiti da sistemi appropriati secondo la tempistica indicata dalle Norme di attuazione del PTA.

Allo stato attuale si riscontra inoltre la presenza di tratti fognari marginali facenti parte di agglomerati di consistenza superiore ai 2.000 A.E. dotati di sistemi di trattamento di I livello (vedi *Tabella 5.1.1.1.a*). In questo caso sono già stati previsti e finanziati interventi di collegamento degli scarichi al sistema fognario principale dotato di depurazione biologica.

Tabella 5.1.1.1.a - Numero dei sistemi di trattamento e abitanti equivalenti trattati negli impianti di trattamento per acque reflue urbane per tipologia di trattamento (I, II e III livello).

| | Consistenza agglomerato | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------------------|--------|----------|--------|-----------|---------|--------------|---------|---------|---------|--------|---------|
| | 0-199 | | 200-1999 | | 2000-9999 | | 10000-100000 | | >100000 | | totale | |
| | n° | AE | n° | AE | n° | AE | n° | AE | n° | AE | n° | AE |
| I | 187 | 11.639 | 68 | 15.435 | 22 | 10.158 | 3 | 248 | 0 | 0 | 280 | 37.480 |
| II | 8 | 989 | 29 | 25.329 | 31 | 160.843 | 2 | 33.131 | 1 | 134.432 | 71 | 354.724 |
| III (*) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9.853 | 7 | 219.918 | 1 | 213.006 | 9 | 442.777 |
| tot | 195 | 12.628 | 97 | 40.764 | 54 | 180.854 | 12 | 253.297 | 2 | 347.438 | 360 | 834.981 |

(*) Impianti già dotati di linee di abbattimento azoto e fosforo.

Nella *Tabella 5.1.1.1.b* a seguire si riportano i dati di dettaglio relativi ai principali impianti di depurazione della Provincia di Modena. In riferimento al “codice tipologia di trattamento” riportato nella colonna 4 della *Tabella 5.1.1.1.b*, si rimanda poi alla *Tabella 5.1.1.1.c* per la chiave di interpretazione della tipologia dell'impianto di trattamento.

Tabella 5.1.1.1.b - Principali impianti della Provincia di Modena (dati riferiti all'anno 2004).

| Comune | Denominazione | AE Progetto | Cod tipo impianto | Ente Gestore | CODICE Agglomerato | A.E. Agglom | 1° ricettore | Portata Annua (mc) | BOD USCITA | N-NH4 USCITA | N-NO3 USCITA | P TOT USCITA |
|-----------------|----------------------------|-------------|-------------------|--------------|--------------------|-------------|---|--------------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| Modena | Capoluogo | 300.000 | FAT | HERA | MOD01 | 213.006 | C. Naviglio e Cavo Argine | 35.517.801 | 11,00 | 2,80 | 11,90 | 2,10 |
| Carpi | Capoluogo | 150.000 | FAPF | AIMAG | CAR01 | 134.432 | Fossetta Cappello | 14.950.109 | 5,40 | 4,52 | 8,10 | 1,57 |
| Sassuolo | Capoluogo | 100.000 | FAT | S.A.T. | SAS01 | 84.785 | T. Fossa | 8.296.990 | | 1,38 | 8,60 | 1,69 |
| Castelnuovo R. | Capoluogo | 44.000 | FAN | HERA | CAN01 | 22.168 | R. Gamberi | 1.638.040 | | 3,60 | | |
| Vignola | v. del Confine | 28.000 | FAT | HERA | VIG01 | 31.578 | C. San Pietro | 2.993.308 | | 2,20 | 9,50 | 1,30 |
| Mirandola | Capoluogo | 23.000 | FAT | AIMAG | MIR01 | 22.377 | Dug. Bruino | 2.244.817 | 13,50 | 5,66 | 6,00 | 2,12 |
| Soliera | Capoluogo | 22.000 | FAT | AIMAG | SOL01 | 36.636 | Cavo Arginetto | 1.742.583 | | 2,98 | 5,50 | 2,07 |
| Castelfranco E. | Capoluogo | 20.000 | FAT | HERA | CAS01 | 17.894 | C. Manzolino | 1.780.431 | 10,00 | 1,40 | 7,30 | 0,90 |
| Nonantola | Capoluogo | 15.000 | FAT | SORGEA | NON01 | 9.853 | Fossetta delle Larghe e Cavo Piccola Zena | 1.381.589 | 7,54 | 4,41 | 7,58 | 0,96 |
| Maranello | Pozza | 14.000 | FAN | S.A.T. | MAR01 | 5.339 | T. Tiepido | 986.877 | | 3,23 | 9,20 | 1,74 |
| Spilamberto | Capoluogo | 12.500 | FAT | HERA | SPI01 | 14.569 | C. Diamante | 1.093.594 | 12,00 | 3,90 | 13,50 | 3,90 |
| Pavullo n/F | Capoluogo | 11.000 | FAT | HERA | PAV01 | 12.079 | T. Cogorno | 2.093.206 | 9,00 | 2,50 | 5,90 | 1,00 |
| Bomporto | Capoluogo | 10.000 | FAN | AIMAG | BOM01 | 9.693 | Cavo Fiumicello | 1.551.604 | 26,40 | 3,51 | 6,40 | 0,45 |
| Cavezzo | Capoluogo | 10.000 | FAN | AIMAG | CAV01 | 6.881 | Fossetta Vecchia | 714.392 | 5,60 | 3,36 | 4,70 | 1,67 |
| Finale Emilia | Capoluogo | 10.000 | FAN | SORGEA | FIN01 | 9.370 | Dog. Uguzzone | 1.119.888 | 43,00 | 10,20 | 7,60 | 2,1 |
| Sestola | Capoluogo - Fornace | 10.000 | FA | HERA | SES01 | 7.397 | R. Borgo | 523.423 | 9,00 | 1,80 | 7,40 | 1,1 |
| Modena | Portile | 9.800 | FAN | HERA | MOD02 | 5.852 | T. Gherbella | 676.132 | 4,00 | 2,20 | 10,90 | 1,20 |
| San Felice s/P | Capoluogo | 9.000 | FAN | AIMAG | SFE01 | 7.996 | Cavo Sant'Antonio - Fossa Rabbiosa - Cavo Canalazzo | 1.003.548 | 5,60 | 1,10 | 5,10 | 1,36 |
| Concordia s/S | Concordia - San Possidonio | 8.000 | FAN | AIMAG | CON01 | 10.963 | Dug. Zalotta | 1.429.381 | 9,70 | 2,29 | 8,60 | 1,86 |
| Modena | Lesignana | 8.000 | FAN | HERA | MOD03 | 2.088 | Cavo Pescarola | 115.939 | 3,00 | 1,90 | 12,40 | 1,20 |
| Modena | Tre Olmi | 8.000 | FAA | HERA | MOD07 | 2.527 | Cavo Carrobbio | 460.259 | 5,00 | 2,30 | 18,20 | 3,10 |
| Novi di Modena | Capoluogo | 8.000 | FA | AIMAG | NOV01 | 7.591 | Fossa dei Cittadini | 817.301 | 34,30 | 7,51 | 9,10 | 1,99 |
| Savignano s/P | Capoluogo | 8.000 | FAN | HERA | SAV01 | 7.927 | F. Panaro | 965.883 | 19,00 | 9,70 | 0,30 | 1,1 |

segue: Tabella 5.1.1.1.b - Principali impianti della Provincia di Modena (dati riferiti all'anno 2004).

| Comune | Denominazione | AE Progetto | Cod tipo impianto | Ente Gestore | CODICE Agglomerato | A.E. Agglom | 1° ricettore | Portata Annua (mc) | BOD USCITA | N-NH4 USCITA | N-NO3 USCITA | P TOT USCITA |
|------------------|------------------|-------------|-------------------|--------------|--------------------|-------------|---------------------------|--------------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| Modena | San Damaso | 7.000 | FAN | HERA | MOD03 | 3.552 | T. Tiepido | 986.657 | 5,00 | 2,50 | 8,60 | 1,10 |
| San Cesario s/P | Capoluogo | 7.000 | FAN | HERA | SCE01 | 6.808 | C. Torbido | 730.677 | 7,00 | 1,60 | 6,90 | 0,8 |
| Novi di Modena | Rovereto S/S | 6.500 | FA | AIMAG | NOV02 | 4.825 | C. di Rovereto | 613.351 | 11,30 | 4,82 | | 1,44 |
| Campogalliano | Capoluogo | 6.000 | FA | AIMAG | CAM01 | 8.539 | C. Lametta | 869.583 | 19,70 | 6,47 | | 1,49 |
| Castelvetro | Capoluogo | 6.000 | FAN | HERA | CAT01 | 3.545 | T. Guerro | 827.780 | 14,00 | 3,08 | 3,33 | 1,67 |
| Formigine | Magreta | 6.000 | FAN | S.A.T. | FOR01 | 3.213 | Fiume Secchia | 712.882 | | 3,35 | 5,89 | 1,51 |
| Medolla | Capoluogo | 6.000 | FAN | AIMAG | MED01 | 5.341 | Cavo Canalino | 556.765 | 5,60 | 3,44 | | 0,76 |
| Ravarino | Capoluogo | 6.000 | FA | SORGEA | RAV01 | 4.143 | Dog. Levante | 917.060 | 5,25 | 2,67 | 4,81 | 0,94 |
| Finale Emilia | Massa Finalese | 5.000 | FAN | SORGEA | FIN04 | 5.288 | Cavo Canalazzo | 541.969 | | 1,00 | 0,20 | 7,10 |
| Montecreto | Capoluogo | 4.500 | BIO | HERA | MON02 | 3.100 | Rio Carnale | | 5,00 | 4,60 | 3,10 | 0,90 |
| Camposanto | Capoluogo | 3.500 | FA | AIMAG | CAP01 | 2.551 | Cavo Dogaro | 198.138 | 7,00 | 3,88 | | 2,16 |
| Pievepelago | Capoluogo | 3.100 | FAN | Comune | PIE01 | 2.694 | T. Scoltenna | | | | | |
| Ravarino | Rami - Stuffione | 3.000 | FAA | SORGEA | RAV02 | 435 | Dog. Villa - Dog. Levante | 527.240 | 4,43 | 3,07 | 6,41 | 0,74 |
| San Prospero s/S | Capoluogo | 3.000 | FA | AIMAG | SPR01 | 4.296 | Fossa Gesso | 282.506 | 11,00 | 2,64 | | 2,31 |
| Montese | Capoluogo | 2.250 | FAA | Comune | MOT01 | 3.400 | Fosso Bago | | | | | |
| Polinago | Capoluogo | 2.000 | BIO | HERA | POL01 | 1.633 | Fosso Lama | 128.222 | 7,00 | 5,80 | 7,00 | 1,70 |

Tabella 5.1.1.1.c - Tipologia di trattamento e codice rappresentativo.

| Codice tipologia | Tipologia impianto |
|------------------|--|
| BIO | Biodischi |
| FA | fanghi attivi |
| FAA | fanghi attivi ad aerazione prolungata |
| FAN | fanghi attivi con nitri-denitri |
| FAP | fanghi attivi con defosfatazione |
| FAT | fanghi attivi con defosfatazione e nitri-denitri |
| FIT | Fitodepurazione |
| FS | fossa settica |
| IM | fossa Imhoff |
| LP | letto percolatore |

Anche se non può essere considerato un impianto di depurazione per acque reflue urbane, è opportuno relazionare circa l'esistenza in provincia di Modena dell'impianto di Fitodepurazione a grande estensione areale "Le Meleghine", presente nel Comune di Finale Emilia nel Comprensorio di Bonifica Burana-Leo-Scoltenna-Panaro. Realizzato nel 1994, si estende su una superficie complessiva di circa 36 ettari, trasformando l'intera area in una vera e propria "zona umida" d'interesse naturalistico. Tale opera è stata realizzata al fine di migliorare la qualità delle acque del Cavo Canalazzo, interessato dai deflussi di un'area di 8.380 ha e ricevente gli scarichi di numerose attività produttive di tipo agroalimentare e dei depuratori di acque reflue urbane dei Comuni di Medolla, S. Felice s/P., Massa Finalese e Canaletto.

L'impianto deriva le acque dal Cavo Canalazzo e le solleva con un gruppo idrovoro per poi immetterle nel sistema attraverso un canale. È un sistema integrato costituito da tre comparti collegati in serie: uno stagno facoltativo, la palude artificiale vera e propria ed uno stagno aerobico. Chiude il sistema un condotto di ricircolo atto a garantire un adeguato regime idraulico e l'eventuale diluizione, con acqua già trattata, di carichi inquinanti eccessivi in entrata allo stagno facoltativo.

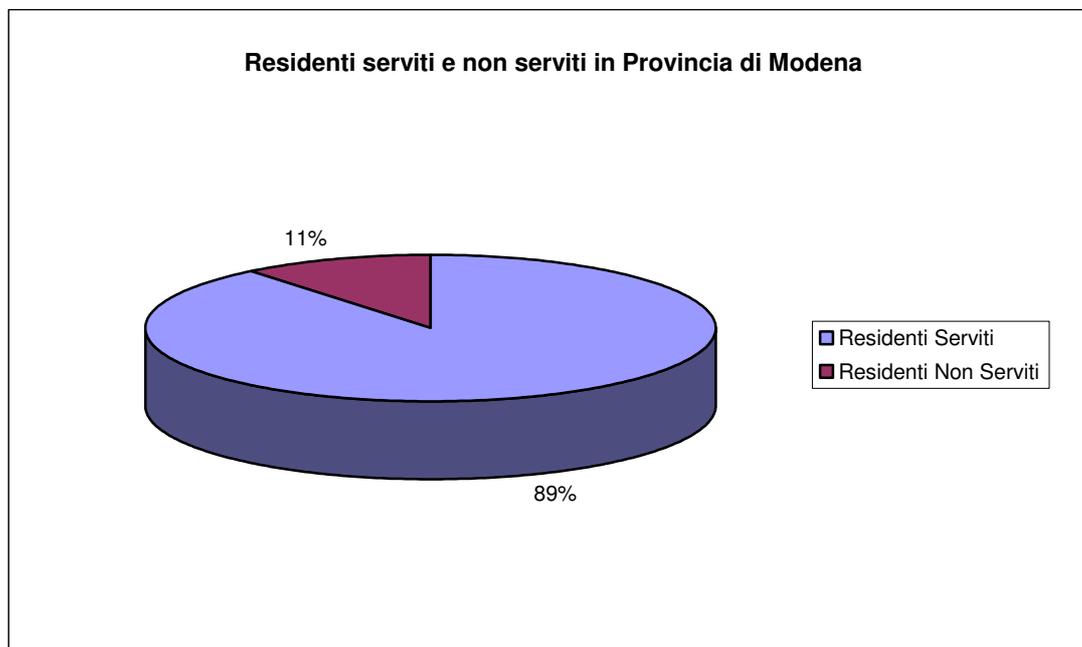
A partire dal 1995 le acque in ingresso ed in uscita dall'impianto sono state oggetto di una campagna analitica con campionamenti che attualmente hanno frequenza settimanale/quindicinale; i parametri monitorati sono la temperatura, il pH, il COD, il BOD, i solidi sospesi totali, l'azoto (ammoniacale, nitroso e nitrico), il fosforo totale e gli ortofosfati. L'impianto tratta annualmente circa 3 milioni di m³.

Dai dati raccolti l'impianto dimostra un'ottima capacità nitrificante (75%) ed una buona denitrificazione; una buona capacità di rimozione si ottiene anche per l'azoto totale inorganico disciolto (\cong 50%). I rendimenti di rimozione di fosforo totale si mantengono costanti (intorno al 50%) nonostante la variabilità dei carichi in ingresso. Per quanto riguarda l'abbattimento del COD, l'impianto mostra un grado di efficienza significativo, circa il 40%, nel caso in cui i carichi in ingresso siano elevati.

Rimane infine essenziale sottolineare una valutazione in merito all'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, in quanto non ricompresi

all'interno di un agglomerato. Il *Grafico 5.1.1.1.c* mostra le percentuali di residenti raggiunti dal servizio di fognatura.

Grafico 5.1.1.1.c - Residenti serviti e non serviti.



Complessivamente in Provincia di Modena al 2004 i residenti non serviti da rete fognaria pubblica risultano pertanto essere quasi 69.000, su una popolazione residente totale di 633.993. Ricordiamo però nuovamente che la maggioranza (circa l'82%) 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.

Nel calcolo dei carichi puntuali relativamente agli scarichi di acque reflue urbane non vengono considerati i reflui delle abitazioni non servite da pubblica fognatura, i quali vanno invece ad incidere sul conto dei carichi diffusi. Questa metodologia di analisi ripercorre le scelte adottate per le analisi del PTA. Pertanto i dati, in seguito riportati nel paragrafo 5.1.1.3, fanno riferimento soltanto ai carichi sversati dagli scarichi di acque reflue urbane, non trattati o trattati con sistema di I, II o III livello.

5.1.1.2 Scarichi di acque reflue industriali in pubblica fognatura

La base da cui provengono i dati relativi agli scarichi di acque reflue industriali in pubblica fognatura è il catasto Acque Reflue Industriali (ARI) dell'Amministrazione Provinciale. Il Servizio di Pianificazione Ambientale chiede ai gestori delle reti fognarie di comunicare le informazioni utili ad aggiornare periodicamente questo catasto. In particolare, ogni volta che viene inoltrata all'autorità competente una domanda di nuova autorizzazione allo scarico di acque reflue industriali, il Comune che rilascia l'atto ed il Gestore che elabora il relativo parere sono tenuti a presentare all'Amministrazione Provinciale le informazioni inerenti lo scarico.

Si è scelto di riportare i dati relativi ai volumi scaricati, raggruppando le attività produttive per tipologia, in base ai codici ATECO91. Il riferimento alla classificazione ATECO è stato utilizzato anche nel PTA per le indagini relative ai prelievi idrici industriali.

Per quanto riguarda il nostro studio sono state individuate le seguenti 11 macrocategorie di attività produttive:

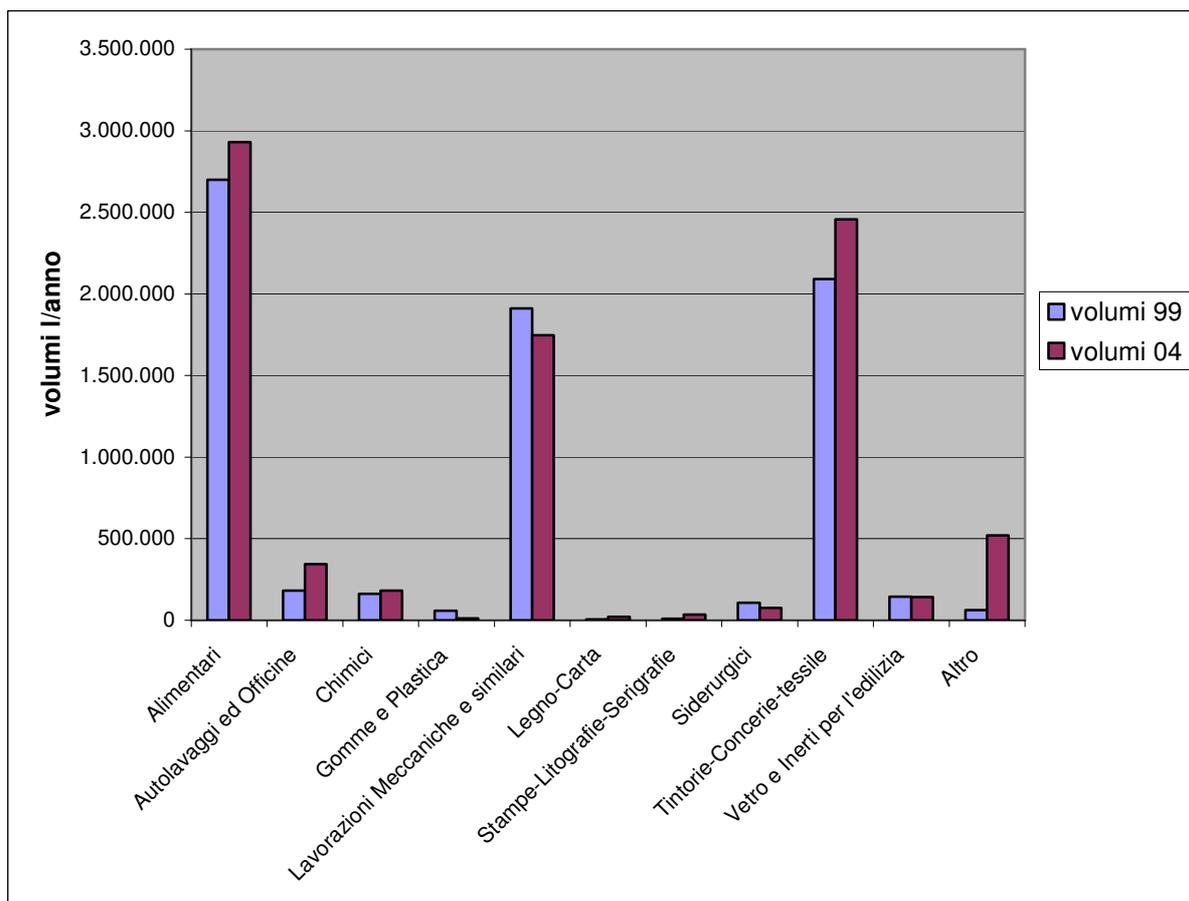
1. Attività Alimentari;
2. Autolavaggi ed officine;
3. Prodotti Chimici;
4. Gomme e plastica;
5. Lavorazioni meccaniche e similari;
6. Trasformazione del legno e della carta;
7. Stampe-Litografie-Serigrafie;
8. Attività Siderurgiche;
9. Tintorie-Concerie-Tessile;
10. Vetro-cementi e inerti per l'edilizia;
11. altro.

Per dare un'idea dell'evoluzione degli scarichi industriali in pubblica fognatura, in *Tabella 5.1.1.2.a* e in *Grafico 5.1.1.2.a* si riporta il confronto fra i volumi scaricati (mc/anno) ottenuti dal catasto del 1999 e da quello del 2005.

Tabella 5.1.1.2.a - Confronto fra i volumi scaricati in pubblica fognatura da attività industriali.

| Tipologia | volumi 99 | volumi 05 |
|--|------------------|------------------|
| Alimentari | 2.700.509 | 2.930.634 |
| Autolavaggi ed Officine | 181.483 | 345.136 |
| Chimici | 163.080 | 182.154 |
| Gomme e Plastica | 59.142 | 11.920 |
| Lavorazioni Meccaniche e similari | 1.911.299 | 1.747.352 |
| Legno-Carta | 5.929 | 20.838 |
| Stampe-Litografie-Serigrafie | 10.244 | 34.965 |
| Siderurgici | 106.813 | 75.951 |
| Tintorie-Concerie-tessile | 2.091.802 | 2.456.581 |
| Vetro e Inerti per l'edilizia | 145.458 | 142.174 |
| Altro | 62.485 | 519.767 |
| Totale Complessivo | 7.438.244 | 8.467.472 |

Grafico 5.1.1.2.a - Grafico di confronto fra i volumi scaricati in pubblica fognatura da attività industriali.



Da un'analisi dei dati si può notare che complessivamente i volumi scaricati in fognatura sono cresciuti nel 2005 del 13,8% rispetto al 1999. Per alcune tipologie di attività si riscontra un forte aumento dei volumi scaricati, come per il settore della lavorazione della carta, mentre ci sono categorie caratterizzate da una contrazione dei volumi scaricati, come le attività siderurgiche o di produzione di articoli in materiale polimerico. Le variazioni possono essere legate sia all'apertura o alla chiusura di attività, che al cambio dei processi produttivi, più o meno idroesigenti.

Resta comunque da segnalare un aumento pari a circa il 21% delle domande di autorizzazione allo scarico di acque reflue industriali in pubblica fognatura, nel periodo 1999-2004, che evidenzia una tendenza del settore produttivo a utilizzare il sistema pubblico per la depurazione dei propri reflui industriali.

5.1.1.3 La situazione infrastrutturale al 2005 rispetto al 1995

Analizzata la situazione infrastrutturale del sistema fognario depurativo attuale, può essere interessante un confronto con la situazione al 1995 (fonte: 2° Relazione sullo stato ambiente nella Provincia di Modena), per avere un'idea di quale sia stata l'evoluzione impiantistica negli ultimi 10 anni. A tale scopo si riporta la Tabella 5.1.1.3.a:

Tabella 5.1.1.3.a - Confronto del sistema depurativo.

| | 1995 | 2005 |
|--|------|------|
| % popolazione servita da pubblica fognatura | 88% | 89% |
| % serviti dotati di depurazione biologica | 90% | 94% |
| % serviti dotati di trattamento primario | 5% | 4% |
| % serviti non trattati | 5% | 2% |
| N° complessivo impianti biologici | 67 | 80 |
| N° impianti di potenzialità > 5000 AE | 26 | 32 |
| N° impianti > 5000 AE dotati di DENITRIFICAZIONE | 38% | 81% |

Da un rapido confronto sulla situazione attuale con la situazione al 1995 si può notare come nell'ultimo decennio dai 67 impianti biologici si sia passati agli attuali 80 con un incremento in termini di potenzialità impiantistica da 800.000 A.E. a 950.000; tale risultato non è stato raggiunto solo grazie al numero di nuovi impianti installati, ma anche grazie all'aumento di potenzialità degli impianti esistenti, cosa che ha garantito una maggiore efficienza di depurazione.

In particolare si può notare come negli ultimi anni molti interventi sono stati effettuati su impianti esistenti al fine di ottimizzare il processo e realizzare sistemi di trattamento dei reflui più spinti del secondario, con particolare riferimento all'abbattimento delle sostanze definite "nutrienti".

Infatti, mentre nel 1995 solo su 1/3 degli impianti più significativi era presente la fase di denitrificazione, attualmente oltre l'80% ne risulta dotato.

Diversi interventi sono stati realizzati anche sulle piccolissime realtà, dotando i terminali degli scarichi di piccola entità di impianti di depurazione di primo livello: la percentuale degli abitanti serviti da fognatura pubblica priva di trattamento è infatti più che dimezzata, passando dal 5% al 2% nel totale dei serviti.

Si è inoltre operato affinché tutti i capoluoghi di comune venissero dotati di impianto di depurazione biologico (nel 1995 sette comuni ne erano sprovvisti). Allo stato attuale, in 3 dei 4 comuni ancora sprovvisti sono in corso i lavori di realizzazione degli impianti, per il restante gli interventi sono in fase di progettazione.

5.1.1.4 Stima del carico derivante dal settore fognario - depurativo

La fonte dei dati elaborati è il catasto provinciale degli scarichi del settore fognario depurativo della Provincia di Modena, aggiornato al 2004. La determinazione del carico veicolato in acque superficiali e sul suolo, da parte del sistema di collettamento e depurazione, è avvenuta considerando i contributi dei vari elementi del sistema interessati:

- **carico sversato da abitazioni non servite da rete fognaria pubblica (NON SERVITI):** è la quota parte del carico nominale dovuto alle case sparse o ai nuclei isolati (località non classificate come agglomerati) o agglomerati non ancora serviti dal SII. Per tale tipologia di carico si è ammesso un abbattimento standard pari a quello di una fossa settica e si è considerato solo il suolo come recettore, classificando quindi la pressione come carico diffuso;
- **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;
- **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 BOD₅, 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 erano disponibili dati reali di portate e concentrazioni, per cui solo per il restante 10% è stata utilizzata la metodologia di stima.

Nelle *Tabelle 5.1.1.4.a, 5.1.1.4.b e 5.1.1.4.c* si riporta la distribuzione dei carichi sversati dal sistema fognario-depurativo in corpo idrico superficiale e di quelli provenienti dagli insediamenti civili non serviti da fognatura, articolati nei diversi bacini idrografici di riferimento per la Provincia di Modena, rispettivamente per BOD₅, Azoto e Fosforo.

Successivamente, in *Tabella 5.1.1.4.d* viene sintetizzata la situazione relativa ai bacini idrografici significativi e rilevanti per la Provincia di Modena.

Tabella 5.1.1.4.a - Carichi di BOD₅ sversati dal sistema fognario depurativo e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura.

| Nome Bacino di riferimento | Codice Bacino di Riferimento | BOD ₅ | | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|---------|------------------|
| | | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Scarico su suolo |
| | | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTALE | NON SERVITI |
| | | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) |
| Secchia – Lugo | 012000000000B | | 3881 | | 3881 | 3649 |
| Secchia –Castellarano | 012000000000C | | 12425 | | 12425 | 19044 |
| Secchia - Campogalliano | 012000000000D | 198269 | 3237 | 7664 | 209169 | 68205 |
| Secchia – chiusura | 012000000000E | | | | 0 | 6676 |
| Dolo | 012009000000A | | 16431 | 12836 | 29267 | 12559 |
| Dragone | 012009020000A | 5845 | 35130 | 19021 | 59996 | 25251 |
| Rossenna | 012010000000B | 27189 | 34633 | 8781 | 70603 | 70522 |
| Cavo Tresinaro | 012016060000E | | | | 0 | 43 |
| Lama | 012016070000E | 90755 | 4008 | 27200 | 121963 | 58771 |
| Emissario - Cavo Parmigiana Moglia | 012017000000F | | | | 0 | 42 |
| Acque Basse Reggiane | 012017010000F | | | | 0 | 5579 |
| Correggio-Valtrina-S.Stefano | 012017020000F | 28033 | | | 28033 | 20199 |
| Cappello - Inferiore | 012017020200F | 88233 | 2037 | | 90269 | 20647 |
| Panaro – Marano | 012200000000A | 10439 | 69596 | 7502 | 87537 | 88684 |
| Panaro - S.Ambrogio | 012200000000B | 44662 | 9590 | 5123 | 59375 | 130256 |
| Panaro -Finale Emilia | 012200000000C | | | | 0 | 967 |
| Panaro chiusura | 012200000000D | 48155 | | | 48155 | 180 |
| Leo | 012201000000A | 6095 | 37897 | 4778 | 48771 | 30660 |
| Scotenna | 012202000000A | 12970 | 85366 | 5472 | 103807 | 58486 |
| Tiepido | 012215000000B | 20160 | 15599 | 45135 | 80893 | 67479 |
| Naviglio | 012216000000B | 585323 | 2694 | 12226 | 600243 | 123672 |
| Torbido-Gallego Fiumazzo – Rangona – Acque Alte | 012217000000C | 27593 | 3088 | 14194 | 44875 | 55258 |
| Torbido | 012217040000C | 23486 | 4123 | 1826 | 29435 | 48249 |
| Diversivo di Burana | 012218000000D | 8126 | | | 8126 | 45326 |
| Fiumicello – Vallicella | 012218020000D | 45683 | 1150 | 26587 | 73419 | 55514 |
| Confine | 012219000000D | | | 14863 | 14863 | 1984 |
| Torbido – chiusura | 012219020000D | | | | 0 | 52 |
| Diversivo Burana – chiusura | 050000000000A | | | | 0 | 8162 |
| Quarantoli | 050100000000A | 44170 | | 1890 | 46060 | 53664 |
| Diversivo Burana Est | 050300000000A | 15315 | 1462 | 12045 | 28822 | 18097 |
| Reggiana | 050302000000A | 1256 | 986 | | 2242 | 28357 |
| Cento | 050900000000B | 1372 | | 7950 | 9322 | 20255 |
| Reno | 060000000000B | | 1398 | | 1398 | 1630 |
| Samoggia | 061500000000DA | 110 | 5859 | | 5969 | 5076 |
| Samoggia nord | 061500000000DB | | | | 0 | 863 |
| Ghiaie | 061502000000DA | 2427 | 15460 | 738 | 18625 | 13806 |
| TOTALE | | 1335667 | 366047 | 235829 | 3105408 | 1167865 |

Tabella 5.1.1.4.b - Carichi di Azoto sversati dal sistema fognario depurativo e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura.

| Nome Bacino di riferimento | Codice Bacino di Riferimento | Azoto | | | | |
|---|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|---------|-----------------|
| | | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Sarico su suolo |
| | | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTALE | NON SERVITI |
| | | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) |
| Secchia – Lugo | 012000000000B | | 904 | | 904 | 850 |
| Secchia –Castellarano | 012000000000C | | 2894 | | 2894 | 4435 |
| Secchia – Campogalliano | 012000000000D | 96795 | 754 | 1575 | 99123 | 15885 |
| Secchia – chiusura | 012000000000E | | | | 0 | 1555 |
| Dolo | 012009000000A | | 3827 | 2638 | 6465 | 2925 |
| Dragone | 012009020000A | 5292 | 8182 | 3909 | 17383 | 5881 |
| Rossenna | 012010000000B | 21619 | 8066 | 1805 | 31489 | 16424 |
| Cavo Tresinaro | 012016060000E | | | | 0 | 10 |
| Lama | 012016070000E | 42587 | 933 | 5590 | 49110 | 13688 |
| Emissario - Cavo Parmigiana Moglia | 012017000000F | | | | 0 | 10 |
| Acque Basse Reggiane | 012017010000F | | | | 0 | 1299 |
| Correggio-Valtrina-S.Stefano | 012017020000F | 12211 | | | 12211 | 4704 |
| Cappello – Inferiore | 012017020200F | 188714 | 474 | | 189188 | 4809 |
| Panaro – Marano | 012200000000A | 6175 | 16209 | 1542 | 23925 | 20655 |
| Panaro - S.Ambrogio | 012200000000B | 31194 | 2233 | 1053 | 34480 | 30337 |
| Panaro -Finale Emilia | 012200000000C | | | | 0 | 225 |
| Panaro chiusura | 012200000000D | 17396 | | | 17396 | 42 |
| Leo | 012201000000A | 5512 | 10031 | 982 | 16525 | 7141 |
| Scotenna | 012202000000A | 9563 | 19882 | 1124 | 30569 | 13621 |
| Tiepidio | 012215000000B | 31909 | 3633 | 9275 | 44817 | 15716 |
| Naviglio | 012216000000B | 560512 | 627 | 2512 | 563652 | 28803 |
| Torbido-Gallego Fiumazzo – Rangona – Acque Alte | 012217000000C | 33950 | 719 | 2917 | 37586 | 12870 |
| Torbido | 012217040000C | 30572 | 960 | 375 | 31907 | 11237 |
| Diversivo di Burana | 012218000000D | 12271 | | | 12271 | 10556 |
| Fiumicello – Vallicella | 012218020000D | 20625 | 268 | 5464 | 26356 | 12929 |
| Confine | 012219000000D | | | 3054 | 3054 | 462 |
| Torbido – chiusura | 012219020000D | | | | 0 | 12 |
| Diversivo Burana – chiusura | 050000000000A | | | | 0 | 1901 |
| Quarantoli | 050100000000A | 38190 | | 388 | 38578 | 12498 |
| Diversivo Burana Est | 050300000000A | 7012 | 340 | 2475 | 9827 | 4215 |
| Reggiana | 050302000000A | 4567 | 230 | | 4797 | 6604 |
| Centò | 050900000000B | 433 | | 1634 | 2067 | 4717 |
| Reno | 060000000000B | | 326 | | 326 | 380 |
| Samoggia | 061500000000DA | 166 | 1365 | | 1531 | 1182 |
| Samoggia nord | 061500000000DB | | | | 0 | 201 |
| Ghiaie | 061502000000DA | 2541 | 3601 | 152 | 6293 | 3215 |
| TOTALE | | 1179805 | 86457 | 48463 | 1314724 | 271996 |

Tabella 5.1.1.4.c - Carichi di Fosforo sversati dal sistema fognario depurativo e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura.

| Nome Bacino di riferimento | Codice Bacino di Riferimento | Fosforo | | | | |
|--|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|--------|-----------------|
| | | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Sarico su suolo |
| | | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTALE | NON SERVITI |
| | | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) |
| Secchia – Lugo | 012000000000B | | 143 | | 143 | 134 |
| Secchia –Castellarano | 012000000000C | | 457 | | 457 | 701 |
| Secchia – Campogalliano | 012000000000D | 16701 | 119 | 235 | 17055 | 2510 |
| Secchia – chiusura | 012000000000E | | | | 0 | 246 |
| Dolo | 012009000000A | | 605 | 394 | 998 | 462 |
| Dragone | 012009020000A | 911 | 1293 | 583 | 2787 | 929 |
| Rossenna | 012010000000B | 2781 | 1274 | 269 | 4325 | 2595 |
| Cavo Tresinaro | 012016060000E | | | | 0 | 2 |
| Lama | 012016070000E | 5109 | 147 | 834 | 6090 | 2163 |
| Emissario - Cavo Parmigiana Moglia | 012017000000F | | | | 0 | 2 |
| Acque Basse Reggiane | 012017010000F | | | | 0 | 205 |
| Correggio-Valtrina-S.Stefano | 012017020000F | 1626 | | | 1626 | 743 |
| Cappello – Inferiore | 012017020200F | 24395 | 75 | | 24470 | 760 |
| Panaro – Marano | 012200000000A | 1436 | 2561 | 230 | 4227 | 3264 |
| Panaro – S.Ambrogio | 012200000000B | 7041 | 353 | 157 | 7551 | 4793 |
| Panaro -Finale Emilia | 012200000000C | | | | 0 | 36 |
| Panaro chiusura | 012200000000D | 2352 | | | 2352 | 7 |
| Leo | 012201000000A | 894 | 1611 | 147 | 2652 | 1128 |
| Scotenna | 012202000000A | 2014 | 3141 | 168 | 5323 | 2152 |
| Tiepido | 012215000000B | 3786 | 574 | 1384 | 5744 | 2483 |
| Naviglio | 012216000000B | 88005 | 99 | 375 | 88479 | 4551 |
| Torbido-Galleo Fiumazzo – Rangona – Acque Alte | 012217000000C | 3394 | 114 | 435 | 3942 | 2033 |
| Torbido | 012217040000C | 3020 | 152 | 56 | 3227 | 1776 |
| Diversivo di Burana | 012218000000D | 1872 | | | 1872 | 1668 |
| Fiumicello – Vallicella | 012218020000D | 1755 | 42 | 815 | 2613 | 2043 |
| Confine | 012219000000D | | | 456 | 456 | 73 |
| Torbido – chiusura | 012219020000D | | | | 0 | 2 |
| Diversivo Burana – chiusura | 050000000000A | | | | 0 | 300 |
| Quarantoli | 050100000000A | 7418 | | 58 | 7476 | 1975 |
| Diversivo Burana Est | 050300000000A | 5268 | 54 | 369 | 5691 | 666 |
| Reggiana | 050302000000A | 173 | 36 | | 209 | 1044 |
| Cento | 050900000000B | 50 | | 244 | 294 | 745 |
| Reno | 060000000000B | | 51 | | 51 | 60 |
| Samoggia | 061500000000DA | 17 | 216 | | 233 | 187 |
| Samoggia nord | 061500000000DB | | | | 0 | 32 |
| Ghiaie | 061502000000DA | 385 | 569 | 23 | 977 | 508 |
| TOTALE | | 180401 | 13687 | 7232 | 244298 | 42977 |

Tabella 5.1.1.4.d - Sintesi dei Carichi di BOD₅, azoto e Fosforo, sversati dal sistema fognario depurativo e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura, nei bacini significativi, di interesse e rilevanti.

| Nome Bacino significativo | Nome Bacino d'interesse o rilevante | Codice Bacino Significativo | BOD ₅ | | | | | Azoto | | | | | Fosforo | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|---------|------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|---------|------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|--------|------------------|
| | | | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Scarico su suolo | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Scarico su suolo | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Scarico su suolo |
| | | | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTALE | NON SERVITI | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTALE | NON SERVITI | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTALE | NON SERVITI |
| | | | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) |
| Secchia (modenese) | di cui Cavo Parmigiana Moglia | 0120_ | 438324 | 111781 | 75502 | 625607 | 311188 | 367217 | 26034 | 15516 | 408767 | 72476 | 51523 | 4114 | 2315 | 57952 | 11452 |
| | | 0120160 | 90755 | 4008 | 27200 | 121963 | 58814 | 42587 | 933 | 5590 | 49110 | 13698 | 5109 | 147 | 834 | 6090 | 2165 |
| | di cui Canale Emissario | 01201700000F | 116266 | 2037 | | 118303 | 46426 | 200925 | 474 | | 201399 | 10813 | 26021 | 75 | | 26096 | 1708 |
| | di cui Fossa di Spezzano | 01201300000D | 186800 | 3237 | 2189 | 192226 | 8522 | 80260 | 754 | 450 | 81464 | 1985 | 14022 | 119 | 67 | 14208 | 314 |
| Panaro (modenese) | di cui Tiepido | 0122_ | 832692 | 229102 | 137705 | 1199499 | 706768 | 759678 | 54562 | 28298 | 842539 | 164606 | 115568 | 8648 | 4223 | 128438 | 26009 |
| | | 01221500000B | 20160 | 15599 | 45135 | 80893 | 67479 | 31909 | 3633 | 9275 | 44817 | 15716 | 3786 | 574 | 1384 | 5744 | 2483 |
| | di cui Naviglio | 01221600000B | 585323 | 2694 | 12226 | 600243 | 123672 | 560512 | 627 | 2512 | 563652 | 28803 | 88005 | 99 | 375 | 88479 | 4551 |
| Burana (modenese) | | 0500_ | 62113 | 2447 | 21885 | 86445 | 128534 | 50201 | 570 | 4497 | 55269 | 29936 | 12909 | 90 | 671 | 13670 | 4730 |
| Reno (modenese) | | 0600_ | 2537 | 22717 | 738 | 25992 | 21375 | 2707 | 5291 | 152 | 8150 | 4978 | 402 | 836 | 23 | 1261 | 787 |
| TOTALE | | | 1335667 | 366047 | 235829 | 1937543 | 1167865 | 1179805 | 86457 | 48463 | 1314724 | 271996 | 180401 | 13687 | 7232 | 201320 | 42977 |

Tabella 5.1.1.4.e - Confronto tra i dati del PTA al 2000 e i dati aggiornati al 2004 relativi ai carichi di BOD₅, azoto e Fosforo, sversati dal sistema fognario depurativo e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura, nella porzione modenese del **bacino del Panaro**.

| | Fonte dati | BOD ₅ | | | | | Azoto | | | | | Fosforo | | | | |
|-------------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|---------|------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|---------|------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|---------|------------------|
| | | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Scarico su suolo | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Scarico su suolo | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Scarico su suolo |
| | | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTAL E | NON SERVITI | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTAL E | NON SERVITI | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTAL E | NON SERVITI |
| | | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) |
| Bacino del Panaro | PTA (2000) | 1377598** | | 170210 | 1547808 | 831300 | 948004** | | 34978 | 982982 | 160874 | 146098** | | 5220 | 151318 | 25419 |
| | 2004 | 832692 | 229102 | 137705 | 1199499 | 706768 | 759678 | 54562 | 164606 | 842539 | 164606 | 115568 | 8648 | 4223 | 128438 | 26009 |
| | variazione 04-00 | -315804 | | -32505 | -348309 | -124532 | -133764 | | -6680 | -140443 | 3732 | -21882 | | 997 | -22880 | 590 |
| | var % 2004-2000 | -23 | | -19 | -22.5 | -15 | -14.1 | | -19 | -14.3 | 2 | -15 | | -19 | -15.2 | 2 |

** somma contributi relativi al carico dei *depuratori* e al *carico eccedentario*

Tabella 5.1.1.4.f - Confronto tra i dati del PTA al 2000 e i dati aggiornati al 2004 relativi ai carichi di BOD₅, Azoto e Fosforo, sversati dal sistema fognario depurativo e dagli insediamenti civili non serviti da fognatura, nella porzione modenese del bacino del Secchia.

| | Fonte dati | BOD ₅ | | | | | Azoto | | | | | Fosforo | | | | |
|--------------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|--------|------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|--------|------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|--------|------------------|
| | | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Scarico su suolo | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Scarico su suolo | Scarico in corpo idrico superficiale | | | | Scarico su suolo |
| | | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTALE | NON SERVITI | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTALE | NON SERVITI | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | TOTALE | NON SERVITI |
| | | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) |
| Bacino del Secchia | PTA (2000) | 534148** | | 59682 | 593830 | 616533 | 305399** | | 12265 | 317664 | 143590 | 57219** | | 1830 | 59049 | 22688 |
| | 2004 | 438324 | 111781 | 75502 | 625607 | 311188 | 367217 | 26034 | 15516 | 408767 | 72476 | 51523 | 4114 | 2315 | 57952 | 11452 |
| | variazione 04-00 | 15957 | | 15820 | 31777 | -305345 | 87852 | | 3251 | 91103 | -71114 | -1582 | | 485 | -1097 | -11236 |
| | var % 2004-2000 | 3 | | 27 | 5 | -50 | 29 | | 27 | 29 | -50 | -3 | | 27 | -2 | -50 |

** somma contributi relativi al carico dei depuratori e al carico eccedentario

Nella *Tabella 5.1.1.4.e* e *5.1.1.4.f* sono stati operati confronti con i dati del PTA.

E' da premettere che i dati al 2004 vanno osservati come approfondimenti di quelli al 2000, per cui le relazioni fra essi vanno lette non solo in chiave di mero confronto statistico: alcuni aumenti sono da attribuire soprattutto alle differenze intrinseche ai metodi di calcolo, basti pensare al carico dei depuratori al 2004, ottenuto per la maggior parte con i dati reali di concentrazione e portata in uscita, rispetto a quelli del PTA, ottenuti mediante la stima del carico mensile veicolato: l'aggiornamento 2004 in questo caso è quindi da ritenere come un'implementazione dell'accuratezza dei dati.

Nel bacino del Panaro è stata stimata una riduzione del carico inquinante provocato sia dalle fonti puntuali in acqua superficiale (-23% per il BOD₅; -14% per l'Azoto; -15% per il Fosforo), sia dalle fonti diffuse sul suolo, costituite dagli scarichi di nuclei isolati, case sparse e località non servite da pubblica fognatura (-15% per il BOD₅ e sostanzialmente stabile per Azoto e Fosforo).

Per quanto riguarda il bacino del Secchia si nota un incremento dei carichi dovuti alla depurazione e una significativa riduzione di quelli convogliati sul suolo, dovuti alle realtà prive di fognatura. Questi due elementi, con le dovute cautele, evidenzerebbero in maniera significativa un avvenuto allacciamento a pubblica fognatura di realtà non servite, con conseguente spostamento del carico da suolo in acque superficiali, ridotto quindi dall'efficienza depurativa degli impianti.

E' importante ricordare che il carico conteggiato per il bacino afferente al Canale Emissario interessa l'asta del Secchia solo dopo la confluenza, ovvero in località S. Benedetto Po, quasi alla confluenza con il Po: ciò significa che dal punto di vista del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale in stazione di chiusura del Secchia (Bondanello), i carichi relativi ai bacini di riferimento Acque basse reggiane, Correggio-Valtrina-S.Stefano e Cappello-Inferiore, non "gravano" direttamente sull'asta significativa.

5.1.2 Scarichi in corpo idrico superficiale provenienti dal settore produttivo/industriale

Per quanto riguarda gli scarichi puntuali in corpo idrico superficiale provenienti dal settore produttivo/industriale, si è fatto riferimento al catasto provinciale degli scarichi industriali in acque superficiali (CRESI), realizzato dalla Regione Emilia-Romagna per il territorio regionale.

A seguito di tale attività sono stati raccolti o, se mancanti, ricostruiti i dati relativamente a:

- anagrafica Azienda: sede legale, codice ISTAT attività e descrizione;
- caratteristiche impianto: ubicazione, attività;
- caratteristiche scarico: volume scaricato, recapito, tipologia del refluo (acque di processo, di raffreddamento, di lavaggio, etc.).

Sono stati pertanto censiti 186 scarichi produttivi; da questo insieme si sono esclusi un certo numero di scarichi che non comportavano, verosimilmente, significativi apporti di carichi inquinanti, ma esclusivamente carico idraulico. Sono stati infatti esclusi gli scarichi le cui acque non rientravano nella categoria delle cosiddette acque di processo, ma in quelle di raffreddamento e meteoriche.

Nella *Tabella 5.1.2.a* si riporta il risultato dell'attività di individuazione degli scarichi produttivi in grado di sversare carichi inquinanti nei corpi idrici e di quantificazione dei rispettivi volumi a livello provinciale.

Tabella 5.1.2.a - Scarichi produttivi considerati per la valutazione dei carichi sversati: scarico nei corpi idrici di acque di processo e volumi espressi in mc/y.

| | Scarichi censiti n. | Scarichi considerati per carichi sversati n. | % rispetto agli scarichi censiti | Volumi scaricati (mc/y) |
|-----------------|---------------------|--|----------------------------------|-------------------------|
| 1995 | 210 | - | - | 6.938.000 |
| 2000 PTA | 258 | 190 | 74% | 7.663.919 |
| 2004 | 186 | 175 | 94% | 7.923.083 |

Sulla base delle informazioni desumibili dall'insieme degli scarichi presi in considerazione, l'unica informazione disponibile è quella relativa al volume annuo scaricato dall'attività produttiva: in pratica risultano, al momento, non disponibili informazioni sugli effettivi carichi (quantità per unità di tempo) sversati.

La necessità di pervenire ad una stima di tali carichi ha imposto di adottare una metodologia semplificata basata essenzialmente sul presupposto che, trattandosi di scarichi di acque dichiarate di processo, o supposte tali, con ogni probabilità presentavano all'origine un carico inquinante rispetto al quale la normativa in essere impone di attivare trattamenti per il loro abbattimento, allo scopo di pervenire ad effluenti con concentrazioni massime allo scarico fissate nella Tabella 3 dell'Allegato 5 del D.Lgs. 152/06.

Per la stima del carico sversato da ciascuno dei 175 scarichi individuati in ambito provinciale si sono considerati i limiti massimi di concentrazione per i quattro principali inquinanti considerati, ovvero:

- BOD5 40 mg/l
- COD 160 mg/l
- Ntot 32,3 mg/l
- Ptot 10 mg/l

Occorre precisare che relativamente a Ntot la normativa non riporta esplicitamente un valore limite; in questo caso il valore di 32,3 mg/l è stato ricostruito semplicemente considerando la somma dei limiti della citata tabella, espressi come N, delle tre forme azotate, ovvero ammoniacca, azoto nitrico e azoto nitroso.

Una volta definita la concentrazione del reflui di ogni scarico, tramite il prodotto del volume per la concentrazione, si è stimato il carico sversato in corpo idrico superficiale, così come riportato in *Tabella 5.1.2.b*: questa deve comunque considerarsi una sovrastima del carico perché la maggior parte delle aziende effettuano scarichi caratterizzati da valori anche significativamente più bassi del limite tabellare.

Nella *Tabella 5.1.2.c* si riporta la distribuzione dei carichi sversati in corpo idrico superficiale, provenienti dal settore produttivo e articolati nei diversi bacini idrografici principali.

Tabella 5.1.2.b - Stima dei carichi sversati nelle acque superficiali dal settore produttivo: utilizzo dei limiti massimi di concentrazione della Tabella 3 dell'Allegato 5 D.Lgs. 152/99.

| | Scarichi n. | Volume (mc/y) | BOD5 (t/y) | COD (t/y) | Azoto (t/y) | Fosforo (t/y) |
|-----------------|-------------|---------------|------------|-----------|-------------|---------------|
| 2000 PTA | 190 | 7.663.919 | 307 | 1.226 | 248 | 77 |
| 2004 | 175 | 7.923.083 | 317 | 1.268 | 260 | 79 |

Tabella 5.1.2.c - Carichi annuali di BOD₅, COD, azoto e fosforo connessi agli scarichi produttivi nella porzione modenese dei bacini principali.

| Bacini principali | CODICE | Volume (mc/y) | BOD ₅ (t/y) | COD (t/y) | Azoto (t/y) | Fosforo (t/y) |
|----------------------------|--------|---------------|------------------------|-----------|-------------|---------------|
| <i>Secchia</i> | 0120 | 577.053 | 23 | 92 | 19 | 6 |
| <i>Parmigiana Moglia</i> | 012016 | 27.246 | 1 | 4 | 1 | 0.2 |
| <i>Panaro</i> | 0122 | 5.484.423 | 219 | 878 | 177 | 55 |
| <i>Burana – Navigabile</i> | 0500 | 1.834.361 | 73 | 293 | 59 | 18 |

5.1.3 Scarichi dagli scolmatori di piena

Lo scarico terminale dei sistemi di depurazione di acque reflue urbane genera solo una porzione del carico inquinante che viene sversato in acque superficiali.

Come anticipato nel precedente paragrafo, 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 eccede una certa soglia e di conseguenza una certa portata, allo scopo di impedire sovrappressioni in fognatura, 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 trattamento depurativo, salvo per quella quota che, raggiunto il depuratore, viene avviata alla fase di pretrattamento. Oltre agli scolmatori ubicati sulla rete fognaria, manufatti analoghi vengono collocati subito a monte degli impianti di trattamento delle acque. 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 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 concentrazioni di inquinanti qualitativamente paragonabili agli scarichi tal quali. 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. Da un punto di vista normativo, il D.M. 04/03/1996 punto 8.3.1 richiede una diluizione maggiore di 3 volte la portata nera media.

Tuttavia, nonostante le acque meteoriche sversate dai manufatti di scolmo presentino un rapporto di diluizione più o meno elevato, le stesse convogliano carichi 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 due-tre ore del singolo evento, risulta scaricato il 70-80% dell'apporto complessivo riferito all'evento. Per questi motivi la normativa intende 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

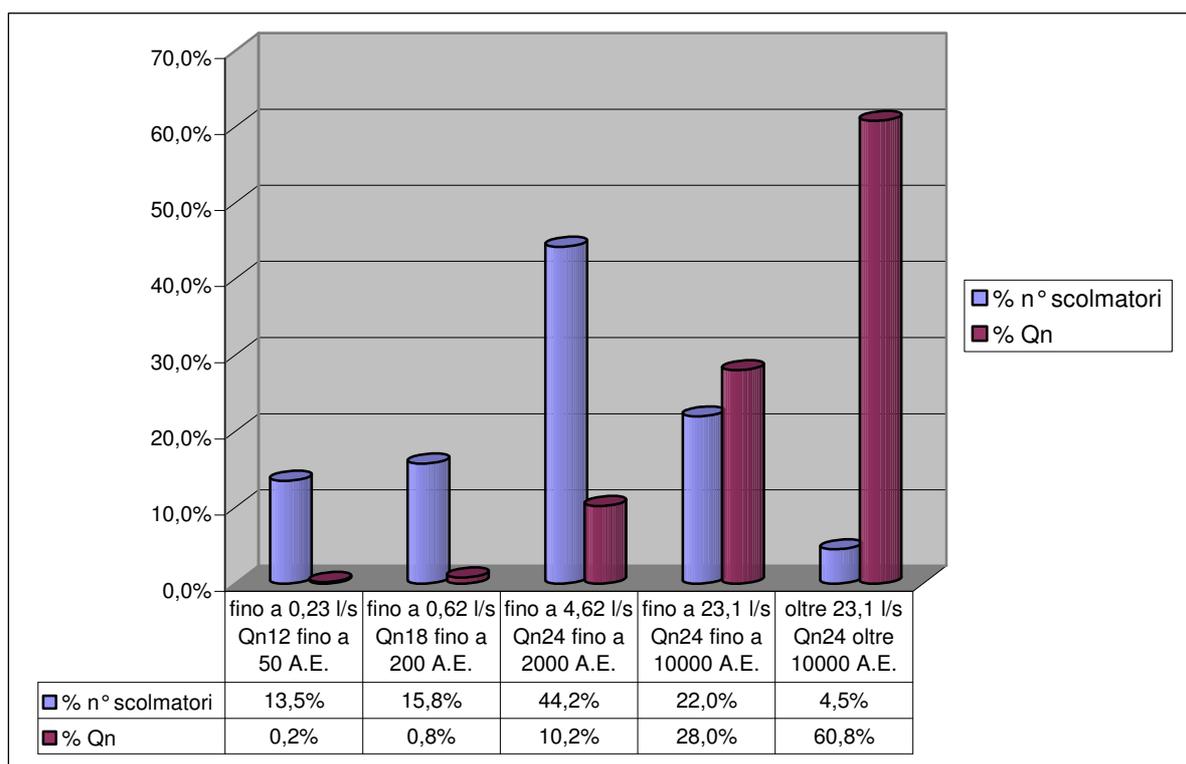
acque, a più alto contenuto inquinante. Infatti l'effetto di dilavamento delle superfici urbanizzate, sovrapposto all'effetto di lavaggio della rete fognaria indotto dalla pioggia, fa sì che le acque raccolte dalle fognature nei primi momenti dell'evento meteorico siano quelle che trascinano con sé la 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.

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.

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. A tutt'oggi risultano autorizzati 432 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 esatte sulla diluizione e sulle portate di magra e di scolmo per circa il 82% degli scolmatori di piena autorizzati. 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.

Dei vari parametri che caratterizzano lo scolmatore, la portata di magra media che transita dal manufatto risulta fondamentale per comprenderne la consistenza. Il grafico seguente (*Grafico 5.1.3.a*) mostra appunto la distribuzione relativa agli scolmatori di piena presenti sulla rete fognaria provinciale, dei quali si possiedono informazioni complete.

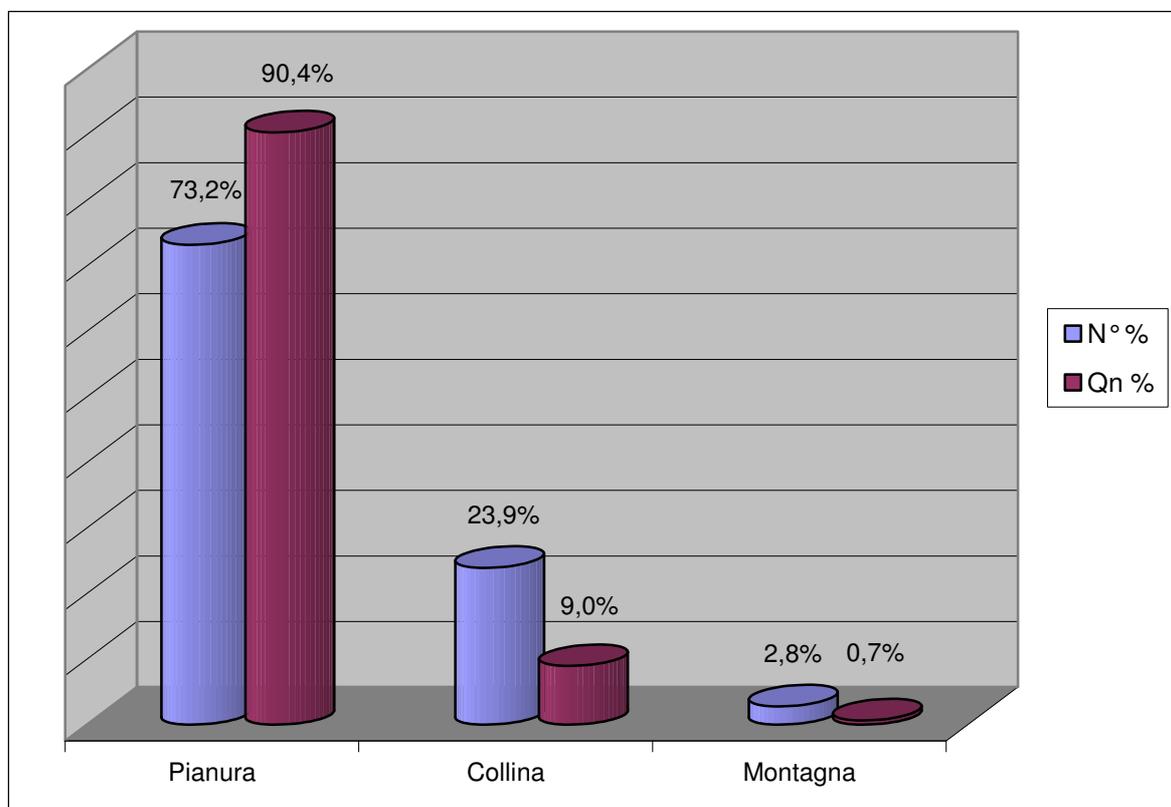
Grafico 5.1.3.a - Relazione fra il numero di scolmatori e la loro consistenza in termini di portata.



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 70% 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 4,5%) contribuisce in modo significativo alla regolazione di gran parte delle portate transitanti dai manufatti (oltre il 60,8%). Risulta pertanto fondamentale individuare i manufatti a più forte impatto, al fine di orientare le risorse disponibili.

Dal grafico seguente (*Grafico 5.1.3.b*) 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 26,8% di tutti i manufatti presenti nel territorio provinciale.

Grafico 5.1.3.b - Distribuzione territoriale degli scolmatori in termini di numero di manufatti e portate.



Una distribuzione così diversificata trova giustificazione nel fatto, che le reti fognarie in pianura presentano pendenze poco significative (solitamente 2-5 per mille) e pertanto, allo scopo di smaltire le acque di dilavamento senza mandare in pressione le condotte fognarie, sarebbero necessari collettori di grande diametro con costi di investimento molto elevati. Ma proprio grazie alla realizzazione degli scolmatori diventa possibile contenere le dimensioni dei collettori fognari a valle del manufatto.

5.1.3.1 Prima individuazione degli scolmatori a più forte impatto

Tra le misure per la tutela qualitativa della risorsa idrica, le Norme del PTA approvato dalla Regione Emilia Romagna lo scorso 21/12/2005, impongono l'adozione di sistemi di gestione delle acque di prima pioggia per le realtà territoriali più significative. In pratica, con l'articolo 28 comma 2 e 3 si impone che per gli agglomerati di consistenza superiore ai 20.000 A.E., che scaricano direttamente o in prossimità di corpo idrico significativo, 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 2016. Quanto agli 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 2016.

In territorio provinciale esistono 11 agglomerati di consistenza superiore a 10.000 A.E., tuttavia si è pensato di estendere il lavoro di individuazione ad altri 3 agglomerati di consistenza molto prossima alla soglia suddetta. Gli agglomerati analizzati risultano, quindi, essere:

- Bomporto-Bastiglia-Sorbara (BOM01);
- Carpi-Campogalliano-Correggio (CAR01);
- Castelfranco (CAS01);
- Castelnuovo (CAN01);
- Concordia-San Possidonio (CON01);
- Finale Emilia (FIN01);
- Mirandola (MIR01);
- Modena-Formigine (MOD01);
- Nonantola (NON01);
- Pavullo (PAV01);
- Sassuolo-Fiorano (SAS01);
- Soliera (SOL01);
- Spilamberto (SPI01);
- Vignola-Marano (VIG01).

Per individuare gli scolmatori a più forte impatto negli agglomerati suddetti si è utilizzata la seguente metodologia:

- verifica dei valori rispettivamente della portata nera media di tempo secco e della portata di inizio scolmo e, di conseguenza, del rapporto di diluizione specifico del manufatto scolmatore, tralasciando quelli caratterizzati da portate nere medie poco significative o da rapporti di diluizione elevati;
- verifica del corpo idrico ricettore dello scarico dello scolmatore;
- definizione della superficie del bacino scolante afferente alla rete fognaria dello scolmatore e dell'equivalente superficie impermeabile applicando uno specifico valore del coefficiente d'afflusso ϕ per ognuna delle tipologie di aree comprese nel bacino;
- calcolo del valore del coefficiente udometrico, espresso in $l/(s \cdot ha_{imp})$, e dell'intensità di pioggia media, espressa in mm/h , che provoca l'attivazione dello scolmatore;

- definizione del tempo di corrivazione caratteristico del bacino sotteso dallo scolmatore come somma del tempo di accesso in rete e del tempo di percorrenza della rete.

Le valutazioni effettuate tengono conto delle seguenti ipotesi:

- il coefficiente di afflusso ϕ assume, per le tipologie di aree individuate, i valori elencati di seguito

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

- la velocità media di scorrimento all'interno delle reti fognarie si assume, a seconda dell'agglomerato considerato, in particolare in base alle caratteristiche della rete fognaria, compresa tra 0,6 e 1,2 m/s;
- il tempo di accesso in rete (t_a) si assume pari a 8 minuti;
- il tempo di percorrenza della rete (t_r) è stato 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.

Solamente in 6 agglomerati, in caso di eventi meteorici, si originano scarichi di acque miste in prossimità di corpi idrici significativi o di interesse.

Per ognuno di essi, i quali assumono priorità per il raggiungimento degli obiettivi del PTA regionale, si riporta di seguito una sintesi dello stato di fatto, elaborate grazie anche agli studi di fattibilità predisposti dal gestore Hera s.p.a., a seguito di specifica richiesta dell'Amministrazione provinciale.

| | |
|--------------|---|
| BOM01 | <p>Per quanto riguarda l'agglomerato di <u>Bomporto-Bastiglia-Sorbara</u>, la cui consistenza è molto prossima ai 10.000 A.E., solo una parte dell'agglomerato gravita con i suoi scolmatori sul Naviglio, immissario del 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. Le valutazioni effettuate portano a concludere che gli scolmatori presenti in questo agglomerato non risultano significativi in quanto le superfici dei relativi bacini sono di piccole dimensioni e le portate nere medie non consistenti, ovvero i rapporti di diluizione risultano elevati. Pertanto non si ritiene prioritario prevedere l'attuazione di sistemi di gestione delle acque di prima pioggia per l'agglomerato.</p> |
|--------------|---|

| | |
|--------------|---|
| CAN01 | <p>L'agglomerato di <u>Castelnuovo</u>, 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. Dalle valutazioni effettuate, un manufatto di interesse risulta essere lo scolmatore 26-27, attraverso il quale vengono scolmate le acque di pioggia di oltre la metà dell'agglomerato, in termini di superficie urbanizzata. Esso sottende, infatti, una superficie di circa 120 <i>ha</i> a cui equivale una superficie impermeabile pari a 64,9 <i>ha_{imp}</i>. Il recettore dello scarico del manufatto è nel bacino del Canale S.Pietro, il quale attraverso manufatti deviatori dà origine a scarichi in corpo idrico significativo (Fiume Panaro). La portata di inizio scolmo risulta pari a 200 <i>l/s</i> e il coefficiente udometrico è di 3,08 <i>l/(s·ha_{imp})</i>. Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 1,11 <i>mm/h</i> avente durata pari a 0,69 ore (tempo di corrivazione).</p> <p>Scolmatore a forte impatto risulta essere anche il manufatto di testa dell'impianto centralizzato di depurazione, il quale è in grado di sollevare ed inviare al trattamento biologico una portata di circa 380 <i>l/s</i>. La superficie del bacino che gravita direttamente sullo scolmatore è pari a circa 300 <i>ha</i> e la superficie impermeabile equivalente risulta pari a 135,9 <i>ha_{imp}</i>. Il coefficiente udometrico è di 2,80 <i>l/(s·ha_{imp})</i>. Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 1,01 <i>mm/h</i> avente durata pari a 1,68 ore (tempo di corrivazione). Per questo manufatto si ritiene opportuno prevedere un intervento di gestione delle acque di pioggia scolmate al fine di raggiungere gli obiettivi stabiliti dal PTA dapprima al 2008 e poi al 2016.</p> |
|--------------|---|

MOD01

Per quanto riguarda l'agglomerato di Modena-Formigine, Hera s.p.a. ha elaborato uno studio di fattibilità relativo alla realizzazione di un sistema di gestione delle acque di prima pioggia del bacino fognario 1 del Comune di Modena. Per tale agglomerato, di consistenza superiore a 200.000 A.E., si sottolinea la presenza di diversi manufatti scolmatori significativi. I corpi idrici recettori interessati sono il Canale Naviglio, il Fiume Secchia e il Fiume Panaro. I manufatti a più forte impatto sono risultati essere gli scolmatori 1-1, 1-2, 1-7bis e 1-9bis. Lo scolmatore 1-1, avente corpo idrico recettore il C. Naviglio, sottende una superficie di circa 2.185 *ha* a cui equivale una superficie impermeabile pari a 1.202 *ha_{imp}*. La portata nera media è di 337,4 *l/s* e la portata di inizio scolmo è di 1.400 *l/s*; il rapporto di diluizione, pertanto, risulta pari a 4,1. Il coefficiente udometrico è di 1,16 *l/(s·ha_{imp})*. Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 0,50 *mm/h*. Lo scolmatore 1-2, avente corpo idrico recettore il C. Naviglio, sottende una superficie di circa 1.783 *ha* a cui equivale una superficie impermeabile pari a 932 *ha_{imp}*. La portata nera media è di 262,1 *l/s* e la portata di inizio scolmo è di 1.100 *l/s*; il rapporto di diluizione, pertanto, risulta pari a 4,2. Il coefficiente udometrico è di 1,18 *l/(s·ha_{imp})*. Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 0,43 *mm/h*. Lo scolmatore 1-7bis, avente corpo idrico recettore il Fossa Monda che confluisce al C. Minutara, sottende una superficie di circa 296 *ha* a cui equivale una superficie impermeabile pari a 237 *ha_{imp}*. La portata nera media è di 39,2 *l/s* e la portata di inizio scolmo è di 160 *l/s*; il rapporto di diluizione, pertanto, risulta pari a 4,1. Il coefficiente udometrico è di 0,68 *l/(s·ha_{imp})*. Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 0,31 *mm/h*. Lo scolmatore 1-9bis, avente corpo idrico recettore il C. Minutara, sottende una superficie di circa 382 *ha* a cui equivale una superficie impermeabile pari a 210 *ha_{imp}*. La portata nera media è di 76,4 *l/s* e la portata di inizio scolmo è di 350 *l/s*; il rapporto di diluizione, pertanto, risulta pari a 4,6. Il coefficiente udometrico è di 1,67 *l/(s·ha_{imp})*. Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 0,72 *mm/h*. Oltre a questi, altri scolmatori di interesse sono l'1-3, 1-7, 1-8 e 1-9. Lo studio evidenzia come interventi mirati sugli scolmatori di cui sopra, anche attraverso la realizzazione di vasche di accumulo, permettono il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal PTA dapprima al 2008 e poi al 2016.

| | |
|--------------|--|
| SAS01 | <p>L'agglomerato di <u>Sassuolo-Fiorano-Maranello</u>, di consistenza superiore a 80.000 A.E., è situato in prossimità di un corpo idrico significativo (Fiume Secchia). I manufatti di maggiore consistenza sono posti in prossimità dell'impianto centralizzato di depurazione e i loro bacini comprendono l'intera area urbanizzata di Sassuolo e Fiorano. Lo scolmatore 1-1, interessato direttamente dal transito dei reflui provenienti dall'abitato di Sassuolo, sottende una superficie di circa 910 <i>ha</i> a cui equivale una superficie impermeabile pari a 446,9 <i>ha_{imp}</i>. La portata nera media è di 104,67 <i>l/s</i> e la portata di inizio scolmo è determinata dalla capacità di sollevamento dell'impianto nel quale confluiscono anche i reflui provenienti da Forano; il rapporto di diluizione risulta pari a 3,2. Il coefficiente udometrico è di 0,75 <i>l/(s·ha_{imp})</i>. Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 0,27 <i>mm/h</i> avente durata pari a 2,81 ore (tempo di corrivazione). Lo scolmatore 1-3 sottende una superficie di circa 820 <i>ha</i> a cui equivale una superficie impermeabile pari a 469,9 <i>ha_{imp}</i>. La portata nera media è di 78,66 <i>l/s</i> e la portata di inizio scolmo è di 393,3 <i>l/s</i>; il rapporto di diluizione, pertanto, risulta pari a 5. Il coefficiente udometrico è di 0,84 <i>l/(s·ha_{imp})</i>. Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 0,30 <i>mm/h</i> avente durata pari a 3,01 ore (tempo di corrivazione). Gli scarichi di entrambi questi scolmatori confluiscono nel Fiume Secchia attraverso il Torrente Fossa di Spezzano. Il manufatto di sollevamento di testa dell'impianto di depurazione è in grado di sollevare ed inviare al trattamento biologico una portata di circa 590 <i>l/s</i>. La superficie del bacino che gravita attraverso gli scolmatori di cui sopra è pari a circa 1.730 <i>ha</i> e la superficie impermeabile equivalente risulta pari a 917,2 <i>ha_{imp}</i>. Il coefficiente udometrico è di 0,64 <i>l/(s·ha_{imp})</i>. Con una pioggia di 0,23 <i>mm/h</i> avente durata pari a 3,01 ore (tempo di corrivazione) si originano scarichi in acque superficiali attraverso la condotta di scarico dello scolmatore 1-1. Pertanto, si ritiene opportuno prevedere un intervento di gestione delle acque di pioggia scolmate in corrispondenza del manufatto 1-1.</p> |
|--------------|--|

SPI01

Per quanto riguarda l'agglomerato di Spilamberto, di consistenza prossima a 15.000 A.E., viene individuato lo scolmatore 1-3 (via Modenese) quale elemento di pressione rilevante per il Diamante. Il Diamante in caso di pioggia confluisce i reflui direttamente al Panaro, all'altezza dello sfioratore di Ponte del Rio, attraverso il Rio Secco. Questo scolmatore sottende una superficie di circa 170 ha a cui equivale una superficie impermeabile pari a 96,5 ha_{imp} . La portata nera media è di 21,67 l/s e la portata di inizio scolmo è di 105 l/s; il rapporto di diluizione, pertanto, risulta pari a 4,8. Il coefficiente udometrico è di 1,09 $l/(s \cdot ha_{imp})$. Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 0,39 mm/h avente durata pari a 0,89 ore (tempo di corrivazione). Altro manufatto di interesse è lo scolmatore di testa dell'impianto centralizzato di depurazione, il quale è in grado di sollevare ed inviare al trattamento biologico una portata di circa 97,2 l/s. La superficie del bacino che gravita sullo scolmatore è pari a circa 420 ha e la superficie impermeabile equivalente risulta pari a 140,9 ha_{imp} . Il coefficiente udometrico è di 0,69 $l/(s \cdot ha_{imp})$. Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 0,25 mm/h avente durata pari a 1,33 ore (tempo di corrivazione) originando scarichi diretti nel Fiume Panaro. Per l'agglomerato in questione, il PTA regionale prevede interventi di gestione delle acque di prima pioggia al 2016. Un intervento mirato sullo scolmatore 3 potrebbe essere efficace e sufficiente al conseguimento dell'obiettivo previsto dal PTA.

VIG01

Per quanto riguarda l'agglomerato di Vignola-Marano, Hera s.p.a. ha elaborato uno studio di fattibilità relativo alla realizzazione di un sistema di gestione delle acque di prima pioggia. Per tale agglomerato, di consistenza superiore a 30.000 A.E., una quota significativa delle acque sfiorate in caso di pioggia confluisce direttamente nel Fiume Panaro, mentre la restante parte viene sversata in corpi idrici in sua prossimità (Canale S. Pietro, C. di Marano e Rio Schiaviroli). Particolare importanza assumono gli scolmatori 3-4, 3-10, 3-19 e lo scolmatore di testa impianto. Lo scolmatore 3-4 sottende una superficie di circa 63 ha a cui equivale una superficie impermeabile pari a 34,7 ha_{imp} . La portata nera media è di 26,5 l/s e la portata di inizio scolmo è di 80,7 l/s; il rapporto di diluizione, pertanto, risulta pari a 3. Il coefficiente udometrico è di 2,1 $l/(s \cdot ha_{imp})$. Lo scolmatore 3-10 sottende una superficie di circa 110,7 ha a cui equivale una superficie impermeabile pari a 66,4 ha_{imp} . La portata nera media è di 18 l/s e la portata di inizio scolmo è di 72 l/s; il rapporto di diluizione, pertanto, risulta pari a 4. Il coefficiente udometrico è di 1,1 $l/(s \cdot ha_{imp})$. Allo scolmatore 3-19 confluiscono sia fognature separate sia miste. In particolare, le fognature miste sottendono una superficie di circa 142,3 ha a cui equivale una superficie impermeabile pari a 44 ha_{imp} . La portata nera media è di 55,6 l/s e la portata di inizio scolmo è di 166,7 l/s; il rapporto di diluizione, pertanto, risulta pari a 3. Il coefficiente udometrico è di 3,8 $l/(s \cdot ha_{imp})$. Infine, lo scolmatore di testa dell'impianto centralizzato di depurazione, al quale confluiscono le acque reflue dell'intero agglomerato, sottende una superficie di circa 671,3 ha a cui equivale una superficie impermeabile pari a 310,2 ha_{imp} . La portata nera media è di 66,7 l/s e la portata di inizio scolmo è di 200 l/s; il rapporto di diluizione, pertanto, risulta pari a 3. Il coefficiente udometrico è di 3 $l/(s \cdot ha_{imp})$. Lo studio evidenzia come la realizzazione di vasche di accumulo in corrispondenza degli scolmatori di cui sopra integrate con interventi su altri 3 scolmatori "minori" consentano il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal PTA dapprima al 2008 e poi al 2016.

Nella Tabella 5.1.3.1.a vengono di seguito elencati i manufatti più significativi appartenenti ai 6 agglomerati che scaricano direttamente o in prossimità di corpi idrici significativi.

Tabella 5.1.3.1.a - Scolmatori a più forte impatto appartenenti ad agglomerati in prossimità di corpi idrici significativi o di interesse.

| Codice agglomerato | BAC. | SCM. | Denominazione | 1° ricettore |
|--------------------|------|------|----------------------------------|---------------|
| CAN | 26 | 27 | v. Lame/v. Case Bruciate | C. San Pietro |
| CAN | 26 | - | Scolmatore di testa impianto | R. Gamberi |
| MOD | 1 | 1 | Soratore | C. Naviglio |
| MOD | 1 | 2 | Naviglio | C. Naviglio |
| MOD | 1 | 7bis | C. Cazzola | C. Cazzola |
| MOD | 1 | 9bis | C. Minutara – v. Divisione Acqui | C. Minutara |
| SAS | 1 | 1 | Il Dosile | T. Fossa |
| SAS | 1 | 3 | Collettore Fiorano | T. Fossa |
| SPI | 1 | 3 | v. Modenese | C. Diamante |
| SPI | 1 | - | Scolmatore di testa impianto | C. Diamante |
| VIG | 3 | 4 | Centro Nuoto 3 | F. Panaro |
| VIG | 3 | 10 | Canaletta Ferrovia | C. San Pietro |
| VIG | 3 | 19 | v. Ca' Barozzi | R. Secco |
| VIG | 3 | - | Scolmatore di testa impianto | C. San Pietro |

E' poi opportuno fare alcune ulteriori osservazioni relativamente agli agglomerati di consistenza superiore a 10.000 A.E. non situati in prossimità di corpo idrico significativo o di interesse. Per gli scolmatori appartenenti a questi agglomerati, anche se non considerati prioritari in base alle Norme del PTA, risulta comunque importante studiare l'applicazione di 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 di questi agglomerati si riporta di seguito una sintesi dello stato di fatto.

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 sì che risulti opportuno intervenire per la gestione delle acque di prima pioggia anche in questo agglomerato. La quasi totalità dell'area urbanizzata gravita sullo scolmatore posto in prossimità dell'impianto centralizzato di depurazione. Tale manufatto agisce direttamente deviando una quota parte dei reflui convogliati al depuratore, il quale è in grado di sollevare una portata di 1.916 l/s di cui 700 vengono inviati al trattamento biologico e la restante quota transita attraverso 8.500 m³ di vasche utilizzate per la sedimentazione. La portata media nera teorica in arrivo al manufatto è pari a 320 l/s. Il rapporto di diluizione, riferito alla portata sollevata, risulta, pertanto, pari a 6, mentre riferito alla portata trattata risulta pari a 2. La superficie del bacino che gravita direttamente sullo scolmatore è pari a circa 1.620 ha e la superficie impermeabile equivalente risulta pari a 731,2 ha_{imp}. Il coefficiente udometrico è di 2,62 l/(s·ha_{imp}). Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 0,94 mm/h avente durata pari a 4,53 ore (tempo di corrivazione). È, inoltre, prevista la realizzazione (ancora in fase di progetto) di due scolmatori posti molto vicini l'uno all'altro lungo Via Canale Cibeno, che si inseriscono all'interno del bacino afferente al depuratore:

- lo scolmatore 1-13, che sottenderà una superficie di 770 ha alla quale corrisponderà una superficie impermeabile equivalente pari a 284,9 ha_{imp}; la portata media nera di questo manufatto sarà pari a 116 l/s, e la portata massima risulterà di 540 l/s; pertanto, il rapporto di diluizione sarà pari a 4,7. Il coefficiente udometrico sarà pari a 1,9 l/(s·ha_{imp}). Tale manufatto entrerà in funzione con una pioggia di 0,23 mm/h avente durata pari a 3,01 ore (tempo di corrivazione);
- lo scolmatore 1-14, che sottenderà una superficie di 850 ha alla quale corrisponderà una superficie impermeabile equivalente pari a 446,3 ha_{imp}; la portata media nera di questo manufatto sarà pari a 109 l/s, e la portata massima risulterà di 1.390 l/s; pertanto, il rapporto di diluizione sarà pari a 13. Il coefficiente udometrico sarà pari a 3,11 l/(s·ha_{imp}). Tale manufatto entrerà in funzione con una pioggia di 1,12 mm/h avente durata pari a 3,19 ore (tempo di corrivazione).

Una volta realizzati, questi due manufatti risulteranno significativi, e per essi si ritiene opportuno prevedere un intervento di gestione delle acque di pioggia scolmate. Il punto di intervento alternativo è rappresentato dallo scolmatore di testa dell'impianto centralizzato di depurazione.

| | |
|--------------|--|
| CAS01 | <p>Nell'agglomerato di <u>Castelfranco</u>, di consistenza prossima a 18.000 A.E., sono presenti ben 32 scolmatori. I bacini sottesi da questi manufatti sono tutti di dimensioni contenuti e le portate nere medie non consistenti, ovvero i rapporti di diluizione risultano elevati. Pertanto, non sono stati individuati scolmatori a forte impatto dove prevedere l'attuazione di sistemi di gestione delle acque di prima pioggia per l'agglomerato.</p> |
|--------------|--|

| | |
|--------------|--|
| CON01 | <p>L'agglomerato di <u>Concordia-San Possidonio</u>, di consistenza superiore a 10.000 A.E., si trova a ridosso del Fiume Secchia, ma il reticolo idrico in cui eventualmente sfiorano gli scolmatori, 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. Le valutazioni effettuate portano a concludere che non sono presenti scolmatori a forte impatto, in quanto le superfici dei relativi bacini sono di piccole dimensioni e le portate nere medie non consistenti, ovvero i rapporti di diluizione risultano elevati. Pertanto, non si individuano interventi prioritari sulla gestione delle acque di prima pioggia ai fini del raggiungimento degli obiettivi del PTA.</p> |
|--------------|--|

| | |
|--------------|---|
| FIN01 | <p>Per quanto riguarda l'agglomerato di <u>Finale Emilia</u>, di consistenza prossima ai 10.000 A.E., i due scolmatori più consistenti (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, gli scolmatori in oggetto non rappresentano un fattore di pressione diretto per corpi idrici significativi o di interesse. Inoltre, questi scolmatori non risultano a forte impatto in quanto le superfici dei relativi bacini sono di piccole dimensioni e le portate nere medie non consistenti, quindi i rapporti di diluizione risultano elevati. Pertanto non si prevede l'attuazione di sistemi di gestione delle acque di prima pioggia per l'agglomerato.</p> |
|--------------|---|

| | |
|--------------|---|
| MIR01 | <p>L'agglomerato di <u>Mirandola</u>, di consistenza superiore ai 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 sì 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 2 km a valle del punto di scarico in acque superficiali. Tale manufatto agisce direttamente deviando una quota parte dei reflui convogliati al depuratore, il quale è in grado di sollevare una portata di 233,3 l/s di cui 144,4 vengono inviati al trattamento biologico e la quota restante transita attraverso vasche di accumulo e sedimentazione di circa 1.000 m³. La portata media nera teorica in arrivo al manufatto è pari a circa 55 l/s. Il rapporto di diluizione, riferito alla portata sollevata, risulta, pertanto, pari a 4,2, mentre riferito alla portata trattata risulta pari a 2,6. La superficie del bacino che gravita direttamente sullo scolmatore è pari a circa 390 ha e la superficie impermeabile equivalente risulta pari a 206,5 ha_{imp}. Il coefficiente udometrico è di 1,13 l/(s·ha_{imp}). Tale manufatto entra in funzione con una pioggia di 0,41 mm/h avente durata pari a 1,68 ore (tempo di corrivazione). Gli altri scolmatori non risultano significativi in quanto le superfici dei relativi bacini sono di piccole dimensioni e le portate nere medie non consistenti, ovvero i rapporti di diluizione risultano elevati.</p> |
|--------------|---|

| | |
|--------------|---|
| NON01 | <p>Per quanto riguarda l'agglomerato di <u>Nonantola</u>, di consistenza prossima ai 10.000 A.E., un manufatto significativo risulta essere lo scolmatore 1-5. Anche se non considerato prioritario in base alle Norme del PTA, rimane, comunque, importante effettuare uno studio di maggior dettaglio per definirne i benefici in termini di risanamento ambientale del bacino della Fossa Signora-Bosco. Gli altri scolmatori presenti in questo agglomerato non risultano significativi in quanto le superfici dei relativi bacini sono di piccole dimensioni e le portate nere medie non consistenti, ovvero i rapporti di diluizione risultano elevati.</p> |
|--------------|---|

| | |
|--------------|--|
| PAV01 | <p>Per quanto riguarda l'agglomerato di <u>Pavullo</u>, di consistenza superiore ai 10.000 A.E., gli scolmatori presenti in rete non risultano significativi in quanto le superfici dei relativi bacini sono di piccole dimensioni e le portate nere medie non consistenti, ovvero i rapporti di diluizione risultano elevati. L'unico scolmatore significativo risulta essere il manufatto di testa dell'impianto centralizzato di depurazione. Allo stato attuale, interventi di gestione delle acque di prima pioggia non risultano prioritari in quanto lo scarico avviene nel Torrente Cogorno, il quale si immette nel Fiume Secchia dopo ben 20 km.</p> |
|--------------|--|

| | |
|--------------|---|
| SOL01 | <p>Per quanto riguarda l'agglomerato di <u>Soliera</u>, di consistenza superiore a 35.000 A.E., tenendo in considerazione gli interventi di potenziamento della rete fognaria e del sollevamento posti in V. Arginetto, è possibile concludere che gli scolmatori presenti in questo agglomerato non risultano significativi in quanto le superfici dei relativi bacini sono di piccole dimensioni e le portate nere medie non consistenti, ovvero i rapporti di diluizione risultano elevati. Pertanto, non sono stati individuati scolmatori a forte impatto dove prevedere l'attuazione di sistemi di gestione delle acque di prima pioggia per l'agglomerato.</p> |
|--------------|---|

Nella *Tabella 5.1.3.1.b* vengono elencati i manufatti più significativi appartenenti agli agglomerati non situati in prossimità di corpo idrico significativo o di interesse.

Tabella 5.1.3.1.b - Scolmatori a più forte impatto appartenenti ad agglomerati non in prossimità di corpi idrici significativi o di interesse.

| Codice agglomerato | BAC | SCM | Denominazione | 1° ricettore |
|--------------------|-----|-------------------|---|-------------------------|
| CAR | 1 | - | Scolmatore di testa impianto | Fossetta Cappello |
| CAR | 1 | 13 ^(*) | v. Canale Cibeno - Collettore occidentale | Div. Fossa Nuova Cavata |
| CAR | 1 | 14 ^(*) | v. Canale Cibeno - Canale di Carpi | Div. Fossa Nuova Cavata |
| MIR | 1 | - | Scolmatore di testa impianto | Dug. Bruino |

^(*) Manufatti scolmatori in progetto; se realizzati divengono, al posto dello scolmatore di testa impianto, il punto di intervento per la gestione delle acque di prima pioggia.

5.1.3.2 Stima dei carichi inquinanti da scaricatori di piena cittadini

Durante gli eventi meteorici notevoli quantità di inquinanti vengono asportate dalle superfici scolanti urbane e rimosse dai collettori fognari: attraverso gli scaricatori di piena, vengono poi veicolate in corsi d'acqua naturali e artificiali, senza poter transitare attraverso gli impianti di depurazione.

Nelle reti fognarie di tipo misto destinate a convogliare sia le acque reflue sia, in tempo di pioggia, le acque meteoriche, gli scaricatori di piena sono sempre stati dimensionati in modo tale da entrare in funzione anche per portate modeste, ossia per gradi di diluizione quasi mai superiori a 5-6 volte la portata media di tempo secco.

Tenuto conto delle condizioni climatiche che si hanno nell'area di pianura della regione, gli eventi che nel corso di un anno possono dare luogo a sfioro nei ricettori sono dell'ordine di 50-70 (fino a 80-90 in montagna), con una durata media tale per cui nelle prime 2-3 ore del singolo evento medio risulta scaricato il 70-80% dell'apporto, quindi con una incidenza

temporale complessiva della maggior parte del fenomeno, su base annuale, dell'ordine di 130-250 ore, cioè del 1,5-3%.

Relativamente alla durata degli effetti negli alvei, questa dipende da molteplici fattori idrologici, ma soprattutto dalla velocità della corrente e dalla lunghezza dell'asta interessata; mediamente, a livello regionale, per la pianura si possono assumere 12-18 ore.

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, sulla base di una parametrizzazione conseguente a simulazioni compiute su alcuni bacini urbani sperimentali di Bologna, per i quali sono disponibili misure di dettaglio.

La valutazione del carico sversato dagli scaricatori di piena qui presente ha tenuto conto delle superfici urbane impermeabili (superiori ad una soglia dimensionale minima significativa di 4,9 ha, definita e ampiamente giustificata nel PTA), sulla base della sovrapposizione dei tematismi aggiornati della:

- copertura CORINE Land Cover Project, aggiornata al 2000, 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 (definiti dal PTA):

$BOD_5 = 0,297 \text{ kg/ha/mm}$

$COD = 0,680 \text{ kg/ha/mm}$

$P_{tot} = 0,010 \text{ kg/ha/mm}$

$N_{tot} = 0,032 \text{ kg/ha/mm}$

Nella *Tabella 5.1.3.2.a* si riporta il risultato del calcolo ottenuto per il territorio provinciale. E' da precisare che il forte aumento registrato non deve essere associato solo ad un incremento della popolazione, bensì all'utilizzo di strumenti aggiornati e più approfonditi rispetto a quelli utilizzati nel PTA (la copertura CORINE Land Cover Project aggiornata al 2000 ha un grado di precisione maggiore rispetto alla precedente e riporta superfici maggiori rispetto alla carta del 1990): il dato aggiornato al 2004 deve essere pertanto letto come un approfondimento della valutazione del PTA e non come confronto diretto con i dati al 2000 (si riportano pertanto solo i valori assoluti al 2000 e al 2004).

Tabella 5.1.3.2.a - Carichi annui provinciali di BOD₅, COD, N e P connessi agli scaricatori di piena.

| Provincia di Modena / scaricatori di piena* | BOD ₅ | COD | Ntot | Ptot |
|---|------------------|-------|-------|-------|
| | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) |
| PTA (2000) | 1380 | 3159 | 149 | 47 |
| 2004 | 1884 | 4313 | 203 | 63 |

* confronto statistico non significativo a causa dell'utilizzo di strumenti aggiornati all'interno della stessa metodologia del PTA

Nella Tabella 5.1.3.2.b si riporta il carico suddiviso nei vari bacini di riferimento e nella Tabella 5.1.3.2.c la sintesi dei carichi nei bacini significativi, d'interesse e rilevanti.

Tabella 5.1.3.2.b - Carichi di BOD₅, COD, Azoto e Fosforo connessi agli sfioratori di piena nei bacini di riferimento.

| Nome Bacino di riferimento | Codice Bacino di Riferimento | BOD ₅ | COD | AZOTO | FOSFORO |
|---|------------------------------|------------------|----------------|---------------|--------------|
| | | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) |
| Secchia – Campogalliano | 012000000000D | 171177 | 391921 | 18443 | 5764 |
| Dolo | 012009000000A | 957 | 2190 | 103 | 32 |
| Dragone | 012009020000A | 16442 | 37644 | 1771 | 554 |
| Rossenna | 012010000000B | 71529 | 163770 | 7707 | 2408 |
| Lama | 012016070000E | 141369 | 323673 | 15232 | 4760 |
| Acque Basse Reggiane | 012017010000F | 15893 | 36389 | 1712 | 535 |
| Correggio-Valtrina-S.Stefano | 012017020000F | 19327 | 44250 | 2082 | 651 |
| Cappello - Inferiore | 012017020200F | 70872 | 162265 | 7636 | 2386 |
| Panaro – Marano | 012200000000A | 43125 | 98738 | 4647 | 1452 |
| Panaro - S.Ambrogio | 012200000000B | 90200 | 206517 | 9718 | 3037 |
| Leo | 012201000000A | 21953 | 50262 | 2365 | 739 |
| Scotenna | 012202000000A | 41181 | 94287 | 4437 | 1387 |
| Tiepidio | 012215000000B | 134471 | 307879 | 14488 | 4528 |
| Naviglio | 012216000000B | 642664 | 1471420 | 69243 | 21639 |
| Torbido-Gallego Fiumazzo – Rangona – Acque Alte | 012217000000C | 42338 | 96936 | 4562 | 1426 |
| Torbido | 012217040000C | 34374 | 78701 | 3704 | 1157 |
| Diversivo di Burana | 012218000000D | 58567 | 134093 | 6310 | 1972 |
| Fiumicello – Vallicella | 012218020000D | 51232 | 117299 | 5520 | 1725 |
| Confine | 012219000000D | 5648 | 12931 | 609 | 190 |
| Diversivo Burana – chiusura | 050000000000A | 20271 | 46412 | 2184 | 683 |
| Quarantoli | 050100000000A | 101092 | 231457 | 10892 | 3404 |
| Diversivo Burana Est | 050300000000A | 34581 | 79176 | 3726 | 1164 |
| Reggiana | 050302000000A | 12787 | 29277 | 1378 | 431 |
| Cento | 050900000000B | 24689 | 56528 | 2660 | 831 |
| Samoggia | 061500000000DA | 5222 | 11956 | 563 | 176 |
| Ghiaie | 061502000000DA | 11745 | 26891 | 1265 | 395 |
| TOTALE | | 1883706 | 4312862 | 202958 | 63424 |

Tabella 5.1.3.2.c - Carichi di BOD₅, COD, Azoto e Fosforo connessi agli sfioratori di piena nei bacini significativi, d'interesse e rilevanti.

| | | | SCARICATORI DI PIENA | | | |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------|---------------|--------------|
| | | | Scarico in corpo idrico superficiale | | | |
| | Nome Bacino d'interesse o rilevante | Codice Bacino Significativo | BOD ₅ | COD | Azoto | Fosforo |
| | | | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) | (Kg/y) |
| Secchia (modenese) | di cui Cavo Parmigiana Moglia | 0120_ | 507565 | 1162101 | 54687 | 17090 |
| | | 0120160 | 141369 | 323673 | 15232 | 4760 |
| | di cui Canale Emissario | 012017000000F | 106092 | 242904 | 11431 | 3572 |
| | di cui Fossa di Spezzano | 012013000000D | 111743 | 255842 | 12040 | 3762 |
| Panaro | di cui Tiepido | 0122_ | 1165753 | 2669063 | 125603 | 39251 |
| | | 012215000000B | 134471 | 307879 | 14488 | 4528 |
| | di cui Naviglio | 012216000000B | 642664 | 1471420 | 69243 | 21639 |
| Burana (modenese) | | 0500_ | 193421 | 442850 | 20840 | 6513 |
| Reno (modenese) | | 0600_ | 16967 | 38847 | 1828 | 571 |
| TOTALE | | | 1883706 | 4312862 | 202958 | 63424 |

Nelle Tabelle 5.1.3.2.d e 5.1.3.2.e si riportano i confronti dei soli valori assoluti fra i dati del PTA e gli aggiornamenti 2004, relativi ai bacini del Panaro e del Secchia. Come per i carichi provenienti dagli impianti di trattamento, i dati al 2004 vanno osservati come approfondimenti di quelli al 2000 e non come strumento per un mero confronto statistico: l'aggiornamento 2004 è quindi da ritenere come un'implementazione dell'accuratezza dei dati, che conferma sostanzialmente la prioritaria importanza di mettere in campo azioni per l'abbattimento del carico da scolmatori.

Tabella 5.1.3.2.d - Confronto tra i valori assoluti dei dati del PTA al 2000 e i dati aggiornati al 2004 relativi ai carichi di BOD₅, Azoto e Fosforo connessi agli sfioratori di piena, nella porzione modenese del bacino del Panaro.

| Bacino del Panaro | Fonte dati | SCARICATORI DI PIENA | | | |
|-------------------|------------|--------------------------------------|--------|-------|---------|
| | | Scarico in corpo idrico superficiale | | | |
| | | BOD ₅ | COD | Azoto | Fosforo |
| | | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) |
| | PTA (2000) | 886.7 | 2191.3 | 95.5 | 29.9 |
| | 2004* | 1165.8 | 2669 | 125.6 | 39.2 |

* confronto statistico non significativo a causa dell'utilizzo di strumenti aggiornati all'interno della stessa metodologia del PTA

Tabella 5.1.3.2.e - Confronto tra i valori assoluti dei dati del PTA al 2000 e i dati aggiornati al 2004 relativi ai carichi di BOD₅, Azoto e Fosforo connessi agli sfioratori di piena nella porzione modenese del bacino del Secchia.

| Bacino del Secchia | Fonte dati | SCARICATORI DI PIENA | | | |
|--------------------|------------|--------------------------------------|-------|-------|---------|
| | | Scarico in corpo idrico superficiale | | | |
| | | BOD ₅ | COD | Azoto | Fosforo |
| | | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) |
| | PTA (2000) | 345 | - | 37 | 12 |
| | 2004* | 508 | 116 | 55 | 17 |

* confronto statistico non significativo a causa dell'utilizzo di strumenti aggiornati all'interno della stessa metodologia del PTA

5.2 STIMA DELL'IMPATTO DA FONTE DIFFUSA, IN TERMINI DI CARICO, CON SINTESI DELLE UTILIZZAZIONI DEL SUOLO

La determinazione dell'impatto dei carichi diffusi fa riferimento a tutte quelle fonti inquinanti che, per loro natura e provenienza, non sono georeferenziabili e la cui origine è in gran parte individuabile nelle varie e complesse pratiche agronomiche approntate sul territorio.

Sono state effettuate alcune considerazioni sui dati aggiornati al 2004, che possono essere suddivise sommariamente in:

- consultazione dei dati relativi alle superfici agrarie e alla consistenza del settore zootecnico (da "Annata Agraria 2004, andamento delle produzioni agricole" – Provincia di Modena") e confronto con i dati del PTA, relativi al Censimento Istat del 2000;
- valutazione delle differenze intrinseche ai dati (relative alla fonte) e sui valori assoluti;
- analisi dei dati al 2004 in relazione alle tendenze evolutive, calcolate nel PTA al 2008 e al 2016, degli apporti al campo a scopo agronomico.

Per quanto riguarda il calcolo dei carichi inquinanti sversati dai suoli ai bacini, si mantiene significativa la stima elaborata nel PTA (procedura di regionalizzazione per la stima del diffuso dai versanti montano-collinari e modello CRITERIA per le aree di pianura), considerata la complessità del modello utilizzato e l'elevata approssimazione dei risultati: l'applicazione in ingresso di dati aggiornati al 2004, caratterizzati da variazioni percentuali di ordine inferiore alla decina rispetto a quelli del PTA, non mostrerebbe infatti differenze apprezzabili e/o indicative.

La stima degli apporti al suolo di sostanze organiche e nutrienti ha fatto riferimento sia ai contributi di origine antropica sia a quelli di origine naturale.

5.2.1 Contributi di origine antropica

Considerando la metodologia del PTA, i contributi di origine antropica, ovvero gli apporti per la fertilizzazione delle superfici coltivate, sono stati determinati in base al bilancio tra le necessità colturali e le disponibilità offerte da diverse fonti di sostanze fertilizzanti.

In estrema sintesi la metodologia ha preso in esame inizialmente le estensioni delle colture praticate e le rispettive rese (vedi *Tabella 5.2.1.a*), i dati agronomici sulle quantità di nutrienti asportati teoricamente dalle piante per svolgere le proprie attività vitali, la presenza di nutrienti nei terreni e di colture che non necessitano di apporti di fertilizzanti. Questa analisi ha permesso di stimare le necessità teoriche di azoto e fosforo delle diverse coltivazioni presenti nei singoli comuni della provincia; tali valori sono stati confrontati con le disponibilità di nutrienti conseguenti all'utilizzo, a scopo agronomico, dei reflui zootecnici, dei fanghi da impianti di depurazione e dei fertilizzanti di sintesi.

Tabella 5.2.1.a - Resa media ed estensione delle diverse colture.

| <i>Classi di colture</i> | <i>SAU PTA 2000 (ha)</i> | <i>SAU Provincia 2000 (ha)</i> | <i>SAU Provincia 2004 (ha)</i> | <i>Resa provinciale (q/ha/y)</i> | <i>Produzione raccolta (q)</i> |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Mais | 13445 | 15700 | 25200 | 105 | 2.646.000 |
| Frumento | 19315 | 25200 | 20750 | 62 | 1.286.500 |
| Orzo | 3752 | 4800 | 3200 | 54 | 172.800 |
| Sorgo | 2525 | 1400 | 950 | 86 | 81.700 |
| Patata | 133 | 650 | 610 | 374 | 228.140 |
| Barbabetola | 9156 | 9600 | 6550 | 577 | 3.779.350 |
| Girasole | 192 | 80 | 106 | 31 | 3.286 |
| Soia | 3772 | 3800 | 1425 | 42 | 59.850 |
| Pomodoro | 650 | 2550 | 2800 | 669 | 1.873.200 |
| Ortive | 1031 | 2627 | 2292 | 351 | 804.492 |
| Erba medica | 37148 | 49540 | 46800 | 110 | 5.148.000 |
| Erbai | 1943 | 4130 | 3900 | 110 | 429.000 |
| Altri seminativi – cereali | 956 | 585 | 340 | 44 | 14.960 |
| Vite e olivo | 8112 | 7857 | 7158 | 172 | 1.231.176 |
| Fruttiferi | 11674 | 10815 | 10304 | 216 | 2.225.664 |
| Prati e pascoli | 19921 | 19385 | 14500 | 88 | 1.276.000 |
| SAU TOTALE | 133.725 | 158.719 | 146.885 | | 21.260.118 |

La Tabella 5.2.1.a riporta l'elenco delle estensione colturali relative al Censimento Istat del 2000 del settore agrozootecnico e l'elenco relativo allo stesso anno con l'aggiornamento al 2004, da fonti provinciali. Prendendo a riferimento l'anno 2000, per alcune classi, soprattutto mais, barbabetola, soia ed erba medica, si nota come esistano differenze consistenti tra i dati del censimento e quelli provinciali, da imputare all'approssimazione propria del dato censuario, fotografia di un istante non sempre rappresentativa della realtà, a causa dei diversi periodi di rilevamento: il dato provinciale è ottenuto invece attraverso l'elaborazione di informazioni raccolte presso testimoni privilegiati, ed in serie storica.

In generale, nel periodo 2000–2004 si registra una forte espansione del granoturco, coltura idroesigente e concimabile con refluo zootecnico, a scapito di soia e barbabetola, quest'ultima ridotta del 30%.

Nelle ultime due colonne della Tabella 5.2.1.a sono riportate le rese, ovvero le quantità di prodotto per unità di superficie coltivata (fonte PTA), e la conseguente produzione raccolta nel 2004.

5.2.1.1 Reflui zootecnici

I quantitativi di reflui provenienti dal settore zootecnico sono stati stimati mettendo in conto la consistenza di ciascuna specie, in termini sia di numero di capi allevati, sia di peso vivo,

quindi per tipologia animale sono stati calcolati i valori unitari di BOD₅, Azoto e Fosforo che rappresentano il carico disponibile al campo.

Nella *Tabella 5.2.1.1.a* è riportata la consistenza del settore zootecnico per le principali specie allevate, mettendo a confronto anche in questo caso i dati del Censimento Istat 2000 con i dati provinciali aggiornati al 2004 da "Annata Agraria 2004", e con quelli relativi al catasto delle informazioni in possesso al *Servizio Agricoltura e Territorio* della Provincia di Modena. E' da sottolineare che anche per questa tipologia di dato, ai valori del Censimento 2000 del PTA sono da applicare le medesime ipotesi di approssimazione, illustrate per le superfici agrarie.

Tabella 5.2.1.1.a - Consistenza a livello provinciale del settore zootecnico.

| | Bovini | Peso vivo complessivo bovini | Suini | Peso vivo complessivo suini | Avicoli | Peso vivo complessivo avicoli |
|---|---------------|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| | (n) | (t) | (n) | (t) | (n) | (t) |
| PTA 2000 | 109233 | 44125 | 491646 | 37654 | 1089897 | 1371 |
| Annata Agraria 2004 | 109070 | 43464 | 438009 | 35200 | - | - |
| Servizio Agricoltura e Territorio 2004 | - | 45234 | - | 31021 | - | 295 |

I dati provenienti da Annata Agraria 2004 sono ottenuti dal censimento veterinario annuale, calcolando il peso mediante i coefficienti dei pesi vivi medi per le diverse classi censite dall'Istat (proposti dal PTA). Quelli del Servizio Agricoltura e Territorio, elaborati mediante database *RZArchivi*, corrispondono al peso vivo effettivo desunto dalle autorizzazioni provinciali: essi tengono conto solo degli allevamenti autorizzati allo spandimento di reflui ai sensi della L.R. 50/95, escludendo quindi quelli di piccole dimensioni a carattere domestico e altri che conferiscono i reflui direttamente a impianti di trattamento. E' infine da considerare che il database *RZArchivi*, per quanto affinato, è attualmente ancora in fase di completamento, condizione che rende il dato riportato non completamente attendibile.

Considerando quanto esposto, si ritiene di confrontare i dati del PTA con l'aggiornamento ottenuto dalla fonte Annata Agraria 2004, utilizzando i dati del Servizio provinciale solo come ulteriore verifica.

Per i parametri Azoto e Fosforo, una volta determinato il peso vivo di ciascuna specie allevata, si sono utilizzati i carichi unitari, valutati dal Centro Ricerche Produzioni Animali (CRPA), espressi in chilogrammi per tonnellata di peso vivo; relativamente al BOD₅ si sono utilizzati i coefficienti unitari, per capo allevato, stimati nella relazione relativa all'Aggiornamento del "Piano territoriale regionale per il risanamento e la tutela delle acque (L.R. 9/83) – 1993" (vedi *Tabella 5.2.1.1.b*).

Tabella 5.2.1.1.b - Carichi unitari annui di BOD₅, azoto e fosforo disponibili al campo.

| Specie allevata | BOD₅ (kg/t p.v.) | Azoto (kg/t p.v.) | Fosforo (kg/t p.v.) |
|------------------------|--|------------------------------|--------------------------------|
| Bovini | 223.5 | 90 | 47.5 |
| Suini | 266.9 | 112 | 51.1 |
| Avicoli | 1414 | 169 | 120 |

Nelle Tabelle 5.2.1.1.c, 5.2.1.1.d e 5.2.1.1.e si riportano i carichi annui, al campo, di BOD₅, Azoto e Fosforo resi disponibili dal settore zootecnico ed utilizzabili a scopo agronomico.

Tabella 5.2.1.1.c - Carichi annui di BOD₅ disponibili al campo prodotti dalle diverse specie allevate.

| | BOD₅ | | | |
|---|-------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | Bovini (t/y) | Suini (t/y) | Avicoli (t/y) | Totale (t/y) |
| PTA 2000 | 9862 | 9610 | 1938 | 21410 |
| Annata Agraria 2004 | 9714 | 9395 | | 19109 |
| Servizio Agricoltura e Territorio 2004 | 10110 | 8280 | 417 | 18807 |

Tabella 5.2.1.1.d - Carichi annui di Azoto al netto delle perdite e disponibili al campo prodotti dalle diverse specie allevate.

| | Azoto | | | |
|---|-------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | Bovini (t/y) | Suini (t/y) | Avicoli (t/y) | Totale (t/y) |
| PTA 2000 | 3971 | 4033 | 232 | 8236 |
| Annata Agraria 2004 | 3912 | 3942 | | 7854 |
| Servizio Agricoltura e Territorio 2004 | 4071 | 3474 | 49 | 7594 |

Tabella 5.2.1.1.e - Carichi annui di Fosforo disponibili al campo prodotti dalle diverse specie allevate.

| | Fosforo | | | |
|---|-------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | Bovini (t/y) | Suini (t/y) | Avicoli (t/y) | Totale (t/y) |
| PTA 2000 | 2096 | 1840 | 164 | 4100 |
| Annata Agraria 2004 | 2065 | 1799 | | 3864 |
| Servizio Agricoltura e Territorio 2004 | 2149 | 1585 | 35 | 3769 |

Prendendo a riferimento il parametro Azoto si nota come al 2004 vi sia una diminuzione dell'azoto zootecnico al campo del 5% rispetto al 2000.

5.2.1.2 Fanghi degli impianti di trattamento civili e delle industrie agro-alimentari

Una parte dei fertilizzanti utilizzati a scopo agronomico è rappresentata da due tipologie di fanghi provenienti da impianti di depurazione: quelli biologici derivanti dalla depurazione delle acque reflue di insediamenti civili e quelli provenienti da depuratori asserviti ad industrie agroalimentari di natura prevalentemente organica. Sulla base delle informazioni disponibili in merito alle autorizzazioni che le diverse Province hanno rilasciato, si riportano per il 2004 i quantitativi di nutrienti recapitati sul suolo (Tabella 5.2.1.2.a), la ripartizione in civile e agroindustriale (Tabella 5.2.1.2.b) e per zona del territorio provinciale (Tabella 5.2.1.2.c). Sostanzialmente le quantità di azoto distribuito al suolo sono rimaste costanti rispetto al 2000, con un leggero aumento valutabile attorno al 4%: i fanghi utilizzati derivano per il 76% da impianti di depurazione civile delle acque reflue, e per i due terzi sono utilizzati nella zona di pianura, mentre la quota restante è utilizzata in zona pedecollinare.

Tabella 5.2.1.2.a - Azoto, fosforo e BOD5 da fanghi di depurazione.

| <i>Anni</i> | <i>Quantità di fanghi utilizzata tal quale (t)</i> | <i>Quantità di fanghi utilizzata in s.s. (t)</i> | <i>Terreno impiegato per lo spandimento (ha)</i> | <i>Azoto totale distribuito (kg)</i> | <i>Fosforo totale distribuito (kg)</i> | <i>Carbonio organico distribuito (kg)</i> |
|---|--|--|--|--|--|---|
| PTA 2000 | - | - | 803 | 131.000 | 217.000 | - |
| Servizio Agricoltura e Territorio 2004 | 23.399 | 3.421 | 769 | 136.487 | 54.962 | 1.265.469 |

Tabella 5.2.1.2.b - Ripartizione delle quantità per tipologia di fango.

| Tipo di fango | Quantità di fanghi utilizzata tal quale (%) |
|----------------------|--|
| Civile | 76 |
| Agroindustriale | 24 |
| Totali | 23.399 |

Tabella 5.2.1.2.c - Ripartizione delle quantità per zona del territorio.

| Zona | Quantità di fanghi utilizzata tal quale (t) | Quantità di fanghi civili utilizzata tal quale (t) | Quantità di fanghi Agro industriali utilizzata tal quale (t) |
|------------------|--|---|---|
| Pianura | 15791 | 10086 | 5705 |
| Pede-collina | 7608 | 7600 | 0 |
| Collina/Montagna | 0 | 0 | 0 |
| Totali | 23399 | 17686 | 5705 |

5.2.1.3 Fertilizzanti chimici

Nel bilancio dei nutrienti, gli apporti dei fertilizzanti chimici sono stati stimati facendo riferimento ad uno schema metodologico basato sulle modalità di soddisfacimento del fabbisogno colturale teorico di nutrienti tramite i reflui zootecnici, i fanghi da impianti di depurazione e, quando non sufficienti, con i fertilizzanti di sintesi.

Il calcolo del fabbisogno deriva dall'applicazione della metodologia proposta dal PTA, applicata all'estensione colturale 2004.

Le stime fatte hanno preso a riferimento una ripartizione del fabbisogno nelle due forme di non liquamabile, che non possono cioè essere soddisfatte tramite l'utilizzo di liquami suinicoli (applicato a colture ortive, fruttifere, vite, frumento e orzo e barbabietola al 50%), e liquamabile, definita su tutta la SAU disponibile. In realtà la gestione dei reflui zootecnici nel loro insieme, ovvero letame e liquame, avviene attraverso l'individuazione di una quota parte di SAU ridotta sulla quale avviene l'effettivo spandimento di tutti i reflui. Nelle tabelle che seguono (Tabelle 5.2.1.3.a, 5.2.1.3.b, 5.2.1.3.c) si riportano le superfici delle quote parti di SAU effettivamente utilizzate per lo spandimento dei reflui zootecnici e i risultati relativi alle stime dei fertilizzanti chimici.

Tabella 5.2.1.3.a - Estensione della SAU utilizzata per lo spandimento effettivo dei reflui zootecnici a livello regionale e provinciale.

| | SAU totale <i>(ha)</i> | Superficie utilizzata per lo spandimento in zona vulnerabile <i>(ha)</i> | Superficie utilizzata per lo spandimento in zona non vulnerabile <i>(ha)</i> | Superficie utilizzata per lo spandimento totale <i>(ha)</i> | SAU utilizzata / SAU spandimento <i>(ha)</i> |
|---|--------------------------------------|--|--|---|--|
| PTA 2000 | 137.048 | - | - | 52.598 | 0.38 |
| Annata Agraria 2004 / Servizio Agricoltura e Territorio 2004 | 146.885 | 9.242 | 44.896 | 54.139 | 0.37 |

Seguendo lo schema sopra riportato, al 2004 si riscontra sia una disponibilità di letame inferiore al fabbisogno non liquamabile, per cui la differenza viene compensata con apporto di fertilizzante chimico, sia una disponibilità di liquame suinicolo inferiore al fabbisogno liquamabile, compensato in parte dai fanghi e in parte da concime chimico.

E' stata quindi operata una semplice stima degli apporti di fertilizzanti di origine sintetica operando, sostanzialmente, per differenza:

$$(apporto\ chimico) = (fabbisogno) - [(disponibilità\ zootecnica) + (fanghi)]$$

- per il parametro **azoto** (t/y)

$$= (16.000) - [(7.854) + (136)] = \mathbf{8.010\ t\ N\ /y}$$

- per il parametro **fosforo** (t/y)

$$= (4402) - [(3864) + (55)] = \mathbf{483\ t\ P\ /y}$$

Il bilancio del fabbisogno di fosforo chimico calcolato risulta di 483 t P/y anche se, per la componente non liquamabile, su scala provinciale, esiste un eccesso di disponibilità zootecnica.

Il quantitativo teorico risultante è equiparabile al valore dei fertilizzante chimico effettivo proposto dal PTA.

A fronte di una stima che poggia in gran parte su considerazioni di tipo teorico, si è fatto anche un confronto con un indicatore che, in qualche misura, cerca di rappresentare l'effettiva modalità di utilizzo dei fertilizzanti di sintesi, ovvero con i quantitativi venduti in ambito regionale: i dati disponibili sono relativi all'anno 2000 e si riferiscono ad indagini svolte in merito da UnionCamere.

Facendo il confronto tra il valore stimato e i quantitativi venduti si perviene ai valori riportati nelle Tabelle 5.2.1.3.b e 5.2.1.3.c, rispettivamente per Azoto e Fosforo.

Il confronto non sempre risulta soddisfacente, soprattutto per il Fosforo per cui risultano valori effettivi molto differenti rispetto alle stime del PTA, tuttavia occorre ricordare come il quantitativo venduto potrebbe risultare maggiormente legato a logiche di mercato (probabilmente, in certi casi, si hanno dei flussi interregionali) piuttosto che ad una stretta dipendenza con esigenze puramente agronomiche.

Tabella 5.2.1.3.b - Quantitativi di fertilizzanti chimici venduti, teorici e applicati ai suoli agricoli: Azoto.

| Azoto | Venduto Modena (ISTAT 2000) (kg/y) | Chimico teorico (kg/y) | Chimico effettivo (kg/y) |
|-----------------|---|-------------------------------|---------------------------------|
| PTA 2000 | 7.744.700 | 6.854.601 | 8.950.568 |
| 2004 | - | 8.010.000 | 8.010.000 |

Tabella 5.2.1.3.c - Quantitativi di fertilizzanti chimici venduti, teorici e applicati ai suoli agricoli: Fosforo.

| Fosforo | Venduto Modena (ISTAT 2000) (kg/y) | Chimico teorico (kg/y) | Chimico effettivo (kg/y) |
|-----------------|---|-------------------------------|---------------------------------|
| PTA 2000 | 4.124.600 | 799.434 | 2.264.109 |
| 2004 | - | 483.000 | 483.000 |

Definiti i diversi contributi provenienti da reflui zootecnici, da fanghi di depurazione e fertilizzanti chimici, in cui possono essere distinti gli apporti ai suoli agricoli a seguito delle usuali pratiche agronomiche, è quindi immediato pervenire al totale complessivo sommando i singoli termini.

Per quanto riguarda il contributo zootecnico si forniscono anche i valori parziali dovuti alle due principali tipologie di fertilizzante organico: il letame e il liquame. Nella prima tipologia sono ricompresi i contributi offerti dai bovini, mentre con il termine liquame s'intende l'apporto proveniente dal settore suinicolo.

Tabella 5.2.1.3.d - Quantitativi di Azoto apportati al suolo da attività di concimazione.

| | Letame (t/y) | Liquame (t/y) | Totale zootecnico (t/y) | Chimico (t/y) | Fanghi (t/y) | Totale Concimazione (t/y) |
|-----------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|
| PTA 2000 | 4203 | 4033 | 8236 | 8951 | 131 | 17.317 |
| 2004 | 3912 | 3942 | 7854 | 8010 | 136 | 16.000 |

Tabella 5.2.1.3.e - Quantitativi di Fosforo apportati al suolo da attività di concimazione.

| | Letame (t/y) | Liquame (t/y) | Totale zootecnico (t/y) | Chimico (t/y) | Fanghi (t/y) | Totale Concimazione (t/y) |
|-----------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|
| PTA 2000 | 2260 | 1840 | 4100 | 2264 | 217 | 6581 |
| 2004 | 2065 | 1799 | 3864 | 483 | 55 | 4402 |

La situazione dei quantitativi al suolo (*Tabella 5.2.1.3.d e 5.2.1.3.e*) mostra una riduzione di nutrienti al suolo dell'ordine del 5% per l'azoto zootecnico e dell' 8% sul totale della concimazione; per quanto riguarda il fosforo la diminuzione è dell'ordine dell'6% per quello zootecnico e non indicativa per il totale della concimazione a causa della non significatività del confronto relativo al fosforo chimico.

5.2.2 Contributi di origine naturale e apporti complessivi al suolo

Gli apporti antropici rappresentano sicuramente la voce primaria nel bilancio di nutrienti nel suolo, ma importante è anche la presenza dei contributi di origine naturale; questi sono riconducibili sia alle ricadute atmosferiche sia ai suoli incolti, porzioni di territorio nei quali si è stimata la quota parte di azoto e fosforo potenzialmente asportabile dalle piogge: i dati riportati per l'apporto atmosferico sono quelli del PTA, mentre per l'incolto sono aggiornati considerando le superfici SAU al 2004.

I contributi ora presentati, compresi quelli attribuibili agli apporti antropici, sono da un lato utilizzati specificatamente dalle piante per svolgere le proprie attività vegetative, dall'altro suscettibili ad essere mobilizzati dall'azione delle precipitazioni atmosferiche ed essere convogliati verso la rete di drenaggio superficiale o in direzione delle falde sotterranee: nelle *Tablelle 5.2.2.a e 5.2.2.b* e nei corrispondenti grafici, relativi all'Azoto e al Fosforo, sono riportati i consuntivi a livello provinciale.

Le *Tablelle 5.2.2.c e 5.2.2.d* , e i relativi grafici, mostrano infine i carichi apportati ai suoli articolati nei bacini principali.

Come già anticipato, i carichi totali risultano diminuiti risultando per il parametro Azoto dell'ordine del 7%.

Tabella 5.2.2.a - Azoto complessivo sul suolo da attività di concimazione e da apporti naturali.

| | Concimazione (t/y) | Mineralizzato (t/y) | Atmosferico (t/y) | Incolto (t/y) | Totale (t/y) |
|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| PTA 2000 | 17.317 | 6.494 | 2.512 | 1.142 | 27.465 |
| 2004 | 16.000 | 5.875 | 2.512 | 1.175 | 25.562 |

Grafico 5.2.2.a - Azoto complessivo sul suolo da attività di concimazione e da apporti naturali.

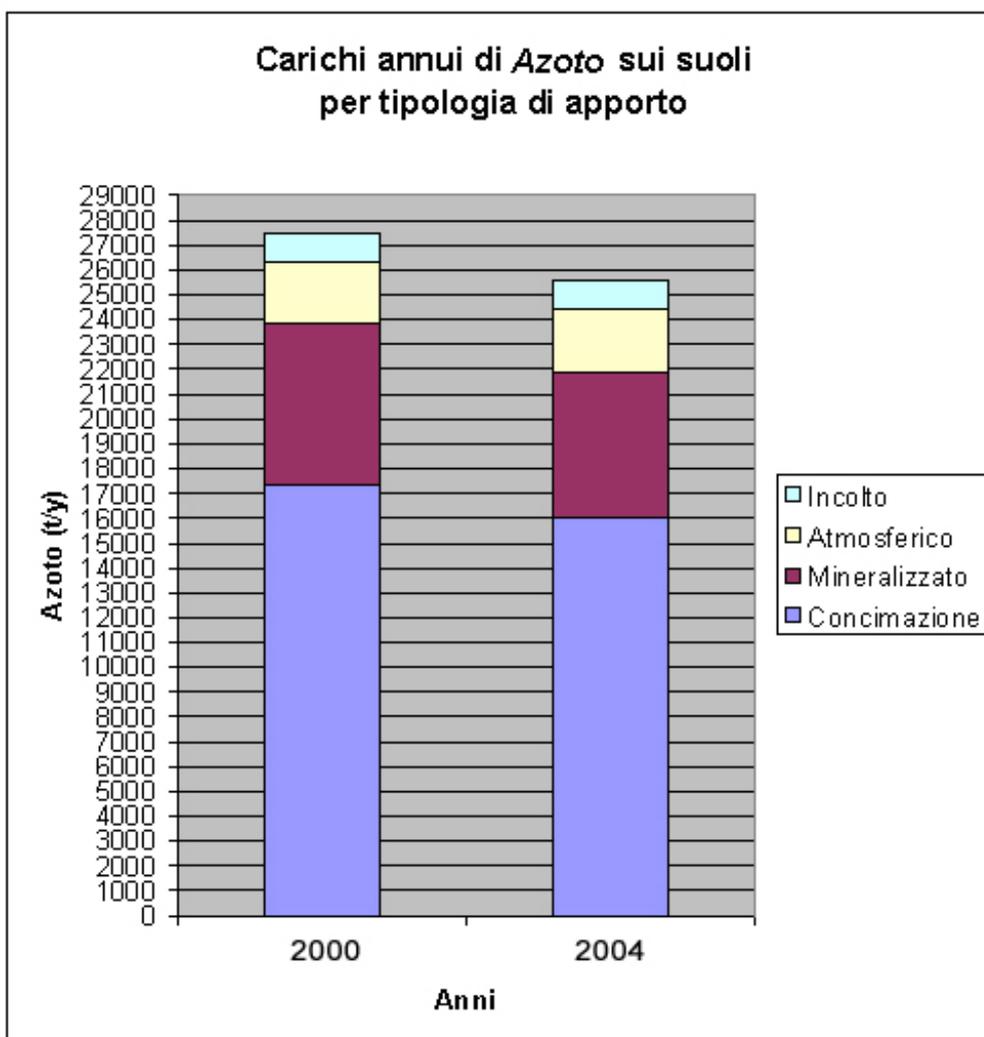


Tabella 5.2.2.b - Fosforo complessivo sul suolo da attività di concimazione e da apporti naturali.

| | Concimazione (t/y) | Mineralizzato (t/y) | Atmosferico (t/y) | Incolto (t/y) | Totale (t/y) |
|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| PTA 2000 | 6581 | 812 | 251 | 343 | 8257 |
| 2004 | 4402 | 734 | 251 | 353 | 5740 |

Grafico 5.2.2.b - Fosforo complessivo sul suolo da attività di concimazione e da apporti naturali.

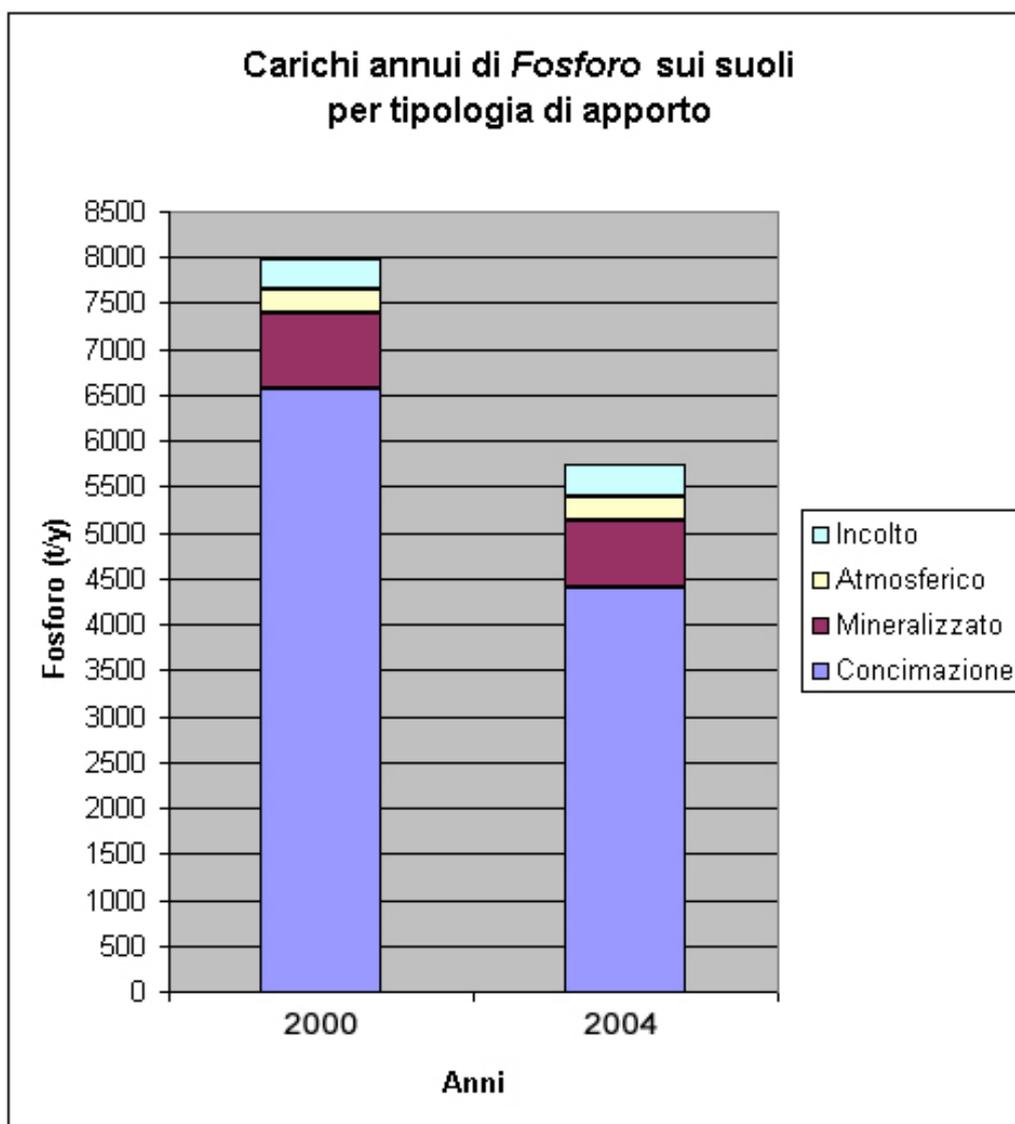


Tabella 5.2.2.c - Carichi azotati apportati ai suoli provenienti dai diversi contributi, articolati nei bacini imbriferi modenesi principali.

| Azoto al campo / Bacini idrografici | Cavo Parmigiana Moglia (porzione modenese) (t/y) | Secchia (porzione modenese) (t/y) | Panaro (porzione modenese) (t/y) | Reno (porzione modenese) (t/y) | Burana -Po Navigabile (porzione modenese) (t/y) | TOTALE (t/y) |
|--|---|--|---|---------------------------------------|--|---------------------|
| Bovini | 223 | 1060 | 2300 | 60 | 270 | 3912 |
| Suini | 385 | 1188 | 1967 | 0 | 403 | 3942 |
| Chimico | 713 | 1204 | 3318 | -24(*) | 2798 | 8010 |
| Fanghi | 10 | 30 | 71 | 1 | 24 | 136 |
| Mineralizzato | 426 | 1497 | 2928 | 17 | 1007 | 5875 |
| Atmosferico | 119 | 602 | 1494 | 12 | 285 | 2512 |
| Suoli incolti | 3 | 446 | 684 | 40 | 2 | 1175 |
| Civile su suolo | 14 | 59 | 165 | 5 | 30 | 273 |
| TOTALE | 1893 | 6086 | 12927 | 111 | 4819 | 25836 |

(*) indica un'eccedenza di azoto zootecnico della quantità indicata, i valori sono riportati per far quadrare il bilancio provinciale

Grafico 5.2.2.c - Carichi azotati apportati ai suoli provenienti dai diversi contributi.

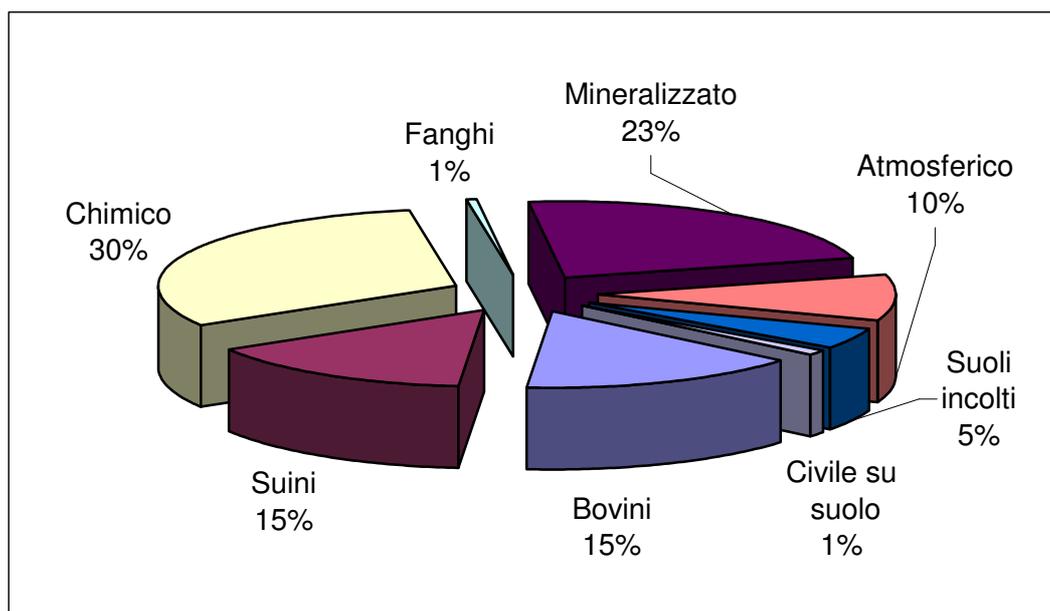


Grafico 5.2.2.d - Carichi azotati apportati ai suoli nei diversi bacini significativi.

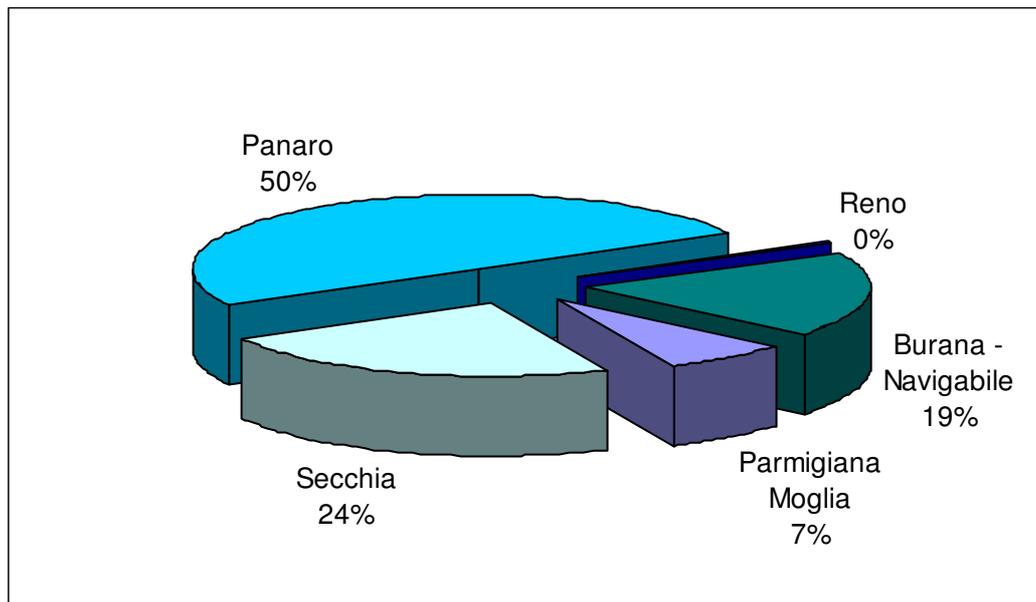


Tabella 5.2.2.d - Carichi fosforo apportati ai suoli provenienti dai diversi contributi, articolati nei bacini principali.

| Fosforo al campo / Bacini idrografici | Cavo Parmigiana Moglia (porzione modenese) (t/y) | Secchia (porzione modenese) (t/y) | Panaro (porzione modenese) (t/y) | Reno (porzione modenese) (t/y) | Burana - Po Navigabile (porzione modenese) (t/y) | TOTALE (t/y) |
|---|--|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|--------------|
| Bovini | 117 | 559 | 1213 | 33 | 143 | 2065 |
| Suini | 176 | 542 | 897 | 0 | 184 | 1799 |
| Chimico | 37 | -66 (*) | 26 | -19 (*) | 504 | 483 |
| Fanghi <i>HP: equa distribuzione in pedecolinal/pianura</i> | 4 | 12 | 28.6 | 0.4 | 10 | 55 |
| Mineralizzato | 53 | 185 | 366 | 2 | 126 | 732 |
| Atmosferico | 12 | 60 | 150 | 1 | 28 | 251 |
| Suoli incolti | 1 | 134 | 205 | 12 | 1 | 353 |
| Civile su suolo | 2 | 9 | 26 | 1 | 5 | 43 |
| TOTALE | 402 | 1435 | 2911.6 | 30.4 | 1001 | 5780 |

(*) indica un'eccedenza di fosforo zootecnico della quantità indicata, i valori sono riportati per far quadrare il bilancio provinciale

Grafico 5.2.2.e - Carichi di fosforo apportati ai suoli provenienti dai diversi contributi.

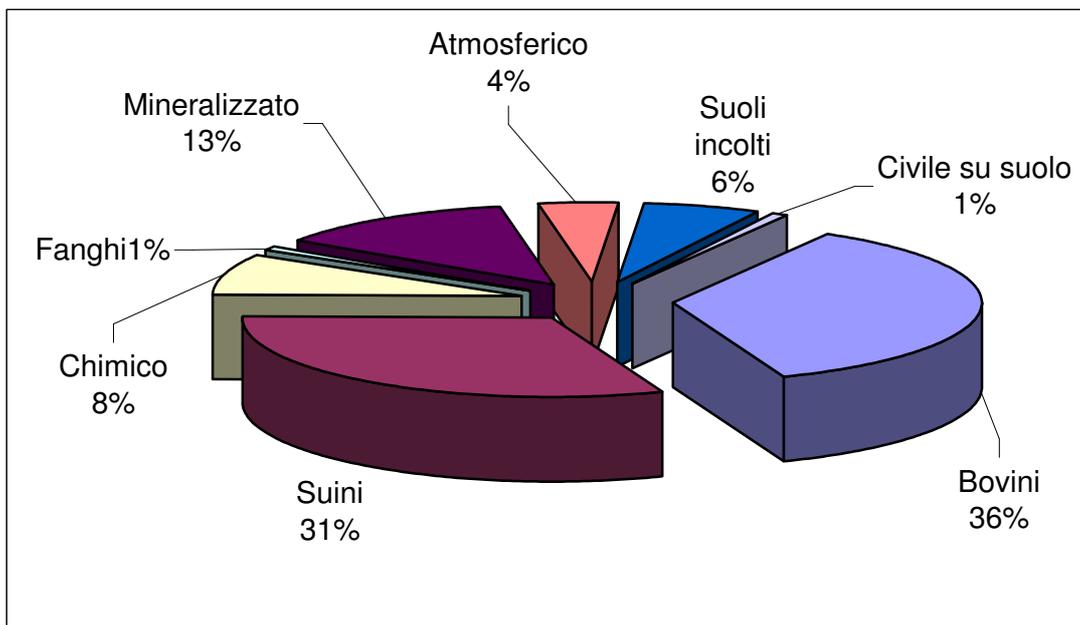
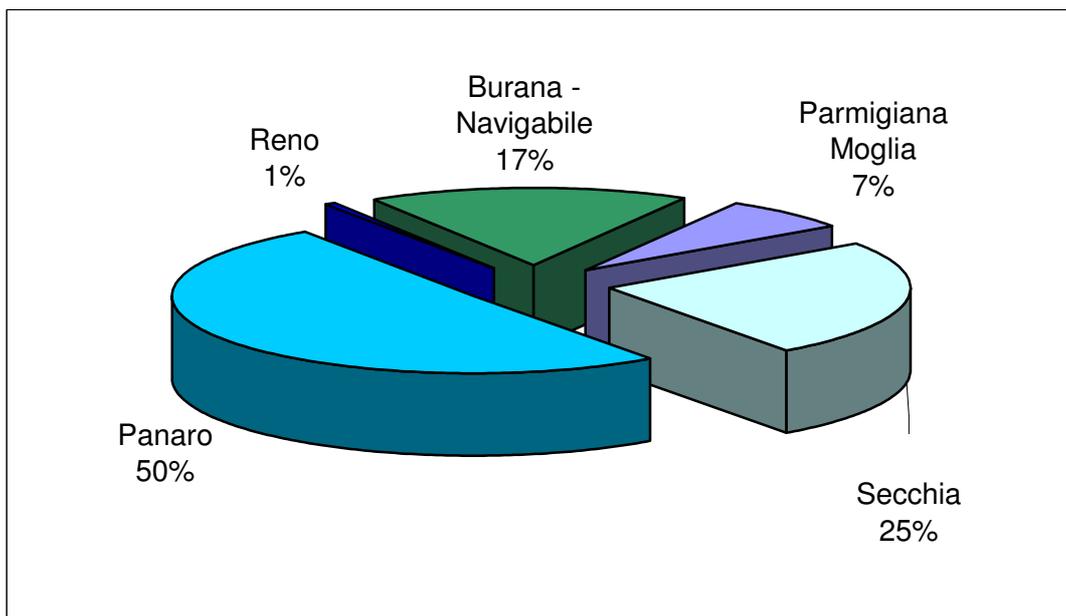


Grafico 5.2.2.f - Carichi di fosforo apportati ai suoli nei diversi bacini significativi.



Tra i contributi compare anche il cosiddetto “civile su suolo”, nel quale sono ricompresi gli scarichi attribuibili all’insieme dei piccoli insediamenti civili e alle case sparse non serviti da rete fognaria e che, per le modalità di scarico dei rispettivi reflui (fosse, scoline, etc.), possono essere ricondotti a scarichi su suolo e non in corpo idrico superficiale.

In sintesi, dal confronto dei dati relativi al 2000 calcolati per il PTA e quelli del 2004, si evincono due principali differenze, una relativa alle variazioni delle estensioni colturali, con una forte espansione del granoturco, coltura idroesigente e concimabile con refluo zootecnico,

a scapito di soia e barbabietola, e l'altra relativa alla parziale contrazione del settore zootecnico, soprattutto del comparto suinicolo.

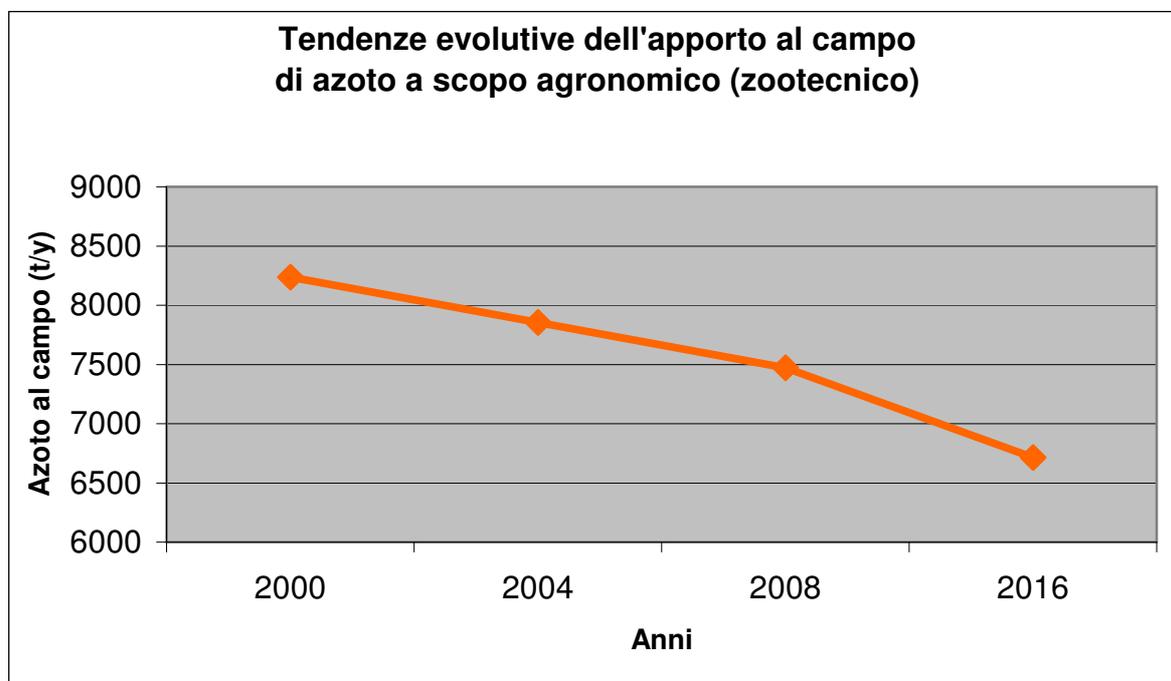
5.2.3 Tendenze evolutive dell'apporto ai campi di azoto zootecnico a scopo agronomico

Risulta interessante un ultimo confronto condotto fra il dato zootecnico dell'azoto prodotto al campo al 2004 e l'evoluzione dei carichi negli scenari modellistici al 2008 e al 2016, proposti dal PTA. I risultati sono riportati in *Tabella 5.2.3.a* e nel relativo grafico, in cui la variazione, considerata l'approssimazione della stima, viene espressa in forma lineare: la situazione al 2004 conferma sostanzialmente la tendenza in calo del carico zootecnico, proposta dal PTA.

Tabella 5.2.3.a - Tendenze evolutive dell'azoto al campo al 2000, al 2008 e al 2016 (dati PTA), con indicazione della situazione calcolata al 2004.

| Azoto al campo | | | | |
|----------------|--------|---------|------------|--------|
| t/anno | Fanghi | Chimico | Zootecnico | Totale |
| PTA 2000 | 131 | 8951 | 8236 | 17318 |
| 2004 | 136 | 8010 | 7854 | 16000 |
| PTA 2008 | 131 | 8957 | 7471 | 16559 |
| PTA 2016 | 131 | 8980 | 6714 | 15825 |

Grafico 5.2.3.a - Rappresentazione della tendenza evolutiva dell'azoto al campo al 2000, al 2008 e al 2016 (dati PTA), con indicazione della situazione calcolata al 2004.



5.2.4 Carichi sversati dal suolo in corpo idrico superficiale

Come anticipato in premessa, per ciò che riguarda il calcolo dei carichi inquinanti sversati dai suoli ai bacini, si ritengono significativi i dati ottenuti con la metodologia utilizzata nel PTA, a causa dell'elevata approssimazione intrinseca ai risultati del modello stesso.

I risultati al 2004 sono stati ottenuti semplicemente diminuendo, mediante funzione lineare, i carichi complessivi gravanti in corpo idrico relativi alle porzioni del territorio modenese dei bacini principali (dati PTA) della percentuale di diminuzione dei carichi sversati al suolo, come riportato in *Tabella 5.2.4.a*.

Tabella 5.2.4.a - Carichi sversati dal suolo in corpo idrico superficiale.

| Bacino significativo | Codice | BOD5 (t/y) | Azoto (t/y) | Fosforo (t/y) |
|--|----------------|-------------------|--------------------|----------------------|
| F.Secchia | 0120 | 825.4 | 378.6 | 58.7 |
| <i>Cavo Parmigiana Moglia</i> | <i>0120160</i> | <i>141</i> | <i>57.2</i> | <i>9.6</i> |
| Panaro | 0122 | 1299.5 | 576.6 | 83 |
| Reno | 0600 | 18.9 | 36.7 | 6.89 |
| Burana-Po Navigabile | 0500 | 225.7 | 237.8 | 30.7 |
| TOTALE PTA 2000 | | 2369.5 | 1229.7 | 179.3 |
| Stima diminuzione carichi sversati al suolo 00-04 (%) | | -7 | -7 | -7 |
| TOTALE 2004 | | 2204 | 1144 | 167 |

5.3 SINTESI DEI CARICHI PUNTUALI E DIFFUSI SVERSATI IN CORPO IDRICO SUPERFICIALE

Nelle *Tabelle 5.3.a, 5.3.b e 5.3.c, e* nei corrispondenti grafici, si riassumono, per ciascun bacino principale, i dati relativi ai carichi sversati in corpo idrico superficiale dalle varie tipologie di scarico, puntuali e diffuse, analizzate.

Tabella 5.3.a - Carichi complessivi di BOD₅ sversati nei bacini principali dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso.

| BACINO SIGNIFICATIVO | | CODICE | BOD ₅ | | | | | | | DIFFUSI IN CIS | TOTALE IN CIS |
|--------------------------------|-------------------------------|---------|------------------|---------------------|--------------|----------------------|------------|------------------------|-------|----------------|---------------|
| | | | PUNTUALI | | | | | TOTALE PUNTUALI IN CIS | | | |
| | | | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | SCARICATORI DI PIENA | PRODUTTIVI | | | | |
| | | | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | |
| Secchia (modenese) | | 0120_ | 438,3 | 111,8 | 75,5 | 507,6 | 24 | 1157 | 768 | 1925 | |
| | di cui Cavo Parmigiana Moglia | 0120160 | 90,8 | 4 | 27,2 | 141,4 | 1 | 263 | - | - | |
| Panaro (modenese) | | 0122_ | 832,7 | 229,1 | 137,7 | 1165,8 | 219 | 2584 | 1209 | 3794 | |
| Burana – Navigabile (modenese) | | 0500_ | 62,1 | 2,4 | 2,4 | 193,4 | 73 | 333 | 210 | 543 | |
| Reno (modenese) | | 0600_ | 2,5 | 22,7 | 22,7 | 17 | 0 | 65 | 18 | 82 | |
| TOTALE | | | 1335,6 | 366 | 238,3 | 1883,8 | 317 | 4141 | 2205 | 6346 | |

Grafico 5.3.a - Carichi complessivi di BOD₅ sversati dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso.

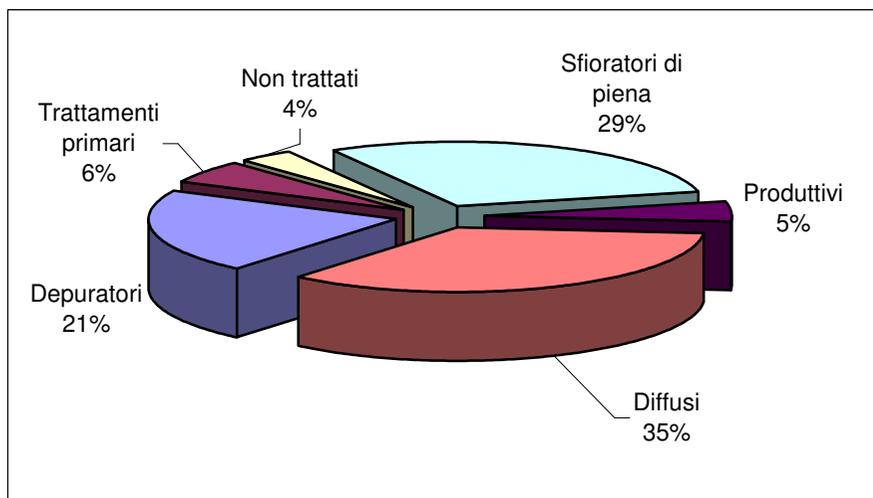


Grafico 5.3.b - Carichi complessivi di BOD₅ sversati nei bacini principali dalle varie tipologie di scarico.

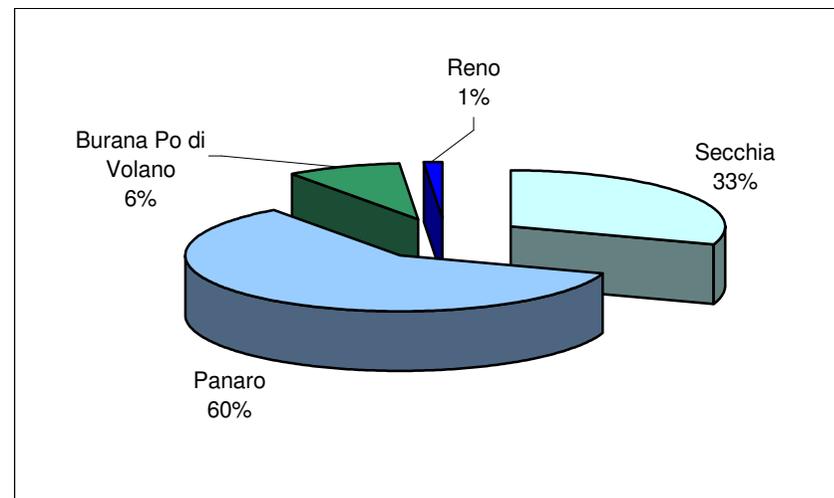


Tabella 5.3.b - Carichi complessivi di Azoto sversati nei bacini principali dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso (suolo).

| BACINO SIGNIFICATIVO | | CODICE | AZOTO | | | | | | | DIFFUSI IN CIS | TOTALE IN CIS |
|--------------------------------|-------------------------------|---------|-------------|---------------------|--------------|----------------------|------------|------------------------|-------------|----------------|---------------|
| | | | PUNTUALI | | | | | TOTALE PUNTUALI IN CIS | | | |
| | | | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | SCARICATORI DI PIENA | PRODUTTIVI | | | | |
| | | | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | |
| Secchia (modenese) | | 0120_ | 367 | 26 | 15.5 | 54.7 | 20 | 483 | 352 | 854 | |
| | di cui Cavo Parmigiana Moglia | 0120160 | 43 | 0.9 | 5.6 | 15.2 | 1 | 66 | - | - | |
| Panaro (modenese) | | 0122_ | 760 | 54.6 | 28.2 | 125.6 | 177 | 1145 | 537 | 1682 | |
| Burana – Navigabile (modenese) | | 0500_ | 50 | 0.6 | 4.5 | 20.8 | 59 | 135 | 221 | 356 | |
| Reno (modenese) | | 0600_ | 3 | 5.3 | 0.2 | 1.8 | 0 | 10 | 21 | 31 | |
| TOTALE | | | 1180 | 86.5 | 48.5 | 203 | 256 | 1773 | 1132 | 2905 | |

Grafico 5.3.c - Carichi complessivi di Azoto sversati dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso.

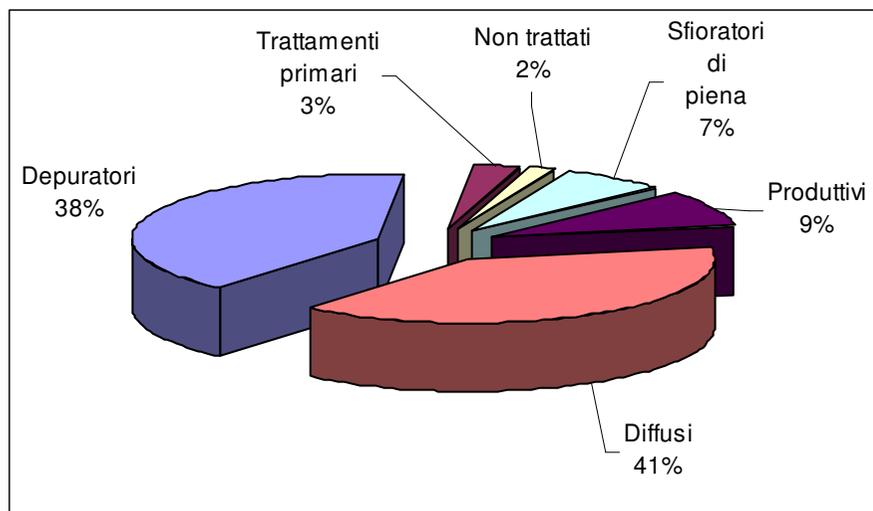


Grafico 5.3.d - Carichi complessivi di Azoto sversati nei bacini principali dalle varie tipologie di scarico.

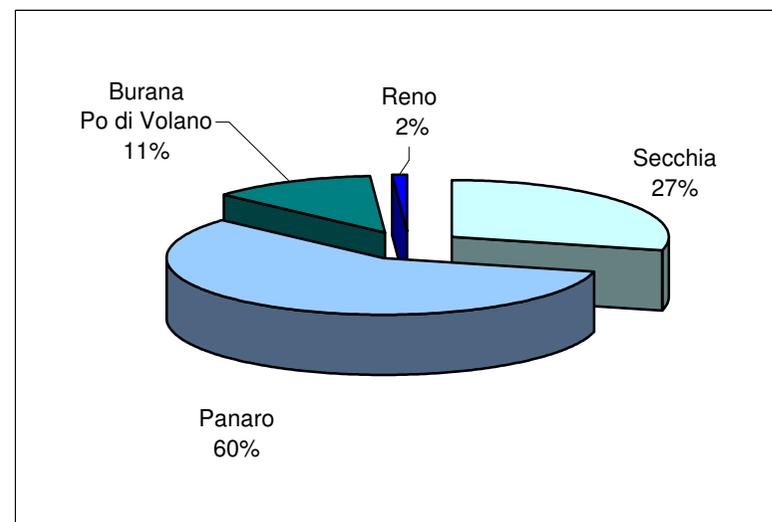


Tabella 5.3.c - Carichi complessivi di Fosforo sversati nei bacini principali dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso (suolo).

| BACINO SIGNIFICATIVO | | CODICE | FOSFORO | | | | | | | DIFFUSI IN CIS | TOTALE IN CIS |
|--------------------------------|-------------------------------|---------|------------|---------------------|--------------|----------------------|------------|------------------------|-------|----------------|---------------|
| | | | PUNTUALI | | | | | TOTALE PUNTUALI IN CIS | | | |
| | | | DEPURATORI | TRATTAMENTI PRIMARI | NON TRATTATI | SCARICATORI DI PIENA | PRODUTTIVI | | | | |
| | | | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | (t/y) | |
| Secchia (modenese) | | 0120_ | 51,5 | 4,1 | 2,3 | 17 | 6,2 | 81 | 55 | 136 | |
| | di cui Cavo Parmigiana Moglia | 0120160 | 5,1 | 0,1 | 0,8 | 4,8 | 0,2 | 11 | - | - | |
| Panaro (modenese) | | 0122_ | 115,6 | 8,6 | 4,2 | 39,3 | 55 | 223 | 77 | 300 | |
| Burana – Navigabile (modenese) | | 0500_ | 12,9 | 0,09 | 0,7 | 6,5 | 18 | 38 | 29 | 67 | |
| Reno (modenese) | | 0600_ | 0,4 | 0,8 | 0,02 | 0,6 | 0 | 2 | 6 | 8 | |
| TOTALE | | | 180,4 | 13,59 | 7,22 | 63,4 | 79,2 | 344 | 166 | 510 | |

Grafico 5.3.e - Carichi complessivi di Fosforo sversati dalle varie tipologie di scarico, di origine puntuale e diffuso.

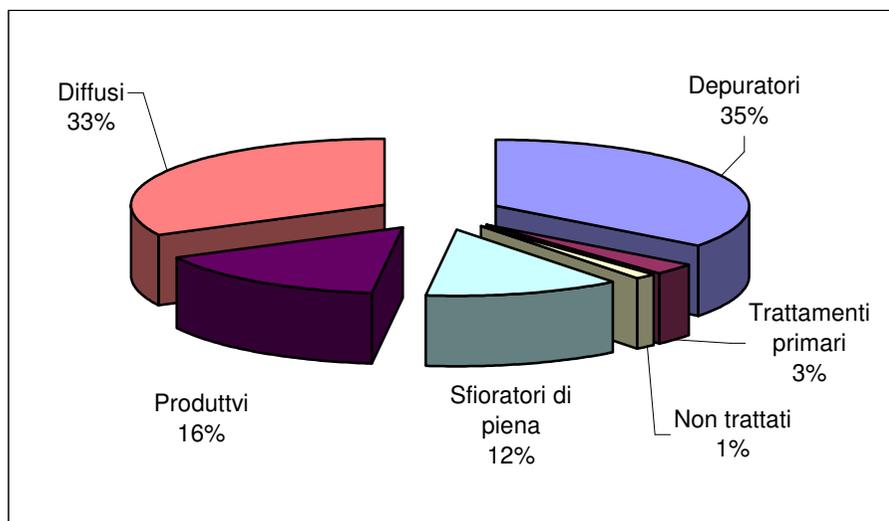
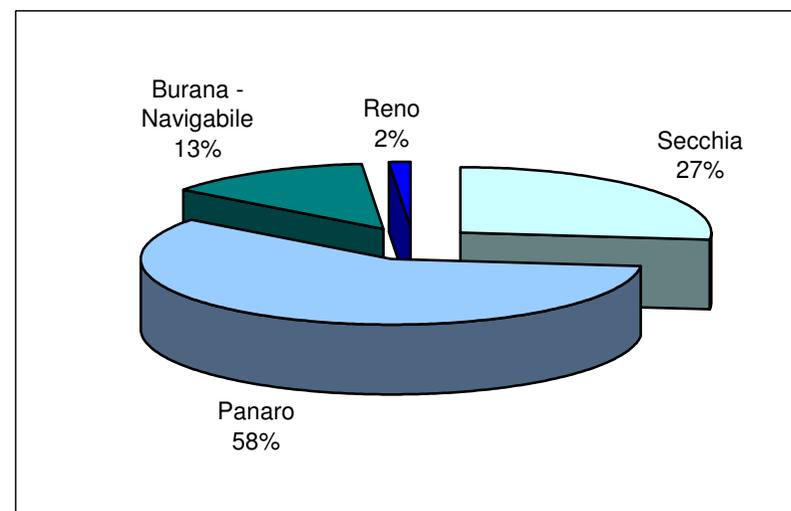


Grafico 5.3.f - Carichi complessivi di Fosforo sversati nei bacini principali dalle varie tipologie di scarico.



5.4 STIMA DELLE PRESSIONI SULLO STATO QUANTITATIVO DELLE ACQUE, DERIVANTI DALLE CONCESSIONI E DALLE ESTRAZIONI ESISTENTI

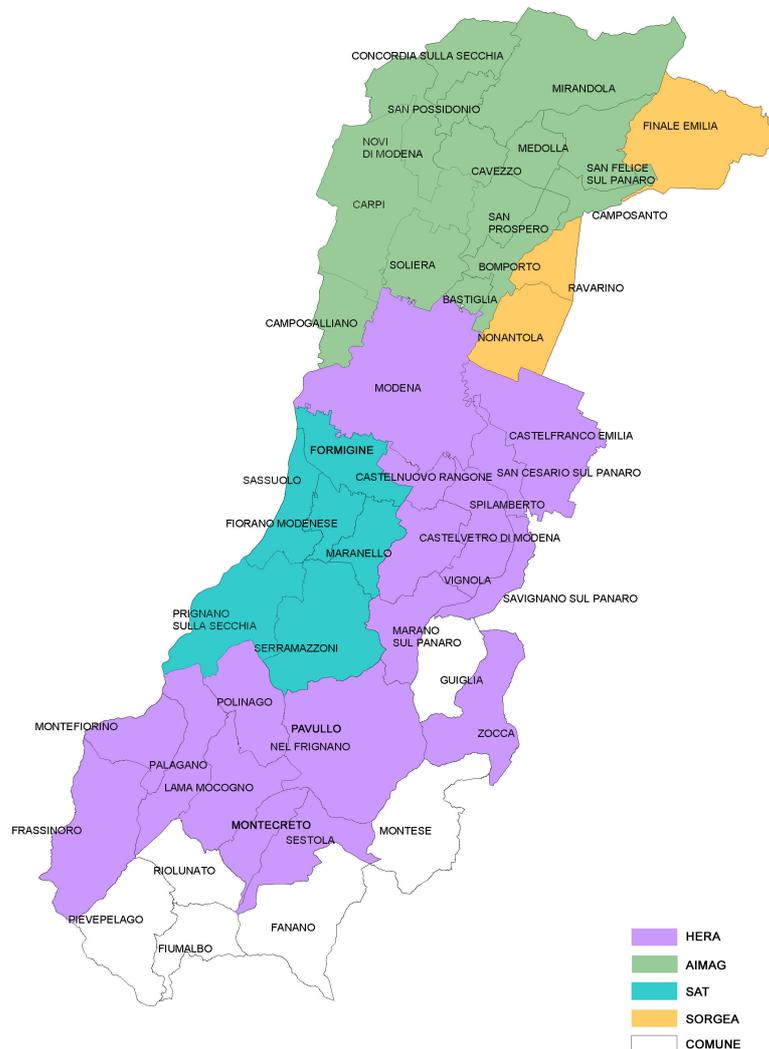
5.4.1 Sintesi dei consumi e dei prelievi sul territorio provinciale

5.4.1.1 Usi civili

I dati relativi all'acquedottistica civile sono stati aggiornati al 2005 dall'Agenzia per i Servizi Pubblici (ATO n. 4 di Modena), che ha realizzato la ricognizione sul territorio di competenza delle forme gestionali relative al Servizio Idrico Integrato, tramite la collaborazione di Comuni e Gestori; i prelievi connessi alle utenze autonome ed ai piccoli acquedotti rurali sono stati stimati sulla base delle dotazioni per residente.

Sul territorio modenese operano 4 Enti Gestori del S.I.I., come mostrato in *Figura 5.4.1.1.a*, che gestiscono la risorsa acquedottistica in 41 dei 47 Comuni presenti: i restanti 6 Comuni hanno mantenuto, durante il periodo transitorio, un assetto gestionale autonomo, detto "in economia". I Gestori del SII sono AIMAG, HERA MODENA (che ha sostituito META dal 1/1/06), SAT e SORGEA. Di seguito si delineano sinteticamente gli aspetti principali del sistema acquedottistico modenese: analisi di maggior dettaglio sono contenute nel Piano d'Ambito di ATO, in fase di redazione. Per maggiore chiarezza, nella trattazione, si fa sempre riferimento al Gestore Hera Modena, anche se nel periodo al quale si riferiscono i dati, il servizio era affidato a Meta.

Figura 5.4.1.1.a - Distribuzione sul territorio provinciale delle Gestioni del Servizio Acquedottistica.



Il sistema acquedottistico **SORGEA** è costituito da un unico sistema di adduzione che dal campo pozzi di Castelfranco Emilia, situato presso la località Fondo Fasanello, distribuisce la risorsa idrica nei comuni di Nonantola, Ravarino, Finale Emilia (appartenenti all'ATO N° 4) e di S. Agata, Crevalcore (ATO N° 5). L'approvvigionamento idrico, sottoposto completamente a trattamento di disinfezione, è di circa *5,5 milioni di metri cubi* d'acqua ogni anno, la cui perdita però si attesta ben oltre il 50%, sia in rete di adduzione sia in rete di distribuzione.

Per quanto riguarda **HERA MODENA**, la gestione di captazione, trasporto e distribuzione dell'acqua idropotabile viene condotta sui sistemi acquedottistici della:

- fascia morfologica della media Pianura comprendente i comuni di Modena, Castelfranco Emilia, Castelnuovo Rangone, Spilamberto, S. Cesario sul Panaro e Vignola;
- fascia orografica di bassa collina comprensiva dei comuni di Castelvetro, Marano sul Panaro, Savignano sul Panaro;

- fascia montana che abbraccia i comuni di Frassinoro, Lama Mocogno, Montecreto, Montefiorino, Pavullo, Polinago, Palagano, Sestola e Zocca.

Il sistema acquedottistico dislocato nella alta-media pianura modenese appare sufficientemente interconnesso: in particolare le reti di adduzione e distribuzione del Comune di Modena fungono da anello di congiunzione con i principali sistemi acquedottistici dell'Ambito Territoriale di Modena: SAT, SORGEA, AIMAG. In definitiva la risorsa idrica dei comuni della pianura ha origine, quasi esclusivamente, da emungimenti di acque sotterranee provenienti da diversi campi pozzi; si contano, limitatamente alla gestione HERA Modena, 57 singoli impianti di emungimento (25 dei quali solo nel Comune di Modena) che interessano sia l'acquifero della conoide del Panaro, sia quello del Secchia; 29 di essi risultano dotati di telecontrollo.

Per quasi tutti i sistemi acquedottistici della montagna sussiste la possibilità di differenziare l'approvvigionamento idrico sia tramite risorgive fluenti localmente nei territori comunali, sia per mezzo di interconnessioni con i sistemi di adduzione dei Consorzi del Rosola e del Dragone.

In particolare, la rete idrica di Modena è servita da due centrali di rilancio site in via Collegarola e via Canizzaro. La centrale di via Canizzaro è addotta dalla risorsa proveniente dalla conoide del Secchia. Dall'adduzione verso la centrale di rilancio si stacca una condotta che conduce acqua verso la frazione di Marzaglia.

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

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

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

L'approvvigionamento idrico di Hera Modena è intorno ai *40 milioni di metri cubi* con un valore di perdita, ottenuto come media dei singoli per Comune, intorno al 39%.

La rete idrica gestita da **SAT** approvvigiona i comuni di Fiorano, Formigine, Maranello, Sassuolo, Serramazzoni e Prignano tramite il sollevamento di acqua da 3 campi pozzi e la capacità di accumulo e compenso di 86 serbatoi dislocati sul territorio in questione; essa è strettamente interconnessa e si avvale di condotte che svolgono la duplice funzione di adduzione e distribuzione della risorsa all'utenza.

Lo studio sulle criticità ha permesso di stimare perdite di oltre il 35% della risorsa sollevata per il sistema acquedottistico di Formigine, Fiorano, Sassuolo e Maranello e di oltre il 40% per quanto riguarda il comune di Serramazzoni.

SAT nel 2005 ha prelevato complessivamente dall'ambiente 15 Mmc di risorsa idropotabile, principalmente della conoide del fiume Secchia, e in particolare circa:

- il 31 % proviene dal campo pozzi Dosile-Canova-S. Gaetano;
- il 58 % proviene dal campo pozzi Magreta-Tomaselli;
- il 5% di risorsa viene comprata dall'Acquedotto del Dragone;
- l'1% proviene dall'Acquedotto Varana-Montegibbio;
- il 5% giunge dai pozzi di via Martiniana, opportunamente miscelata alla risorsa idropotabile proveniente dal sistema acquedottistico HERA di Modena.

Il sistema acquedottistico gestito da **AIMAG**, si avvale di 3 campi pozzi:

- Cognento, per un 41%, che adduce risorsa ai comuni di Bastiglia, Bomporto, Camposanto, Cavezzo, Concordia, Medolla, Mirandola, S. Felice, S. Possidonio, S. Prospero, nonché alcuni comuni della provincia di Mantova;
- Campogalliano, per un 22%, distribuisce la risorsa nei Comuni di Campogalliano, Carpi, Soliera e Novi di Modena;
- Rubiera, per un 37%, che adduce l'acqua al solo comune di Carpi.

All'interno della rete di adduzione il trasporto dell'acqua è agevolato dal fatto che la risorsa idrica viene captata nella zona altimetricamente favorita e poi rilanciata verso zone depresse, perciò raggiungibili per gravità. Si può affermare che i sistemi di adduzione e captazione di AIMAG vantano caratteristiche di buona efficienza sia in termini di qualità di servizio, sia in termini dell'ottimizzazione degli schemi acquedottistici, e un'adeguata gestione distrettualizzata della maggior parte delle reti comunali, tanto da vantare un valore di perdita amministrativa e fisica intorno al 25%.

Nella zona montana della provincia sono presenti diverse realtà comunali a gestione "in economia" della totalità o di parte del servizio idrico. In molti casi si tratta di gestioni dalle limitate risorse sia tecnico/infrastrutturali, sia economiche, anche in relazione alle difficoltà intrinseche alla morfologia del territorio: ciò risulta essere causa di eterogeneità nella distribuzione dei servizi agli utenti.

I comuni con gestione autonoma ed in economia del servizio idrico al 2005 sono **Fanano, Fiumalbo, Riolunato, Pievepelago, Guiglia e Montese**. Le risorse idriche sfruttate sono identificate primariamente nelle numerose sorgenti presenti nei vari territori comunali, le quali forniscono acqua in quantità non abbondante ma di qualità generalmente buona. Le portate emunte sono nella maggior parte dei casi sconosciute, in quanto non sono presenti sistemi di misurazione in continuo dei prelievi. Esse sono caratterizzate da una portata modesta e da elevate oscillazioni stagionali che, in concomitanza ad un regime fluttuante di presenze e fabbisogni idrici, determinano una delle principali criticità: l'emergenza idrica verificatasi nell'estate del 2003 ha messo in luce i deficit infrastrutturali e gestionali dei sistemi acquedottistici montani, specialmente quelli interconnessi e che non prevedono approvvigionamenti da acque superficiali, evidenziando delle perdite superiori al 50%.

I sistemi per il trasporto e la distribuzione della risorsa idropotabile nel territorio montano sono costituiti per la maggior parte dai due maggiori consorzi acquedottistici fornitori all'ingrosso della risorsa idropotabile, il consorzio del Dragone e il consorzio della Rosola, e da numerosi acquedotti rurali (oltre 90).

L'acquedotto del Dragone, che attualmente svolge la sua attività nei comuni di Frassinoro, Montefiorino, Lama Mocogno, Pavullo, Palagano, Polinago, Prignano, Serramazzone, capta due gruppi principali di sorgenti perenni, alle falde del Monte Cimone nel Comune di Riolunato, e in località Piandelagotti nel Comune di Frassinoro; la quota parte di acqua captata viene accumulata in diversi serbatoi, il principale dei quali risulta essere il bacino artificiale del Mandriato (Lama Mocogno) che computa complessivamente 90.000 mc.

L'acquedotto del Rosola si approvvigiona quasi esclusivamente da un'unica sorgente denominata Nadia, sita in comune di Montese, di origine carsica, che fa registrare una discreta disponibilità di risorsa per tutto l'anno; l'acqua captata dalla sorgente viene successivamente alzata a 825 m. s.l.m. nel serbatoio Poggi (1.400 mc) e da qui per gravità raggiunge i comuni di Zocca, Guiglia, Savignano, Marano, Vignola e Castelvetro.

Ulteriore fonte idropotabile per il territorio montano è costituita dai *5 punti di prelievo da acque superficiali*, situate nei comuni di Lama Mocogno, sui torrenti Mocogno e Rossenna, e nei comuni di Riolunato e Montecreto, su affluenti dello Scoltenna. E' da notare il fatto che le captazioni da acque superficiali, nonostante risultino poco appetibili per le loro caratteristiche di torbidità, che impongono trattamenti di potabilizzazione più spinti, vantano maggiore affidabilità in occasione di fenomeni di siccità.

Nella *Tabella 5.4.1.1.a* sono riassunti per comune e al 2004, i dati relativi a:

- *Gestore del Servizio Idrico Integrato*;
- *fonte di prelievo* e l'indicazione relativa al campo pozzi o alla sorgente o alla presa superficiale;
- informazioni sulla *lunghezza delle reti* di adduzione e distribuzione;
- *volume sollevato dall'ambiente*;
- *volume erogato*, come sommatoria di volumi erogati per domestici residenti, non residenti, non domestici, zootecnici, agricoli, pubblici, antincendio, a forfait;
- indicazione sulle *perdite* fornita in percentuale (per Aimag sono state calcolate per 10 comuni ed equamente ripartite, per i Comuni di Fanano, Fiumalbo, Guiglia, Riolunato, Pievepelago, Montese sono state desunte e stimate dal PIANO PER LA PRIMA ATTIVAZIONE DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO NELL'A.T.O. n. 4 DI MODENA approvato con Delibera dell'Assemblea n. 4 del 29/3/04).

Tabella 5.4.1.1.a - Dati del sistema acquedottistico, suddivisi per comune – anno 2004 -

| Codice comune | Comune | Popolazione residente | Estensione territorio (Kmq) | Gestore (3) | Fonte di prelievo (1): campo pozzi / sorgenti / corpi idrici superficiali | Rete adduzione (Km) | Rete distribuzione (Km) | Volume sollevato (mc/a) | Volume erogato (2) (mc/a) | Perdite % |
|---------------|---------------|-----------------------|-----------------------------|-------------|---|---------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------|
| 036001 | Bastiglia | 3555 | 10,5 | Aimag | P:Cognento | 8,28 | 23,96 | 354636 | 263038 | 25,83% |
| 036002 | Bomporto | 8274 | 39,1 | Aimag | P:Cognento | 18,16 | 74,91 | 797324 | 591384 | 25,83% |
| 036003 | Campogalliano | 8044 | 35,3 | Aimag | P: Campogalliano | 18,65 | 96,81 | 1024730 | 760054 | 25,83% |
| 036004 | Camposanto | 3061 | 22,7 | Aimag | P:Cognento | 6,09 | 47,79 | 287376 | 213150 | 25,83% |
| 036005 | Carpi | 63766 | 131,6 | Aimag | P:Rubiera | 45,05 | 351,39 | 8096065 | 6269220 | 22,56% |
| 036006 | Castelfranco | 27324 | 102,5 | Hera Modena | P: VIA LODA | 0,00 | 205,46 | 2995262 | 2039839 | 31,90% |
| 036007 | Castelnuovo | 12724 | 22,6 | Hera Modena | P:via viazza Cavidole, Spilamberto, Modena | 7,32 | 67,50 | 1339598 | 932584 | 30,38% |
| 036008 | Castelvetro | 10278 | 49,7 | Hera Modena | P:Castelvetro, Spilamberto S:ROSOLA | 4,05 | 123,11 | 1244305 | 675468 | 45,72% |
| 036009 | Cavezzo | 7072 | 26,8 | Aimag | P:Cognento | 1,68 | 66,13 | 597560 | 443217 | 25,83% |
| 036010 | Concordia | 8760 | 41,2 | Aimag | P:Cognento | 1,61 | 88,58 | 782652 | 580502 | 25,83% |
| 036011 | Fanano | 2999 | 89,9 | Fanano | S:Fanano | 27,90 | 88,00 | 717875 | 427307 | 40,48% |
| 036012 | Finale Emilia | 15354 | 104,7 | Sorgea | P:FONDO FASANELLO (Castelfranco E.) | 6,5 | 204 | 1913340 | 1067924 | 44,19% |
| 036013 | Fiorano | 16433 | 26,4 | SAT | P: TOMMASELLI, Fiorano, Sassuolo | 0 | 2571521 | 2571521 | 1788801 | 30,44% |
| 036014 | Fiumalbo | 1335 | 39,3 | Fiumalbo | S:Fiumalbo | 17,50 | 33,00 | 396933 | 236270 | 40,48% |
| 036015 | Formigine | 30893 | 47 | SAT | P: TOMMASELLI, Formigine | 0 | 3401603 | 3401603 | 2129662 | 37,39% |
| 036016 | Frassinoro | 2137 | 95,9 | Hera Modena | S: Frassinoro, DRAGONE | 29,68 | 40,06 | 293817 | 160598 | 45,34% |
| 036017 | Guiglia | 4017 | 49 | Guiglia | S:Guiglia | 40,10 | 111,00 | 548926 | 467650 | 14,81% |
| 036018 | Lama Mocogno | 3004 | 63,8 | Hera Modena | S:Lama M., DRAGONE SUP:Lama M. | 43,47 | 78,85 | 443566 | 191365 | 56,86% |
| 036019 | Maranello | 16216 | 32,7 | SAT | S:ROSOLA P:Fiorano, Modena | 9,02 | 2209047,98 | 2209057 | 1231281 | 44,26% |
| 036020 | Marano | 3870 | 45,2 | Hera Modena | S:ROSOLA P:Marano | 1,29 | 74,08 | 466925 | 274372 | 41,24% |
| 036021 | Midolla | 5901 | 26,8 | Aimag | P:Cognento | 19,20 | 58,91 | 837567 | 621233 | 25,83% |
| 036022 | Mirandola | 22847 | 137,1 | Aimag | P:Cognento | 38,40 | 215,90 | 2639564 | 1957794 | 25,83% |
| 036023 | Modena | 180110 | 183,6 | Hera Modena | P: A (cognento), B (via panni), C (marzaglia), D (s.cesario) | 31,37 | 618,78 | 24194457 | 17323231 | 28,40% |
| 036024 | Montecreto | 927 | 31,1 | Hera Modena | S:Montecreto SUP:Montecreto | 28,14 | 23,62 | 171507 | 67095 | 60,88% |
| 036025 | Montefiorino | 2336 | 45,3 | Hera Modena | S: Montefiorino, DRAGONE | 34,77 | 53,24 | 209163 | 138826 | 33,63% |

Tabella 5.4.1.1.a - Dati del sistema acquedottistico, suddivisi per comune – anno 2004 -

| Codice comune | Comune | Popolazione residente | Estensione territorio (Kmq) | Gestore (3) | Fonte di prelievo (1): campo pozzi / sorgenti / corpi idrici superficiali | Rete adduzione (Km) | Rete distribuzione (Km) | Volume sollevato (mc/a) | Volume erogato (2) (mc/a) | Perdite % |
|---------------|---------------|-----------------------|-----------------------------|-------------|---|---------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------|
| 036026 | Montese | 3280 | 80,8 | Contese | S: Montese | 54,40 | 380,00 | 785651 | 461075 | 41,31% |
| 036027 | Nonantola | 13509 | 55,4 | Sorgea | P:FONDO FASANELLO (Castelfranco E.) | 7,5 | 119 | 2177120 | 807651 | 62,90% |
| 036028 | Novi | 10849 | 51,8 | Aimag | P: Campogalliano | 18,77 | 81,94 | 1029300 | 787765 | 23,47% |
| 036029 | Palavano | 2455 | 60,4 | Hera Modena | S:DRAGONE, Palagano | 34,78 | 78,64 | 197870 | 140896 | 28,79% |
| 036030 | Pavullo | 16083 | 144,1 | Hera Modena | S:Pavullo, DRAGONE SUP:Scoltenna | 94,62 | 285,73 | 2073968 | 1508683 | 27,26% |
| 036031 | Pievepelago | 2209 | 76,4 | Pievepelago | S:Pievepelago | 25,90 | 38,00 | 716934 | 312493 | 56,41% |
| 036032 | Polinago | 1862 | 53,8 | Hera Modena | S: Polinago, DRAGONE | 29,05 | 99,42 | 239787 | 182052 | 24,08% |
| 036033 | Frignano | 3571 | 80,5 | SAT | S: Prignano, DRAGONE, Serramazoni | 85,70 | 290,00 | 767318 | 456737 | 40,48% |
| 036034 | Ravarino | 5900 | 28,5 | Sorgea | P:FONDO FASANELLO (Castelfranco E.) | 2,5 | 54 | 1220000 | 393913 | 67,71% |
| 036035 | Riolunato | 738 | 45,2 | Riolunato | S: Riolunato | 23,00 | 55,00 | 189056 | 112533 | 40,48% |
| 036036 | S. Cesario | 5608 | 27,4 | Hera Modena | P: San Cesario | 0,00 | 26,71 | 516530 | 304753 | 41,00% |
| 036037 | S. Felice | 10453 | 51,5 | Aimag | P:Cognento | 13,06 | 103,25 | 993726 | 737058 | 25,83% |
| 036038 | S. Possidonio | 3761 | 17 | Aimag | P:Cognento | 7,61 | 30,87 | 321956 | 238799 | 25,83% |
| 036039 | S. Prospero | 5087 | 34,4 | Aimag | P:Cognento | 22,41 | 66,06 | 515440 | 382308 | 25,83% |
| 036040 | Sassuolo | 41746 | 38,7 | SAT | P: Sassuolo | 9,86 | 4688719,14 | 4688729 | 3128700 | 33,27% |
| 036041 | Savignano | 8746 | 25,4 | Hera Modena | P:Savignano S:ROSOLA | 8,08 | 70,01 | 906824 | 585679 | 35,41% |
| 036042 | Serramazoni | 7618 | 93,3 | SAT | S:Serramazoni, DRAGONE | 2,35 | 1061422,65 | 1061425 | 559078 | 47,33% |
| 036043 | Sestola | 2647 | 52,4 | Hera Modena | S:Sestola | 93,13 | 87,74 | 1076322 | 306358 | 71,54% |
| 036044 | Soliera | 14051 | 51,1 | Aimag | P: Campogalliano | 29,67 | 138,66 | 1463730 | 1085665 | 25,83% |
| 036045 | Spilamberto | 11376 | 29,5 | Hera Modena | P: Spilamberto | 8,41 | 96,22 | 1225152 | 795181 | 35,10% |
| 036046 | Vignola | 22351 | 22,9 | Hera Modena | P: Vignola, Spilamberto S: ROSOLA | 3,22 | 107,31 | 2564848 | 1671530 | 34,83% |
| 036047 | Zocca | 4716 | 69,1 | Hera Modena | S: Zocca | 2,67 | 103,80 | 603500 | 398668 | 33,94% |

- (1) Con la prima lettera è indicata la tipologia: P = pozzo, S = sorgente, SUP = acqua superficiale; successivamente è indicato il toponimo o il comune di appartenenza del campo pozzi (dove presenti più indicazioni, queste sono in ordine di importanza per i quantitativi forniti);
- (2) Si intende la somma di volumi erogati per i domestici residenti, non residenti, non domestici, zootecnici, agricoli, pubblici, antincendio,a forfait.
- (3) HERA MODENA ha sostituito META dal 1/1/06

Nella *Tabella 5.4.1.1.b* sono sintetizzati i consumi idrici all'utenza e alla fonte nonché i prelievi di acqua di falda e superficiali, al 2004, confrontati con i dati del PTA relativi al periodo 1998-2000: si osserva come gli approvvigionamenti idropotabili con acque di falda risultino assolutamente prevalenti.

Dal confronto si osserva subito un incremento della popolazione intorno al 5%, causa principale dell'aumento del prelievo.

Due considerazioni importanti sono inoltre da effettuare sui dati.

In primo luogo occorre sottolineare la risistemazione delle competenze legate all'acquedottistica, che ha assistito dal 2002 all'istituzione effettiva dell'Agenzia per i Servizi Pubblici di Modena (ATO n. 4), ente di organizzazione del Servizio Idrico Integrato, attraverso i Gestori: per i Comuni di Guiglia, Montese, Fanano, Fiumalbo, Riolunato, Pievpeologo, non essendo ancora attualmente concretizzata l'introduzione del SII, i dati forniti sono costituiti da stime più grossolane.

In secondo luogo la scarsità di dati effettivi esistenti sui prelievi autonomi e sugli acquedotti rurali, ha necessariamente portato ad una stima realizzata considerando la dotazione all'utenza (150 l/ab/giorno) e la percentuale di popolazione non servita dal sistema acquedottistico, ipotizzata invariata rispetto alla stima del PTA (3%).

Per quanto riguarda l'efficienza delle reti di distribuzione si osserva che il dato aggiornato del **33%**, relativo alle aziende acquedottistiche, è ottenuto come differenza fra il volume prelevato e quello erogato.

All'interno del parametro "perdita" sono state considerate le *perdite fisiche*, come differenza fra il volume sollevato e il volume erogato (derivante dalla lettura del contatore all'utenza), comprensive anche di usi tecnici (lavaggi, spurghi, etc.), e le *perdite amministrative*, connesse ad esempio alla presenza di utenze non munite di contatore, di minimi fatturati, etc.

Il volume totale immesso in rete, al lordo delle perdite di distribuzione risulta essere di **87,8 Mmc**, comprensivo dei prelievi autonomi/acquedotti rurali, considerati con le relative perdite. Si sottolinea che un'ulteriore frazione non trascurabile dei quantitativi erogati dalle aziende acquedottistiche è relativa ad utenze industriali e artigianali, turistico – ricreative, commerciali, e agli usi zootecnici, volume esiguo considerato trascurabile.

Infine la stima della dotazione, considerando anche i prelievi autonomi e da acquedotti rurali, risulta di circa **244 l/ab/g** all'utenza e di **362 l/ab/g** al lordo delle perdite di distribuzione, in linea con la media regionale valutata in 250 l/ab/g al 2000, e con le previsioni (254 l/ab/g al 2008 e 257 l/ab/g al 2016).

Tabella 5.4.1.1.b - Sintesi dei prelievi provinciali ad uso acquedottistico.

| Anno | Residenti (*10 ³) | Aziende acquedottistiche | | | Prelievi autonomi | Acquedotti rurali | Alle utenze | | Al lordo delle perdite di distribuzione | | Prelievi | |
|-----------|----------------------------------|--------------------------|----------------|---------|-------------------|-------------------|----------------------|-----------|---|-----------|----------|-------------------------|
| | | serviti | volumi erogati | perdite | | | erogati (1) | dotazioni | immessi nelle reti (1) | dotazioni | falda * | acque superficiali (2)* |
| | | % | Mmc | % | Mmc | Mmc | (l/residente/giorno) | Mmc | (l/residente/giorno) | Mmc | Mmc | |
| 1998/2000 | 633 | 97% | 53,3 | 29 | 1,9 | 55,2 | 239 | 77,4 | 335 | 65,9 | 9,3 | |
| 2004 | 665 | 97% | 56,2 | 33 | 3,0 | 59,2 | 243,9 | 87,8 | 361,7 | 78,1 | 9,7 | |

(1) compresi gli approvvigionamenti autonomi.

(2) compresi sorgenti e pozzi di subalveo.

* per il 2004 il dato si riferisce alla risorsa gestita nell'ambito ottimale.

I Grafici 5.4.1.1.a e 5.4.1.1.b mostrano la ripartizione del volume totale sollevato dall'ambiente a scopo acquedottistico, distribuito rispettivamente per conoide (pozzi) e bacino imbrifero (sorgenti e acque superficiali).

Grafico 5.4.1.1.a - Distribuzione dei prelievi ad uso acquedottistico relativi a **pozzi**, suddivisa per conoide.

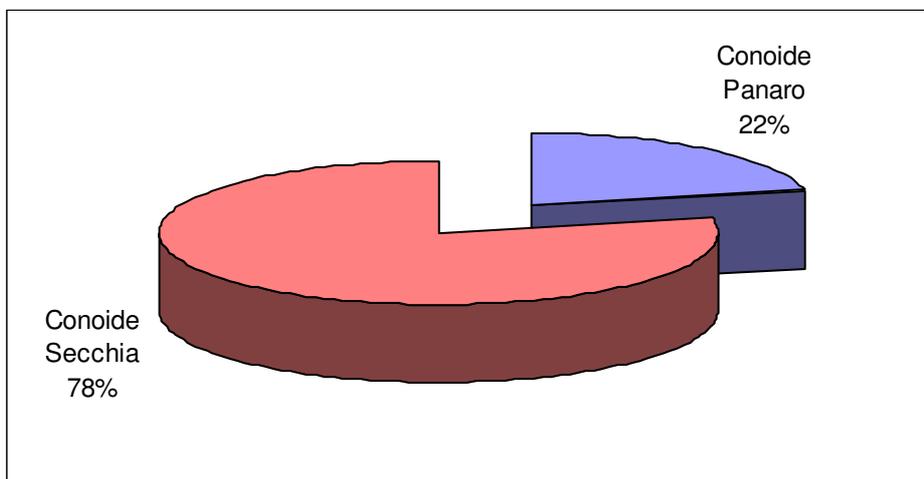
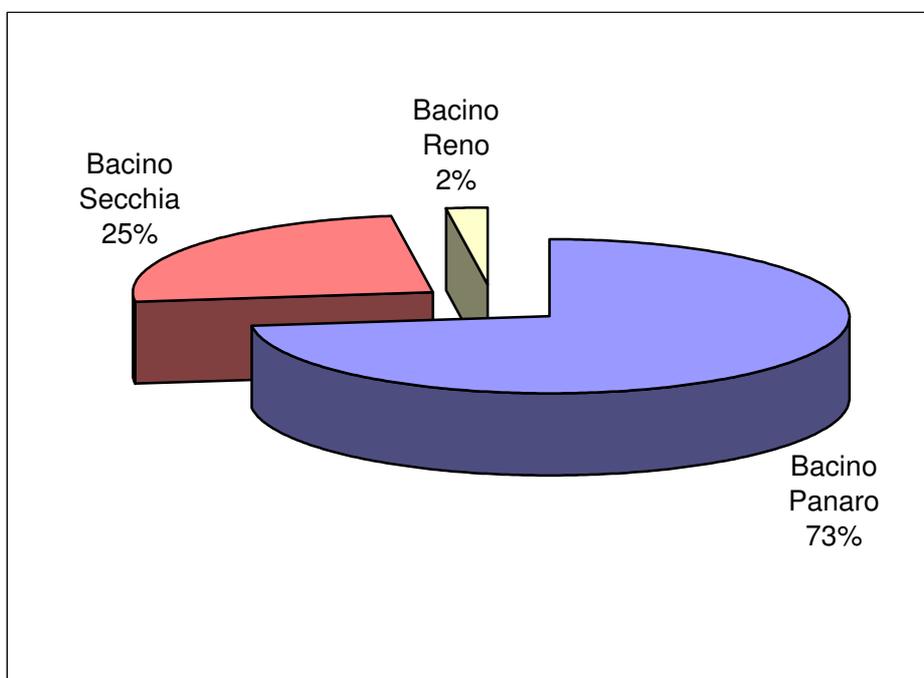


Grafico 5.4.1.1.b - Distribuzione dei prelievi ad uso acquedottistico relativo a **sorgenti e acque superficiali** per bacino imbrifero.



5.4.1.2 Usi industriali

Le stime dei consumi industriali sono state aggiornate mediante una duplice metodologia intrecciata, sia per operare un confronto con i dati del PTA, risalenti al 1998-2000, sia per migliorare l'attendibilità dei valori assoluti ottenuti.

In coerenza con il PTA, si è preso a riferimento solo il comparto manifatturiero, escludendo attività estrattive, costruzioni, produzione e distribuzione di energia, gas e acqua. Per le aziende del comparto manifatturiero:

- a) attraverso una prima metodologia (adottata nel PTA) si è aggiornato il consumo al 2004, sulla base di standard di prelievo per addetto (definiti dal PTA) e mediante la banca dati fornita dalla Camera di Commercio, relativa al numero di addetti per Gruppo (codifica ATECO) delle diverse attività industriali al 2004;
- b) attraverso una seconda metodologia, si è cercato di stimare il consumo di risorsa mediante dati reali, presenti nei catasti aggiornati degli scarichi di acque reflue industriali, rispettivamente in acqua superficiale e in fognatura: per quest'ultimo in particolare, a causa delle numerose lacune, si sono operate stime sui mancanti mediante i coefficienti del metodo *a*).

Vale la pena di fare qualche considerazione sulla metodologia legata ai dati reali. Il catasto provinciale scarichi di acque reflue industriali in fognatura deriva da comunicazioni provenienti dai comuni in relazione alle aziende allacciate alla pubblica fognatura: risulta pertanto impossibile avere un quadro aggiornato dei dati puntuali, relativi agli scarichi e ai prelievi. Si è cercato quindi di implementare al meglio i dati delle sole aziende manifatturiere presenti nel catasto (circa 900): per il 53% di queste si avevano a disposizione valori reali, anche provenienti da altri dati documentati disponibili al 2006 (autorizzazioni o domande IPPC, dichiarazioni ambientali EMAS, etc.), soprattutto per le industrie maggiormente idroesigenti; per la restante porzione sono stati attribuiti i coefficienti regionali di *dotazione idrica stimata per le industrie che scaricano in fognatura* (l/addetto/giorno), alle realtà per cui era disponibile il numero di addetti.

Il catasto scarichi di acque reflue industriali in acqua superficiale, essendo di competenza provinciale, risultava decisamente più attendibile e aggiornato: anche in questo caso, in assenza di dati reali sul prelievo, si è operata una stima.

Il risultato finale, ottenuto dalla somma dei vari contributi, può essere ritenuto un campione attendibile della distribuzione dei prelievi di risorsa proveniente da falda, da acqua superficiale e da acquedotto, perché ottenuto in maniera omogenea su tutto il territorio.

Tale distribuzione, applicata ai valori risultanti dall'applicazione della stima per addetto, ha portato ai valori presenti in *Tabella 5.4.1.2.a*.

Nella metodologia del PTA la somma dei prelievi da acque superficiali e di falda e degli approvvigionamenti dall'acquedottistica civile corrisponde ai consumi, in quanto non vengono considerate perdite (che in effetti esistono, anche modeste, soprattutto relative alle forniture da acquedotti industriali).

Tabella 5.4.1.2.a - Consumi e prelievi idrici industriali (Mmc/a).

| Anno di riferimento | Addetti industria | Consumi | Prelievi | | | Approvvigionamenti dall'acquedottistica civile |
|---------------------|-------------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|--|
| | | | Falda | Acque superficiali | Totale | |
| PTA (98-00) | 119,5 | 43,3 | 31,1 | 2,3 | 33,4 | 10 |
| 2004 | 122 | 44,7 | 32,4 | 2,5 | 34,9 | 9,9 |

Per quanto riguarda la risorsa superficiale condotta attraverso acquedottistica industriale, i volumi in gioco risultano ancora troppo bassi rispetto alla potenzialità degli impianti: i dati SAT relativi alla condotta usi plurimi nel 2002 indicano valori di circa 550.000 mc distribuiti nei Comuni di Sassuolo e Fiorano, quando l'acquedotto potenzialmente potrebbe recapitare risorsa attualmente anche in comune di Formigine, e per volumi complessivi di alcuni milioni di metri cubi.

Il sistema realizzato attende ancora di essere utilizzato in maniera almeno comparabile alle risorse spese per esso. Negli anni '80, in fase di progettazione dell'impianto, per il comparto industriale, dall'indagine conoscitiva effettuata presso le maggiori categorie idroesigenti, che individuava le richieste d'acqua per gli usi industriali, emergevano previsioni di servire quantitativi significativi di acqua (circa 4 milioni di metri cubi) ad industrie nella zona Nord del Comune di Modena. La condotta in effetti non è stata prolungata più a nord di Baggiovara, anche in conseguenza alla cessazione e/o delocalizzazione delle principali suddette aziende idroesigenti (Fiat Trattori, Corni, Vinacce, Acciaierie e Ferriere, SIO Olearia, etc.). Da quanto affermato si desume come il sistema sia stato a suo tempo correttamente dimensionato e come lo stesso possa oggi svolgere un ruolo determinante, relativamente al corretto uso della risorsa superficiale anche a scopo irriguo (la condotta permette di fornire agli utenti acqua in pressione). Per l'uso industriale è venuto a mancare il ruolo della città di Modena, per cui la domanda industriale della risorsa ha subito un netto calo.

Per quanto riguarda l'acquedotto industriale di Carpi, che recupera parte delle acque depurate della città, i volumi in gioco sono, al 2005, dell'ordine dei 150.000 mc.

Nei *Grafici 5.4.1.2.a* e *5.4.1.2.b* si riportano le distribuzioni dei prelievi ad uso industriale, da falda per unità idrogeologica e da sorgente e acqua superficiale distribuiti per bacino imbrifero.

Grafico 5.4.1.2.a - Distribuzione dei prelievi da falda ad uso industriale, per unità idrogeologica.

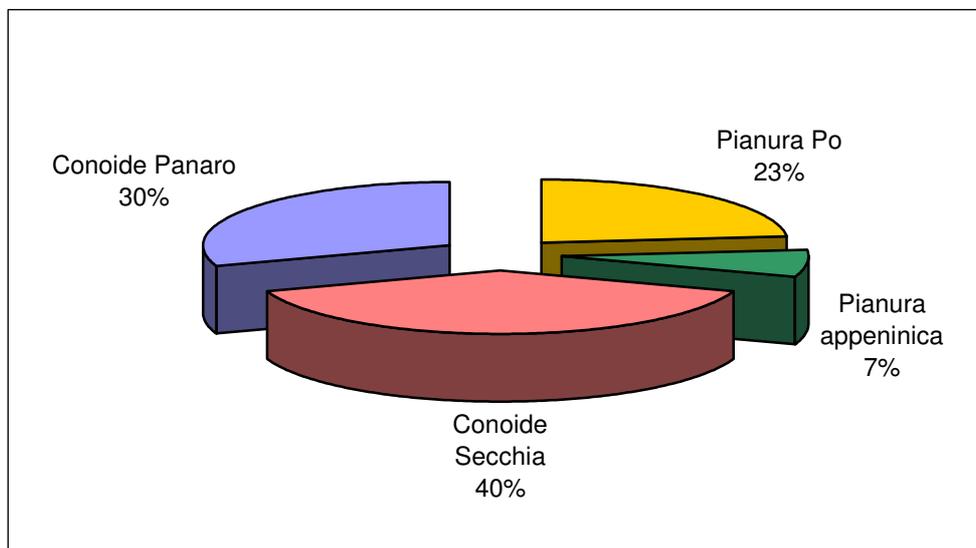
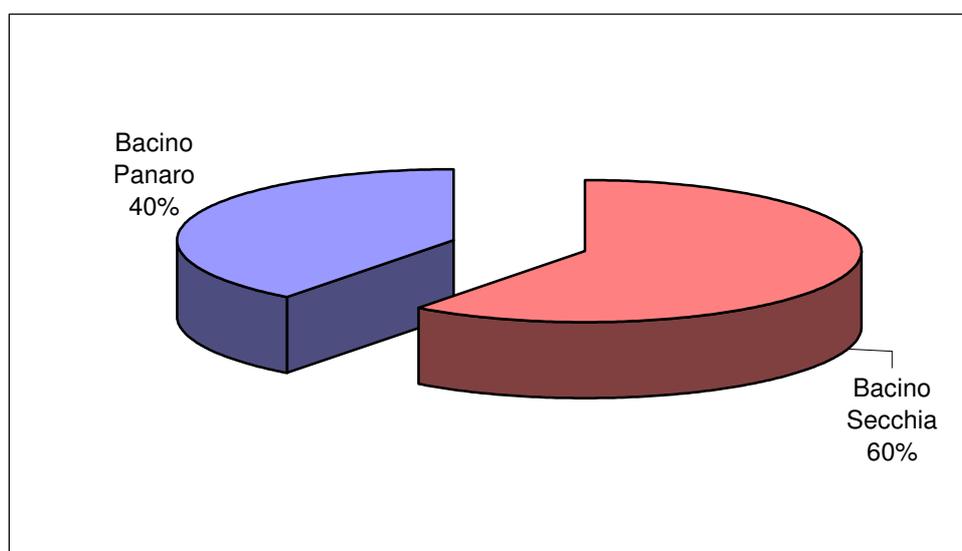


Grafico 5.4.1.2.b - Distribuzione dei prelievi da sorgente e acqua superficiale ad uso industriale, per bacino imbrifero.



5.4.1.3 Usi agricoli-irrigui

Le fonti utilizzate per le stime di seguito riportate sono:

- i contenuti di “Bilanci Idrici” - Elaborato della Relazione Generale del Documento Prelibare del PRTA – (RER, settembre 2003);
- i dati dei consorzi di bonifica che operano sul territorio provinciale;
- il 5° Censimento Generale ISTAT dell'Agricoltura (anno 2000);
- i dati forniti dal Servizio Tecnico dei Bacini Enza, Panaro e Secchia.

Le stime di seguito riportate costituiscono il naturale sviluppo e approfondimento delle considerazioni già condivise in occasione del *Tavolo di lavoro sul risparmio idrico in agricoltura (per l'analisi dei contenuti del PTA)*, istituito dalla Provincia di Modena nel 2003, con la partecipazione dei consorzi di bonifica e del Servizio Tecnico di Bacino.

Inizialmente si è stimato il fabbisogno delle colture irrigate presenti sul territorio provinciale, aggregando le superfici relative a colture che si ritiene necessitino di irrigazione (seminativi irrigati, legnose agrarie irrigate) dal Censimento 2001, e utilizzando la dotazione irrigua alla coltura al netto della pioggia media dell'alta pianura, indicata da *Bilanci Idrici*. Considerando nella stima solo la parte collinare e pianeggiante del territorio provinciale, dove sono presenti più dell'80% delle colture irrigue, il fabbisogno calcolato ammonta a circa **120 Mmc**. Tale dato costituisce il riferimento per il consumo idrico all'utenza.

In *Tabella 5.4.1.3.a* si riportano i dati dei volumi idrici prelevati dall'ambiente negli anni 2001/2005 forniti dai Consorzi di bonifica principali che operano sul territorio provinciale, ovvero:

- *il Consorzio della Bonifica Burana Leo Scotenna Panaro (BBLSP)*, presente nell'areale dell'alta pianura, con derivazione in sinistra Panaro sul Canale San Pietro, in destra Secchia sul canale di Modena (traversa di Castellarano), e nell'areale della media-bassa pianura in bacino Panaro, irrigata da Po, mediante le derivazioni in località Sabbioncello (MN) e Bondeno (FE) (impianto delle Pialstresi);
- *il Consorzio della Bonifica Parmigiana Moglia Secchia (BPMS)*, in alta pianura con la derivazione da Secchia (traversa di Castellarano) e in media-bassa pianura nel bacino del Secchia e Parmigiana Moglia, mediante risorsa proveniente da Po con derivazione in località Boretto (RE);
- *il Consorzio della Bonifica Reno Palata (BRP)*, che opera in alta e media pianura nel bacino Panaro, mediante derivazione sul Canal Torbido.

Relativamente alla media del quinquennio, il volume consortile totale prelevato dall'ambiente ammonta a circa **115 Mmc/a**.

Tabella 5.4.1.3.a - Volumi idrici prelevati dall'ambiente dai Consorzi di bonifica nel quinquennio 2001/2005.

| ANNO | CONSORZIO DI BONIFICA | DA FIUME PO | DA FIUME PANARO | DA FIUME SECCHIA | Parziali Consorzio | Totale Provincia di Modena |
|-------------------|-----------------------|---------------|-----------------|------------------|--------------------|----------------------------|
| | | milioni di mc | milioni di mc | milioni di mc | milioni di mc | milioni di mc |
| 2001 | BBLSP | 48,8 | 8,2 | 8,1 | 65,1 | 109,5 |
| | BRP | | 6,0 | | 6,0 | |
| | BPMS | 35,0 | | 3,5 | 38,5 | |
| 2002 | BBLSP | 40,4 | 6,4 | 7,6 | 54,4 | 85,9 |
| | BRP | | 5,3 | | 5,3 | |
| | BPMS | 23,0 | | 3,2 | 26,2 | |
| 2003 | BBLSP | 68,5 | 10,9 | 6,3 | 85,7 | 143,5 |
| | BRP | | 5,1 | | 5,1 | |
| | BPMS | 50,0 | | 2,7 | 52,7 | |
| 2004 | BBLSP | 61,0 | 5,7 | 5,5 | 72,2 | 118,2 |
| | BRP | | 4,5 | | 4,5 | |
| | BPMS | 40,6 | | 0,9 | 41,5 | |
| 2005 | BBLSP | 59,6 | 5,6 | 7,1 | 72,3 | |
| | BRP | | 4,4 | | 4,4 | |
| | BPMS | | | | | |
| media quinquennio | BBLSP | 55,7 | 7,4 | 6,9 | 69,9 | 114,7 |
| | BRP | | 5,1 | | 5,1 | |
| | BPMS* | 37,2 | | 2,6 | 39,7 | |

* calcolata sul quadriennio

Nella zona di conoide del Panaro, tra Marano e Vignola vi sono ulteriori derivazioni consortili effettuate dal *Consorzio Irriguo del Canale di Marano*, in sinistra idrografica (la cui derivazione fornisce acqua anche ai *Consorzi Irriguo Acque Alte, Campiglio e Comunione Pozzi Maremagna*), dal *Consorzio Irriguo Zenzano* e *Consorzio Irriguo del Garofalo*, in destra, e dal *Consorzio Irriguo Cà Nannini*, che si approvvigiona da un pozzo ubicato in sinistra idraulica: le volumetrie derivate sono state stimate, sulla base delle portate concesse, in circa **4,2 Mmc** totali da acqua superficiale e **520.000 mc** da pozzo.

Per quanto riguarda il rendimento medio delle reti consortili, si assumono i dati suggeriti dal PTA, che prevedono per il BBLSP uno **0,6**, per il Reno Palata uno **0,65**, per il PMS rispettivamente uno **0,35 da Po** e uno **0,65 da Secchia** e infine per gli altri Consorzi è stato attribuito uno **0,60**: tali “perdite” sono relative anche all’invasamento della rete che garantisce anche il rimpinguamento della falda, evapotraspirazione, ecc. I volumi al netto delle perdite rappresentano la disponibilità idrica all’utenza: in *Tabella 5.4.1.3.b* sono riportate le disponibilità consortili all’utenza, anche comprensive della quota immessa nella rete consortile dagli impianti di depurazione.

Tabella 5.4.1.3.b - Disponibilità idrica consortile all'utenza.

| FONTE | CONSORZIO DI BONIFICA | DERIVAZ DALL' AMBIENTE | rendimento | Disponibilità consortile all'utenza | Recupero da depuratori | Recupero da depuratori all'utenza | TOTALE ALLE AZIENDE | deficit sulle acque superficiali | deficit al campo |
|---------------|-----------------------|------------------------|------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------|
| | | milioni di mc | | milioni di mc | milioni di mc | milioni di mc | milioni di mc | milioni di mc | milioni di mc |
| PO | BBLSP | 55,7 | 0,6 | 33,4 | 1,4 | 0,8 | 34,2 | | |
| | BRP | | | | | | | | |
| | BPMS | 37,2 | 0,4 | 13,0 | 0,7 | 0,4 | 13,4 | | |
| Panaro | BBLSP | 7,4 | 0,6 | 4,4 | 3,3 | 2,0 | 6,4 | 3,4 | 2,65 |
| | BRP | 5,1 | 0,7 | 3,3 | 0,7 | 0,4 | 3,7 | 3,4 | 2,65 |
| | Altri consorzi | 6,4 | 0,6 | 3,8 | | | 3,8 | | |
| | BPMS | | | | | | | | |
| Secchia | BBLSP | 6,9 | 0,6 | 4,1 | | | 4,1 | | |
| | BRP | | | | | | | | |
| | BPMS | 2,6 | 0,7 | 1,7 | | 0,0 | 1,7 | | |
| TOTALE | | 121,3 | | 63,9 | 6,0 | 3,6 | 67,4 | | |

Dalla Tabella 5.4.1.3.b si evince che la disponibilità di risorsa all'azienda, veicolata nella rete consortile, ammonta a circa **67 Mmc**.

Per quanto riguarda i consumi, la dotazione reale all'azienda da approvvigionamento consortile è stimata dal PTA in **3.323 mc/ha/anno**, mentre la dotazione al campo da approvvigionamento autonomo è stimata in **2.506 mc/ha/anno**, valori che inseriscono un fattore di aumento rispetto al fabbisogno, tenendo conto delle perdite e di possibili "utilizzi non efficienti".

Si è operata successivamente una stima delle **superfici irrigate**, disaggregate per fonte/ente di approvvigionamento (consorzi di bonifica / approvvigionamenti autonomi). A tale proposito è stato preliminarmente valutato il dato ISTAT delle superfici irrigate per la provincia di Modena, utilizzato nel PTA, che ammonta a **23.131 ha** (Tabella 5.4.1.3.c): è stata condotta un'elaborazione al fine di validarne l'attendibilità, calcolando la superficie irrigata nella zona di pianura e di collina, aggregando le superfici relative a colture che si ritiene necessitino di irrigazione (seminativi irrigati, legnose agrarie irrigate), utilizzando dati ISTAT delle colture, per la zona di pianura e di collina: la superficie irrigata per la pianura e la collina della provincia di Modena supera i **60.000 ha** (vedi Tabella 5.4.1.3.d).

Si riscontra che la superficie irrigata calcolata risulta associabile a quello che lo studio regionale definisce invece come *superficie irrigabile* (circa 66.000 ha), sempre di provenienza ISTAT.

Tabella 5.4.1.3.c - Stima superfici irrigate per la provincia di Modena, (Bilanci idrici, RER settembre 2003).

| Provincia (ISTAT 2000) | Coltivazioni irrigate | | | | | | | | | Totale superficie irrigata | Totale superficie irrigabile |
|------------------------|------------------------|---------------|------------|----------|------------------------|--------|------|------|--------------------|----------------------------|------------------------------|
| | Foraggiere avvicendate | Frumento duro | Fruttiferi | Girasole | Granoturco da granella | Ortive | Soia | Vite | Altre coltivazioni | | |
| | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | (ha) | | |
| (036) Modena | 3366 | 549 | 7969 | 18 | 4040 | 1252 | 567 | 2726 | 2644 | 23131 | 66027 |

Tuttavia la superficie irrigata ISTAT sembra comunque sottostimata, anche perché una indicazione di massima delle sole superfici irrigate dai tre Consorzi di Bonifica "principali" (attraverso la grossolana approssimazione irrigato = irrigabile/2) ammonterebbe a circa 40.000 ha, come mostrato in *Tabella 5.4.1.3.d*.

Tabella 5.4.1.3.d - Superfici irrigate nel 2001 in provincia di Modena, suddivise per fonti/Enti di approvvigionamento (Provincia di Modena, dicembre 2003).

| Superficie irrigate in provincia di Modena (stagione irrigua 2001) | Totali (ha) | Secchia Parmigiana Moglia (ha) | Reno Palata (ha) | BLSP (ha) | Consorzi di irrigazione - STB- (ha) | Totale Consorzi | Approvv. autonomi (ha) |
|--|---|--|------------------|--|-------------------------------------|-----------------|------------------------|
| <i>Fonte dati</i> | Elaborazione provinciale da fonte ISTAT | Consorzio: elab. da superfici irrigabili | Consorzio: reale | Consorzio: elab. da superfici irrigabili | STB | | Calcolo per differenza |
| provincia* | 60969 | 12515 | 500 | 26228 | 1144 | 40387 | 20582 |
| elaborato mediante i volumi consortili | | | | | | 34600 | 26400 |
| totale media | | | | | | 37494 | 23491 |
| totale considerando deficit | | | | | | 34761 | 26224 |

*dato che considera le categorie ISTAT: collina, pianura

La stima delle superfici che si approvvigionano autonomamente mediante pozzi e/o derivazioni da acque superficiali (*Tabella 5.4.1.3.d*) viene condotta per differenza.

Utilizzando il volume prelevato dall'ambiente e disponibile all'utenza da rete consortile, si è ricalcolato il dato delle superfici irrigate dai consorzi dividendo il volume per la dotazione irrigua di base alla coltura ($67/1.939 = 34.600$ ha), **ottenendo una differente distribuzione di superfici:** mediando le due stime si sono riproporzionate in circa **37.494 ha** le superfici irrigate da consorzio e in rispettivi **23.224 ha** le superfici approvvigionate autonomamente.

Si è cercato, alla luce dell'aggiornamento della stima delle superfici, di distribuire il fabbisogno secondo aree gestite dai consorzi e aree autonome, applicando alla stima delle superfici irrigate, fornita dai Consorzi, il fabbisogno idrico di base, come di seguito indicato.

$$\begin{aligned}
 & \textbf{FABBISOGNO AREE CONSORTILI (milioni di mc) =} \\
 & = \text{aree consortili (ha)} * \text{dot. irrigua di base alla coltura (mc/ha/anno)} \\
 & = 37494 * 1939 \\
 & = \textbf{72,7 Mmc}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \textbf{FABBISOGNO AREE APPROVVIGIONAMENTO AUTONOMO (milioni di mc) =} \\
 & = \text{aree approvv. autonomo (ha)} * \text{dot. irrigua di base alla coltura (mc/ha/anno)} \\
 & = 23491 * 1939 \\
 & = \textbf{45,5 Mmc}
 \end{aligned}$$

La distribuzione dei fabbisogni totale mostra la presenza di un *deficit* di risorsa in area consortile che può essere valutata in circa **5,3 Mmc** al campo, valutata territorialmente in particolare nell'areale del Panaro gestito dal Consorzio del Burana e del Reno Palata. Essendo la fornitura della rete consortile di quest'area già considerata di soccorso è plausibile che una

quota sia compensata da prelievi sotterranei: si considera quindi un prelievo aggiuntivo di **6,8 Mmc** alla fonte.

Così risulta che il volume da approvvigionamento autonomo, necessario per il fabbisogno delle colture, risulta di **50,8 Mmc** (45,5+5,3), il che significa un aumento di superficie approvvigionata autonomamente di **2.733 ha** (5,3/1939).

Il bilancio finale delle superfici approvvigionate risulta quindi essere di circa **34.761 ha** irrigati con acque di rete consortile e circa **26.224 ha** irrigate con acqua proveniente da approvvigionamento autonomo.

Dai dati del Servizio Tecnico Bacini Enza, Panaro e Secchia, relativi alle concessioni ad uso irriguo, il numero di autorizzazioni relativo ai **prelievi da pozzo** supera le 1.600 unità, che insistono prevalentemente (80%) sulla conoide del Panaro (34% Castelfranco Emilia, 14% Modena, 13% San Cesario sul Panaro, 8% Spilamberto, 4% Vignola, 4% Castelnuovo Rangone, 3% Castelvetro, 2% Savignano sul Panaro, 5% Formigine): le informazioni indicano che il 90% delle concessioni sono rilasciate nella zona dell'alta pianura.

Per quanto riguarda le **derivazioni da acqua superficiale** operate da privati, il numero di autorizzazioni ammonta a circa 150 unità: considerando il numero di atti, più del 90% è rilasciato all'interno del bacino del Panaro (osservando la portata cumulata - 1.865 l/s dichiarati -, il valore si abbassa ad un 75% della risorsa derivata dal bacino del Panaro), fra i comuni rivieraschi del Panaro da Marano a Bomporto.

Cercando di valutare la distribuzione degli approvvigionamenti autonomi fra prelievi da acque sotterranee e derivazioni da acqua superficiale, determinando anche la localizzazione e quindi la fonte di approvvigionamento, i dati in possesso sono certamente limitativi e non indicativi dell'uso reale della risorsa. La documentazione tecnica degli atti di concessione contiene il dato di portata derivata e solo talvolta il quantitativo volumetrico dichiarato: l'assenza di informazioni sull'assetto colturale e sui sistemi di irrigazione rende il dato di portata istantanea solo vagamente significativo di un utilizzo potenziale della risorsa idrica. Comunque, ad una prima valutazione, la somma delle portate istantanee a livello provinciale (concesse) ammonta a circa **8.600 l/s** di prelievo da acqua sotterranea, contro i **1.865 l/s** da acqua superficiale: integrando questa stima con il numero di autorizzazioni, nel rapporto rispettivamente di circa 10/1, è confermato che nella zona di conoide la volumetria stimata di approvvigionamento autonomo è da imputare prioritariamente all'uso di acqua sotterranea. Nelle *Figure 5.4.1.3.a* e *5.4.1.3.b* si possono osservare le distribuzioni legate alle autorizzazione e alle portate istantanee concesse, rispettivamente per gli usi autonomi di acque sotterranee e superficiali.

Figura 5.4.1.3.a - Distribuzione del numero di autorizzazioni e delle portate istantanee (l/s) cumulative per comune, relative alle concessioni di prelievo da acqua sotterranea.

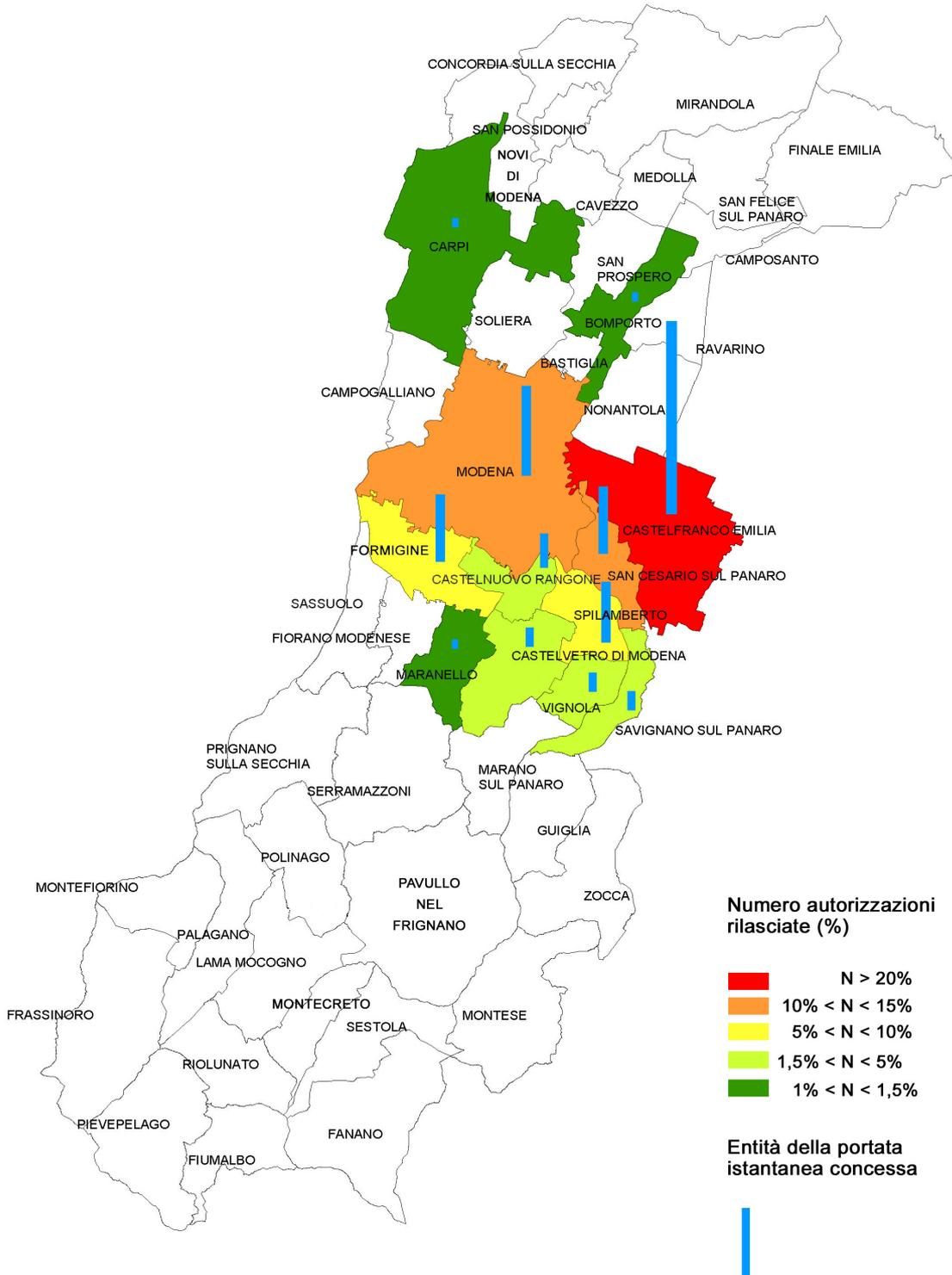
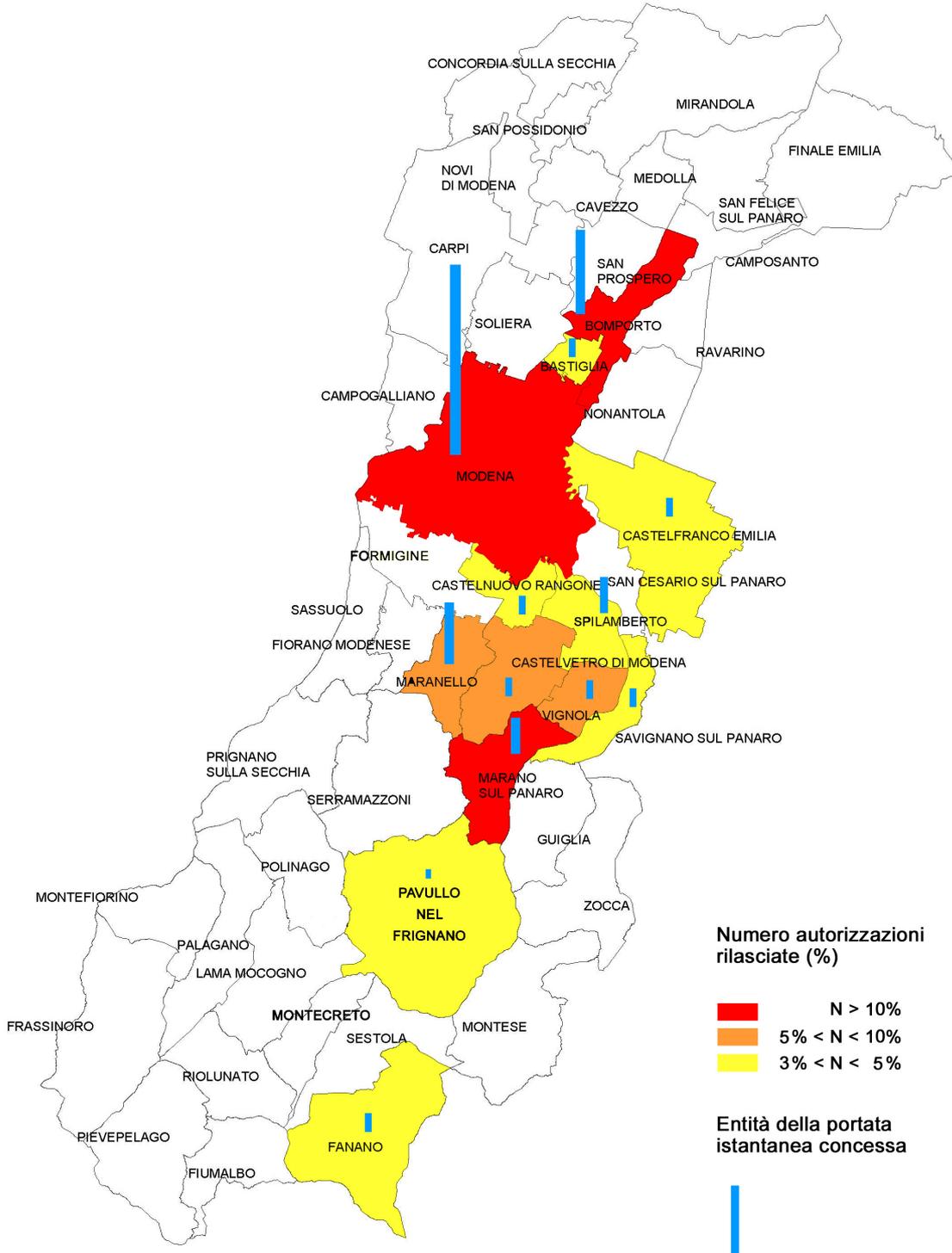


Figura 5.4.1.3.b - Distribuzione del numero di autorizzazioni e delle portate istantanee (l/s) cumulative per comune, relative alle concessioni di derivazione da acqua superficiale.



Il prelievo totale autonomo, ottenuto moltiplicando le superfici per la dotazione al campo, risulta quindi essere ($26.224 \cdot 2.506$) di circa **65,7 Mmc**, che soddisfa al campo una necessità di 50,8 Mmc: si ribadisce che tali valori rappresentano una stima grossolana, ottenuta in mancanza di dati significativi di prelievo.

Infine, sempre considerando l'areale di collina e pianura, si è stimata la distribuzione dei prelievi autonomi considerando che i prelievi da pozzo avvengano in maggioranza nella zona di conoide e soprattutto siano legati all'approvvigionamento di colture legnose agrarie e vite: il fabbisogno di tali colture nell'areale di alta pianura ammonta a circa **32 Mmc**, per colture che insistono su **13.000 ha**.

Ora, dalla media pesata fra le informazioni sul numero di concessioni e sulle portate istantanee (l/s) cumulative emergerebbe che solo il 12% della risorsa autonomamente prelevata proviene da acqua superficiale (7,9 Mmc) mentre l'88% da acqua sotterranea (57,8 Mmc). Ritenendo più verosimile considerare il fabbisogno come fattore discriminante per suddividere la quota dei prelievi autonomi, si stima quindi che **36 Mmc** siano il fabbisogno approvvigionato da **pozzo** considerando anche gli approvvigionamenti di bassa pianura; i restanti $50,8 - 36 = 14,8$ **Mmc** costituiscono il fabbisogno garantito da **acqua superficiale**: in termini di prelievi dall'ambiente si tratta di **46,6 Mmc** prelevati da pozzo e **19,1 Mmc** prelevati da acqua superficiale.

La *Tabella 5.4.1.3.e* sintetizza i consumi e prelievi di acque sotterranee e superficiali: si stimano consistenti prelievi irrigui da falda, molto maggiori di quelli ipotizzati dal PTA, in relazione ad ampi areali di media e alta pianura, non approvvigionabili da Fiume Po e solo rifornibili con acque appenniniche (stante la naturale scarsità di risorsa estiva).

Tabella 5.4.1.3.e - Consumi e prelievi agricolo-irrigui (Mmc/anno).

| | Superfici medie irrigate (ha) | Fabbisogni colturali (Mmc) | Consumi all'utenza | | | | Prelievi dall'ambiente | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|------|
| | | | Acque superficiali | | Acque sotterranee | | Acque superficiali | | Acque sotterranee | | |
| | | | Derivaz. consortili (Mmc) | Derivaz. autonome (Mmc) | Prelievi consortili (Mmc) | Prelievi autonomi (Mmc) | Derivaz. consortili (Mmc) | Derivaz. autonome (Mmc) | Prelievi consortili (Mmc) | Prelievi autonomi (Mmc) | |
| PTA 2000 | 23131 | - | 75.9 | | | | 118.2 | | 16.6 | | |
| 2004 | Aree consortili | 34761 | 72.7 | 67.1 | - | 0.3 | 5.3 | 120.9 | - | 0.5 | 6.8 |
| | Aree con approv. autonomi | 26224 | 45.5 | - | 14.8 | - | 30.7 | - | 19.1 | - | 39.8 |
| | | Da pozzo | 14000 | | | | | | | | |
| | | Da acqua superfic. | 12224 | 14.8 | | | | | | | |
| TOTALE | 60985 | 118.2 | 118.2 | | | | 140 | | 47.1 | | |

Infine, si è cercato di condurre una stima di massima della distribuzione dei prelievi da falda ad uso irriguo, nelle principali unità idrogeologiche, imputabili principalmente alle concessioni d'uso dei privati.

Rispetto al totale il numero delle concessioni insiste per il 90% in territorio di conoide, di cui il 92% è in unità Panaro: si vedano i *Grafici 5.4.1.3.a* e *5.4.1.3.b*.

Per le derivazioni da acque superficiali, anche facendo riferimento alla *Tabella 5.4.1.3.e.*, nel *Grafico 5.4.1.3.c* si riportano le distribuzioni totali rispetto alla fonte, considerando sia i prelievi consortili, sia gli autonomi.

I forti aumenti in valore assoluto non sono da considerarsi come un analogo incremento dei fabbisogni e dei consumi, bensì come i risultati di una stima più precisa ottenuta con dati provinciali più approfonditi, forniti principalmente dai Consorzi di Bonifica e dal Servizio Tecnico di Bacino.

Grafico 5.4.1.3.a - Distribuzione dei prelievi sotterranei autonomi tra alta pianura e bassa pianura.

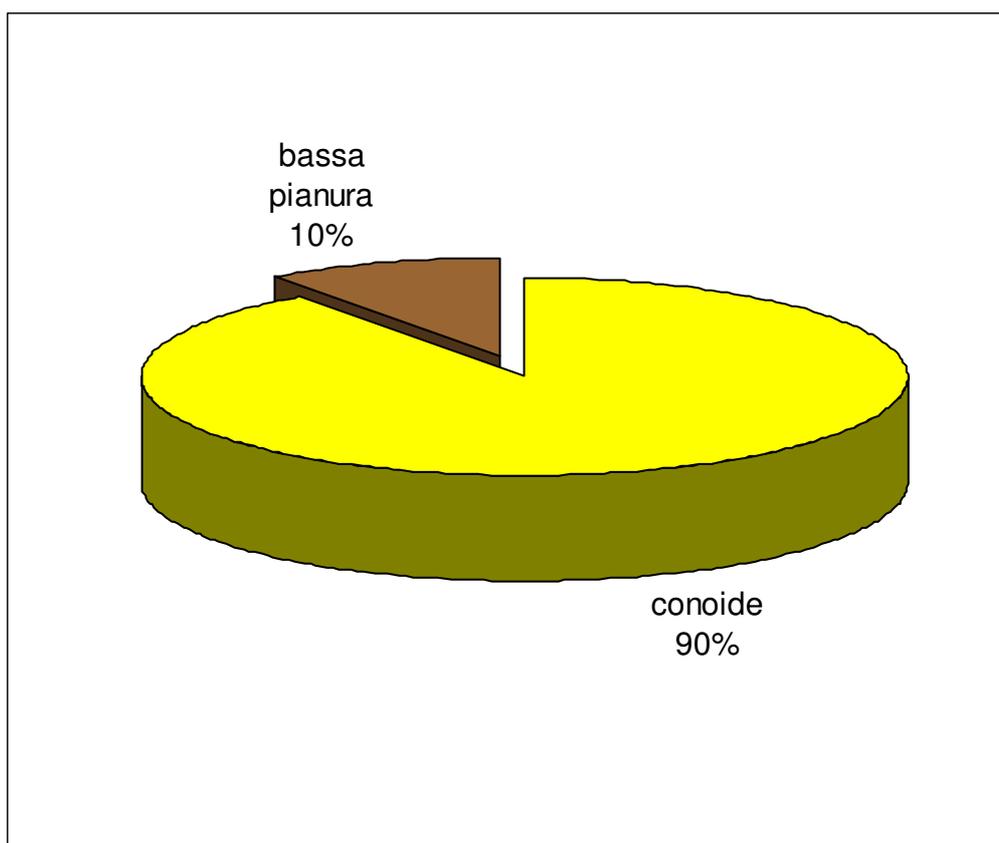


Grafico 5.4.1.3.b - Distribuzione dei prelievi sotterranei autonomi nella zona di conoide, rispettivamente nelle unità di Secchia e Panaro.

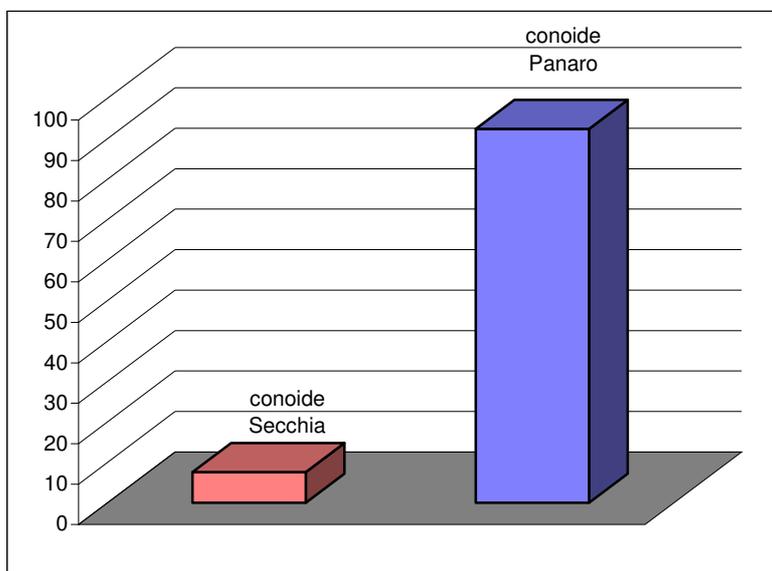
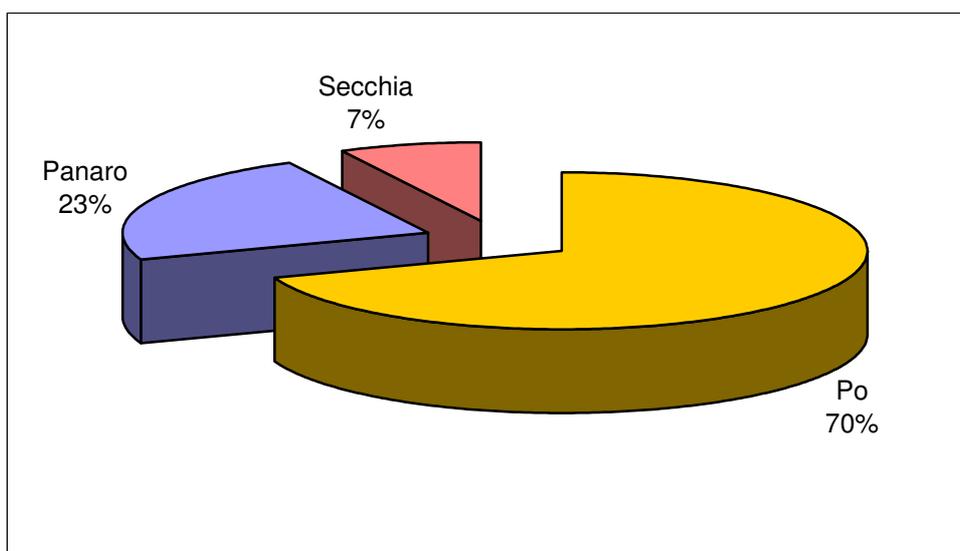


Grafico 5.4.1.3.c - Distribuzione dei volumi totali prelevati da acqua superficiale (140Mmc).



5.4.2 Sintesi dei consumi e dei prelievi

Nella *Tabella 5.4.2.a* sono riepilogati i consumi ed i prelievi di acque sotterranee e superficiali relativamente agli usi civili, industriali e agricoli-irrigui: gli utilizzi zootecnici sono conteggiati all'interno del comparto civile, ma si considerano trascurabili, in quanto si è stimato che per 330.000 capi bovini equivalenti, il fabbisogno non superi i 15.000 mc/anno.

Sull'intero territorio provinciale i consumi complessivi sono stimati in circa **213 Mmc**, per far fronte ai quali si valutano prelievi per **310 Mmc**.

Gli approvvigionamenti da acque superficiali, pari a **152 Mmc** includono i prelievi da sorgenti e da pozzi di subalveo; una considerevole frazione dei volumi complessivi (circa *96 Mmc*) viene prelevata da Po ed è connessa ad usi irrigui. Si evidenzia come il ricorso di acqua da falda avvenga per il 51%.

Nell'ambito del territorio provinciale si evidenziano flussi idrici in uscita o in entrata, soprattutto nel comparto civile (ad es. SORGEA distribuisce la risorsa idrica anche nei comuni di S. Agata, Crevalcore (Bologna), AIMAG da Rubiera (RE) distribuisce la risorsa a Carpi), e soprattutto nel comparto agricolo-irriguo (riferendosi alla risorsa convogliata dal Fiume Secchia, che serve comprensori irrigui di Modena e Reggio E., od ancora la risorsa del Panaro che attraverso il Torbido viene convogliata nel comprensorio bolognese), ma per maggiore semplicità non vengono esplicitati.

Tabella 5.4.2.a - Sintesi dei consumi e prelievi idrici connessi ai diversi usi (Mmc).

| | Consumi all'utenza | | | | Totale al lordo delle perdite di distribuzione (2) | Prelievi | | |
|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------|--|--------------|--------------------|--------------|
| | Civile (1) | Agricolo - irriguo | Industriale (1) | Totale | | Falda | Acque superficiali | Totale (2) |
| PTA | 55 | 76 | 33 | 167 | 245 | 114 | 130 | 243 |
| 2004 | 59.2 | 118.2 | 34.9 | 212.3 | 310 | 157.6 | 152.2 | 309.8 |
| Var. % | +8% | +56% | 6% | +27% | | +38% | +17% | +27% |

(1) Valori complessivi forniti alle utenze, comprensivi degli approvvigionamenti autonomi e dei quantitativi in effetti utilizzati da utenze produttive (tali quantitativi, stimati in *9.9 Mmc/a* non sono compresi nella colonna relativa agli usi industriali);

(2) I totali possono non coincidere con i prelievi, in relazione a flussi idrici interprovinciali.

Gli aumenti percentuali particolarmente consistenti rispetto alle stime del PTA, soprattutto per il comparto agricolo-irriguo, devono essere intesi in questa sede non come un massiccio incremento ingente dei valori assoluti dei consumi e dei prelievi, bensì come il risultato di una stima meglio approfondita, effettuata attraverso l'ausilio di una serie di dati a disposizione, in molti casi più verosimili.

I grafici che seguono mostrano le ripartizioni percentuali dei consumi all'utenza connessi ai diversi usi (*Grafico 5.4.2.a*), dei prelievi dall'ambiente per fonte sotterranea e superficiale (*Grafico 5.4.2.b*), e per ognuna i prelievi connessi ai diversi usi (rispettivamente *Grafico 5.4.2.c* e *5.4.2.d*).

Grafico 5.4.2.a - Distribuzione dei consumi all'utenza connessi ai diversi usi.

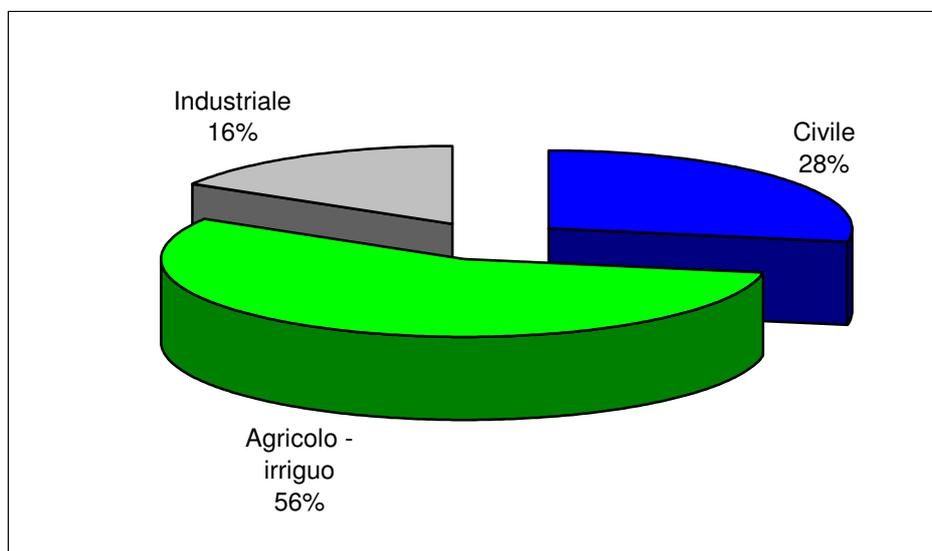


Grafico 5.4.2.b - Distribuzione dei prelievi per fonte.

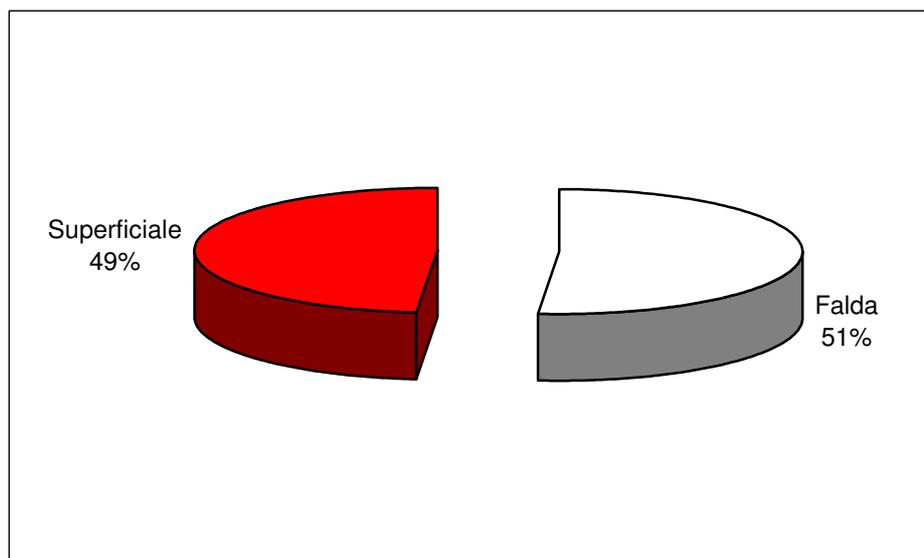


Grafico 5.4.2.c - Distribuzione dei prelievi da **falda** connessi ai diversi usi (157.6Mmc) e suddivisi per unità idrogeologica.

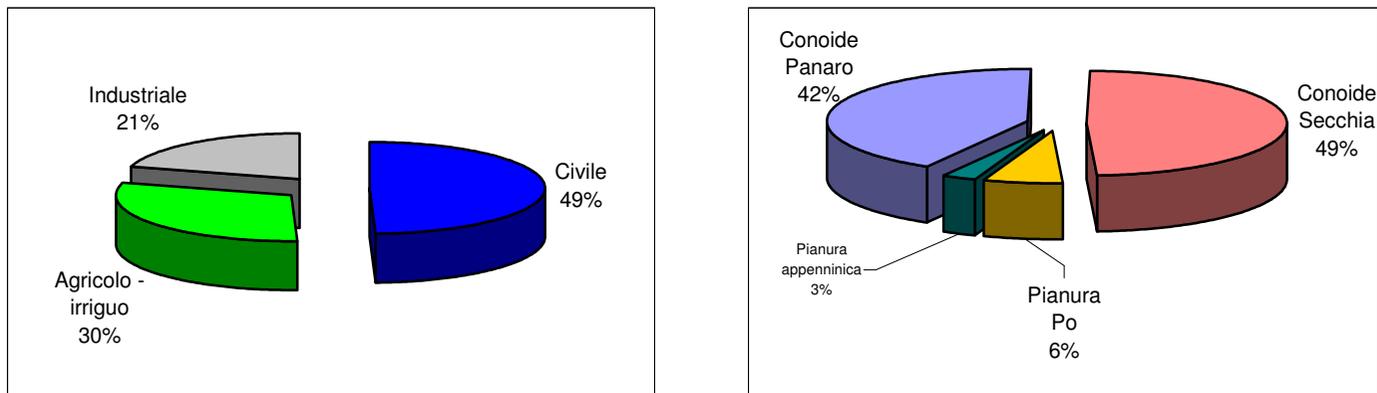


Grafico 5.4.2.d - Distribuzione delle derivazioni da **acqua superficiale** connesse ai diversi usi (152.5 Mmc) e suddivisi per bacino.

