

# **Lo stato di qualità delle acque superficiali**



## **PRIMA INDIVIDUAZIONE DELLE RETI DI MONITORAGGIO SULLA BASE DELL'APPLICAZIONE DELLA DIRETTIVA QUADRO (DWF).**

Come indicato in premessa, in relazione a quanto indicato dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, recepita a livello nazionale dal D.Lgs. 152/2006 e in merito a quanto riportato all'interno del Decreto Ministeriale 16 giugno 2008, n. 131, nel quale sono dettagliati i criteri per la tipizzazione dei corpi idrici superficiali, finalizzati alla individuazione delle reti di monitoraggio, sono state individuate sulla base di caratteristiche idro-morfologiche e dei carichi in essi gravitanti, del censimento delle pressioni, i tratti di corpo idrico omogenei sui quali realizzare il monitoraggio.

La tipizzazione condotta sul territorio regionale in applicazione della Direttiva 2000/60/CE è partita dalla rete idrografica del Piano di Tutela (quella completa relativa a tutti i bacini e sotto-bacini oltre i 10 kmq). L'analisi effettuata a livello regionale ha previsto le seguenti operazioni:

1. individuazione per ciascuna asta o tratto di asta dello stato idrologico naturale perenne o temporaneo.
2. individuazione della morfologia "confinata" o "modificabile" dell'alveo nel caso di aste/tratti naturali temporanei.
3. attribuzione del "livello" 1 alle aste naturali di minori dimensioni entro i 10 km.
4. Attribuzione automatica del "livello" 2 alle aste naturali perenni di lunghezza compresa tra 10 e 25 km.
5. correzione del perimetro delle HER (IdroEcoRegioni).
6. posizionamento delle sezioni relative ai 5, 25, 75, 150 e oltre 150 km sulle altre aste naturali perenni.
7. posizionamento delle sezioni di separazione tra diverse HER (IdroEcoRegioni) sulle aste naturali temporanee.
8. valutazione dell'influenza delle eventuali HER di monte.
9. codifica dei tratti fluviali.

Relativamente ai tratti perenni l'origine della risorsa idrica è sempre attribuita a "scorrimento superficiale", essendo sicuramente escluse in ambito regionale quelle da "grandi laghi", da "acque sotterranee" e da "ghiacciai". L'origine prevalente "da sorgenti" si ritiene plausibile soltanto per piccoli e specifici areali imbriferi, al più di qualche kmq; la soglia inferiore di indagine ai 10 kmq di superficie esclude quasi sicuramente tutte le aste regionali oggetto dell'analisi.

L'individuazione dei tratti di corpo idrico, è stata realizzata posizionando un limite di categorizzazione nelle sezioni relative ai 5, 25, 75, 150 e oltre 150 km sulle altre aste naturali perenni.

Per le aste naturali perenni di estensione complessivamente superiore ai 25 km si è proceduto alla individuazione su di esse delle sezioni a 5, 25, 75, 150 e oltre 150 km e quindi al posizionamento degli effettivi tratti di tipizzazione, considerando tali sezioni, le immissioni di affluenti di rilievo e il limite apicale delle diverse conoidi, con attribuzione rispettivamente dei "livelli" 1 ( $\approx 5$  km), 2 ( $\approx 25$  km), 3 ( $\approx 75$  km), 4 ( $\approx 150$  km) e 5 ( $\approx > 150$  km o ultimo tratto).

Per affluenti di rilievo si intendono le aste laterali relative a bacini di estensione confrontabile con il bacino sotteso a monte dall'asta principale, in quanto se molto più piccoli, a valle della immissione le differenze morfologiche sull'asta appaiono trascurabili rispetto al tratto di monte.

Tale criterio è impiegabile per il territorio emiliano fino all'asta del Reno compresa. Più ad est i caratteri idrologici, litologici e altimetrici hanno solitamente originato aste principali più ravvicinate ma che presentano affluenti di superficie e lunghezza mediamente più ridotta e quindi di incidenza contenuta rispetto al bacino di monte. I caratteri delle aste principali sono pertanto soggetti ad una progressiva e non puntuale evoluzione procedendo verso valle; con le separazioni che sono posizionate di frequente in corrispondenza di immissioni anche relativamente modeste.

Nel punto di passaggio tra una HER e l'altra si è sempre individuata una sezione di separazione. In relazione alle diverse separazioni individuate, i caratteri idrologici e morfologici stabiliti sono stati trasferiti sui nuovi tratti.

La revisione dei programmi di monitoraggio ha comportato variazioni sostanziali in termini di numero e localizzazione delle stazioni, frequenze di campionamento e parametri indagati.

In particolare, date le rilevanti innovazioni apportate con la Direttiva, il monitoraggio delle componenti biologiche ha acquisito una crescente valenza e complessità nell'ambito dei programmi.

Ai fini della classificazione dei corpi idrici superficiali, i valori da attribuire a ogni elemento di qualità biologica indagato dipendono dal confronto con determinate condizioni di riferimento di siti a bassa contaminazione (siti di riferimento), variabili in funzione delle diverse tipologie di corpo idrico. Dal grado di deviazione dalle condizioni di riferimento, che si verificano in assenza di impatti significativi di attività antropica, dipende l'attribuzione al corpo idrico della relativa categoria di stato ecologico.

Altro importante elemento di novità derivante dall'implementazione della Direttiva riguarda il sistema di classificazione dei corpi idrici.

Per i corpi idrici superficiali è previsto che lo "stato ambientale", espressione complessiva dello stato del corpo idrico, derivi dalla valutazione attribuita allo "stato ecologico" e allo "stato chimico" del corpo idrico.

Lo "stato ecologico" è a sua volta espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali; alla sua definizione concorrono:

- elementi biologici (macrobenthos, fitoplancton, macrofite e fauna ittica);
- elementi idrologici (a supporto), espressi come indice di alterazione idrologica;
- elementi morfologici (a supporto), espressi come indice di qualità morfologica;
- elementi fisico-chimici e chimici, a supporto degli elementi biologici.

Gli elementi fisico-chimici e chimici a sostegno comprendono i parametri fisico-chimici di base e sostanze inquinanti, la cui lista e i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA) sono definiti a livello di singolo Stato membro sulla base della rilevanza per il proprio territorio.

Nella definizione dello stato ecologico, la valutazione degli elementi biologici diventa dominante e le altre tipologie di elementi (fisico-chimici, chimici e idromorfologici) vengono considerati a sostegno per la migliore comprensione e l'inquadramento dello stato delle comunità biologiche all'interno dell'ecosistema in esame.

Per la definizione dello "stato chimico" è stata predisposta a livello comunitario una lista di 33+8 sostanze inquinanti, peraltro in aggiornamento, indicate come prioritarie con i relativi Standard di qualità ambientale.

Nel contesto nazionale, gli elementi chimici da monitorare nei corsi d'acqua ai sensi della Direttiva Quadro, distinti in sostanze a supporto dello stato ecologico e sostanze prioritarie che concorrono alla definizione dello stato chimico, sono specificati nel DM 260/10 (DM 56/09) rispettivamente nelle tabelle 1/B e 1/A.

Solo al termine dell'intero ciclo di monitoraggio sarà possibile definire la classificazione dello stato ambientale di un corpo idrico; la classificazione dello stato "buono" potrà essere confermata solo se sia lo "stato ecologico" sia lo "stato chimico" raggiungono lo stato "buono".

Di conseguenza anche i risultati derivanti dalle attività del nuovo sistema di monitoraggio e la conseguente classificazione dei corpi idrici individuati nelle reti di monitoraggio regionali necessitano di tempistiche diverse rispetto a quanto veniva effettuato precedentemente in applicazione del DLgs 152/99. I prodotti di reporting ambientale che derivano dai programmi di monitoraggio, al fine di consentire una corretta e completa classificazione dei corpi idrici monitorati, dovranno sottostare ad una tempistica differente rispetto alla annuale, ma si baserà su una analisi di indicatori ed indici, popolati e aggiornati annualmente, cui saranno affiancati, a cadenza triennale, gli indici integrati per la classificazione dello stato dei corpi idrici (stato ecologico, stato chimico e ambientale).

Il monitoraggio delle acque superficiali operativo in Emilia-Romagna fino al 2009 ai sensi del D.Lgs. 152/99, è stato adeguato solamente nel 2010 alla Direttiva 2000/60/CE;

Il lavoro preliminare finalizzato all'individuazione, caratterizzazione e tipizzazione dei corpi idrici, che ha delineato il quadro tecnico ed ha permesso di istituire la rete di prima individuazione, è stato estremamente complesso ed è terminato alla fine del 2009. Solo nel 2010 con la D.G.R. 350, la Regione Emilia-Romagna ha ufficializzato le nuove reti e i programmi di monitoraggio predisposti per il triennio 2010 -2012, contestualmente all'avvio del nuovo sistema di monitoraggio.

I dati completi del monitoraggio biologico, in ragione della stratificazione dei campionamenti, saranno disponibili al completamento del primo ciclo triennale di monitoraggio.

La classificazione dello stato del corpo idrico è data dall'integrazione dello stato ecologico (monitoraggio biologico e chimico a supporto), con lo stato chimico; pertanto contestualmente prosegue con cicli annuali (almeno in operativo), la valutazione, rispetto a Standard di Qualità medio annua indicata dal D.M. 260/2010, del livello di presenza di sostanze inquinanti sia a supporto dello stato ecologico, sia afferenti all'elenco di priorità. Il programma di monitoraggio per il triennio 2010-2012 sulla nuova rete delle acque superficiali è stato redatto differenziando, come richiesto, le frequenze di controllo sulla base del rischio o meno di non raggiungimento dello stato di buono al 2015 (per le stazioni definite a rischio il monitoraggio è definito operativo, se non a rischio di sorveglianza).

Oltre alla opportunità di riduzione delle frequenze minime di campionamento (da mensile a trimestrale, a nessuna) in relazione ai diversi livelli di criticità evidenziate, la normativa consente una declinazione puntuale del profilo analitico per ogni corpo idrico in base allo studio delle pressioni e della dimostrata presenza/assenza di specifici gruppi di sostanze.

Nella presente relazione pertanto non verrà effettuata la classificazione ambientale dei corpi idrici afferenti alla rete di monitoraggio delle acque superficiali, ma verranno analizzati gli andamenti dei parametri chimici fondamentali per una valutazione e caratterizzazione delle stesse acque procedendo da monte verso valle, all'interno dello stesso bacino imbrifero.

## LE RETI DI MONITORAGGIO - PRIMA INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI

Le indicazioni introdotte dalle normative discendenti dalla Direttiva Quadro, hanno portato ad una revisione significativa della rete di qualità ambientale delle acque superficiali, alla quale dovranno essere applicati i criteri di monitoraggio fissati, al fine di verificare il discostamento da siti indicati di riferimento per il raggiungimento dell'obiettivo normativo di "buono" fissato al 2015.

Gli obiettivi che si prefigge il monitoraggio delle acque superficiali secondo i dettami normativi sono:

- impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- proteggere e migliorare l'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione delle sostanze prioritarie e l'eliminazione delle sostanze pericolose prioritarie;
- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e impedirne l'aumento;
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

La rete di monitoraggio è costituita da corpi idrici afferenti sia al reticolo idrografico principale, che al reticolo idrografico minore, in modo da coprire il più possibile le differenti tipologie di corpi idrici individuati sul territorio provinciale.

Per ognuno degli accorpamenti locali (gruppi di corpi idrici omogenei) è stata verificata la presenza o meno di una stazione preesistente:

- se la stazione è presente ed è ritenuta rappresentativa, nonché in posizione adeguata rispetto al tratto, può essere assunta al momento come stazione della nuova rete per i corpi idrici omogenei appartenenti al raggruppamento;
- se non è preesistente una stazione o non è in posizione adeguata, si indica il tratto che si ritiene più rappresentativo (se più di uno) e si individua su di esso una plausibile localizzazione facilmente accessibile per la nuova stazione (attraverso CTR e ortofoto), posta nella zona di valle del tratto; parlando di rappresentatività si considerano i seguenti elementi: tratto con l'alveo di maggiori dimensioni e/o con i maggiori deflussi, assenza di altre stazioni sull'asta/ nelle vicinanze, posizione utile per la valutazione dei carichi inquinanti montani o in chiusura di bacino.

Relativamente alle stazioni preesistenti, si sono considerate quelle della Rete Regionale di qualità delle acque (AS, AI e B), quelle per l'uso potabile, per l'idoneità alla vita dei pesci (salmonicoli e ciprinicoli), nonché quelle delle reti provinciali (di tipo C).

Per il posizionamento delle nuove stazioni si fa riferimento alle CTR di dettaglio e alle ortofoto più recenti disponibili; è stata ovviamente privilegiata l'accessibilità, cioè la presenza di strade in prossimità dell'alveo o di attraversamenti. Tali punti rappresentano una posizione adeguata per il prelievo delle acque finalizzato alle analisi chimiche. Per le indagini biologiche è stata invece ravvisata la necessità di spostarsi su zone limitrofe dell'asta, caratterizzate da una maggiore naturalità.

La codifica delle nuove stazioni previste e la ricodifica di quelle provinciali, segue i criteri utilizzati dalla Rete Ambientale preesistente, che prevede di percorrere le aste principali da monte verso valle, nonché quelle secondarie quando vengono incontrate le immissioni.

Come peraltro già accennato in premessa, in considerazione delle difficoltà insite nelle valutazioni che hanno portato alla scelta delle stazioni di monitoraggio e tenendo tra l'altro presente che le attività relative al

monitoraggio degli elementi biologici, è ancora in fase di sperimentazione, si ribadisce che è necessario considerare le nuove reti provvisorie da sottoporre a successive revisioni e adeguamenti qualora necessari.

Si sottolinea inoltre che, in particolare per le stazioni di nuova realizzazione, è sicuramente importante condurre verifiche in campo di reale idoneità e adeguatezza del posizionamento scelto, finalizzate ad una eventuale ricollocazione sulla stessa asta o su altra asta con caratteri simili, posta nel raggruppamento.

Sulla base della ricognizione dei fattori di pressione, i corpi idrici individuati nella rete di monitoraggio sono classificati in "non a rischio" o "potenzialmente a rischio" e "a rischio" del non raggiungimento dell'obiettivo normativo.

A seconda che un corpo idrico sia classificato "a rischio" o "non a rischio", verrà applicata una tipologia di monitoraggio differente che si prefigge obiettivi diversi.

Per i corpi idrici "**non a rischio**" viene attuato un monitoraggio definito di "**sorveglianza**", mentre per i corpi idrici "**a rischio**" il monitoraggio è di tipo "**operativo**".

In relazione alla tipologia di corpo idrico, è stato poi individuato un programma di monitoraggio che prevede frequenze mensili o trimestrali per i parametri chimico-fisici, e triennale o sessennale per i monitoraggi biologici.

Complessivamente in provincia di Modena sono state individuate **16 stazioni di monitoraggio**, di cui 8 afferenti al bacino del fiume Panaro e 8 al bacino del fiume Secchia.

Di queste solo a **4** viene applicato il **monitoraggio di sorveglianza**, mentre per le restanti **12** è applicato il **monitoraggio operativo**.

Oltre alla rete finalizzata alla definizione della qualità ambientale, risultano ancora attive **8 stazioni** poste sui corpi idrici designati sulla base dell'art. 84 D.Lgs. 152/06 *acque dolci idonee alla vita dei pesci*.

## **Programmazione del monitoraggio**

Come precedentemente indicato, la direttiva 2000/60/CE prevede la definizione di un programma di monitoraggio di sorveglianza e di un programma di monitoraggio operativo con valenza sessennale al fine di contribuire alla predisposizione del piano di gestione e del piano di tutela delle acque.

La scelta del programma di monitoraggio, e la relativa individuazione dei siti, è stata attuata sulla base delle pressioni e degli impatti gravitanti sul corpo idrico, ed è soggetta a modifiche e aggiornamenti, al fine di tenere conto delle variazioni dello stato dei corpi idrici.

In alcuni casi, in cui non sono note le cause del degrado, può essere necessario istituire anche programmi di monitoraggio d'indagine.

Il monitoraggio di sorveglianza è realizzato nei corpi idrici rappresentativi per ciascun bacino idrografico, e fondamentalmente appartenenti alle categorie "non a rischio" o "probabilmente a rischio", con l'obiettivo di:

- integrare e convalidare i risultati dell'analisi dell'impatto;
- realizzare una progettazione efficace ed effettiva dei futuri programmi di monitoraggio;
- tenere sotto osservazione l'evoluzione dello stato ecologico dei siti di riferimento;
- classificare i corpi idrici.

Il monitoraggio operativo è stato realizzato per tutti i corpi idrici che sono stati classificati a rischio di non raggiungere gli obiettivi ambientali (sulla base dell'analisi delle pressioni e degli impatti e/o da precedenti campagne di monitoraggio) nei quali sono scaricate e/o presenti le sostanze riportate nell'elenco di priorità, con il fine di:

- stabilire lo stato dei corpi idrici identificati "a rischio" di non soddisfare gli obiettivi ambientali;

- valutare qualsiasi variazione dello stato di tali corpi idrici risultante dai programmi di misure;
- classificare i corpi idrici.

Gli elementi da analizzare e le relative frequenze, in taluni casi le procedure stesse di campionamento, sono declinati in funzione del tipo di monitoraggio. Per i programmi di monitoraggio di sorveglianza devono essere rilevati i parametri indicativi di tutti gli elementi di qualità biologici idromorfologici, fisico-chimici, mentre per i programmi di monitoraggio operativo devono essere selezionati i parametri indicativi degli elementi di qualità biologica, idromorfologica e chimico-fisica più sensibili alla pressione o pressioni significative alle quali i corpi idrici sono soggetti. In entrambi i casi la selezione delle sostanze chimiche da controllare si basa sulle conoscenze acquisite attraverso l'analisi delle pressioni e degli impatti.



## ELENCO DELLE STAZIONI DI PRELIEVO

### Rete Regionale di Qualità Ambientale

#### *Bacino del fiume Panaro*

Codice	Asta	Localizzazione	Rischio	Tipo monitoraggio
01220600	fiume Panaro	Ponte Chiozzo	*	Sorveglianza
01220850	rio Torto	Confluenza Panaro	*	Sorveglianza
01220900	fiume Panaro	Ponte di Marano - Marano	*	Sorveglianza
01221100	fiume Panaro	Ponticello S. Ambrogio - Modena	R	Operativo
01221230	torrente Tiepido	Portile	R	Operativo
01221260	torrente Grizzaga	Via Curtatona	R	Operativo
01221450	canale Naviglio	Darsena di Bomporto	R	Operativo
01221600	fiume Panaro	Ponte Bondeno (FE)	R	Operativo

#### *Bacino del fiume Secchia*

Codice	Asta	Toponimo	Rischio	Tipo monitoraggio
01201100	fiume Secchia	Traversa di Castellarano	*	Sorveglianza
01201150	fiume Secchia	A valle attravers. Str. Pedemontana, Sassuolo	R	Operativo
01201200	torrente Fossa di Spezzano	Colombarone - Sassuolo	R	Operativo
01201300	torrente Tresinaro	Briglia Montecatini - Rubiera	R	Operativo
01201400	fiume Secchia	Ponte di Rubiera - Rubiera	R	Operativo
01201500	fiume Secchia	Ponte Bondanello - Moglia (MN)	R	Operativo
01201600	cavo Parmigiana Moglia	Cavo Parmigiana Moglia - Moglia (MN)	R	Operativo
01201700	canale Emissario	Ponte prima confl. Secchia - Moglia (MN)	R	Operativo

### Acque a specifica destinazione d'uso art. 84 D.Lgs. 152/06

#### Acque dolci idonee alla vita dei pesci

Codice	Corpo idrico	Localizzazione
01221200	torrente Tiepido	Loc. Sassone – Pavullo n.F. (ciprinicola)
01220800	rio Frascara	Loc. Pioppa – Guiglia (ciprinicola)
01220700	rio delle Vallecchie	Loc. Mulino delle Vallecchie – Guiglia (ciprinicola)
01220500	torrente Lerna	Loc. Frantoio Lucchi – Pavullo n.F. (salmonicola)
01220600	fiume Panaro	Loc. Ponte Chiozzo – Pavullo n.F. (salmonicola)
01220900	fiume Panaro	Loc. Ponte di Marano – Marano s.P (ciprinicola)
01200700	fiume Secchia	Loc. Lugo – Baiso (RE) (salmonicola)
01201100	fiume Secchia	Loc. Traversa di Castellarano - Castellarano (RE) (ciprinicola)

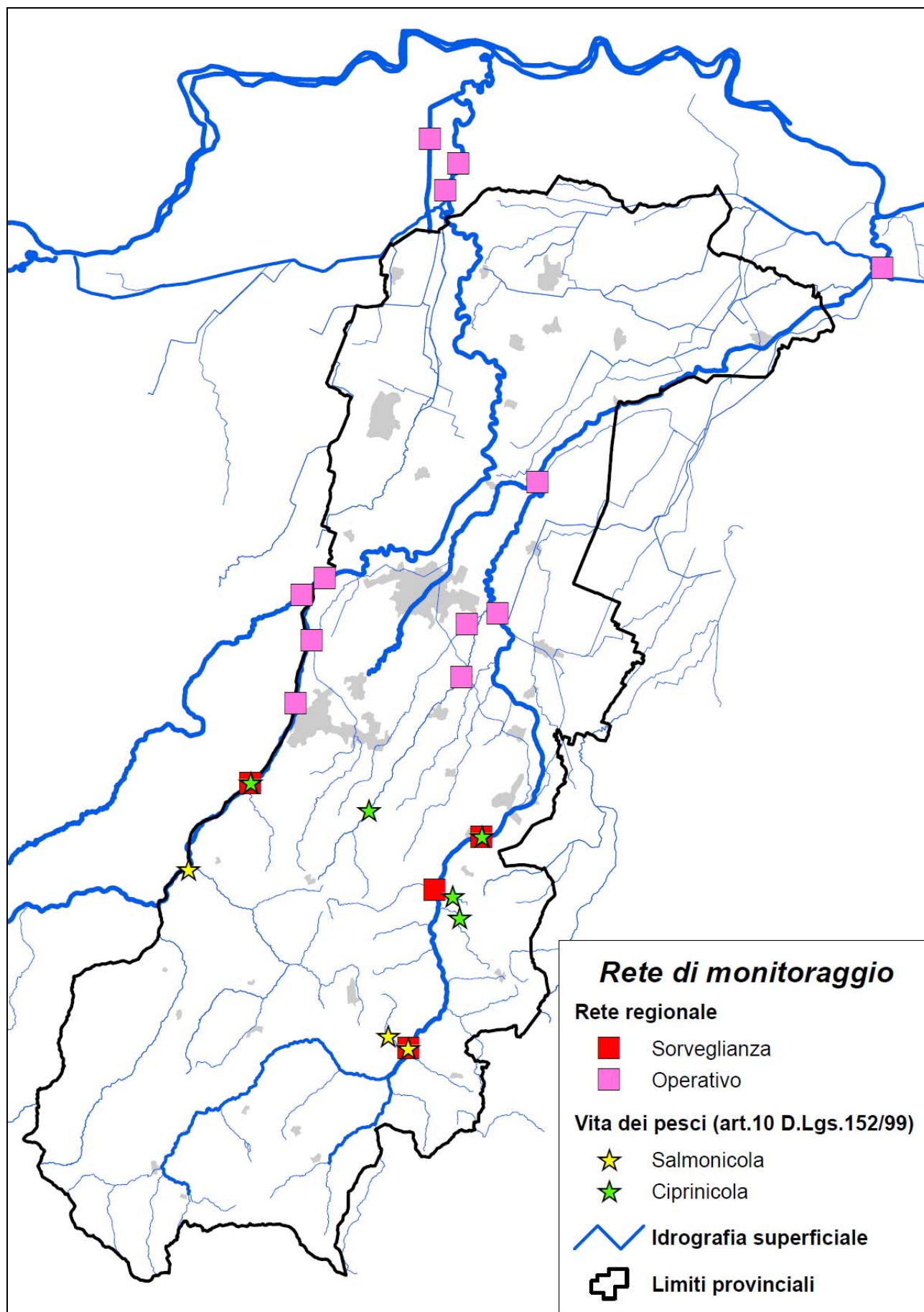


Figura 1 – Stazioni di prelievo.

## LO STATO QUALITATIVO

### VALUTAZIONI SUGLI ANDAMENTI DEI PARAMETRI CHIMICO-MICROBIOLOGICI RILEVATI NEGLI ANNI 2010-2011.

I dati sono stati ordinati e tabellati (Allegato 1) per bacino idrografico di appartenenza, suddivisi per anno e per singola stazione di campionamento. Riferite al singolo anno, per ogni parametro e stazione di prelievo si è calcolata la media, oltre alla media aritmetica cumulativa del periodo 1994 – 2011.

Sono stati inoltre graficizzati gli andamenti mensili dei più significativi parametri chimico-fisici-microbiologici delle stazioni significative e di interesse oltre che di alcune stazioni di tipo B ritenute maggiormente rappresentative (Allegato 3). E' stato effettuato il confronto delle medie aritmetiche calcolate per i periodi 1994-2000, 2001-2002, 2003-2004, 2005-2006, 2007-2008 con i singoli anni 2009, 2010 e 2011.

### PROFILI LONGITUDINALI MEDI ANNI 1994 - 2011.

Per favorire l'analisi dei dati acquisiti, in Allegato 2 sono stati graficizzati per ciascun bacino significativo, gli andamenti dei valori medi dei principali parametri analitici, procedendo da monte verso valle, relativi al periodo 1994-2000 confrontati con la media matematica dei bienni 2001-2002, 2003-2004, 2005-2006, 2007-2008 e degli anni 2009, 2010, 2011. L'analisi valutativa effettuata nelle pagine seguenti, costituisce l'aggiornamento dei dati rilevati nell'ultimo biennio (2010-2011).

Per completezza informativa, si sono mantenute le note descrittive dei fenomeni analizzati, aggiornando l'analisi interpretativa.

### BACINO DEL FIUME PANARO

Di seguito si riportano le stazioni di monitoraggio poste sull'asta principale del fiume Panaro e sugli affluenti maggiormente significativi appartenenti alle Reti Regionali, corredate da una breve caratterizzazione degli elementi di pressione gravitanti sul tratto sotteso alla stazione di riferimento.

#### LEGENDA:

**RA:** Rete Ambientale; **VdP:** Rete per acque idonee alla Vita dei Pesci.

**S:** monitoraggio di sorveglianza; **O:** monitoraggio operativo; **(A):** corpo idrico artificiale;

Frequenza campionamento: **T** trimestrale, **M** mensile

Cod.	Stazione	Codice RER	Tipo	Caratterizzazione
P1	Ponte Chiozzo	01220600	RA Vdp S T	La stazione è posta a circa un chilometro dopo la confluenza dei torrenti Leo e Scoltenna. Riceve le acque del torrente Lerna in sinistra e del rio S. Martino in destra idrografica. Conforme per la vita dei salmonidi.
P2	Rio Torto	01220850	RA S T	La stazione è posta in prossimità della confluenza con il Panaro in località Casona in comune di Marano. Le sorgenti del rio Torto sono ad altezza collinare in comune di Serramazzoni. Il rio Torto presenta acque di buona qualità, a significare una situazione di maggiore compatibilità fra condizioni idromorfologiche e carichi in esso sversati.
P3	Ponte di Marano	01220900	RA VdP S T	Chiusura di bacino montano. A monte è presente la derivazione del canale di Marano ad uso misto. Riceve inoltre le acque di numerosi torrenti sia in destra che in sinistra, recettori degli scarichi di alcuni depuratori, tra cui quelli di

Cod.	Stazione	Codice RER	Tipo	Caratterizzazione
				Guiglia, Zocca e Montese (rispettivamente 2.600, 1.400, 2.250 AE). Conforme per la vita dei ciprinidi.
P4	Ponticello S. Ambrogio	01221100	RA O M	A monte si immette il t. Guerro, che riceve tramite uno scolmatore le acque del canale Diamante (recettore dell'impianto di depurazione di Spilamberto da 10.000 AE) e del torrente Nizzola.
P5	Torrente Tiepido - Portile	01221230	RA O M	Si origina nel comune di Serramazzoni ricevendo le acque del torrente Valle e del rio Morto a livello della S.P. Estense fra gli abitati di Valle e Riccò, ed attraversa gran parte della provincia di Modena fino alla località Fossalta, dove confluisce in Panaro. Prima di immettersi in Panaro il torrente Tiepido riceve le acque di altri due torrenti: il Grizzaga ed il Gherbella.
P6	Torrente Grizzaga	01221260	RA O M	Nasce nelle prime colline in comune di Maranello, e sbocca nel torrente Tiepido in località Fossalta in comune di Modena. Durante il suo corso, che in prossimità di Maranello è parzialmente tombato, riceve diversi scarichi che ne compromettono significativamente la qualità.
P7	Canale Naviglio darsena di Bomporto (A)	01221400	RA O T	Il canale Naviglio costituisce di fatto lo scarico del depuratore di Modena, che serve gli abitati di Modena e Formigine ed ha capacità pari a 300.000 AE.
P8	Ponte Bondeno	01221600	RA O T	Chiusura di bacino. Riceve i contributi dal canale collettore Acque Alte in località Finale Emilia, che riceve a sua volta quelli del canal Torbido, del canale collettore Acque Basse nei pressi di Bondeno e del canale Diversivo di Burana che si immette nel Panaro nei pressi di Santa Bianca.

Ad integrazione delle stazioni sopracitate, si riportano le stazioni appartenenti alla rete delle acque idonee alla vita dei pesci, ubicate sul reticolo secondario.

Stazione	Codice	Tipo	Caratterizzazione
Torrente Lerna	01220500	Vdp	Affluente di sinistra del Panaro a circa 1 km dalla confluenza Leo-Scoltenna. Nasce nei pressi della località C. Monte Veronese e si sviluppa per una lunghezza di circa 8 km. Riceve gli scarichi di alcuni insediamenti produttivi. Conforme per la vita dei salmonidi.
Rio delle Vallecchie	01220700	Vdp	Affluente di destra del Panaro in comune di Guiglia. Si origina e attraversa il Parco dei Sassi di Roccamalatina Riceve gli scarichi di alcuni insediamenti civili. Designata per la vita dei ciprinidi.
Fosso Frascara	01220800	Vdp	Affluente di destra del Panaro in comune di Guiglia. Si origina e attraversa il Parco dei Sassi di Roccamalatina Riceve gli scarichi di alcuni insediamenti civili e produttivi. Conforme per la vita dei ciprinidi.
Torrente Tiepido - Sassone	01221200	VdP	Affluente di sinistra del fiume Panaro nella zona di media pianura a livello della via Emilia. La stazione posta in località Sassone in territorio del comune di Serramazzoni. Riceve le acque dei torrenti Bucamante e Valle. Conforme per la vita dei ciprinidi.



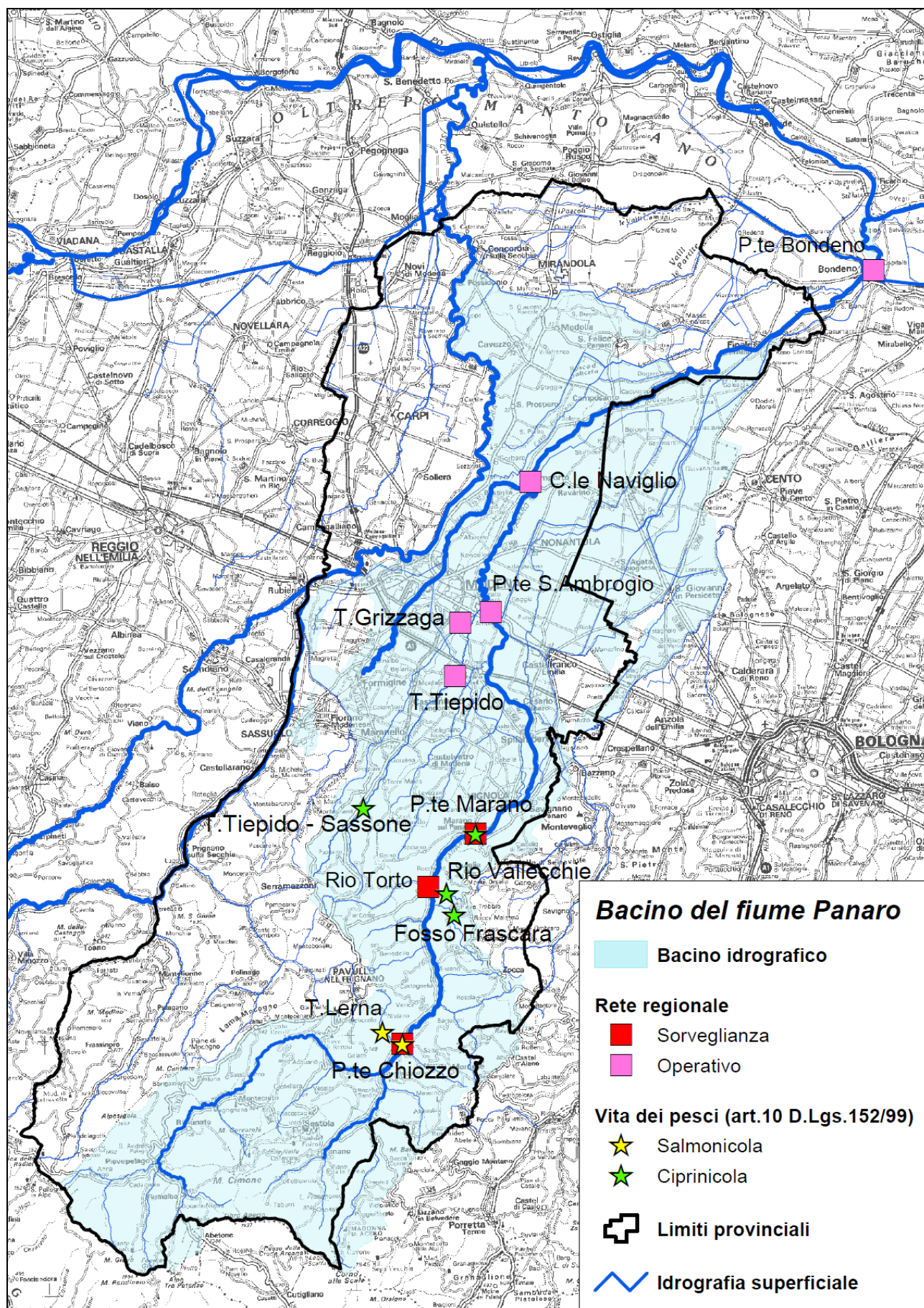


Figura 2 – Stazioni di monitoraggio – bacino del fiume Panaro.

## ANDAMENTI MENSILI DEI PRINCIPALI PARAMETRI PER SINGOLA STAZIONE

**Ponte Chiozzo – stazione 1:** la stazione è posta qualche chilometro a valle della confluenza dei torrenti Scoltenna e Leo ed è classificata anche per acque idonee alla vita dei salmonidi. L'andamento dei parametri idrochimici, non presenta particolari criticità. Bassi risultano i livelli di Conducibilità (262-257  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) e Durezza (13-14  $^{\circ}\text{F}$ ), coerentemente con le caratteristiche delle acque del bacino sotteso. Le sostanze azotate così come B.O.D.<sub>5</sub> e C.O.D., risultano prossimi o inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

**Rio Torto – stazione 2:** Il rio Torto è un affluente di sinistra del fiume Panaro ed in passato è stato monitorato come rete provinciale. I valori di Conducibilità e Durezza, raggiungono rispettivamente valori di 550-600  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e 26-28  $^{\circ}\text{F}$ . Sostanze azotate e Fosforo totale si discostano di poco dal limite di rilevabilità strumentale, in modo analogo a B.O.D.<sub>5</sub> e C.O.D..

**Ponte di Marano – stazione 3:** stazione posta in chiusura di bacino montano. Le analisi effettuate nel corso degli anni non mostrano particolari criticità, presentando parametri ben lontani dai valori limite. I bassi livelli di Conducibilità (~300  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) e Durezza (16-17 $^{\circ}\text{F}$ ) sono quelli caratteristici della zona montano-collinare, nella quale il corpo idrico non risente ancora del processo di mineralizzazione e di arricchimento in sali dovuto al drenaggio del bacino.

L'Ossigeno e il pH elevati, unitamente a bassi livelli di B.O.D.<sub>5</sub> (<2 mg/l) e C.O.D. (<4 mg/l) sono rivelatori di un corpo idrico in buono stato, che non ha subito una significativa contaminazione, favorito dalla pendenza e dalla morfologia dell'alveo che facilitano il rimescolamento delle acque e di conseguenza la loro riossigenazione.

Anche Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale sono rilevabili in concentrazioni prossime al limite di rilevabilità strumentale. La presenza di Escherichia coli, microrganismo indicatore di contaminazione fecale, si rileva in tendenziale calo; nel 2011 si è registrato il picco massimo di 300 U.F.C. nel mese di maggio.

**Ponticello S. Ambrogio – stazione 4:** da una prima valutazione non emergono sostanziali cambiamenti dei livelli dei parametri monitorati nel corso degli anni. Il pH e l'Ossigeno disciolto, che si mantiene tendenzialmente prossimo al 100%, non presentano oscillazioni temporali. Per quanto riguarda B.O.D.<sub>5</sub> e C.O.D. non si osservano elevate concentrazioni, ad eccezione del mese di settembre 2011 in cui il C.O.D. registra un incremento significativo, in parte correlato ad altri inquinanti. Si rileva anche un incremento di Fosforo totale a giugno correlabile probabilmente con forti eventi piovosi localizzati.

Per quanto riguarda la contaminazione batterica, si rileva ancora una diminuzione nella concentrazione di Escherichia coli dagli anni 1994 al 2011, passando dalle oltre 15.000 unità del periodo '94-'00, alle 1.200 unità del 2011; in questo ultimo anno si rileva un solo picco di E. coli di 5.000 U.F.C. nel mese di febbraio.

**Torrente Tiepido – stazione 5:** questa stazione è posta a sud del centro urbano di Modena. Il tratto di corpo idrico in oggetto è di natura intermittente: nei mesi estivi si presenta completamente in secca. La Conducibilità risulta estremamente variabile: da minimi di 450  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a massimi che superano i 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . L'Ossigeno disciolto raramente scende al di sotto del 90% di saturazione. Il B.O.D.<sub>5</sub> e l'Azoto ammoniacale risultano inferiori o prossimi al limite di rilevabilità strumentale, mentre C.O.D. e Azoto nitrico presentano una significativa variabilità stagionale.

**Torrente Grizzaga – stazione 6:** il torrente Grizzaga è un affluente del torrente Tiepido e funge da collettore di acque reflue degli abitati di Maranello e Montale. L'Ossigeno disciolto presenta valori estremamente variabili da massimi che superano il 100% a minimi che sfiorano il 60% di saturazione a seconda del regime delle portate naturali. Le concentrazioni di C.O.D. e dei nutrienti (Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale) risultano significativamente presenti, indice di un consistente carico organico veicolato. Elevata risulta la presenza di Escherichia coli, con un valore medio nel 2011 di oltre 1.400 U.F.C., con picchi che sfiorano le 4.000 U.F.C., in miglioramento rispetto il 2010.

**Canale Naviglio – stazione 7:** il canale Naviglio è alimentato dallo scarico del depuratore di Modena (a servizio degli agglomerati di Modena e Formigine), per cui si registrano, per i diversi parametri, elevate concentrazioni rispetto a quanto rilevato sull'asta del Panaro.

Nell'ultimo biennio, si sono rilevati livelli di Conducibilità (1.200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) e di Durezza (44°F) elevati, indici di un'elevata presenza di sali disciolti, coerenti con quanto registrato dal 2004. Anche l'Ossigeno disciolto, pur mantenendosi a bassi livelli di concentrazione, mostra un livello pressoché stazionario dal 2004 al 2011, ad eccezione del 2010 in cui si è registrato un valore medio pari al 32 %. Nel 2011 il picco minimo di Ossigeno si è registrato nel mese di maggio con un valore del 31%. Elevate risultano le concentrazioni di Fosforo totale e soprattutto di Azoto nitrico. L'andamento del chimismo del Naviglio è significativamente legato all'efficienza depurativa del Depuratore di Modena e al funzionamento del bypass dello stesso depuratore.

Il pH, funzione della quantità di  $\text{CO}_2$  disciolta, non mostra evidenti oscillazioni, attestandosi su valori compresi tra 7,5 e i 7,9. L'Azoto ammoniacale, risulta in significativo incremento nel 2010 (4,38 mg/l con picchi a 7 e 7,4 mg/l nei mesi di febbraio e maggio), per poi ridiscendere significativamente l'anno successivo a 0,75 mg/l. L'Azoto nitrico, presente nell'acqua come elemento dell'ultimo stadio ossidativo del ciclo dell'Azoto, mostra elevate concentrazioni (7-9 mg/l), in linea con la tipologia del corso d'acqua in esame, così come la presenza di Fosforo totale, caratteristico di acque che ricevono scarichi di reflui industriali, civili e agricoli; solamente nel 2010, la concentrazione dell'Azoto nitrico non ha superato i 4,1 mg/l, con un valore medio complessivo di 3,1 mg/l.

Al contrario, l'elevata presenza di Escherichia coli (mediamente >10.000 U.F.C.), risulta in crescita nel 2010 rispetto al biennio precedente, da ricondursi alla presenza dello scarico in uscita dal depuratore di Modena, diminuisce sensibilmente nel 2011 presentando un valore medio pari a 418 U.F.C..

**Ponte di Bondeno – stazione 8:** stazione posta in chiusura di bacino. Riceve i contributi dal canale collettore Acque Alte, che riceve a sua volta quelli del canal Torbido, del canale collettore Acque Basse e del canale Diversivo di Burana, che contribuiscono ad un sensibile peggioramento della qualità dell'acqua, traducibile in un incremento delle concentrazioni degli inquinanti. La temperatura non presenta brusche oscillazioni, il valore più elevato ha raggiunto i 28°C nel mese di agosto 2011. L'Ossigeno disciolto si attesta su valori superiori al 90%.

Conducibilità e Durezza presentano valori tendenzialmente in linea con il periodo precedente, coerenti con la tipologia della stazione, che essendo in chiusura di bacino risente sia della progressiva mineralizzazione delle acque dovuta al drenaggio superficiale del bacino imbrifero, che del carico di inquinanti veicolati dai corpi idrici immissari.

Dall'analisi dei grafici di B.O.D.<sub>5</sub> e C.O.D, si rileva come negli anni 2010-2011 i valori di concentrazione siano rimasti in linea con le precedenti rilevazioni, ad eccezione del C.O.D. che nel mese di novembre 2010, ha mostrato un valore di 38 mg/l. Visto l'elevato tenore di Ossigeno presente nell'acqua (80%÷100%), l'Azoto ammoniacale è presente in tracce (<0,5mg/l), in quanto viene velocemente ossidato ad Azoto nitrico, che si rinviene a concentrazioni più elevate (2-3 mg/l), ad eccezione di febbraio 2010 quando raggiunge il picco massimo di 5,4 mg/l.

Il Fosforo totale si mantiene al di sotto di 0,6 mg/l; l'Escherichia coli, per la quale i picchi più elevati sono stati rinvenuti nel periodo 1994-2000 sfiorando le 100.000 U.F.C., nel 2011 non ha mai superato le 900 U.F.C..

## DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI PARAMETRI IDROCHIMICI E MICROBIOLOGICI

**Mineralizzazione** - Il chimismo delle acque correnti, in assenza di significativi apporti inquinanti, è rappresentativo della facies litologica del bacino imbrifero da cui si originano i corpi idrici: la Conducibilità è il parametro che meglio sintetizza il contenuto ionico totale. Da monte a valle se ne osserva un progressivo incremento, dai 257  $\mu\text{S/cm}$  ai 648  $\mu\text{S/cm}$  alla foce, con un arricchimento dei principali cationi Calcio, Magnesio, Sodio e Potassio e degli anioni Cloruri, Solfati, Nitrati e Bicarbonato, a seguito della miscelazione delle acque del corso principale con gli affluenti ed in particolare con il canale Naviglio (1.231  $\mu\text{S/cm}$ ), e il torrente Tiepido (704  $\mu\text{S/cm}$ ), che a sua volta riceve le acque del torrente Grizzaga (937  $\mu\text{S/cm}$ ). Un ulteriore incremento, evidente nelle ultime stazioni, risulta parzialmente ascrivibile al convogliamento in alveo di acque di falda dell'area di bassa pianura marcatamente saline.

**Durezza** - Nelle stazioni poste nel tratto montano, la Durezza si attesta su valori medio-bassi prossimi ai 14,6 °F, per incrementarsi naturalmente lungo il corso del corpo idrico per effetto sia della solubilizzazione dei minerali carbonatici del substrato litoide del fiume e della superficie del bacino, ad opera del biossido di carbonio (azione che sul suolo risulta fortemente incrementata dall'attività microbica di biodegradazione), sia per effetto di reazioni di scambio ionico e di ossidoriduzione che avvengono in presenza di argille. Queste ultime, a contatto con materiale organico e acidi umici, attivano dei processi di mobilizzazione ionica favorendo l'acquisizione di protoni e di ioni monovalenti quali Sodio e Potassio, liberando nel contempo gli ioni bivalenti Calcio e Magnesio. Un ulteriore contributo al naturale e progressivo incremento degli ioni Calcio e Magnesio, è attribuibile all'immissione di acque ad elevato grado di durezza (43,9 °F) da parte del canale Naviglio, in questo caso essenzialmente dovuto all'alimentazione acquedottistica della Città di Modena prevalentemente riconducibile alle acque captate dalla conoide del fiume Secchia. La Durezza delle acque In chiusura di bacino presso la stazione di Bondeno è pari a 27,9 °F.

**pH,  $\text{O}_2\%$**  - La concentrazione idrogenionica si riduce lievemente da monte a valle principalmente a seguito delle progressive immissioni di carichi inquinanti e conseguente attivazione dei meccanismi di reazione del corpo idrico, in quanto, a seguito dei processi di ossidazione e quindi di mineralizzazione aerobica delle sostanze organiche, viene favorita la formazione del biossido di carbonio e la conseguenziale diminuzione del pH. L'andamento dell'Ossigeno disciolto appare sovrapponibile e coincidente all'andamento del pH, in quanto costituisce il substrato di consumo necessario per la degradazione del materiale organico.

**Parametri di deossigenazione B.O.D.<sub>5</sub>, C.O.D.** - Lungo l'asta principale non si riscontrano elevate concentrazioni sia di C.O.D (domanda chimica di ossigeno) che di B.O.D.<sub>5</sub> (domanda biologica di ossigeno): B.O.D.<sub>5</sub> da valori inferiori a 2 mg/l a 5 mg/l e C.O.D. compreso fra valori da 4 mg/l a 20 mg/l; valori più elevati si riscontrano nel canale Naviglio (5 mg/l di B.O.D.<sub>5</sub>, 18 mg/l di C.O.D. nel 2011). I valori medi registrati nelle prime sette stazioni (fino a Bomporto incluso) sono tali da rispettare le soglie che definiscono le condizioni di naturalità di un corpo idrico, indicate in letteratura in un range compreso fra 1-4 mg/l per il B.O.D.<sub>5</sub> e 3-11 mg/l per il C.O.D. Il rapporto B.O.D.<sub>5</sub>/C.O.D. indica un carico inquinante riconducibile a forme battericamente degradabili. Si segnala un progressivo incremento di B.O.D.<sub>5</sub> e di C.O.D. a valle dell'immissione del canale Naviglio, che risulta più significativo nell'ultima stazione a Bondeno.

**Sostanze Azotate  $\text{N-NH}_4$ ,  $\text{N-NO}_3$ ,  $\text{N-NO}_2$ , e Fosfati** - La forma azotata ridotta ( $\text{NH}_4^+$ ) è pressoché assente o di poco superiore al limite di rilevabilità strumentale, nelle prime stazioni fino a P.te S. Ambrogio poi si incrementa sensibilmente a seguito del contributo del canale Naviglio (4,38 e 0,97 mg/l rispettivamente nel 2010 e nel 2011). E' opportuno sottolineare che, per quanto attiene la tossicità dell'Azoto ammoniacale nei confronti delle specie ittiche, questa sia da mettere in relazione alla presenza della forma non ionizzata dell'ammoniaca. Pertanto nella valutazione complessiva di tossicità occorre considerare sia la temperatura che il pH delle acque che condizionano la dissociazione dell'ammoniaca. Il fiume Panaro riesce a recuperare solo parzialmente al carico sversato dal canale Naviglio recapitando di conseguenza le sue acque in Po con valori di poco superiori a 0,20 mg/l di Azoto ammoniacale. Si evidenzia una lieve diminuzione delle concentrazioni di Azoto ammoniacale rilevate nel 2010-2011 rispetto agli anni precedenti, per le stazioni poste sull'asta principale; più variabili risultano gli andamenti nella stazione posta sul canale Naviglio, in cui il



valore medio è in incremento rispetto al biennio precedente. L'Azoto nitrico presente a concentrazioni di 0,3–0,6 mg/l nella zona montana collinare, si incrementa alla foce fino a 2,18 mg/l essenzialmente a causa degli elevati apporti del canale Naviglio (pari a 7,5 mg/l). Speculare risulta l'andamento dell'Azoto nitroso che, praticamente assente fino alla stazione 6 (P.te S. Ambrogio), risultando presente a concentrazioni prossime a 0,01 – 0,07 mg/l. I livelli di Fosforo totale sono generalmente non rilevanti e anche per questo parametro l'andamento è riconducibile a quanto sopra descritto in relazione all'immissione dei reflui da parte del depuratore del Comune di Modena nel canale Naviglio (0,11 mg/l) nel 2011.

**Indici microbiologici** - L'analisi complessiva della presenza di Escherichia coli, indica che la qualità batteriologica delle acque, si mantiene su livelli discreti fino alla stazione 4 di Marano sul Panaro (125 U.F.C.), per poi scadere sensibilmente nelle stazioni successive. Dall'analisi degli andamenti mensili non si osservano significative tendenze stagionali, per di più si registra una variabilità complessiva dell'indicatore microbiologico estremamente elevata per la totalità dei punti di prelievo monitorati. Conseguentemente la parziale imprevedibilità dei livelli di contaminazione batterica è tale da costituire una potenziale fonte di rischio per la balneazione. Si nota un progressivo e significativo aumento degli indici colimetrici nelle stazioni di S. Ambrogio e Bondeno, dovuto principalmente alla immissione dei torrenti Guerro, Nizzola e Tiepido che raccolgono le acque della pianura di sud-est e del canale Naviglio collettore delle acque di scarico del depuratore comunale di Modena. Il decremento degli indici colimetrici, conseguente alla capacità di autodepurazione del corpo idrico sulla base di meccanismi fisici (flocculazione, adsorbimento, sedimentazione, radiazione solare), chimici (ossidazione) e biologici (competizione con la flora ambientale), è tale da registrare una sostanziale stabilità tra la carica batterica rilevata nelle stazioni poste a monte e a valle del canale Naviglio. Dall'andamento dei dati medi lungo l'asta fluviale (Allegato 2) si conferma, anche per il biennio in esame, un tendenziale decremento delle contaminazioni batteriche in tutte le stazioni del bacino del Panaro.

## BACINO DEL FIUME SECCHIA

Analogamente a quanto riportato per il bacino del fiume Panaro, di seguito si elencano le stazioni di monitoraggio poste sull'asta principale del fiume Secchia e sugli affluenti maggiormente significativi appartenenti alle Reti Regionali, con una breve caratterizzazione degli elementi di pressione gravitanti sul tratto sotteso alla stazione di riferimento.

### LEGENDA:

**RA:** Rete Ambientale; **VdP:** Rete per acque idonee alla Vita dei Pesci; **Potabilizzazione:** Rete per acque superficiali destinate all'uso idropotabile.

**S:** monitoraggio di sorveglianza; **O:** monitoraggio operativo; **(A):** corpo idrico artificiale;

Frequenza campionamento: **T** trimestrale, **M** mensile

Cod.	Stazione	Codice RER	Tipo	Caratterizzazione
S1	Traversa di Castellarano	01201100	RA VdP S T	Chiusura di bacino montano, a valle dell'affluente torrente Rossenna. Riceve dai suoi affluenti gli scarichi di alcuni piccoli depuratori della zona collinare reggiana. Immediatamente a valle della stazione, all'altezza della traversa di Castellarano, si individuano due derivazioni significative del canale di Modena e del canale di Secchia (uso irriguo) di circa 40 Mm3/y. Conforme per la vita dei ciprinidi.
S2	Ponte Pedemontana	01201150	RA O M	Si trova in prossimità dell'area pedecollinare, all'altezza della pedemontana che collega i comuni del distretto ceramico. La stazione si trova alcuni chilometri a valle della traversa di Castellarano.

Cod.	Stazione	Codice RER	Tipo	Caratterizzazione
S3	Torrente Fossa di Spezzano	01201200	RA O T	Chiusura di sotto-bacino. Attraversa in parte la zona del distretto ceramico compresa tra i comuni di Fiorano, Sassuolo e Formigine e sfocia nel Secchia a monte di Rubiera. La principale criticità, accentuata dalla scarsità di portata, è costituita dallo scarico del depuratore di Sassuolo-Fiorano, recentemente potenziato per trattare un carico di 100.000 AE.
S4	Torrente Tresinaro	01201300	RA O T	Chiusura di sotto-bacino. Le criticità derivano dalla esigua portata su cui impattano gli scarichi di tre impianti di depurazione di acque reflue urbane: Cigarellino (4.000 AE), Viano (3.000 AE), Salvaterra (14.000 AE). Inoltre l'elevata torbidità dovuta all'apporto solido dei poli estrattivi montano-collinari limita la crescita delle biocenosi acquatiche ostacolando il naturale processo di autodepurazione.
S5	Ponte di Rubiera	01201400	RA O M	Risente dell'immissione dei torrenti Tresinaro e Fossa di Spezzano e della derivazione di monte, presentando soprattutto nel periodo estivo portate molto scarse.
S6	Ponte Bondanello	01201500	RA O T	Chiusura di bacino. La colonizzazione da parte della fauna bentonica è ostacolata dalla forte erosione delle rive che ne modifica la struttura. A monte della stazione si immettono diversi canali ad usi irriguo e misto.
S7	Canale Emissario (A)	01201600	RA O T	Chiusura di sotto-bacino. Il canale Emissario riceve le acque dal collettore Acque Basse Modenesi e dal collettore Acque Basse Reggiane e si immette in Secchia in territorio mantovano, contribuendo sensibilmente al carico inquinante che confluisce in Po. Nella porzione di territorio modenese riceve le acque del depuratore di Carpi (150.000 AE), di Novi di Modena (8.000 AE) e di Rovereto s/S (6.000 AE); si ritiene possa essere rilevante anche il carico inquinante dovuto ad attività agricola e zootecnica.
S8	Cavo Parmigiana Moglia (A)	01201700	RA O T	Stazione in chiusura di sub-bacino del canale ad uso misto, che preleva le acque da Po in località Boretto per un volume di 165 Mm <sup>3</sup> /y e le distribuisce ad un vasto comprensorio irriguo di circa 400.000 Ha. Nel periodo invernale esercita la funzione di scolo di vasta parte della pianura nord reggiana.

Ad integrazione delle stazioni sopracitate, si riportano le stazioni appartenenti alla rete delle acque idonee alla vita dei pesci, ubicate sul reticolo secondario.

Stazione	Codice RER	Tipo	Caratterizzazione
Lugo	01200700	VdP	Stazione influenzata dalle periodiche variazioni di portata determinate dal torrente Dolo su cui è posta una centrale idroelettrica. Conforme per la vita dei salmonidi.

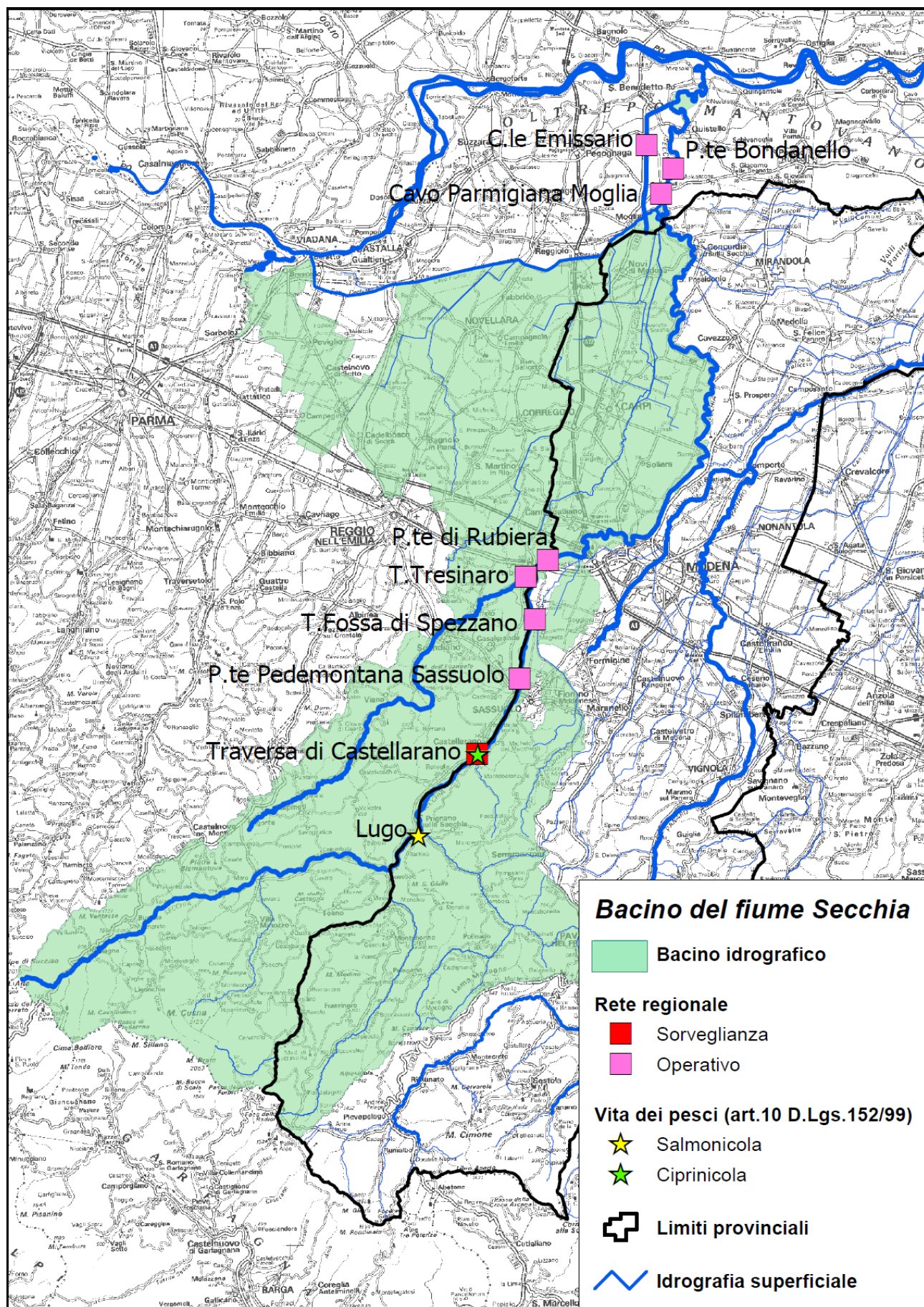


Figura 3 – Stazioni di monitoraggio – bacino del fiume Secchia.

## ANDAMENTI MENSILI DEI PRINCIPALI PARAMETRI PER SINGOLA STAZIONE

**Traversa di Castellarano — stazione 1:** stazione posta in chiusura di bacino montano. La Temperatura segue lo stesso andamento nel corso degli anni, così come il pH che non mostra marcate oscillazioni, attestandosi su valori superiori a 8. L'Ossigeno disciolto, il cui andamento ricalca quello del pH, è sempre al di sopra del 95%. Fenomeno singolare, per un tratto idrico collinare, è l'elevato contenuto salino, come evidenziato dai grafici della Conducibilità, generalmente superiore ai 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  con punte di oltre 2.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e della Durezza che si attesta sui 35-45°F con picchi che superano i 60°F. Tale situazione è attribuibile alle Fonti di Poiano, risorgive carsiche, le cui acque solfato-bicarbonato contribuiscono in maniera preponderante ad aumentare il tenore salino dell'acqua.

Per quanto riguarda B.O.D.<sub>5</sub> e C.O.D, non si osservano elevate concentrazioni: il primo, se si esclude il periodo 1994-2000, non supera mai i 2 mg/l, il secondo mostra valori al di sotto dei 6 mg/l. Nel 2010, probabilmente a causa della portata idrica che risultava significativa, si sono registrati 2 picchi di C.O.D.: a maggio ha raggiunto i 38 mg/l, mentre a novembre ha raggiunto la quota di 84 mg/l. Anche le forme azotate e i fosfati sono presenti a basse concentrazioni. L'Azoto ammoniacale è presente in tracce (0,05-0,09 mg/l) così come il Fosforo totale che, ad esclusione dei mesi di maggio e novembre 2010, non oltrepassa mai la soglia dei 0,08 mg/l. Anche la forma ossidata dell'Azoto non mostra criticità, mantenendosi sotto 1 mg/l ad eccezione del mese di febbraio 2010 in cui raggiungeva 1,3 mg/l.

La presenza di Escherichia coli, mostra un sensibile calo nel corso degli anni passando dalle oltre 4.000 unità del periodo '94-'00, a valori prossimi a 500 U.F.C. nel 2009; al contrario nel 2010, si è registrato un significativo incremento, registrando un valore medio di oltre 14.000 unità.

**Ponte Pedemontana — stazione 2:** la stazione è di nuovo inserimento dal 2010 a seguito del processo di adeguamento alla Direttiva Quadro 2000/60/CE; per tale motivo il campionamento delle acque avviene con frequenza mensile. Il chimismo delle acque in questo tratto di corpo idrico, è molto simile alla stazione precedente di Castellarano. Il pH si attesta su valori prossimi a 8, così come l'Ossigeno disciolto si attesta mediamente su valori superiori al 95%. La Conducibilità media risulta superiore ai 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  con oscillazioni che vanno dai 500 ai 2.600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; la Durezza con valori sui 35-42°F, presenta picchi che superano i 70°F.

Le concentrazioni medie di B.O.D.<sub>5</sub> e C.O.D, non risultano particolarmente elevate: il primo, non risulta superare quasi mai i 2 mg/l, il secondo mostra valori al di sotto dei 4-6 mg/l; si sono registrati alcuni picchi anomali di C.O.D., in particolare nel 2010, in cui sono stati raggiunti a novembre i 169 mg/l. Anche le forme azotate e i fosfati sono presenti a basse concentrazioni. L'Azoto ammoniacale è presente in tracce (0,02-0,03 mg/l) così come il Fosforo totale; sporadicamente si sono registrati dei picchi anomali rispettivamente pari a 0,12-0,26 mg/l per l'Azoto ammoniacale e 0,77 mg/l per il Fosforo totale. Anche la forma ossidata dell'Azoto non mostra criticità, mantenendosi sotto 1 mg/l ad eccezione dei mesi di gennaio e febbraio 2010 e marzo 2011 in cui si attestava rispettivamente a 1,3 e 1,4 mg/l.

La presenza di Escherichia coli, indica valori che oscillano da poche decine di unità fino a picchi di oltre 7.000 U.F.C., con valori medi di oltre 1.098 e 778 U.F.C., rispettivamente nel 2010 e 2011.

**Torrente Fossa di Spezzano — stazione 3:** il torrente Fossa di Spezzano, ricevendo le acque del depuratore di Sassuolo-Fiorano, è considerato corpo idrico "sensibile" alla problematica della contaminazione batterica. Come evidenziato dal grafico dell'indicatore microbiologico Escherichia coli, nonostante il calo sensibile della concentrazione dagli anni 1994-2000 ad oggi, sono comunque presenti valori pur sempre elevati e con elevata variabilità di presenza (da 240 a 130.000 U.F.C.).

Allo stesso modo si osservano elevati livelli di concentrazione anche per la Conducibilità, tendenzialmente superiori o prossimi ai 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , registra un picco di 1.740  $\mu\text{S}/\text{cm}$  nell'agosto del 2011; la Durezza risulta tendenzialmente compresa tra i 18 e i 50 °F e il pH quasi sempre superiore a 8. L'Ossigeno disciolto si attesta su valori prossimi a 80-100%, non mostrando particolari fluttuazioni nel corso degli anni ad eccezione di agosto 2011 in cui si è registrato un picco di ossigeno pari a 154% dovuto ad un fenomeno eutrofico.



Per quanto riguarda i parametri di deossigenazione, pur mostrando sempre valori mediamente elevati, si denota una sostanziale stabilità delle concentrazioni rispetto al biennio precedente: il B.O.D.<sub>5</sub> oscilla dai 2 agli 8 mg/l, mentre il C.O.D. presenta una oscillazione più ampia con valori dai 10 ai 71 mg/l; si è registrato un picco anomalo pari a 160 mg/l, nel mese di novembre 2010.

L'Azoto ammoniacale presenta quasi sempre valori inferiori a 0,6 mg/l; in modo analogo al Fosforo totale che non raggiunge livelli di concentrazione significativi. L'Azoto nitrico infine, nell'ultimo biennio indagato, non supera mai i 10 mg/l.

**Torrente Tresinaro – stazione 4:** dalle analisi effettuate nel corso degli anni si evidenzia una oscillazione termica delle acque in linea con l'andamento stagionale; anche la Conducibilità, dopo un decremento registrato nel biennio 2009-2010, risale superando i 1.100 µS/cm di media, registrando un picco di oltre 1.500 µS/cm. L'Ossigeno disciolto, risulta in linea con gli altri anni di monitoraggio, ad eccezione di un picco di minima registrato a maggio 2011 che ha raggiunto il 55% di saturazione. La Durezza oscilla dai 20 ai 43°F, mentre il pH si mantiene pressoché inalterato.

B.O.D.<sub>5</sub> e C.O.D. presentano elevate concentrazioni, che risultano in incremento rispetto al biennio precedente, in cui i valori più alti (11 mg/l per B.O.D.<sub>5</sub> e 97 mg/l per C.O.D.) vengono raggiunti a novembre 2010; Azoto ammoniacale e Fosforo totale risultano in tendenziale decremento. L'Azoto nitrico, mostra bassi livelli di concentrazione non superando 6 mg/l, ad eccezione di un picco registrato a novembre 2011 pari a 12,3 mg/l.

Osservando il grafico di Escherichia coli, si nota come la carica batterica, rappresenti ancora una "criticità", ritornando ad incrementare per il 2010, nonostante nel 2011 si sia registrato un significativo calo di presenza.

**Ponte di Rubiera – stazione 5:** L'andamento termico delle acque del fiume Secchia alla stazione di Rubiera, rispecchia gli andamenti stagionali; il massimo è stato registrato a fine luglio 2010 con 28,1°C. La Conducibilità si attesta su valori superiori ai 1000 µS/cm, ma presenta, nel 2011, oscillazioni che vanno dai 713 ai 2.600 µS/cm. Analogamente la Durezza si attesta tra i 35 e i 45°F con una variabilità che per il 2011 va dai 25 ai 61°F.

Le concentrazioni di B.O.D.<sub>5</sub> e C.O.D. risultano tendenzialmente basse, per lo più prossime al limite di rilevabilità strumentale; nel biennio esaminato, si sono evidenziati due picchi di concentrazione di C.O.D. rispettivamente a maggio (49 mg/l) e soprattutto a novembre (188 mg/l).

L'Azoto ammoniacale risulta sempre inferiore a 0,4 mg/l ad eccezione di settembre 2011 in cui si registra un valore elevato pari a 2,65 mg/l. Anche il Fosforo totale presenta valori tendenzialmente inferiori a 0,5 mg/l; nel 2011 il valore massimo raggiunto è stato 0,62 mg/l. L'Azoto nitrico non presenta particolari criticità; i valori di concentrazione si attestano tutti al di sotto di 1,5 mg/l, con la sola eccezione del mese di ottobre 2011 in cui sono stati rilevati 2,5 mg/l.

**Ponte di Bondanello – stazione 6:** stazione posta in chiusura di bacino. Le temperature rilevate risultano nella norma, così come Conducibilità e Durezza, si attestano rispettivamente sui 800-1.200 µS/cm e i 35-45 °F. L'Ossigeno disciolto non presenta significative oscillazioni nel corso degli anni, mostrando valori compresi tra il 75% e il 98% di saturazione.

Per quanto riguarda B.O.D.<sub>5</sub> non si osservano elevate concentrazioni, rimangono perlopiù al di sotto di 4 mg/l, ad eccezione del mese di febbraio 2010 in cui si registra un incremento a 8 mg/l, probabilmente dovuto ad una mancata diluizione degli inquinanti; il C.O.D. varia da valori <4 mg/l a 23 mg/l.

Le concentrazioni delle sostanze azotate (ammoniaca e nitrati) sono allineate ai periodi precedenti di monitoraggio. Il Fosforo totale non supera gli 0,30 mg/l.

Osservando l'andamento della concentrazione di Escherichia coli, si rileva di nuovo un incremento delle unità presenti che raggiungono a febbraio 2011 il valore di 13.000 U.F.C. (valore medio 3.313 U.F.C.).

**Canale Emissario – stazione 7:** stazione posta in chiusura di bacino. Il canale Emissario riceve le acque dal collettore Acque Basse Modenesi, dal collettore Acque Basse Reggiane, oltre che gli scarichi di alcuni depuratori.

La temperatura non presenta valori anomali né brusche oscillazioni nel corso degli anni, rimanendo al di sotto dei 29°C. Conducibilità e Durezza si riducono rispetto al precedente periodo esaminato, raggiungendo rispettivamente valori di 546-1.690  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e 23-47°F.

L'Ossigeno disciolto presenta bassi livelli di concentrazione, a causa dell'impatto di carichi inquinanti che danno l'avvio a processi di ossidazione con conseguente consumo di Ossigeno. Infatti l'Ossigeno non supera quasi mai l'80% della saturazione, ad eccezione di alcuni mesi estivi in cui si rilevano picchi con percentuali anche superiori a 110 e le cui cause sono probabilmente da attribuire a fenomeni di eutrofizzazione. Il pH nel 2011 risulta in significativo aumento, confermando valori superiori a 8.

Le concentrazioni di B.O.D.<sub>5</sub> e C.O.D. risultano costanti rispetto il precedente periodo esaminato; il Fosforo totale non mostra particolari criticità attestandosi nell'ultimo anno esaminato su valori inferiori a 0,4 mg/l.

L'Azoto ammoniacale non supera mai i 2 mg/l, presentando le concentrazioni più basse registrate rispetto all'ultimo biennio; in modo analogo l'Azoto nitrico si attesta su 1-6 mg/l.

Si osserva un incremento dell'Escherichia coli che si posiziona su valori medi di 14.390 e 4.320 U.F.C. rispettivamente nel 2010 e 2011, registrando un picco massimo a novembre 2010 pari a 31.000 U.F.C..

**Cavo Parmigiana Moglia – stazione 8:** la stazione è posta in chiusura di bacino del canale ad uso misto, che riceve nel periodo irriguo estivo le acque del Po e le distribuisce ad un vasto comprensorio di circa 400.000 ha. Nel periodo invernale esercita la funzione di scolo di vasta parte della pianura nord reggiana. Il regime idrologico del canale condiziona in modo significativo la qualità del corpo idrico in oggetto. La temperatura dell'acqua rispecchia l'andamento stagionale della temperatura dell'aria, raggiungendo il picco massimo nel mese di agosto, non superando mai i 27°C.

I dati di Conducibilità e Durezza presentano valori elevati nei periodi di svaso del canale (1.110  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e 52,4 °F), per diminuire drasticamente nel periodo di miscelazione con acque di Po (260-300  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e 19-22 °F). I valori di pH risultano comunque tendenzialmente superiori al valore di 8; l'Ossigeno disciolto presenta valori prossimi al 100%.

Le concentrazioni di B.O.D.<sub>5</sub> e C.O.D. risultano in calo rispetto al precedente periodo esaminato, così come le concentrazioni delle sostanze azotate, del Fosforo totale, e delle U.F.C di Escherichia coli.

## DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI PARAMETRI IDROCHIMICI E MICROBIOLOGICI

**Mineralizzazione** - La Conducibilità rileva una significativa mineralizzazione delle acque superficiali attestandosi sui 1.500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  nel tratto montano - collinare e mediamente sui 1.200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  alla foce. L'andamento contrario a quanto generalmente si riscontra nella maggior parte dei corpi idrici superficiali, è attribuibile alle Sorgenti salate di Mulino di Poiano, che manifestano il loro contributo in maniera più o meno determinante in relazione al regime idrologico delle altre fonti di alimentazione del fiume Secchia. L'effetto di diluizione del contenuto salino è dato principalmente dal contributo delle acque dei torrenti Dolo (~300  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) e Rossenna (~600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), i quali presentano una matrice minerale pressoché corrispondente a quella che si rileva nelle acque di alimentazione del fiume Panaro, coerentemente con l'omogeneità delle facies litologiche dell'alto Appennino da cui si originano. Il livello di concentrazione dei Solfati è tale da risultare elemento a volte limitante per l'utilizzo delle acque sotterranee alimentate dal fiume, in quanto la normativa sulle acque da destinarsi al consumo umano fissa una concentrazione massima ammissibile per i Solfati pari a 250 mg/l. Infine la Durezza delle acque del fiume Secchia si rinvia nell'intervallo tra 35-60 °F, livelli sensibilmente più elevati rispetto a quanto riscontrato nel fiume Panaro (15-22 °F).

**pH, O2%** - L'andamento dei parametri è sostanzialmente coincidente a quanto registrato per il fiume Panaro. L'Ossigeno disciolto è generalmente al di sopra del 90%; per canale Emissario e cavo Parmigiana Moglia si rilevano per il 2010 valori medi di saturazione tra il 70% e l'80%, mentre per il 2011 superano ampiamente il 100% ad indicare una situazione di sofferenza, con fenomeni di eutrofia.

**Parametri di deossigenazione B.O.D.<sub>5</sub>, C.O.D.** - Per entrambi non si osservano elevate concentrazioni: B.O.D.<sub>5</sub> compreso fra 2 e 8 mg/l e C.O.D. fra 4 mg/l e 26 mg/l (dato 2011). Per la maggior parte delle stazioni esaminate, il rapporto B.O.D.<sub>5</sub>/C.O.D. si attesta attorno al 30 - 40%, analogamente a quanto rilevato sul fiume Panaro.

**Sostanze Azotate N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub> e Fosfati** - La forma azotata ridotta è pressoché assente nelle prime due stazioni montano-collinari. Si riscontrano invece concentrazioni significativamente più elevate nei tributari: nel torrente Tresinaro (0,27-0,46 mg/l), nel torrente Fossa di Spezzano (0,21-0,54 mg/l), nel canale Emissario (2,17-0,94 mg/l) e nel cavo Parmigiana Moglia (0,76-0,29mg/l), ad indicazione di un ambiente idrico in condizioni di maggiore criticità. La concentrazione di Azoto nitrico 0,3-0,6 mg/l, registrata nell'area montano - collinare, si incrementa lievemente sull'asta principale procedendo fino alla foce dove si rileva un valore pari a 0,9 mg/l. Il contributo del torrente Fossa di Spezzano, del canale Emissario e del cavo Parmigiana Moglia è pari a circa 3-5 mg/l. Il Fosforo totale non raggiunge livelli di concentrazione significativi attestandosi sui 0,01-0,20 mg/l lungo l'intera asta del fiume, mentre risulta più elevato nei torrenti Tresinaro (0,48-0,53 mg/l), Fossa di Spezzano (0,67-0,62 mg/l), nel canale Emissario (0,42-0,26 mg/l) e cavo Parmigiana Moglia (0,25-0,11 mg/l). Si segnala comunque un tendenziale decremento delle concentrazioni di sostanze azotate e dei fosfati in quasi tutte le stazioni del bacino indagato rispetto al biennio precedente.

**Indici microbiologici** - Si registra un trend incrementale lungo l'asta del fiume con evidenti contributi da parte dei già citati affluenti della zona di pianura, in particolare del Fossa di Spezzano, del Tresinaro e in parte del Canale Emissario. Analogamente a quanto rilevato sul fiume Panaro dall'analisi degli andamenti mensili non emergono particolari tendenze correlabili alla stagionalità.

## LA QUALITÀ CHIMICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI – IL PASSAGGIO DAL LIM AL LIMECO

Ai fini della classificazione dello Stato Ecologico dei corsi d'acqua il D.Lgs.152/99 prevedeva la valutazione degli elementi chimico-fisici di base attraverso il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM), indice utilizzato per la classificazione dei corsi d'acqua regionali fino al 2009.

Il DM 260/2010, attuativo del D.Lgs. 152/06, introduce, con l'indice LIMeco, un nuovo sistema di valutazione della qualità chimico-fisica dei corsi d'acqua utile alla classificazione dello Stato Ecologico ai sensi della Direttiva 2000/60.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0
100-OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
NH <sub>4</sub> (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
NO <sub>3</sub> (N mg/L)	< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,05	≤ 0,10	≤ 0,20	≤ 0,40	> 0,40

**Tabella 1-** Schema di classificazione per l'indice LIMeco.

Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
$\geq 0,66$	$\geq 0,50$	$\geq 0,33$	$\geq 0,17$	$< 0,17$

**Tabella 2** - Conversione del valore medio di LIMeco in Classe di qualità del sito.

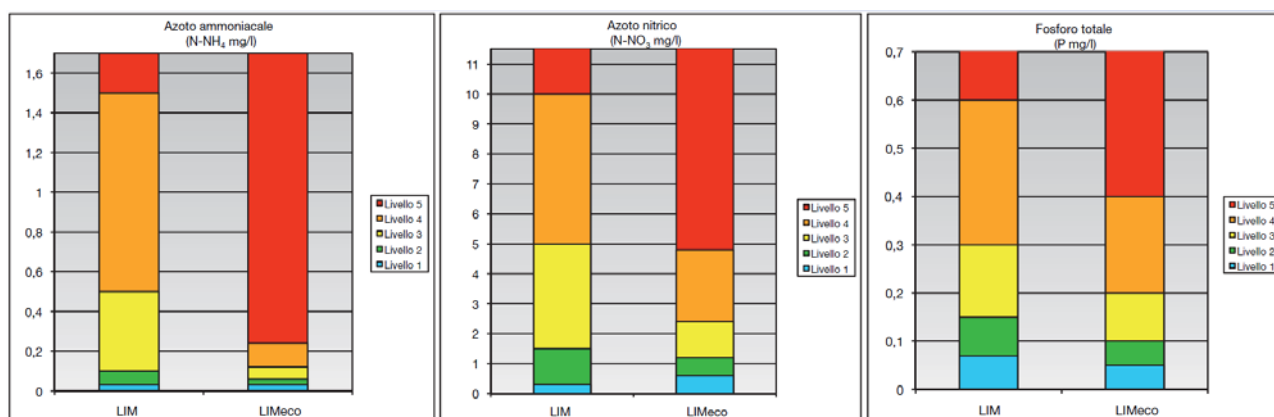
Questo sistema si differenzia dal precedente per molteplici aspetti. Il nuovo indice LIMeco si basa sulla valutazione dei soli nutrienti e dell'ossigeno disciolto, configurandosi come indice di stato trofico, mentre sono esclusi dalla valutazione gli aspetti legati al carico organico (C.O.D. e B.O.D.<sub>5</sub>) e all'inquinamento microbiologico (Escherichia coli).

Il sistema di calcolo si basa sull'attribuzione di un punteggio definito tra 0 e 1, risultante della media dei punteggi "istantanei" dei singoli campionamenti, a loro volta ottenuti come media dei punteggi dei singoli parametri assegnati in relazione alle concentrazioni rilevate.

Il precedente indice (LIM) veniva calcolato sulla base del 75° percentile, valore generalmente più elevato della media, ma al tempo stesso non influenzato da eventuali picchi anomali di concentrazione e sulla somma dei singoli punteggi conseguiti dai 7 macrodescrittori.

Nel LIMeco inoltre, gli intervalli definiti dai valori soglia tabellari per l'attribuzione dei punteggi ai singoli parametri risultano più ravvicinati, con una generale riduzione delle soglie di qualità peggiore, determinando una minore capacità di differenziazione in classi delle acque di qualità da inferiore a buona.

I livelli relativi all'ossigeno disciolto, invece, sono rimasti gli stessi del precedente metodo di classificazione.



**Figura 4** – raffronto degli intervalli di livello tra LIM e LIMeco.

In questa relazione non vengono rappresentati i dati di classificazione delle acque superficiali attraverso il LIMeco, in quanto i dati disponibili sono relativi ad un solo biennio, rispetto al triennio necessario per la classificazione.

Per dare evidenza all'andamento dei parametri indicatori nelle stazioni monitorate sulla base degli intervalli di classificazione previsti dalla normativa, si riportano di seguito i grafici relativi ai dati medi di concentrazione annuali e il loro raffronto con i differenti livelli di classificazione del LIMeco.



# CONCENTRAZIONE DEI NUTRIENTI NEI CORSI D'ACQUA

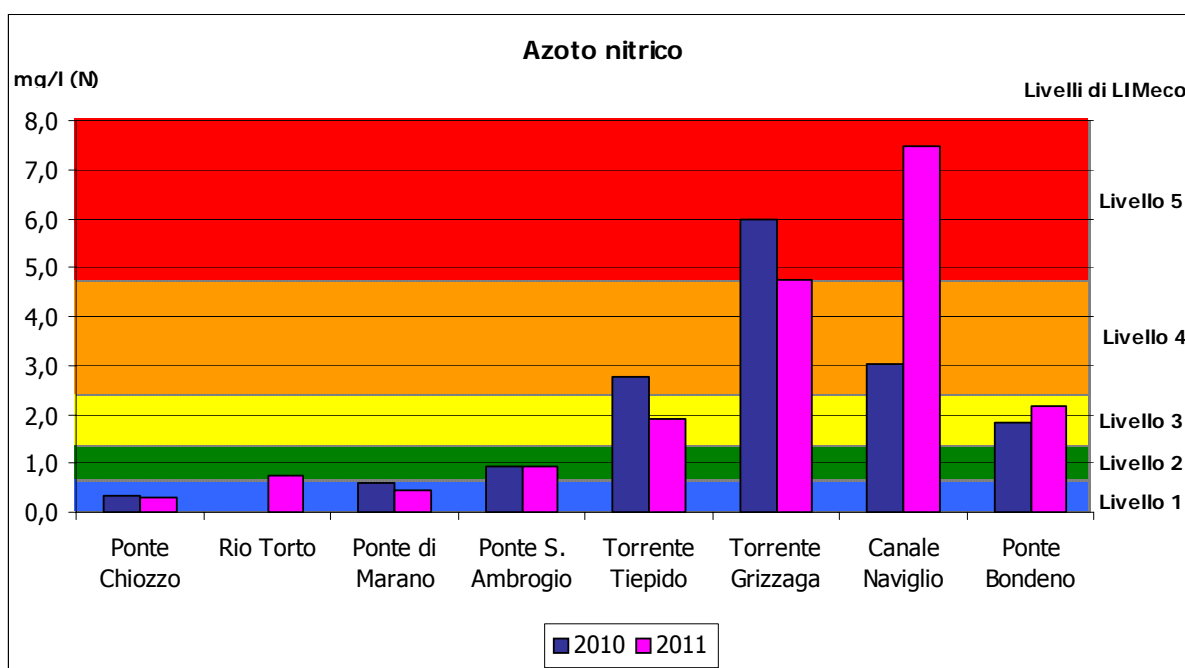
## L'azoto nitrico

L'azoto nitrico è un indicatore dello stato di trofismo dei corsi d'acqua. La normativa vigente prevede la classificazione dei corsi d'acqua attraverso l'espressione della concentrazione media annuale.

Tale valore medio viene raffrontato con i valori soglia della Tabella 1 riportata nel precedente capitolo (riferita alla tabella 4.1.2/a del DM 260/2010), in cui sono indicati gli intervalli dei valori che definiscono l'indice LIMeco.

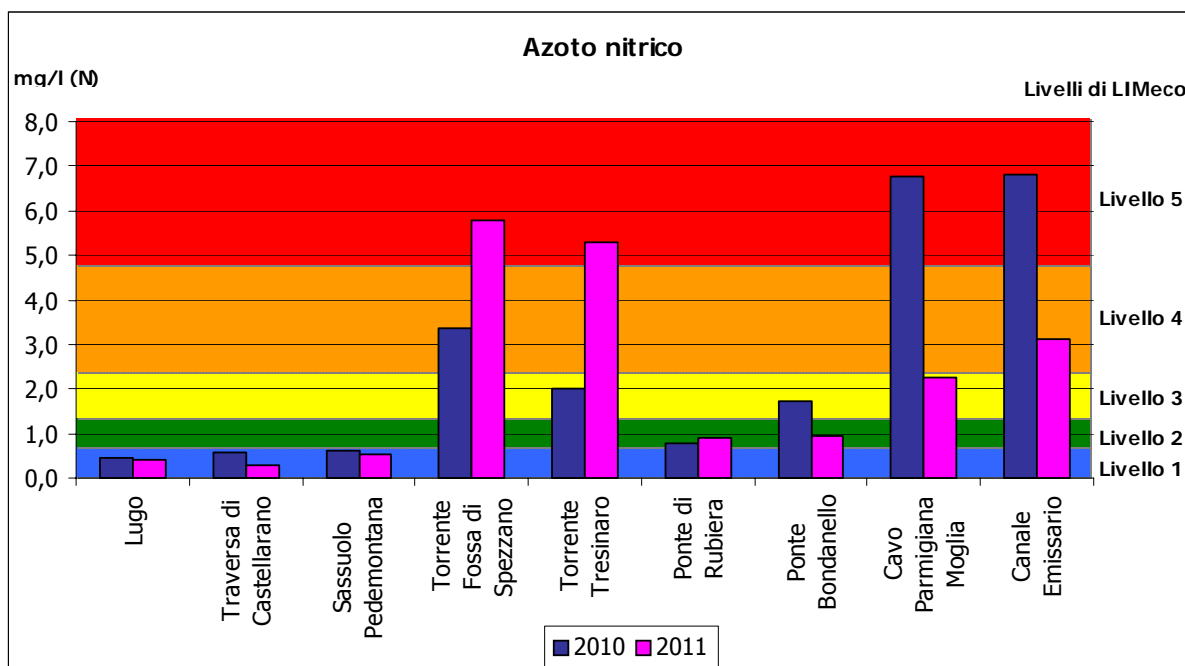
Il confronto con i valori normativi di riferimento, consente di ottenere una parziale classificazione delle acque rispetto unicamente al contenuto di azoto nitrico, utile per valutare l'entità dell'inquinamento da nutrienti nei diversi corpi idrici e la ripartizione percentuale delle stazioni nelle differenti classi di concentrazione.

Di seguito si riportano le rappresentazioni grafiche delle concentrazioni medie di Azoto nitrico relative al biennio 2010-2011, rinvenute nelle stazioni di monitoraggio afferenti alla rete regionale di qualità ambientale dei bacini del fiume Panaro e del fiume Secchia. Nei grafici sono anche indicati i livelli di concentrazione previsti dalla normativa per il calcolo del LIMeco.



**Figura 5** – Bacino fiume Panaro - Concentrazioni medie annue di azoto nitrico.

Da quanto riportato in Figura 5, emerge che per l'asta principale del fiume Panaro e per la stazione posta sul rio Torto (immissario del tratto collinare), le concentrazioni medie di azoto nitrico si attestano su valori mediamente bassi, ma comunque crescenti procedendo da monte verso valle. Decisamente differente è la situazione degli immissari della pianura, torrenti Tiepido e Grizzaga, ma soprattutto il canale Naviglio in cui si rilevano concentrazioni elevate di sostanza azotata che fanno scendere il corpo idrico ad un livello 4-5 (scadente-cattivo).



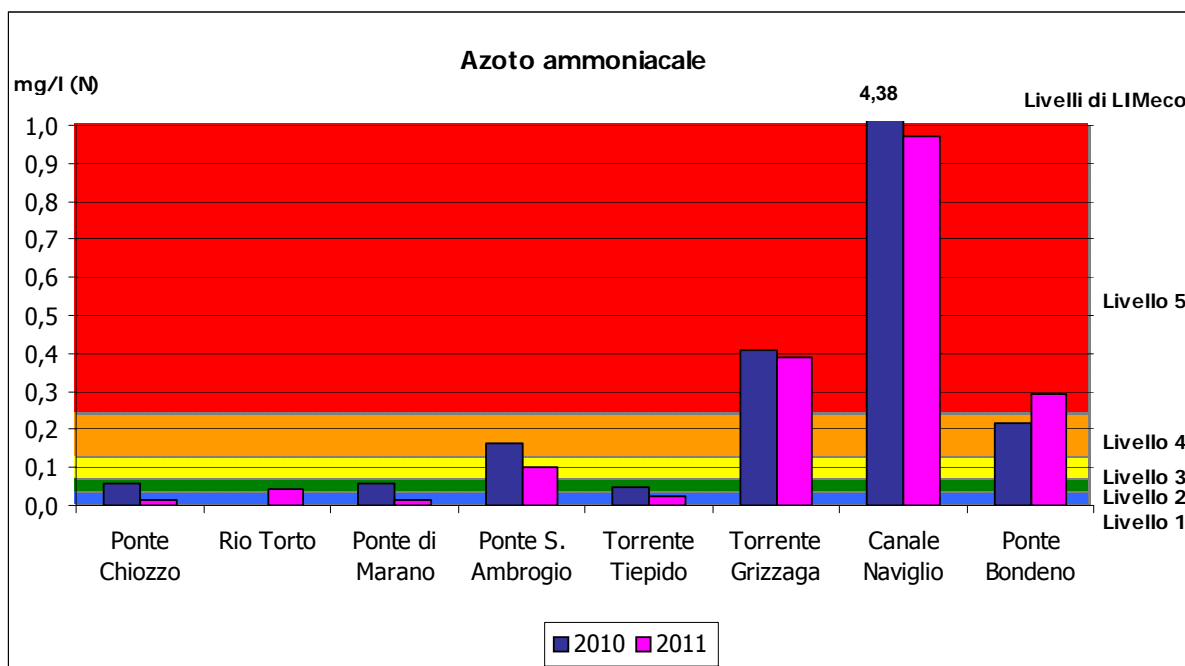
**Figura 6** – Bacino fiume Secchia - Concentrazioni medie annue di azoto nitrico.

In modo analogo anche per il bacino del fiume Secchia, si rilevano concentrazioni di Azoto nitrico mediamente basse (livello 1 e 2), per quasi tutta l'asta fluviale principale. Significativamente peggiore rimane la situazione degli immissari torrente Fossa di Spezzano e torrente Tresinaro, recettori entrambi di numerosi scarichi civili e produttivi afferenti al distretto ceramico e del cavo Parmigiana Moglia e del canale Emissario che confluiscono in Secchia nel tratto terminale, entrambi canali ad uso misto che risultano invasati dalle acque di Po nel periodo primaverile-estivo, per poi essere utilizzati solamente come collettori nel periodo autunno-invernale.

### L'azoto ammoniacale

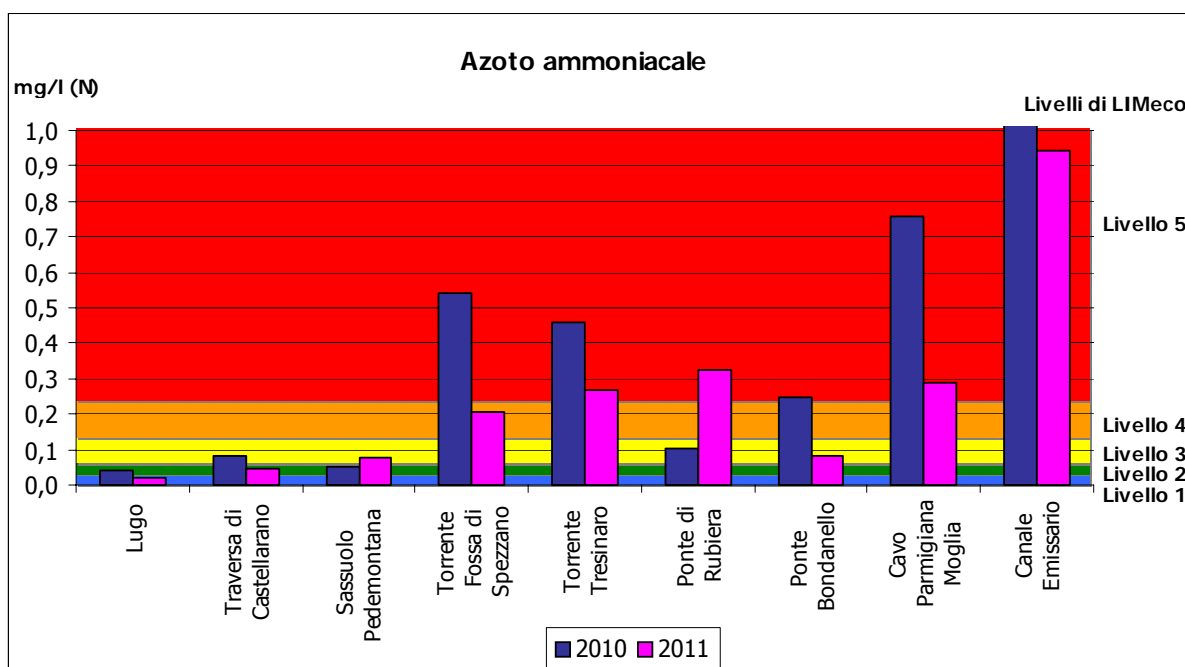
Anche questo parametro risulta indicatore dello stato di qualità trofica dei corsi d'acqua attraverso la valutazione della concentrazione media annuale, secondo quanto definito ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

La concentrazione media annuale raffrontata con i valori soglia della Tabella 1, ove sono riportati gli intervalli dei valori che definiscono l'indice LIMeco, permette di effettuare alcune valutazioni sul trofismo delle acque e sulla capacità autodepurativa delle stesse in merito agli scarichi ad essa afferenti.



**Figura 7** – Bacino fiume Panaro - Concentrazioni medie annue di azoto ammoniacale.

Per quanto attiene il bacino del fiume Panaro, dalla Figura 7 si evidenzia che fino alla stazione di Marano, collocata in chiusura di bacino montano e nella stazione posta sul torrente Tiepido, i livelli di concentrazione dell’Azoto ammoniacale risultano mediamente bassi per poi incrementare nella stazione di S. Ambrogio e nella stazione in chiusura di bacino a Bondeno. Alti risultano i valori di Azoto ammoniacale rilevati nella stazione di chiusura di bacino del torrente Grizzaga (recettore di numerosi scarichi) e del canale Naviglio: entrambi risultano ad un livello di contaminazione pari al livello 5 di LIMeco (stato cattivo).



**Figura 8** – Bacino fiume Secchia - Concentrazioni medie annue di azoto ammoniacale.

Per il bacino del fiume Secchia si registra anche per l’Azoto ammoniacale un andamento analogo a quanto rilevato per l’azoto nitrico: valori bassi si registrano fino allo sbocco in alta pianura, per poi incrementare a

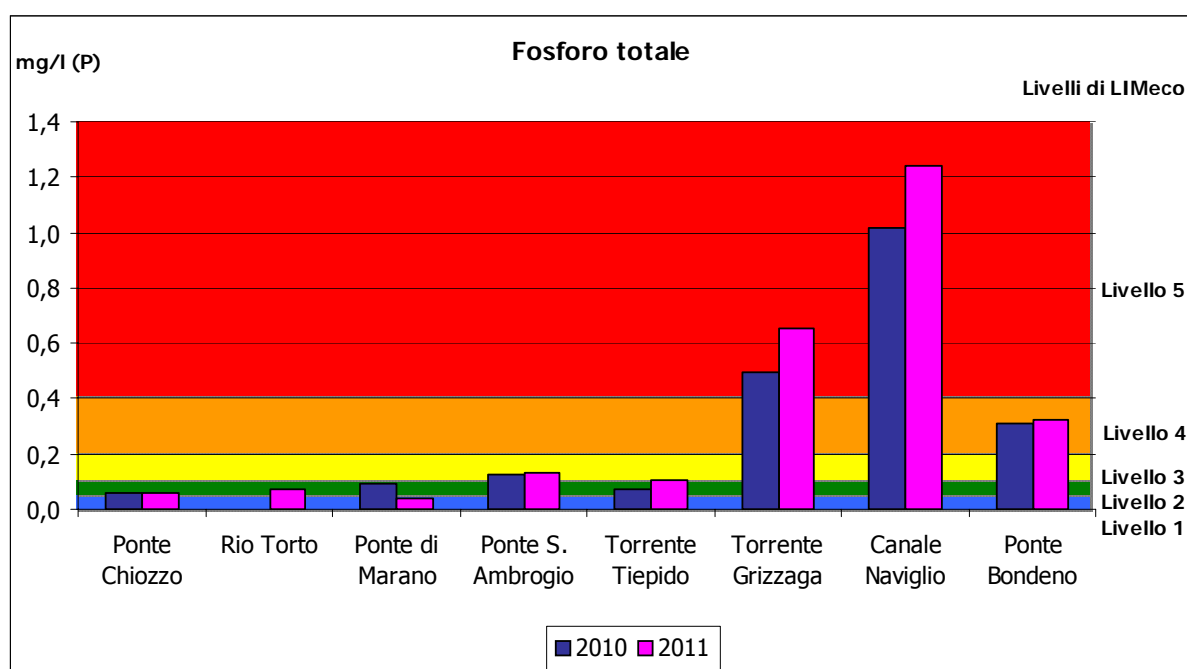
seguito dell'immissione dei torrenti Fossa di Spezzano e Tresinaro. Situazione più compromessa risulta quella dei canali della bonifica cavo Parmigiana Moglia ed Emissario, entrambi con concentrazioni di Azoto ammoniacale riferibili ad un livello 5 di LIMeco.

La presenza di Azoto ammoniacale nelle acque tende ad aumentare per effetto dei crescenti apporti inquinanti spostandosi da monte verso valle: nelle chiusure di bacino pedemontano si rispetta quasi sempre l'obiettivo di qualità buono o elevato, mentre le criticità aumentano in modo significativo nelle stazioni di pianura, dove è più frequente la caratterizzazione scadente o pessima.

## **Il fosforo totale**

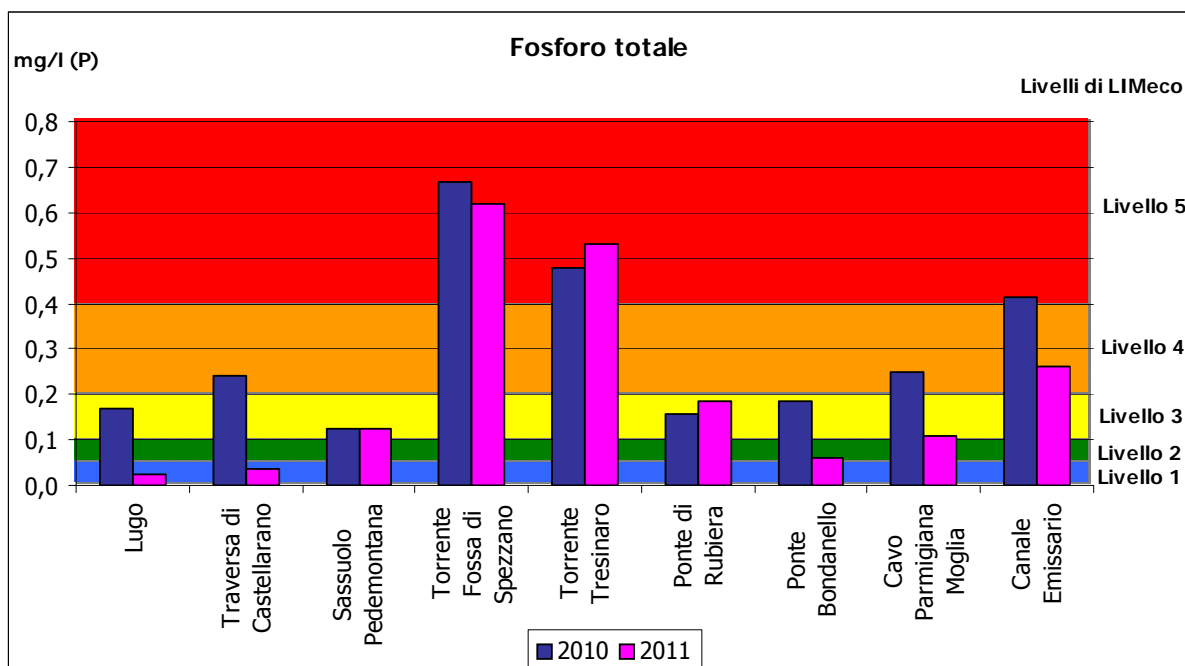
Il Fosforo totale è il terzo parametro indicatore di qualità trofica dei corsi d'acqua, utilizzato nel calcolo del LIMeco. Le concentrazioni medie rilevate nel biennio 2010 – 2011 sono state raffrontate con i limiti riportati in Tabella 1.

Il confronto con i valori normativi di riferimento rappresentati dall'indice LIMeco consente di ottenere una classificazione parziale delle acque unicamente rispetto al contenuto di Fosforo totale, utile assieme agli altri due parametri (Azoto Ammoniacale e Azoto nitrico), per valutare l'entità dell'inquinamento da nutrienti nei diversi corpi idrici, oltre che la sua distribuzione territoriale a livello provinciale e regionale.



**Figura 9** – Bacino fiume Panaro - Concentrazioni medie annue di fosforo totale.

L'andamento delle concentrazioni medie di Fosforo totale per il fiume Panaro, rispetta l'obiettivo normativo fino alla chiusura di bacino montano posta a Marano così come il torrente Tiepido. Leggermente peggiore risulta la situazione della stazione di S. Ambrogio posta ad est del centro urbano di Modena, mentre più significativo è lo scadimento qualitativo registrato in chiusura di bacino a Bondeno. Come per gli altri indicatori trofici, il torrente Grizzaga e ancor più il canale Naviglio (livello 5), risultano lontani dal raggiungimento dell'obiettivo fissato dalla normativa.



**Figura 10** – Bacino fiume Secchia - Concentrazioni medie annue di fosforo totale.

Significativamente peggiore risulta la situazione nel bacino del fiume Secchia, in particolare modo per quanto rilevato nell'anno 2010; i tenori di Fosforo totale risultano più elevati rispetto al bacino del fiume Panaro, così che nella stazione posta in chiusura di bacino montano (Castellarano), il livello raggiunto nel 2010 è scarso. Decisamente critico risulta il contributo degli affluenti Fossa di Spezzano e Tresinaro che registrano concentrazioni medie di Fosforo totale di gran lunga lontane dagli obiettivi di qualità ambientale. Scadente si delinea anche la situazione dei canali Parmigiana Moglia ed Emissario.

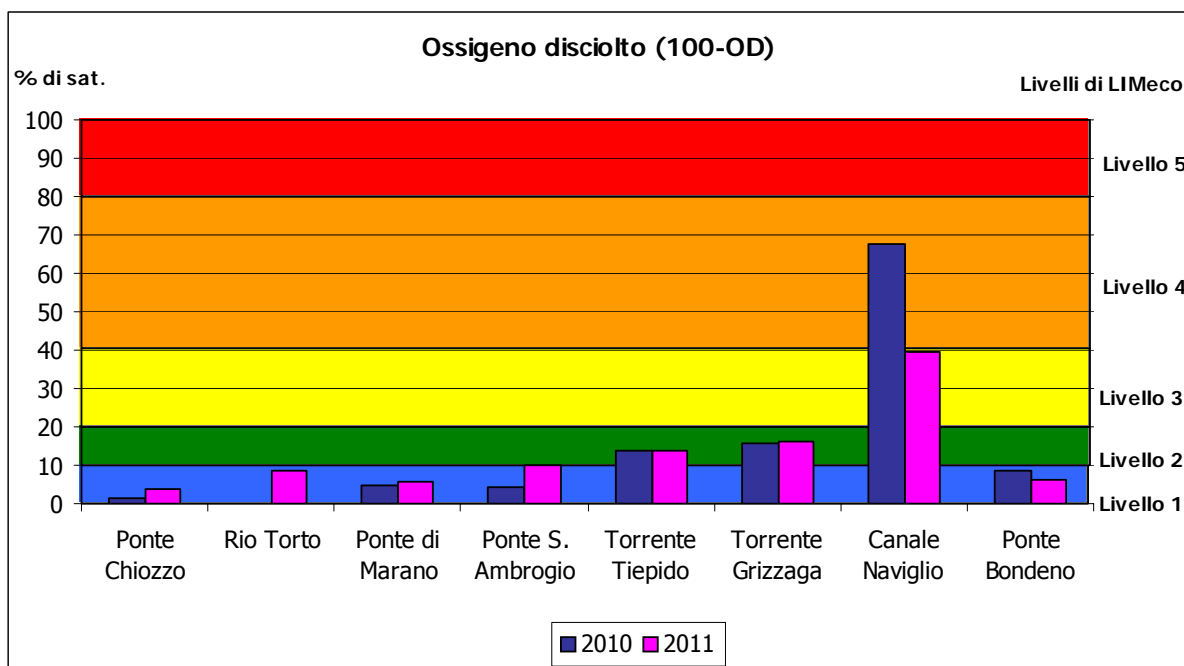
Dai dati di monitoraggio, è evidente che la presenza di Fosforo totale nelle acque tende ad aumentare per effetto dei crescenti apporti inquinanti da monte verso valle.

### Ossigeno disciolto

E' un indicatore della quantità di Ossigeno espresso in termini percentuali presente in forma disciolta nell'acqua. La percentuale di saturazione dell'Ossigeno è il rapporto tra la concentrazione di Ossigeno reale e la capacità teorica dell'acqua di "contenere" Ossigeno ad una determinata temperatura. Un basso valore di saturazione indica la presenza di stress ambientali, causa di considerevoli consumi di Ossigeno, mentre elevate concentrazioni possono essere indicative di un fenomeno eutrofico.

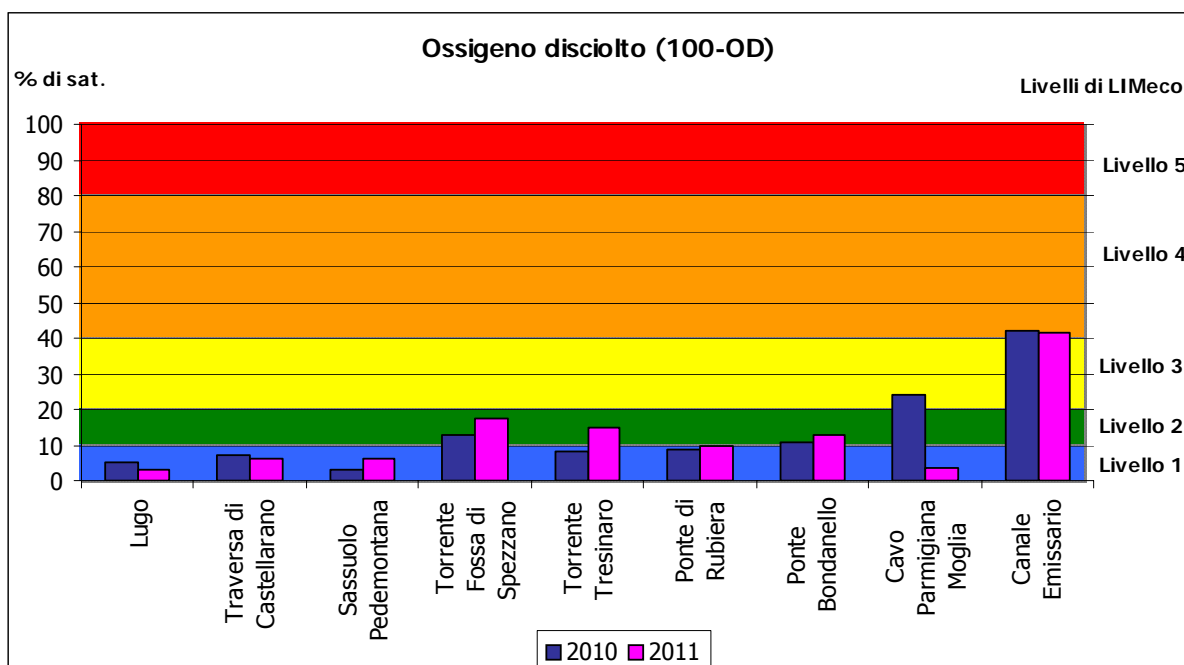
L'Ossigeno disciolto è in relazione inversa con temperatura e salinità ed è fortemente influenzato, dalla turbolenza dell'acqua e dall'attività fotosintetica da parte del fitoplancton nonché dalla presenza di reazioni che consumano Ossigeno.

Per il calcolo del LIMeco viene utilizzato il valore assoluto della differenza tra la percentuale di saturazione misurata ed il valore di riferimento pari al 100% di saturazione, indicando quanto il campione si discosta dalla idealità.



**Figura 11** – Bacino fiume Panaro - Concentrazioni medie annue di ossigeno disciolto.

Al contrario degli altri indicatori trofici precedentemente analizzati, l'ossigeno disciolto non risulta il fattore limitante alla classificazione di un corpo idrico. Come si evince dalla Figura 11, la presenza di Ossigeno disciolto risulta ad un livello 1 per tutta l'asta principale del Panaro e per il rio Torto; ad un livello 2 si classificano anche gli altri immissari torrente Tiepido e Torrente Grizzaga. Solamente per il canale Naviglio è presente una situazione critica (livello 4 e livello 3).



**Figura 12** – Bacino fiume Secchia - Concentrazioni medie annue di ossigeno disciolto.

Analogamente, anche l'asta principale del fiume Secchia, non manifesta criticità in riferimento all'Ossigeno disciolto; gli immissari Fossa di Spezzano e Tresinaro, si posizionano ad un livello 2, mentre critiche risultano le stazioni poste sul cavo Parmigiana Moglia e canale Emissario.

## LE SOSTANZE PERICOLOSE NELLE ACQUE SUPERFICIALI

Nel presente capitolo sono rappresentati i dati relativi all'attività di monitoraggio delle *sostanze pericolose* nei corsi d'acqua naturali e nei canali artificiali nella provincia di Modena, per il biennio 2010-2011. Per quanto attiene ai pesticidi, sono stati elaborati i grafici relativi alle presenze, valori medi annui, e valori massimi raggiunti dei residui dei principi attivi rinvenuti nelle stazioni afferenti alla rete di qualità ambientale.

L'indagine sulle sostanze pericolose è nata da un accordo con la Regione Emilia-Romagna nell'ottica dell'applicazione, entro il 01/01/2008, del monitoraggio delle sostanze pericolose definite nel D.M. 6 novembre 2003 n. 367 "Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152".

Il DM 367/03 è stato superato, in particolare per quanto riguarda gli Standard di Qualità nella matrice acquosa, dal D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", e dai rispettivi decreti attuativi D.M. 56/2009 e D.M. 260/2010.

***Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" (GU n. 88 del 14 aprile 2006)***

*Per quanto riguarda le sostanze pericolose è opportuno citare l'art. 78 "Standard di Qualità per l'Ambiente Acquatico e l'Allegato 1 punto A.2.6 Stato Chimico Art. 78 "Standard di Qualità per l'Ambiente Acquatico.*

*1. Ai fini della tutela delle acque superficiali dall'inquinamento provocato dalle sostanze pericolose, i corpi idrici significativi di cui all'articolo 76 devono essere conformi entro il 31 dicembre 2008 agli standard di qualità riportati alla Tabella 1/A dell'Allegato 1 alla parte terza del presente decreto, la cui disciplina sostituisce ad ogni effetto quella di cui al decreto ministeriale 6 novembre 2003 n. 367;*

*2. I Piani di tutela delle acque di cui all'articolo 121 contengono gli strumenti per il conseguimento degli standard di cui al comma 1, anche ai fini della gestione dei fanghi derivanti dagli impianti di depurazione e dalla disciplina degli scarichi.*

*3. Con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio viene data attuazione al disposto dell'art. 16 della direttiva 2000/60/CE entro il 31 dicembre 2015. Entro gli stessi termini, le acque a specifica destinazione di cui all'articolo 79 devono essere conformi agli standard dettati dal medesimo decreto.*

*Allegato 1 punto A.2.6 Stato Chimico*

***Lo stato chimico è definito in base alla media aritmetica annuale delle concentrazioni di sostanze pericolose nelle acque superficiali.***

*Ai fini della prima classificazione, la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici superficiali è effettuata in base ai valori soglia riportati nella tabella 1/A; le autorità competenti possono altresì effettuare il rilevamento dei parametri aggiuntivi relativi ad inquinanti specifici elencati nella tabella 1/B, individuati in funzione delle informazioni e delle analisi di impatto dell'attività antropica di cui all'allegato 3 e al piano di tutela di cui all'allegato 4.*

*Nelle tabelle 1/A e 1/B le sostanze prioritarie sono contrassegnate con P, le sostanze pericolose prioritarie con PP; le sostanze alle quali l'attribuzione della qualifica di sostanze pericolose prioritarie è soggetta a riesame con (PP).*

*In ogni caso, l'applicazione degli standard di cui alla tabella 1/A non dovrà comportare un peggioramento, anche temporaneo, della qualità dei corpi idrici; le regioni e le altre autorità locali, ciascuna per quanto di rispettiva competenza, provvederanno affinché a) le concentrazioni di sostanze pericolose e in particolare di quelle definite "prioritarie" vengano ulteriormente ridotte ove risulti dimostrato che le Migliori Tecniche Disponibili lo consentono;*

*b) le concentrazioni di "sostanze pericolose prioritarie" formino oggetto di misure che tendano ad arrestarne o ad eliminarne gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite entro il 15 dicembre 2021.*

Qualora venga dimostrato che i valori riportati nella tabella 1/A non possono essere raggiunti con l'adozione delle misure individuate sulla base delle Migliori Tecniche Disponibili, sarà necessario indicare, da parte dell'autorità competente al controllo, i valori di concentrazione residui che le misure adottate consentono di raggiungere. Detti valori di concentrazione residua devono essere sottoposti, a cura dell'autorità competente, a successiva valutazione e convalidati a seguito di una specifica analisi di rischio sanitario e ambientale.

Escluso il caso della presenza naturale di particolari composti, la presenza di inquinanti con concentrazioni superiori a quelle della tabella 1/A determina la classificazione nelle classi "scadente" o "pessimo" del corpo idrico superficiale e l'adozione nei piani di tutela delle misure atte a prevenire un ulteriore deterioramento e a conseguire lo stato "sufficiente" e "buono".

Il D.M. 56/2009 e il D.M. 260/2010 prevedono il monitoraggio delle sostanze individuate nell'elenco di priorità riportate nella tabella 1/A e le sostanze non appartenenti all'elenco di priorità indicate nella tabella 1/B degli stessi decreti.

Le sostanze dell'elenco di priorità sono: le sostanze prioritarie (P), le sostanze pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E).

Entrambe le tabelle 1/A e 1/B, riportano il valore relativo allo Standard di Qualità Ambientale Medio Annuo, mentre per le sostanze prioritarie è indicato anche uno Standard di Qualità Ambientale Concentrazione Massima Ammissibile.

Di seguito si riportano gli elenchi delle sostanze prioritarie e non, con i rispettivi standard di qualità.

Sostanza		SQA-MA (acque superficiali interne) (µg/l)	SQA-CMA (µg/l)
Alaclor	P	0,3	0,7
Alcani, C10-C13, cloro	PP	0,4	1,4
Antiparassitari ciclodiene	E	$\Sigma = 0,01$	
Aldrin			
Dieldrin			
Endrin			
Isodrin			
Antracene	PP	0,1	0,4
Atrazina	P	0,6	2,0
Benzene	P	10 <sup>(6)</sup>	50
Cadmio e composti (in funzione delle classi di durezza)	PP	< 0,08 (Classe 1) 0,08 (Classe 2) 0,09 (Classe 3) 0,15 (Classe 4) 0,25 (Classe 5)	< 0,45 (Classe 1) 0,45 (Classe 2) 0,6 (Classe 3) 0,9 (Classe 4) 1,5 (Classe 5)
Clorfenvinfos	P	0,1	0,3
Clorpirifos (Clorpirifos etile)	P	0,03	0,1
DDT totale	E	0,025	
p,p'-DDT	E	0,01	
1,2-Dicloroetano	P	10	
Diclorometano	P	20	
Di(2-etilesilftalato)	P	1,3	
Difeniletere bromato sommatoria congeneri 28, 47, 99, 100, 153 e 154)	PP	0,0005	
Diuron	P	0,2	1,8
Endosulfan	PP	0,005	0,01
Esaclorobenzene	PP	0,005	0,02
Esaclorobutadiene	PP	0,05	0,5
Esaclorocicloesano	PP	0,02	0,04
Fluorantene	P	0,1	1
Idrocarburi policiclici aromatici	PP		
Benzo(a)pirene	PP	0,05	0,1
Benzo(b)fluorantene	PP	$\Sigma = 0,03$	
Benzo(k)fluoranthene	PP		
Benzo(g,h,i)perylene	PP	$\Sigma = 0,002$	
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	PP		
Isoproturon	P	0,3	1,0



Sostanza		SQA-MA (acque superficiali interne) (µg/l)	SQA-CMA (µg/l)
Mercurio e composti	PP	0,03	0,06
Naftalene	P	2,4	
Nichel e composti	P	20	
4- Nonilfenolo	PP	0,3	2,0
Ottilfenolo (4-(1,1',3,3'- tetrametilbutil-fenolo)	P	0,1	
Pentaclorobenzene	PP	0,007	
Pentaclorofenolo	P	0,4	1
Piombo e composti	P	7,2	
Simazina	P	1	4
Tetracloruro di carbonio	E	12	
Tetracloroetilene	E	10	
Tricloroetilene	E	10	
Tributilstagno composti (Tributilstagno catione)	PP	0,0002	0,0015
Triclorobenzeni	P	0,4	
Triclorometano	P	2,5	
Trifluralin	P	0,03	

**LEGENDA:** P sostanza prioritaria, PP sostanza pericolosa prioritaria, E altre sostanze.

**Tabella 3** - Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità (Tab. 1/A D.M. 56/2009).

Sostanza	SQA-MA (µg/l) Acque superficiali interne
Arsenico	10
Azinfos etile	0,01
Azinfos metile	0,01
Bentazone	0,5
2-Cloroanilina	1
3-Cloroanilina	2
4-Cloroanilina	1
Clorobenzene	3
2-Clorofenolo	4
3-Clorofenolo	2
4-Clorofenolo	2
1-Cloro-2-nitrobenzene	1
1-Cloro-3-nitrobenzene	1
1-Cloro-4-nitrobenzene	1
Cloronitrotolueni <sup>(4)</sup>	1
2-Clorotoluene	1
3-Clorotoluene	1
4-Clorotoluene	1
Cromo totale	7
2,4 D	0,5
Demeton	0,1
3,4-Dicloroanilina	0,5
1,2 Diclorobenzene	2
1,3 Diclorobenzene	2
1,4 Diclorobenzene	2
2,4-Diclorofenolo	1

Sostanza	SQA-MA (µg/l) Acque superficiali interne
Diclorvos	0,01
Dimetoato	0,5
Eptaclor	0,005
Fenitroton	0,01
Fention	0,01
Linuron	0,5
Malation	0,01
MCPA	0,5
Mecoprop	0,5
Metamidofos	0,5
Mevinfos	0,01
Omatoato	0,5
Ossidemeton-metile	0,5
Paration etile	0,01
Paration metile	0,01
2,4,5 T	0,5
Toluene	5
1,1,1 Tricloroetano	10
2,4,5-Triclorofenolo	1
2,4,6-Triclorofenolo	1
Terbutilazina (incluso metabolita)	0,5
Composti del Trifenilstagno	0,0002
Xileni <sup>(5)</sup>	5
Pesticidi singoli <sup>(6)</sup>	0,1
Pesticidi totali <sup>(7)</sup>	1

**Tabella 4** – Standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua per alcune delle sostanze non appartenenti all'elenco di priorità (Tab. 1/B D.M. 56/2009).

## **GLI INQUINANTI INORGANICI**

Gli inquinanti inorganici monitorati nei corpi idrici superficiali, al fine della definizione dello stato chimico delle acque, sono costituiti da metalli quali Arsenico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame e Zinco.

Le analisi di queste sostanze, relative al biennio 2010-2011, hanno rinvenuto la sporadica presenza di tutti i metalli sopraelencati in concentrazioni inferiori al limite normativo fissato (SQA – Standard di qualità ambientale). Valori più elevati si registrano per lo Zinco in corrispondenza della stazione di Bondanello in chiusura di bacino del fiume Secchia e sul torrente Fossa di Spezzano.

## **I microinquinanti organici**

Alla categoria dei microinquinanti organici appartengono i composti Organo-alogenati oltre a Benzene, Toluene e Xileni. I composti Organo-alogenati sono stati rinvenuti, in quasi tutte le stazioni, in concentrazioni coincidenti col limite di rilevabilità del laboratorio e pertanto ampiamente inferiori al limite normativo.

Solo in alcune stazioni tali composti sono stati ritrovati in concentrazioni superiori al limite di rilevabilità strumentale, in particolare: il 1,1,2,2 Tetracloroetilene (percloroetilene), è stato rinvenuto nel canale Naviglio sia nel 2010 che nel 2011 rispettivamente in concentrazioni di 2,7 e 1,4 µg/l. Sempre sul canale Naviglio è stato rinvenuto un valore di O-Xilene pari a 1,4 µg/l.

In tutti questi casi, comunque, tali sostanze si rinvenivano in concentrazioni inferiori allo standard di qualità ambientale, espresso come valore medio annuo.

## **Idrocarburi policiclici aromatici**

Relativamente agli idrocarburi policiclici aromatici, si segnala una presenza sporadica di Naftalene per l'anno 2010, ma comunque in concentrazioni inferiori al limite normativo. Il superamento del limite di rilevabilità strumentale per il Naftalene è stato registrato nelle stazioni traversa di Castellarano, ponte di Rubiera e ponte Bondanello per il fiume Secchia e nelle stazioni ponte S. Ambrogio e canale Naviglio per il bacino del fiume Panaro. I singoli Idrocarburi Policiclici Aromatici mostrano, ove presenti, valori di concentrazione inferiori allo standard di qualità ambientale, risultando pertanto conformi alla normativa.

## I FITOFARMACI MONITORATI NELLE ACQUE SUPERFICIALI

Si riporta l'elenco dei fitofarmaci ad oggi monitorati nelle acque superficiali individuate per gli obiettivi di qualità ambientale.

Fitofarmaci monitorati nelle acque superficiali					
Erbicida	2.4 D (Acido 2.4 diclorfenossiacetico)	Erbicida	Desisopropil atrazina (met)	Insetticida	Metidation
Erbicida	3.4 dicloroanilina	Insetticida	Diazinone	Erbicida	Metobromuron
Erbicida	Acetamiprid	Fungicida	Dicloran	Erbicida	Metolaclor
Erbicida	Acetoclor	Insetticida	Diclorvos	Erbicida	Metribuzin
Erbicida	Aclonifen	Erbicida	Dimetenamid-P	Erbicida	Molinate
Erbicida	Alachlor	Insetticida	Dimetoato	Erbicida	Oxadiazon
Erbicida	Atrazina	Erbicida	Diuron	Insetticida	Paration etile
Erbicida	Atrazina Desisopropil (met)	Insetticida	Endosulfan alfa	Fungicida	Penconazolo
Insetticida	Azinfos-Metile	Insetticida	Endosulfan beta	Erbicida	Pendimetalin
Fungicida	Azoxistrobin	Erbicida	Etofumesate	Erbicida	Pethoxamide
Erbicida	Benfluralin	Insetticida	Fenitroton	Fungicida	Pirimetanil
Erbicida	Bensulfuronmetile	Erbicida	Flufenacet	Insetticida	Pirimicarb
Erbicida	Bentazone	Insetticida	Fosalone	Fungicida	Procimidone
Insetticida	Buprofezin	Insetticida	Imidacloprid	Erbicida	Propaclor
Insetticida	Carbofuran	Erbicida	Isoproturon	Erbicida	Propanil
Insetticida	Chlorpyrifos etile	Erbicida	Lenacil	Erbicida	Propazina
Insetticida	Chlorpyrifos metile	Insetticida	Lindano(HCH gamma)	Fungicida	Propiconazolo
Fungicida	Ciprodinil	Erbicida	Linuron	Erbicida	Propizamide
Insetticida	Clorantranilipolo (DPX E-2Y45)	Insetticida	Malation	Erbicida	Simazina
Insetticida	Clorfenvinfos	Erbicida	MCPA (Acido 2.4 metilclorfenossiacetico)	Erbicida	Terbutilazina
Erbicida	Cloridazon (Pirazone)	Erbicida	Mecoprop	Erbicida	Tiobencarb
Erbicida	Clortoluron	Fungicida	Metalaxil	Erbicida	Trifluralin
Erbicida	Desetil Atrazina	Erbicida	Metamitron		Prodotti Fitosanitari
Erbicida	Desetil terbutilazina	Erbicida	Metazaclor		

**Figura 13-** Fitofarmaci monitorati nelle stazioni della rete di qualità delle acque superficiali.

Sono stati elaborati i dati relativi al numero di presenze dei residui dei principi attivi ritrovati nelle acque superficiali, appartenenti ai bacini dei fiumi Panaro e Secchia negli anni 2010 - 2011.

Le tipologie di pesticidi ritrovate nei corpi idrici superficiali monitorati risultano appartenere per la maggior parte alla categoria dei diserbanti (Acetoclor, 2,4 D, 2,4 DP, Cloridazon, Dimetenamid-P, Diuron, Desetil terbutilazina, Etofumesate, Flufenacet, Lenacil, MCPA, Malation, Metamitron, Metobromuron, Metolaclor, Metribuzin, Oxadiazon, Propaclor, Propizamide, Propanil, Simazina e Terbutilazina); è stata inoltre segnalata la presenza di insetticidi (Clorantranilipolo, Diazinone, Diclorvos, Dimetoato, Imidacloprid e Metidation) e fungicidi (Azoxistrobin, Ciprodinil, Procimidone, Pirimetanil, Penconazolo e Metalaxil).

## PRESENZA DI PRINCIPI ATTIVI RILEVATI NELLE STAZIONI DELLA RETE DI QUALITA' AMBIENTALE

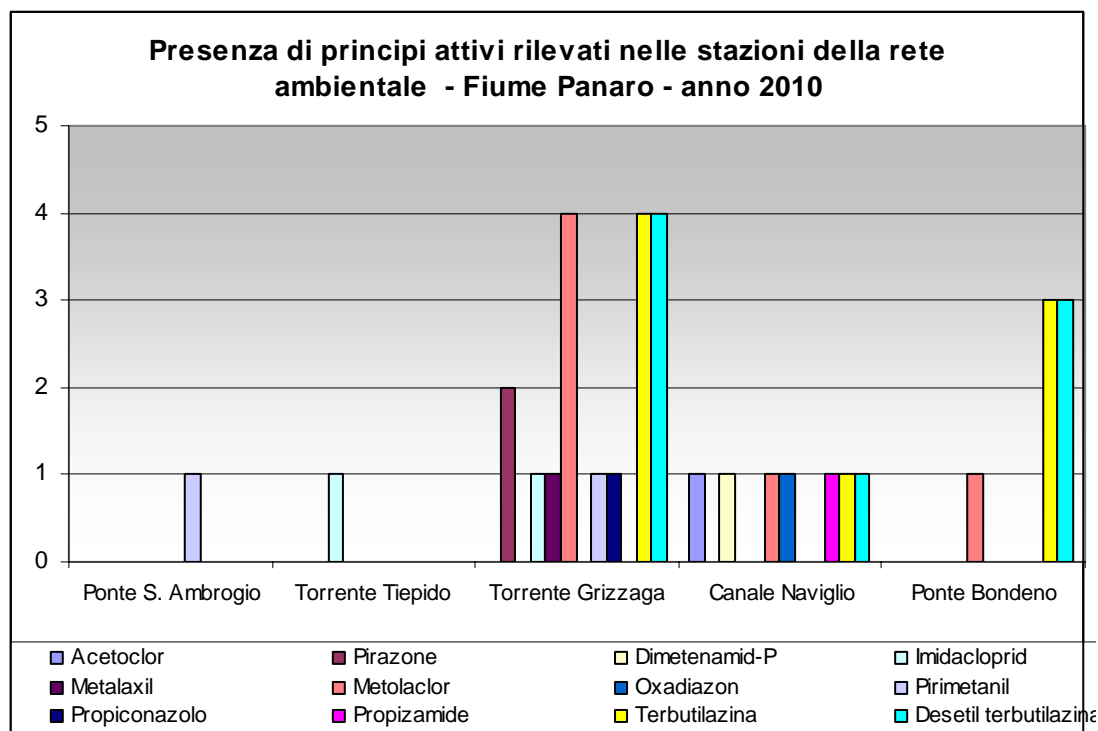
La presenza di fitofarmaci è stata riscontrata principalmente nelle stazioni in chiusura di bacino dei fiumi principali e del reticolo idrografico minore di pianura, in quanto drenanti i terreni ad uso agricolo della media e bassa pianura modenese. Non sono state riscontrate presenze di fitofarmaci nelle stazioni poste in chiusura di bacino montano collocate nelle aree di ricarica degli acquiferi; qualche presenza di principio attivo si è registrata in corrispondenza delle stazioni dei corpi idrici principali presenti all'altezza della via Emilia (Rubiera e Ponte S. Ambrogio rispettivamente per i fiumi Secchia e Panaro).

I principali fitofarmaci ritrovati fanno parte della categoria erbicidi selettivi, utilizzati abitualmente in agricoltura; sono comunque state ritrovate tracce di insetticidi e fungicidi.

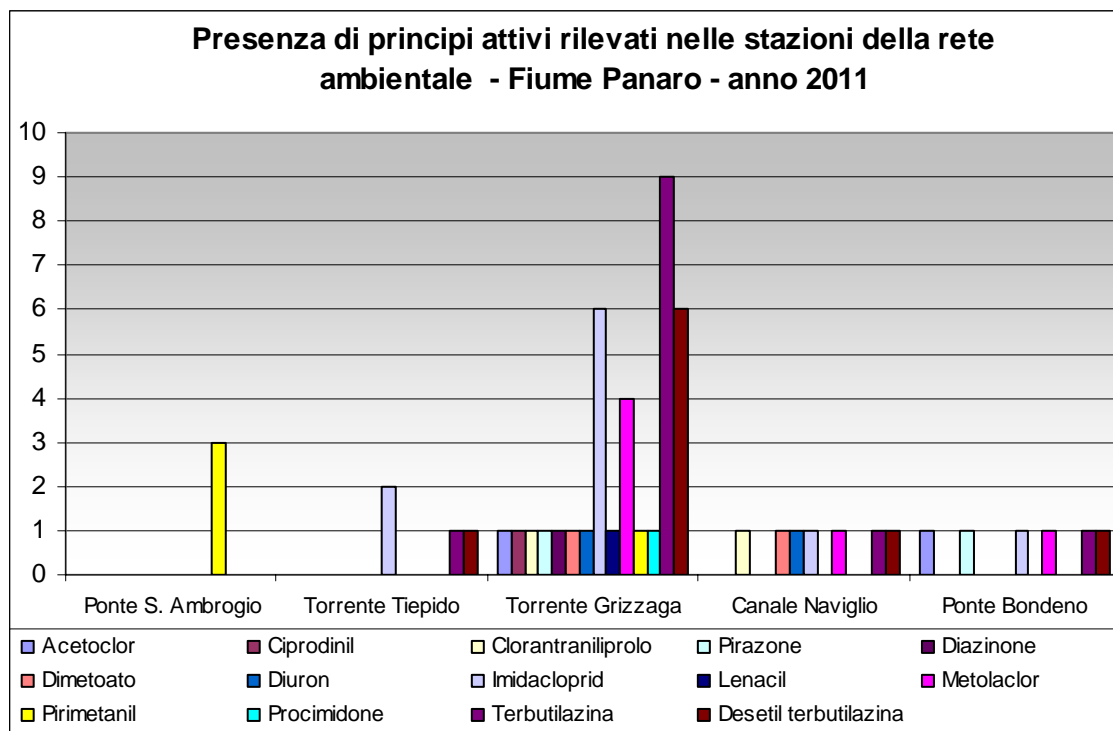
### Fiume Panaro

Di seguito si riporta il numero di presenze di principi attivi rilevati nelle stazioni della rete ambientale afferenti al fiume Panaro.

Nelle stazioni torrente Grizzaga, Ponte Bondeno e canale Naviglio, gravitanti nel bacino del **fiume Panaro**, per l'anno 2010 nei mesi primaverili ed estivi, si rileva principalmente la presenza di Terbutilazina e Desetil Terbutilazina. Presenza significativa anche del Metolaclor sul torrente Grizzaga, mentre nella stazione di Bondeno e sul canale Naviglio si rileva una sola volta. Sporadicamente sono presenti anche Acetoclor, Imidacloprid, Metalaxil, Pirazone, Propiconazolo, Propizamide Dimetenamid e Oxadiazon.



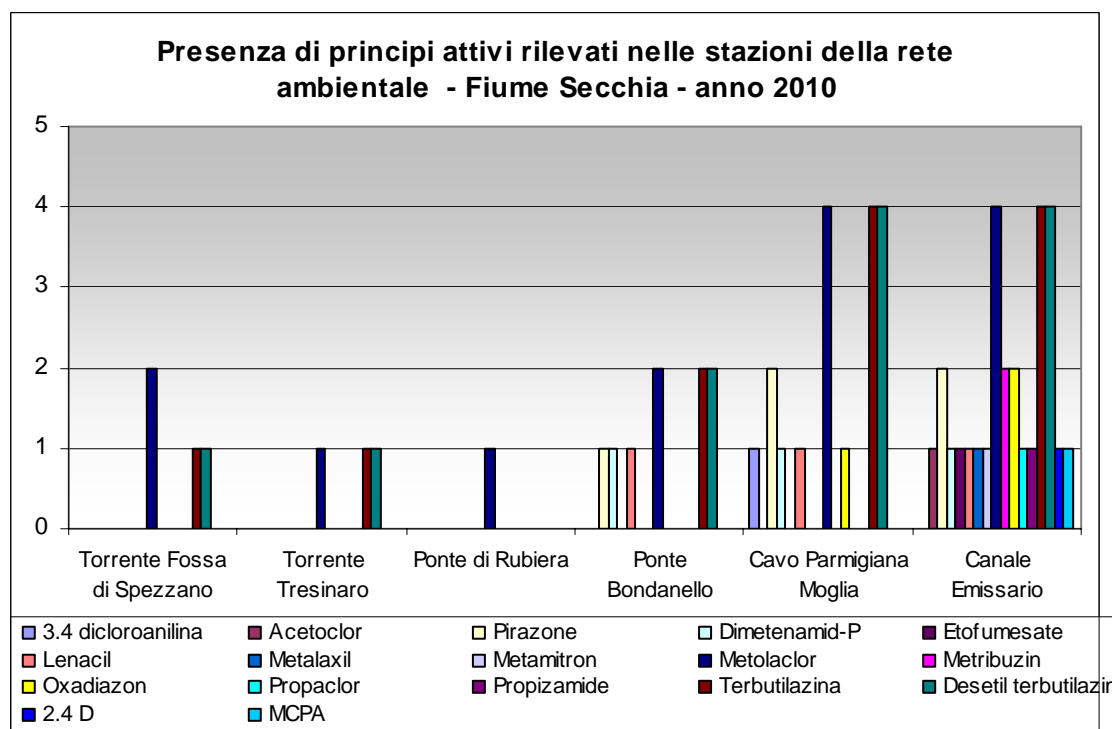
Il numero di presenze dei fitofarmaci registrate nel 2011, risulta in significativo incremento per quanto attiene il numero di presenze ed in alcuni casi come frequenza (torrente Grizzaga).



## Fiume Secchia

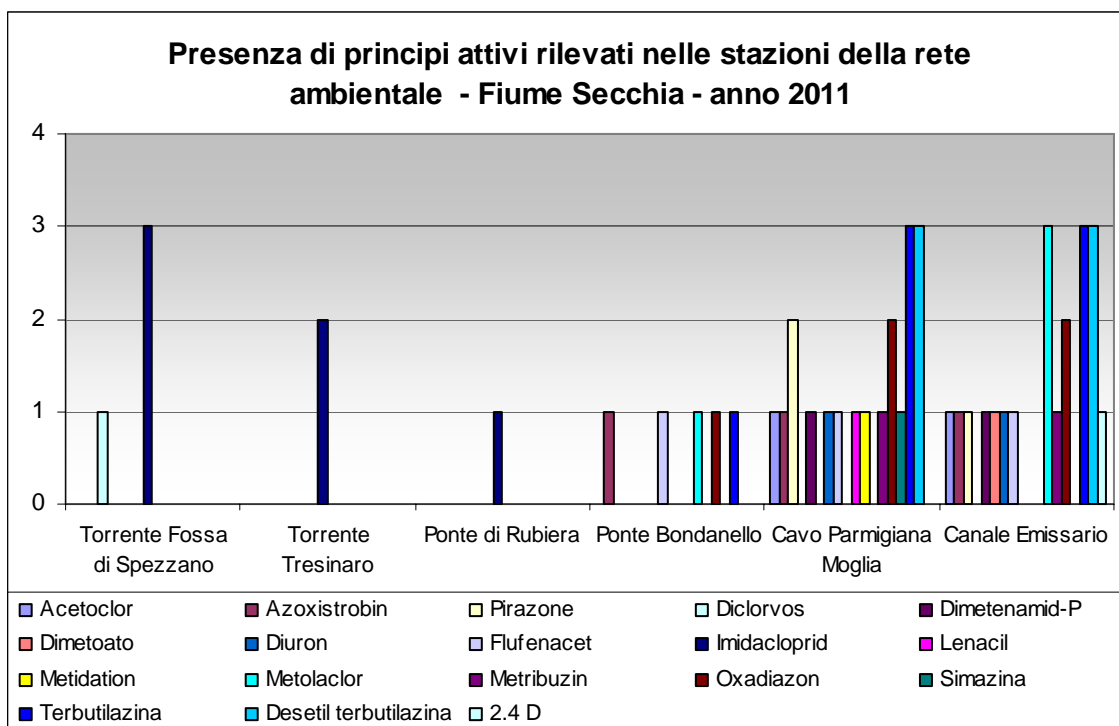
Di seguito si riporta il numero di presenze di principi attivi rilevati nelle stazioni della rete ambientale afferenti al fiume Secchia.

Per le stazioni del bacino del **fiume Secchia** si rileva, per il 2010, la presenza di Metolaclor, Terbutilazina e dei suoi metaboliti su tutte le stazioni della media e bassa pianura (ad eccezione di Rubiera in cui è presente solo il Metolaclor). Frequente è la presenza di Pirazone e Lenacil.



Nel 2011, incrementano i principi attivi rinvenuti a fronte di un lieve calo delle frequenze. Oltre a Metolaclor, Terbutilazina e Desetil-terbutilazina, risultano sporadicamente presenti anche Acetoclor, Azoxistrobin,

Pirazone, Diclorvos, Dimetenamid-P, Dimetoato, Diuron, Flufenacet, Imidacloprid, Lenacil, Metidation, Metribuzin, Oxadiazon, Simazina, 2.4 D.



Il trend in aumento del numero di principi attivi, rinvenuti nelle acque dei bacini dei fiumi Panaro e Secchia, dipende da due fattori: dall'utilizzo di mezzi di indagine analitica sempre più sofisticati, capaci di sensibilità diagnostiche più elevate, con conseguente abbassamento dei limiti di rilevabilità strumentali e dall'aumento del numero di pesticidi ricercati.

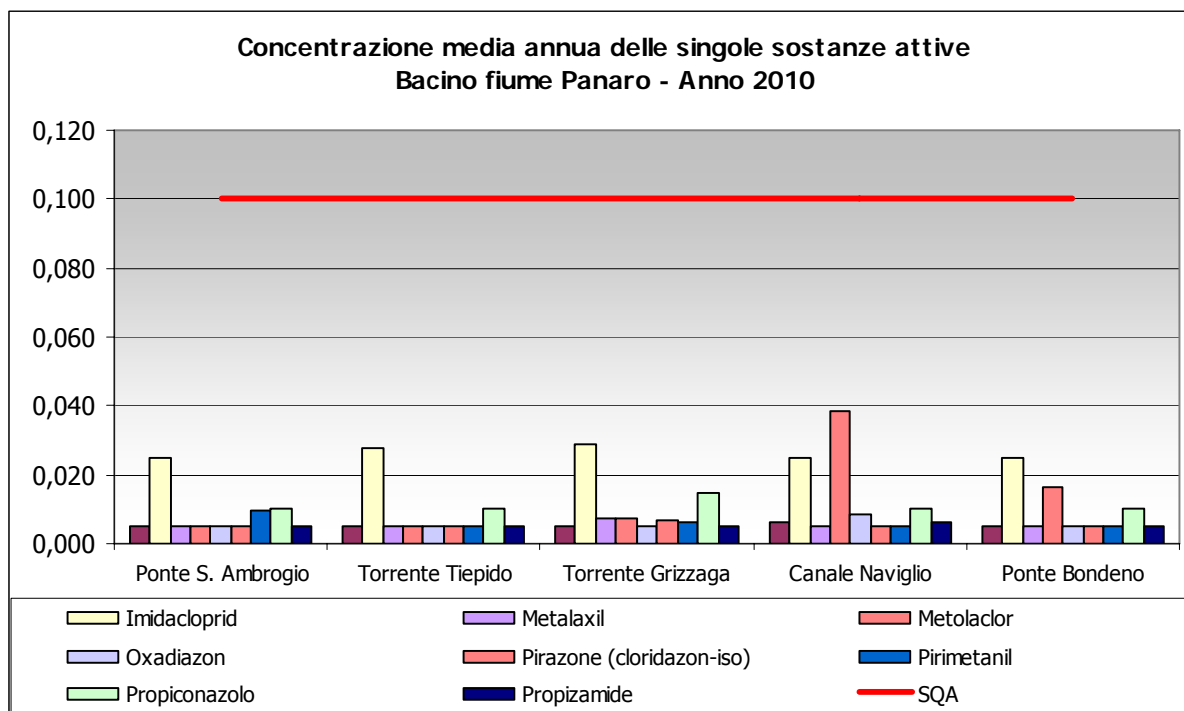
L'impiego dei diserbanti risulta molto diffuso nelle comuni pratiche agricole (colture estensive, orticole e frutticole), condotte nei territori in cui sono ubicate le stazioni.

In relazione ai rinvenimenti riscontrati nel territorio modenese, sia la frequenza delle positività che l'entità delle concentrazioni medie rientrano nei limiti normativi previsti, nonostante siano presenti singoli dati di superamento dei valori limite.

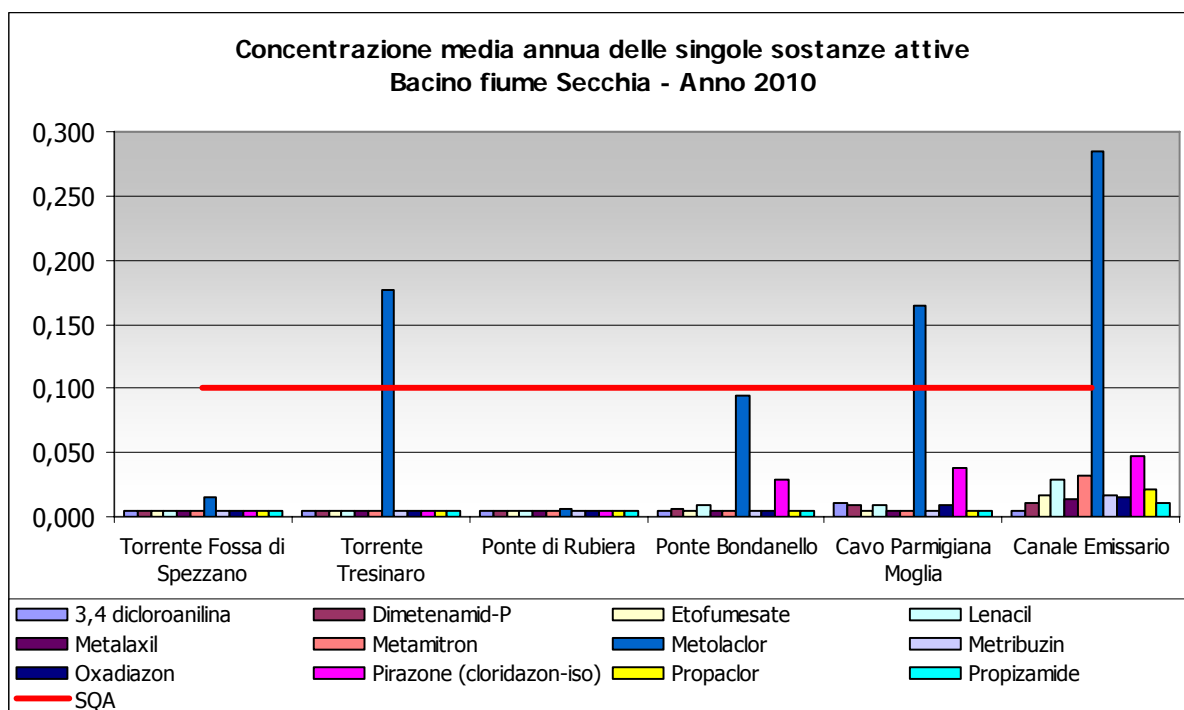
Si segnala che dopo diversi anni di rinvenimento dell'Atrazina, a causa dell'elevata persistenza in ambiente, nonostante il divieto di impiego e vendita sancito dall'ordinanza ministeriale del 18 marzo 1992 n. 705/910, nel biennio in esame, non ne è mai stata riscontrata la presenza.

## CONCENTRAZIONI MEDIE DEI FITOFARMACI NEI CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI

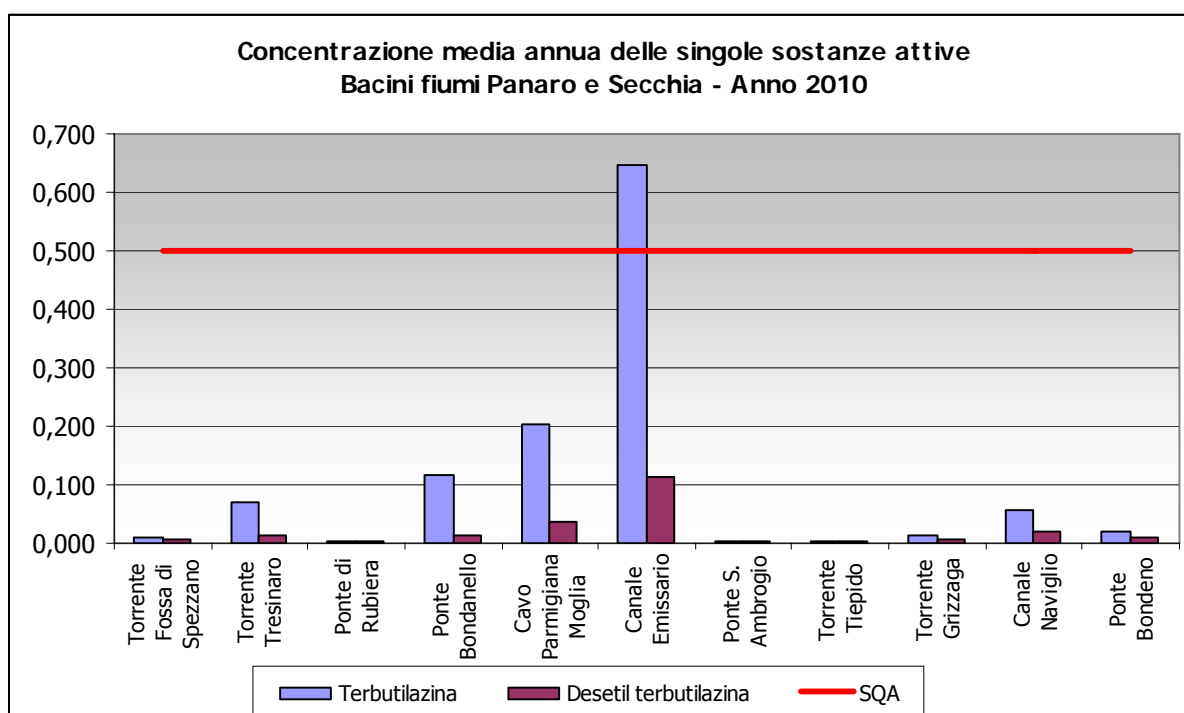
I pesticidi si rinvenivano in concentrazioni quasi sempre inferiori allo Standard di Qualità Ambientale (SQA), espresso come valore medio annuo, in tutte le stazioni afferenti al bacino del fiume Panaro per il biennio esaminato, mentre per il bacino del fiume Secchia, solamente per il 2010, si rileva il superamento dello SQA del Metolaclor (Figura 15) e Terbutilazina (Figura 16), nel torrente Tresinaro, sul fiume Secchia a Ponte Bondanello, sul Cavo Parmigiana Moglia e sul canale Emissario. In particolare nella stazione posta in chiusura di bacino, e nei canali ad uso irriguo, si rinvenivano le concentrazioni più elevate, a causa del carico inquinante dovuto ad attività agricola e zootecnica che risulta maggiormente significativo.



**Figura 14** – Concentrazione media annua dei singoli principi attivi nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici superficiali del bacino del fiume Panaro – Anno 2010 (SQA=0,1).

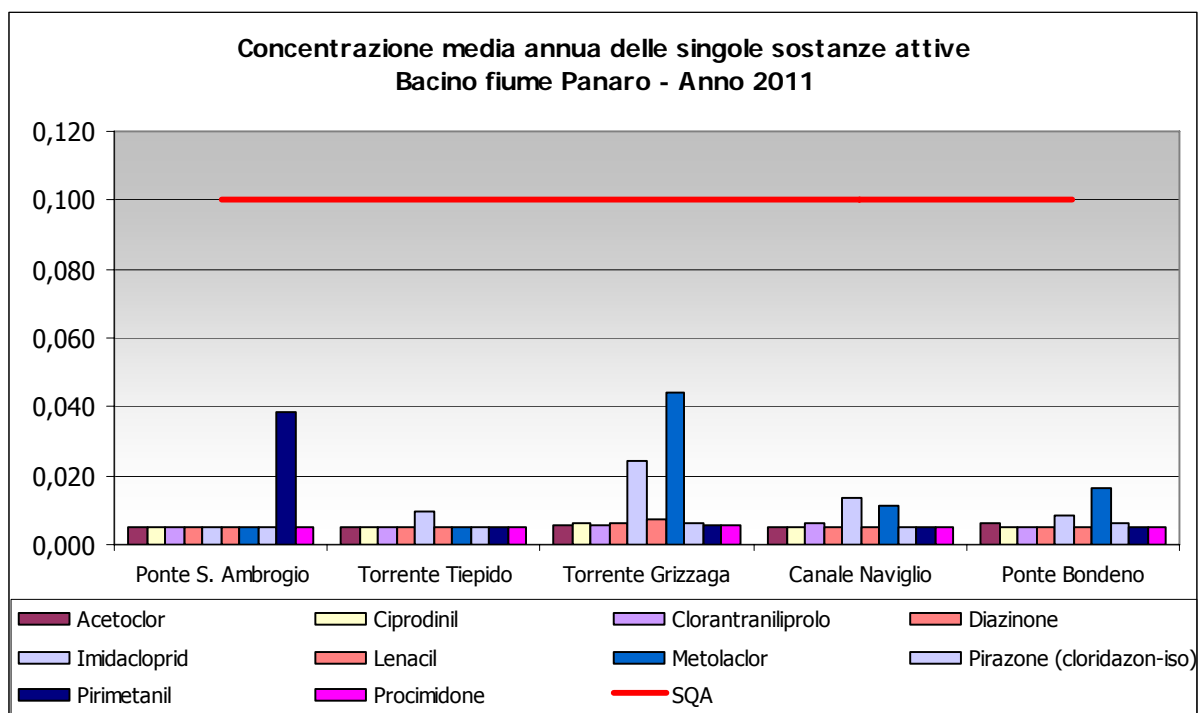


**Figura 15** – Concentrazione media annua dei singoli principi attivi nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici superficiali del bacino del fiume Secchia – Anno 2010 (SQA=0,1).

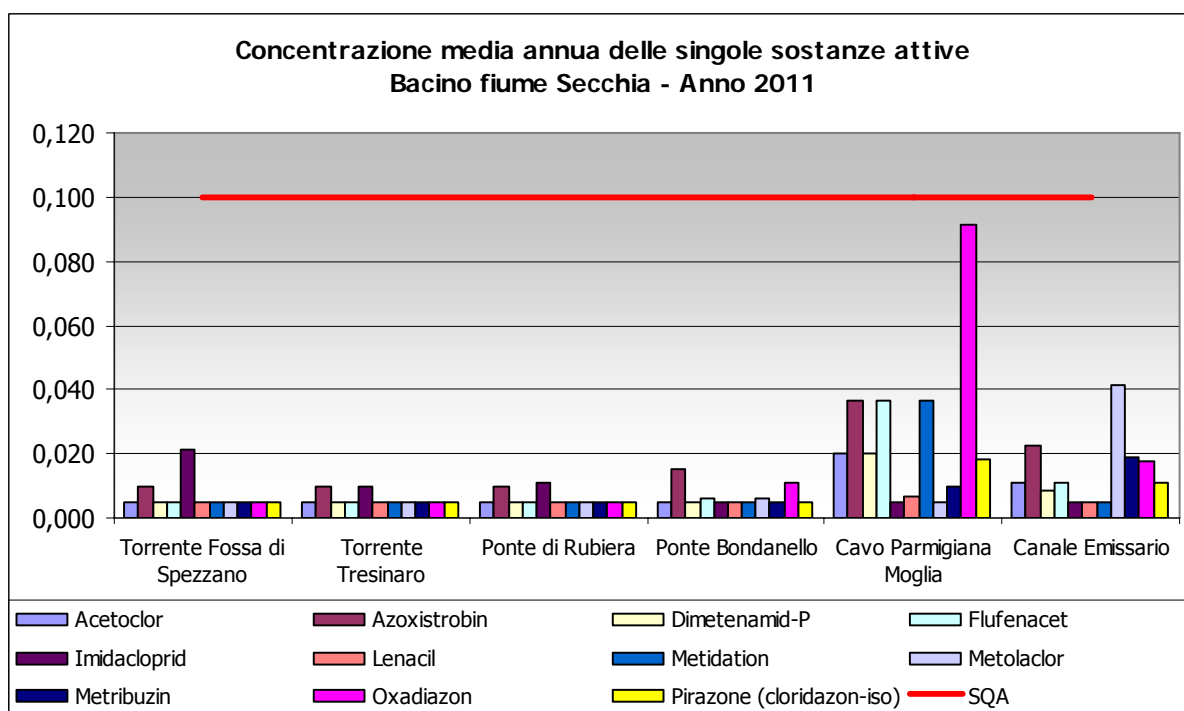


**Figura 16** – Concentrazione media annua dei singoli principi attivi nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici superficiali dei bacini dei fiumi Panaro e Secchia – Anno 2010 (SQA=0,5).

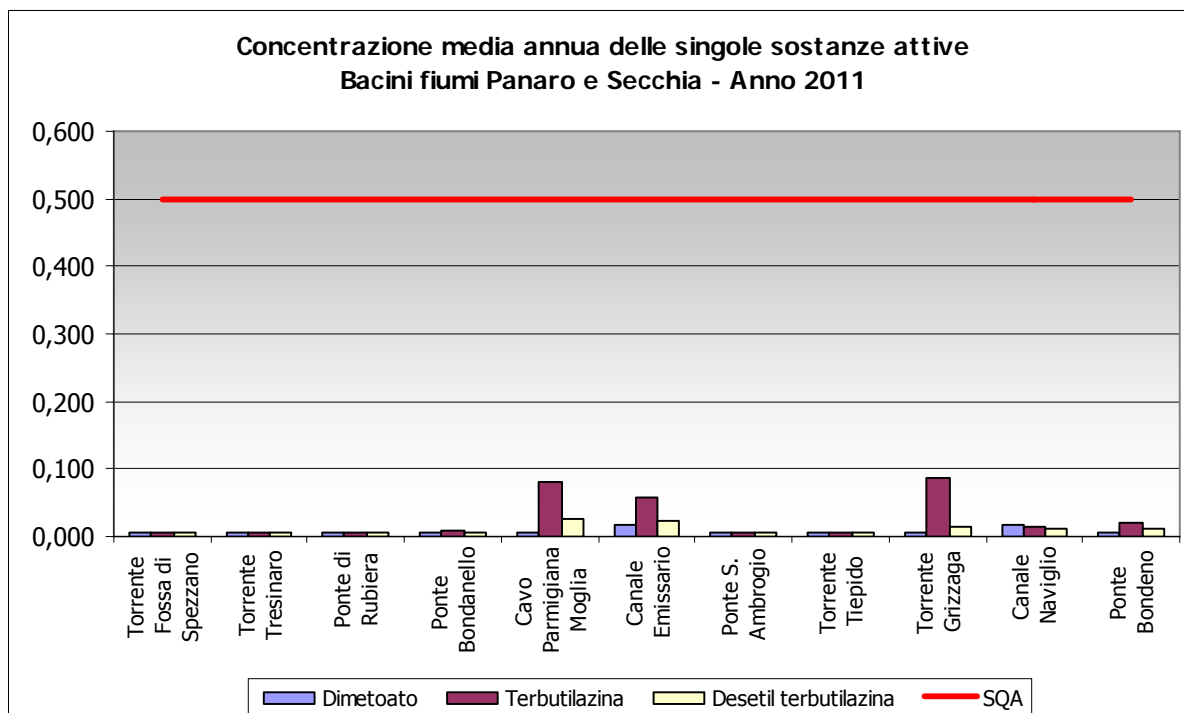




**Figura 17** – Concentrazione media annua dei singoli principi attivi nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici superficiali del bacino del fiume Panaro – Anno 2011 (SQA=0,1).



**Figura 18** – Concentrazione media annua dei singoli principi attivi nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici superficiali del bacino del fiume Secchia – Anno 2011 (SQA=0,1).



**Figura 19** – Concentrazione media annua dei singoli principi attivi nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici superficiali dei bacini dei fiumi Panaro e Secchia – Anno 2011 (SQA=0,5).

## ANALISI DELLE PORTATE

Su territorio regionale sono presenti numerose stazioni di misura in automatico dotate di sensore ad ultrasuoni, in grado di rilevare in tempo reale i livelli idrometrici dei corsi d'acqua, convertibili attraverso complessi logaritmi, in portate istantanee. Le stazioni idrometriche sono gestite dal Servizio Idro-Meteo-Clima di Arpa E.R.

Le stazioni sono posizionate in punti strategici lungo i corsi d'acqua, al fine di supportare le attività inerenti la difesa del suolo e il presidio dei fattori di rischio idrologico ed idrogeologico. Tali attività risultano classificabili in base alla tempistica con cui tale presidio deve attuarsi: si parla di attività di *“tempo reale”* e di *“tempo differito”*.

Le attività di *“tempo reale”* attengono alla valutazione speditiva del rischio idrogeologico e idraulico sul territorio, determinato dal verificarsi di situazioni meteorologiche avverse (precipitazioni intense, nevicate ecc.). La finalità di queste attività è realizzare e diffondere “avvisi meteo e di criticità idrogeologico-idraulica” a supporto del sistema di protezione civile nazionale e regionale in ottemperanza a quanto stabilito dalla Direttiva PCM del 27/2/2004 “Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile”.

Le attività di *“tempo differito”* di difesa del suolo si esplicano invece attraverso misure, analisi ed elaborazione dei dati storici raccolti, analisi idrogeologiche del territorio, e sono finalizzate alla costruzione di supporti tecnici necessari per la pianificazione territoriale su tempi medio-lunghi (mesi-anni). L'insieme di queste azioni permette di definire strategie e azioni per la messa in sicurezza del territorio, mediante progettazione di sistemi di difesa attiva e passiva dai rischi naturali, siano essi l'innescò di dissesti idrogeologici, alluvioni fluviali, erosioni dei suoli crisi delle risorse idriche, periodi prolungati di siccità.

Gli strumenti di modellistica idrologici, risultano un valido ausilio a supporto della pianificazione e della difesa del suolo.

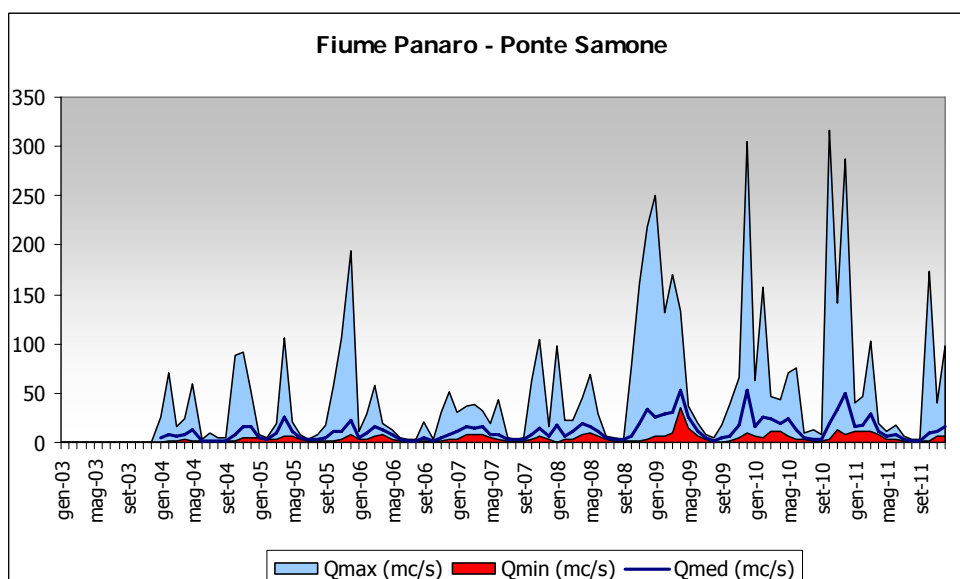
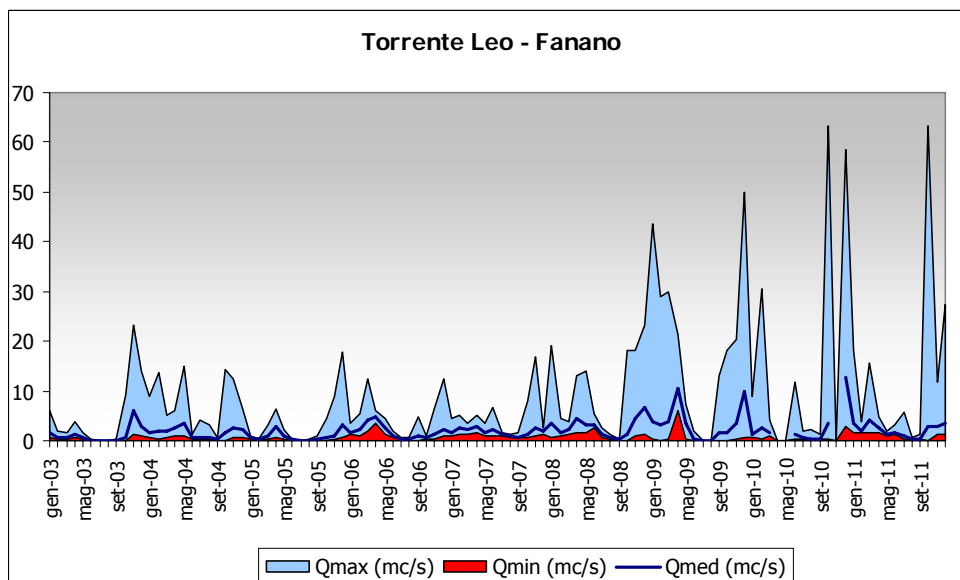
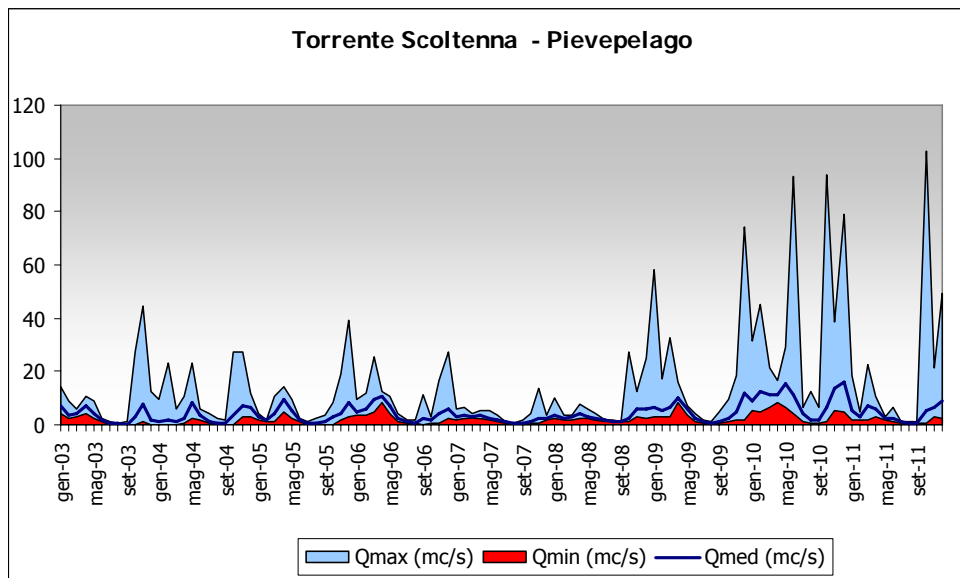
Per ciascuna stazione, oltre ai dati in tempo reale, vengono elaborati i dati medi di portata giornaliera, oltre che i dati di portata minima, media e massima mensili ed annuali, che sono annualmente pubblicati negli annali idrologici.

### **Bacino del fiume Panaro**

Il fiume Panaro si origina dalla confluenza dei torrenti Scoltenna e Leo e lungo il suo corso, riceve il contributo di numerosi rii e torrenti di cui il più significativo è il torrente Tiepido, che si immette a valle della via Emilia e della stazione di S. Ambrogio. Il Panaro riceve anche le acque del Canale Naviglio, ricettore di scolo delle acque meteoriche dell'agglomerato Modena-Formigine e del rispettivo depuratore di via Cavazza (300.000 A.E.).

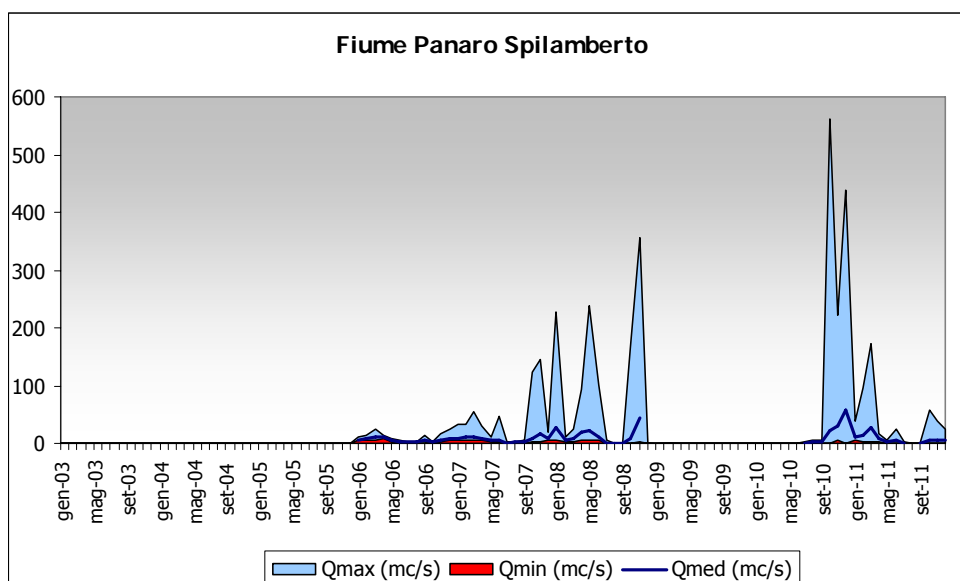
Alle sue origini il Panaro presenta valori di portata medi, per il periodo analizzato inferiori ai 10 mc/s, derivanti per circa 2/3 dal contributo del torrente Scoltenna (vera sorgente del Panaro) e per circa 1/3 dal torrente Leo. A seguito delle immissioni dei torrenti minori nel tratto montano-collinare sia in destra che in sinistra idrografica, la portata media del periodo registrata a Ponte Samone, lungo la fondovalle Panaro, risulta essere superiore ai 12 mc/s.

Come si evince dai grafici sottoriportati nell'ultimo triennio si rileva un incremento dei picchi massimi di portata che hanno raggiunto i 100 mc/s per il torrente Scoltenna, 60 mc/sec per il Leo e i 300 mc/s per il Panaro nella stazione di ponte Samone.



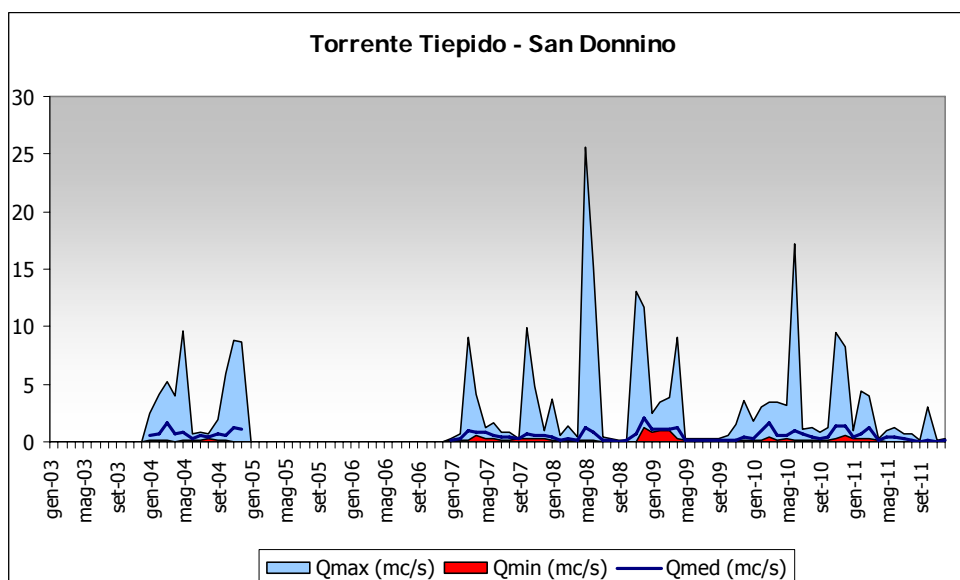
Procedendo verso valle, nella stazione posta a Spilamberto, alcuni chilometri a nord della chiusura del bacino montano, le portate medie registrate risultano in decremento, anche a causa delle derivazioni ad uso irriguo di cui le più significative sono ubicate nel territorio di Marano (canale di Marano) e di Vignola (canal

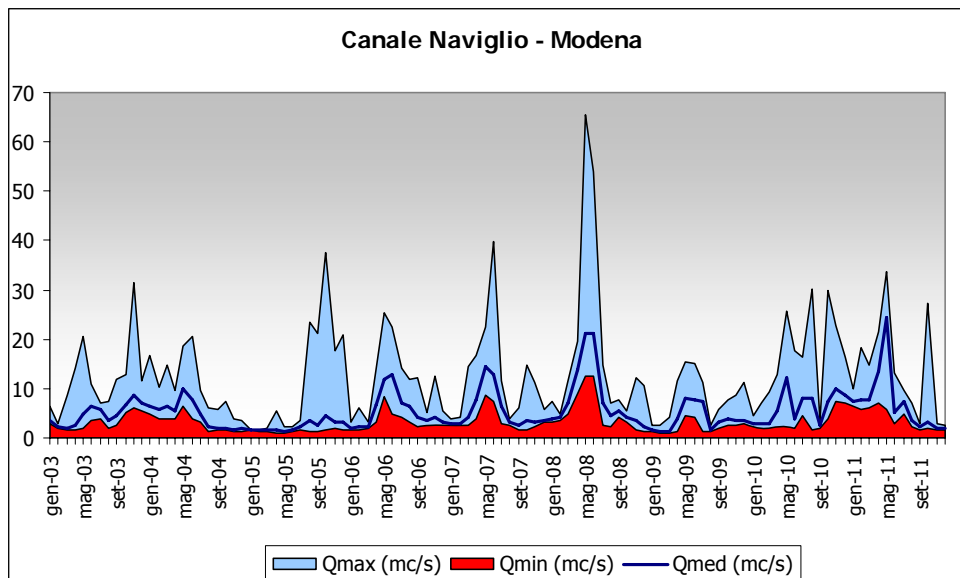
Torrido). In significativo incremento risultano invece i picchi massimi, proporzionalmente al bacino imbrifero sotteso alla stazione di monitoraggio.



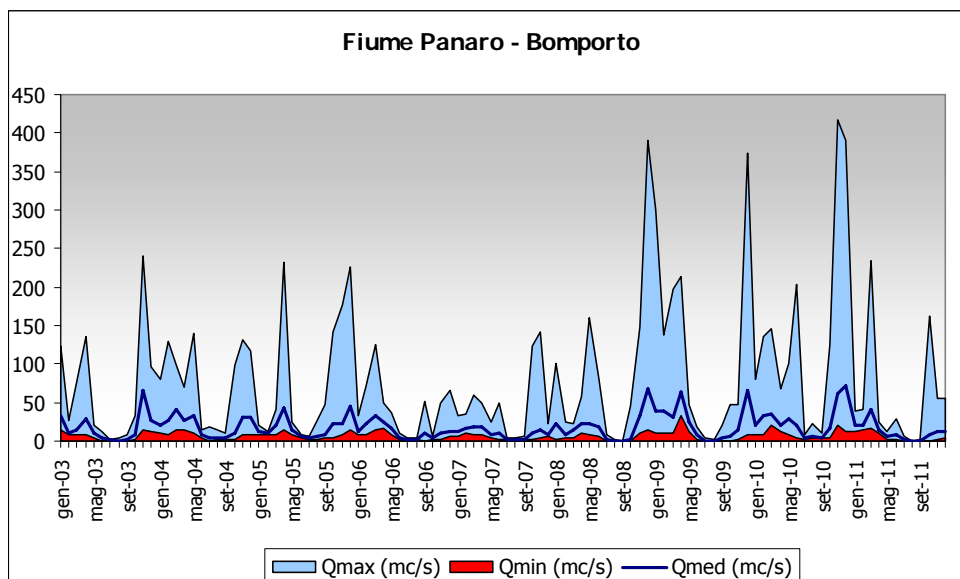
Poco prima dell'intersezione con la via Emilia, tra le di S. Donnino e S. Damaso, sono presenti le casse di espansione del fiume Panaro. Esse ricoprono una superficie complessiva di 3.000.000 mq, sia in destra che in sinistra idrografica ed hanno una capacità di accumulo pari a 25.000.000 mc di acqua.

All'ingresso in pianura, il fiume Panaro riceve il contributo di altri due corpi idrici: il torrente Tiepido con portate medie di poco superiori a 0,5 mc/s e il canale Naviglio, che contribuisce con oltre 5 mc/s.





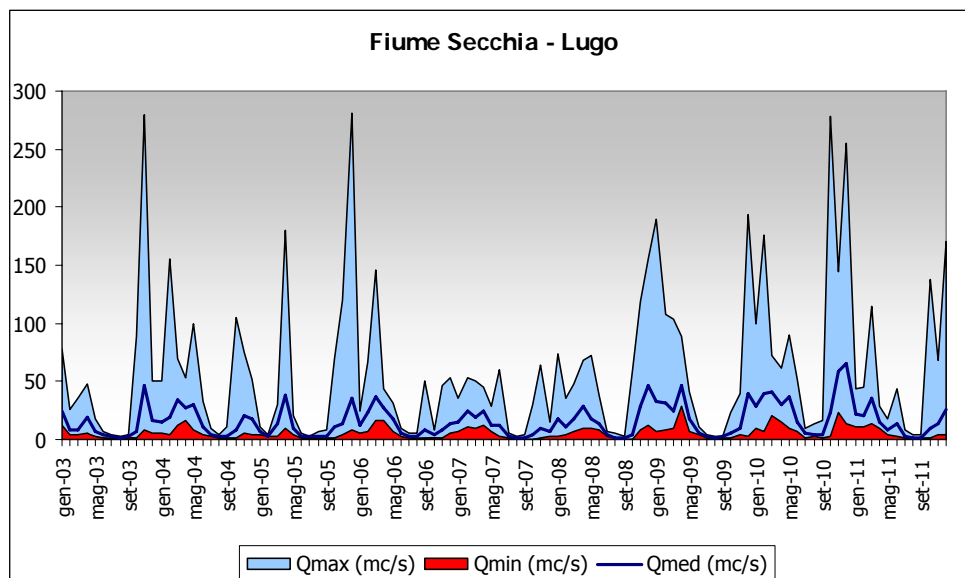
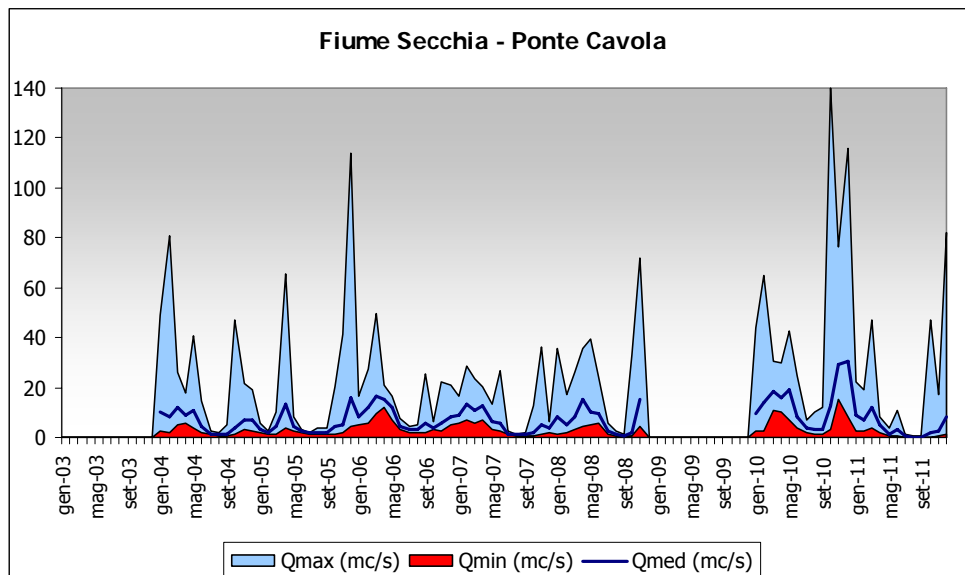
L'ultima stazione monitorata da un punto di vista idrologico, è la stazione di Bomporto posta circa 200 metri a monte dell'immissione del canale Naviglio. Da questo punto, fino alla foce, il Panaro risulta pensile e quindi non riceve acque meteoriche di rucellamento significative dai territori circostanti, mentre tra gli immissari più importanti si segnala il collettore delle Acque Alte Modenesi, il canale Diversivo di Burana e il canal Torbido. Le portate medie nella stazione di Bomporto risultano tra i 15 e i 20 mc/s.



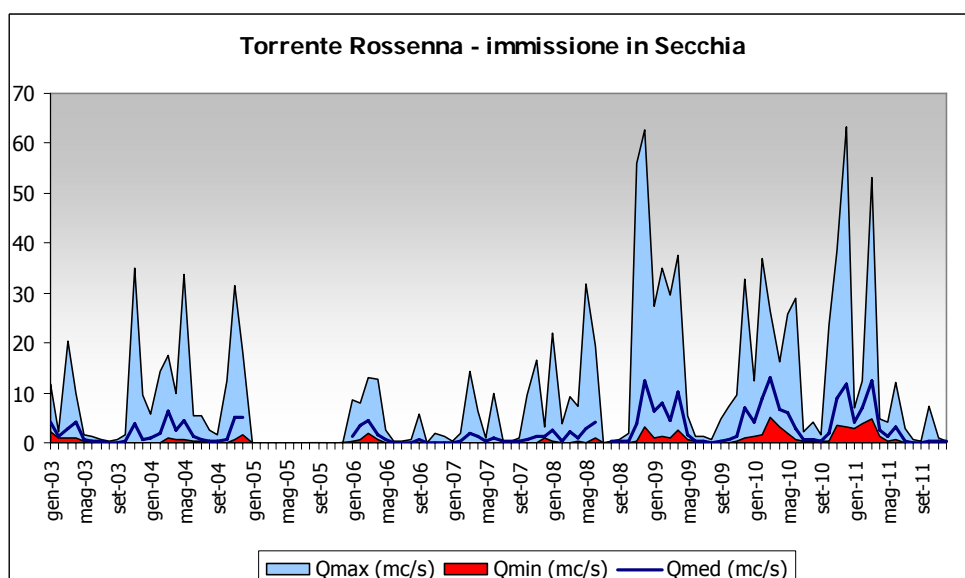
### **Bacino del fiume Secchia**

Il fiume Secchia si origina dall'Alpe di Succiso e lungo il suo percorso montano-collinare riceve i contributi di numerosi corpi idrici naturali, caratterizzati da un regime idrico prevalentemente a carattere torrentizio. Gli apporti più significativi sono relativi al torrente Dolo, al suo subaffluente Dragone, oltre che al torrente Rossenna. In località Gatta il fiume Secchia raccoglie anche le acque delle sorgenti di Mulino di Poiano.

Le portate medie del fiume Secchia, a monte dei principali immissari, superano i 7 mc/s, con valori massimi che toccano i 120-140 mc/s. Il torrente Dolo da solo contribuisce con portate di oltre 5 mc/s, tanto che nella stazione successiva posta in località Lugo, le portate medie del fiume Secchia nel periodo esaminato superano i 15 mc/s, con picchi massimi di oltre 250 mc/s.



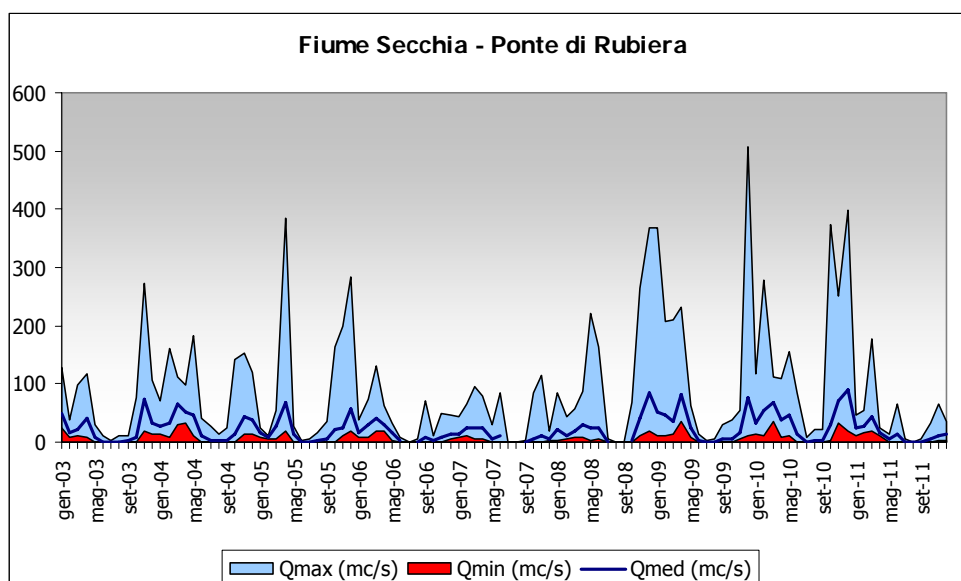
A valle di Lugo si immette il torrente Rossenna che concorre mediamente con portate di 2,5 mc/s, mentre i picchi massimi non superano i 60 mc/s.



Proseguendo verso valle, in prossimità di Castellarano, sono presenti due derivazioni ad uso irriguo, il canale di Reggio e il canale di Modena, che forniscono acqua ad un vasto areale dell'alta pianura modenese e reggiana. La distribuzione avviene prevalentemente a gravità attraverso una fitta rete di canali in prevalenza a cielo aperto.

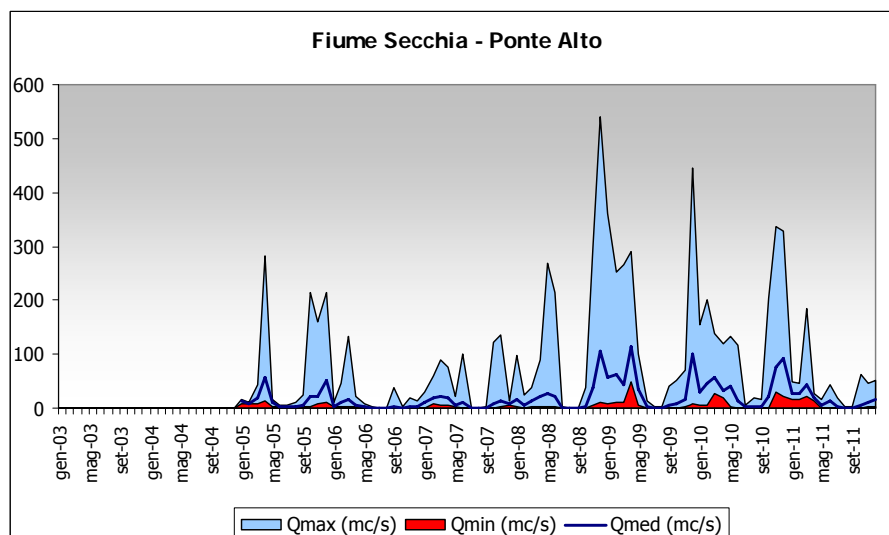
Il carattere torrentizio del fiume Secchia manifesta i principali problemi di carenza di risorse idriche, che sono connessi al regime idrologico proprio nei periodi di magra in corrispondenza dei mesi estivi. Solitamente a partire dalla metà di giugno le derivazioni in sponda reggiana e in sponda modenese subiscono delle riduzioni e le risorse idriche vengono suddivise fra le due province; il prelievo viene turnato, cioè viene effettuato alternativamente per 4 giorni in sponda reggiana e per i successivi 4 giorni in sponda modenese.

A tale carenza di risorsa si aggiunge quella connessa alla applicazione del DMV (Deflusso Minimo Vitale), che costituisce di fatto una ulteriore limitazione al prelievo e che proprio in corrispondenza dei mesi di maggiore idroesigenza, comporterà la completa sospensione della derivazione.



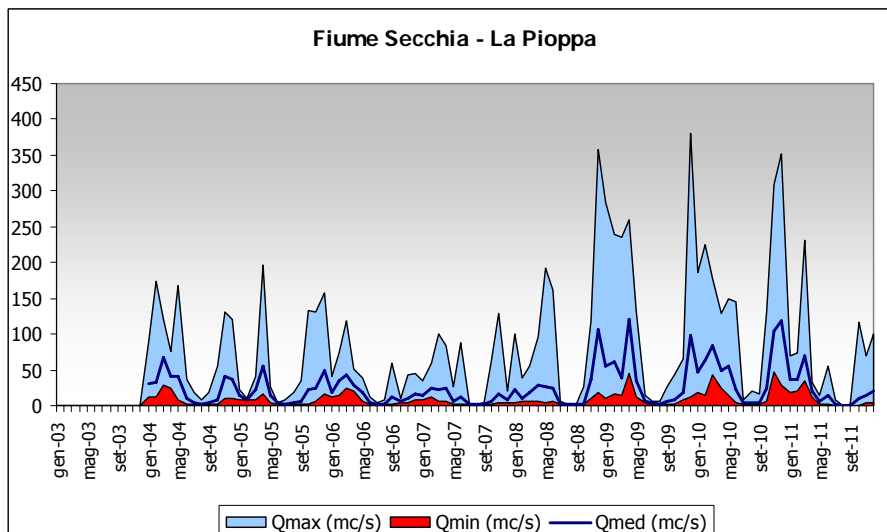
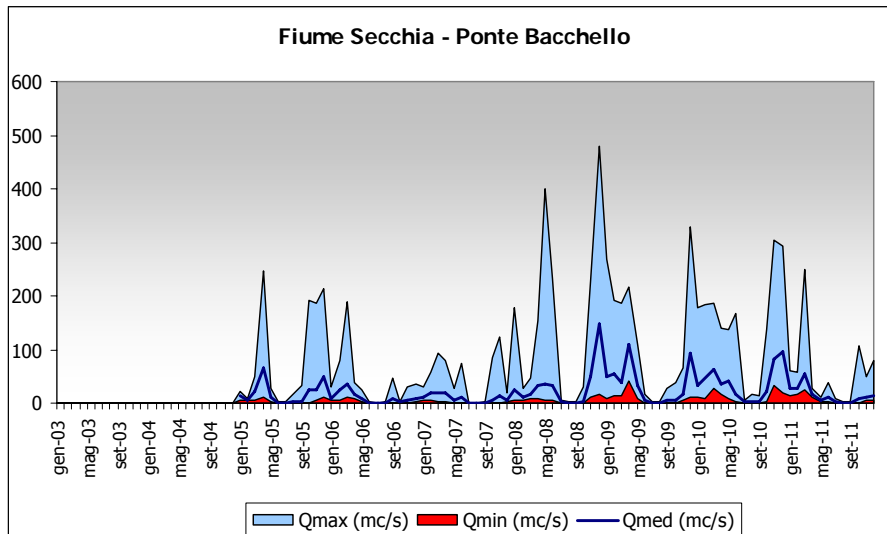
A valle di Rubiera, sono attive le casse di espansione del fiume Secchia, con una superficie inondabile di circa 1.000 ha e un volume di 15 milioni di mc. L'invaso di laminazione è dotato di uno sfioratore di piena la cui tracimazione nella cassa avviene per una portata di 450 mc/s.

Le portate medie del fiume Secchia tra la stazione di Rubiera e quella di Ponte Alto, posta a pochi chilometri a valle, diminuiscono da 23 a 20 mc/s, mentre le portate massime sfiorano i 500 mc/s in entrambe le stazioni.





Verso la foce, la portata media del fiume Secchia incrementa a 22 mc/s nella stazione di Ponte Bacchello, fino a superare i 25 mc/s in località La Pioppa a pochi chilometri dal confine provinciale. I picchi di portata massima registrati nel periodo in esame, risultano pressoché costanti fino a ponte Bacchello per poi decrementare sensibilmente alla stazione La Pioppa.



## ACQUE IDONEE ALLA VITA DEI PESCI

La L.R. n. 3 del 1999 assegna alle Province il compito di designare e classificare le acque dolci idonee alla vita dei pesci in applicazione a quanto previsto dal D.Lgs. 152/99 integrato e modificato dal D.Lgs. 258/00, ora sostituiti dal D.Lgs. 152/06. Nell'allegato 2 alla parte terza del T.U., sezione B, sono individuati i criteri generali e le metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative, per la classificazione e il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonidi e ciprinidi.

Parametri	U.M.	Salm./l	Cipr./l
Temperatura	°C	21,5	28
Ossigeno disciolto	mg/l	≤9 (50%)	≤7 (50%)
Materiale in Sospensione	mg/l	60	80
pH		6-9	6-9
B.O.D. <sub>5</sub>	mg/l	5	9
Ammoniaca non ionizzata (NH <sub>3</sub> )	mg/l	0,025	0,025
Ammoniaca totale (NH <sub>4</sub> )	mg/l	1,0	1,0
Nitriti (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0,88	1,77
Cloro residuo totale (HOCl)	mg/l	0,004	0,004
Rame	µg/l	40	40
Zinco totale	µg/l	300	400

**Figura 20-** Limiti imperativi per la classificazione e la designazione delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci.

In provincia di Modena è attiva dal 1997 una rete di monitoraggio relativa alla protezione e al miglioramento delle acque dolci superficiali designate per essere idonee alla vita dei pesci. Nel 1997 i punti individuati erano 11 con una frequenza di campionamento mensile. La classificazione era risultata conforme per tutti i punti monitorati, ad eccezione del rio Chianca per il quale non si era raggiunto il numero sufficiente di prelievi per determinarne la conformità.

Nel 1999, a seguito di indicazioni regionali, la rete è stata ottimizzata. Si è individuata un'unica stazione sul torrente Tiepido accorpando i punti sul torrente Valle e sul rio Bucamante. La medesima logica ha sotteso l'individuazione di una stazione sul Secchia a valle della confluenza fra Dolo e Dragone e, similamente sul Panaro, di una stazione a valle della confluenza fra Leo e Scoltenna.

Nel 2002 è stata effettuata una ulteriore revisione della rete. E' stata eliminata la stazione posta sul rio Chianca, in quanto non risulta classificabile per le particolari caratteristiche naturali della zona, caratterizzata da attività pseudovulcanica, e per la mancanza di acqua per la maggior parte dell'anno. Ritenuto inoltre che il tratto del fiume Panaro compreso tra le stazioni di "Ponte Chiozzo" e "Marano" ed il tratto sul fiume Secchia fra le stazioni di "Lugo" e "Castellarano" presentano rilevante interesse faunistico per la presenza di alcune specie animali selezionate come "guida" in quanto indicatori della scarsa compromissione degli habitat, si è deciso di estendere il monitoraggio fino alle stazioni di valle sopracitate.

La nuova designazione interessa non solo i tratti con maggior interesse naturalistico, ma anche quelli posti più a monte, con l'obiettivo di creare maggiore continuità fra i tratti di prima designazione e i nuovi, nello spirito del D.Lgs.152/99, Art. 10 comma 4 (ripreso dagli artt.84 e 85 del D.Lgs.152/06), per cui la designazione e la classificazione del corpo idrico, quando ricorrano le condizioni, deve essere estesa verso valle allo scopo di coprire l'intero corpo idrico.

A seguito delle modifiche apportate la nuova rete di monitoraggio della vita dei pesci, attiva dall'anno 2002, è costituita dalle stazioni:

01220500	Torrente Lerna	Alla confluenza col fiume Panaro (salmonicola)
01200700	Fiume Secchia	Lugo (salmonicola)
01220600	Fiume Panaro	Ponte Chiozzo (salmonicola)
01221200	Torrente Tiepido	Località Sassone (ciprinicola)
01220800	Rio Frascara	Alla confluenza col fiume Panaro (ciprinicola)
01220700	Rio delle Vallecchie	Mulino delle Vallecchie (ciprinicola)
01201100	Fiume Secchia	Traversa di Castellarano (ciprinicola)
01220900	Fiume Panaro	Ponte di Marano (ciprinicola)

Di seguito si riporta la cartografia con l'ubicazione dei punti ad oggi attivi per il monitoraggio delle acque dolci idonee alla vita dei pesci.

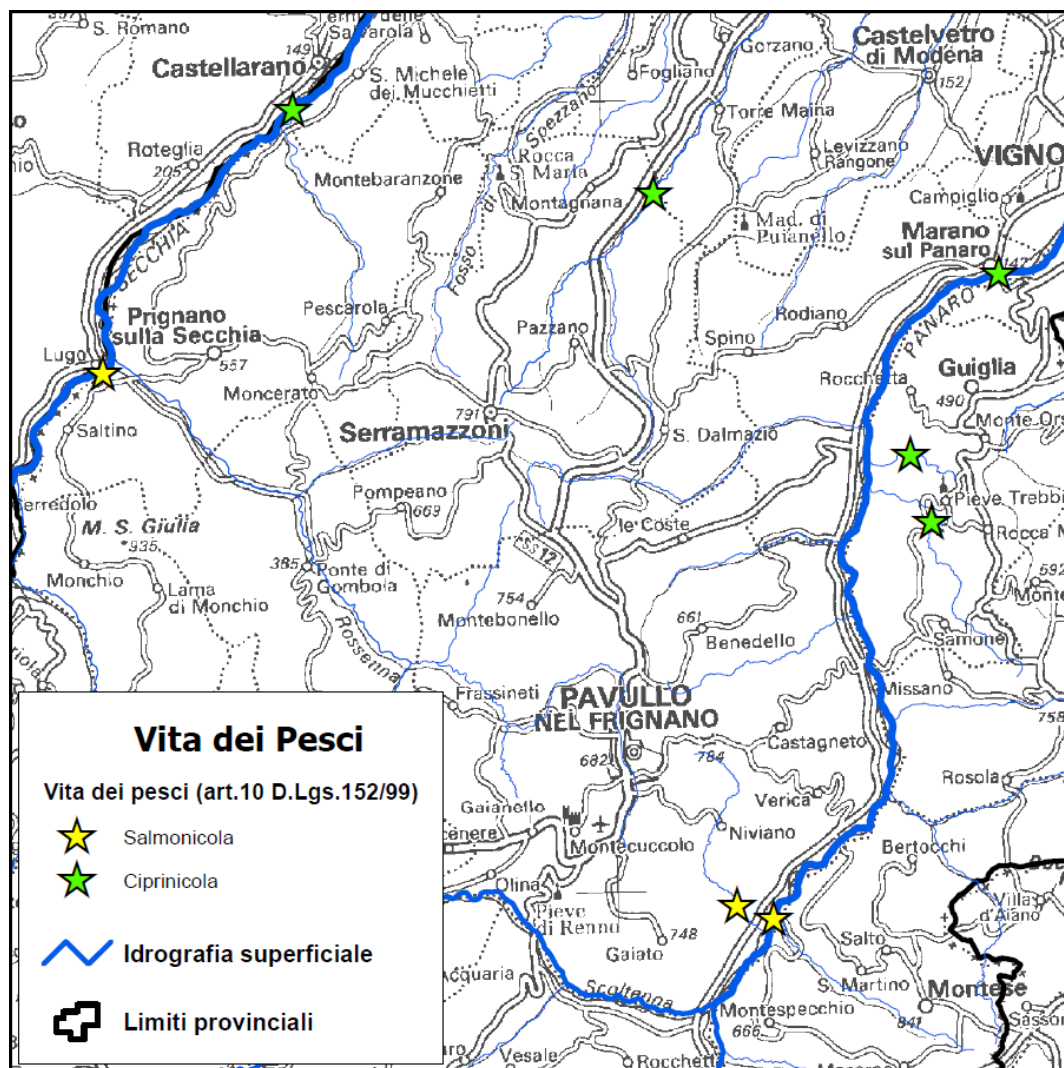


Figura 21 – Rete di monitoraggio delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci.

Dalla valutazione dei dati analitici relativi al biennio 2010-2011, tutte le stazioni classificate risultano confermare la loro designazione, in conformità a tutti i parametri dell'allegato 2 alla parte terza del T.U. vigente, sezione B. Per la stazione di Lugo, che nel 2004 non era risultata conforme e per la quale era stata attivata una intensificazione del campionamento (da trimestrale a mensile), nel 2005 tutti i parametri per la classificazione sono rientrati entro i limiti definiti dalla normativa vigente e di conseguenza è stato ripristinato il monitoraggio trimestrale.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva con i punti monitorati e la relativa conformità alla idoneità alla vita dei pesci per gli anni 2002-2011.

ID TRATTO	CLASSIFICAZIONE	BACINO	CODICE STAZIONE	CORSO D'ACQUA	DENOMINAZIONE DELLA STAZIONE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA DI ACQUA	CONFORMITÀ									
								2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
MO6	Salm.7	Panaro	01220500	Torrente Lerna	Loc. Frantoio Lucchi	TORRENTE LERNA dalla confluenza col fiume Panaro alle sorgenti.	salmonicola	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MO7 MO8 MO14 RE2	Salm.6	Secchia	01200700	Fiume Secchia	Lugo	FIUME SECCHIA dalla stazione di Talada fino alla stazione di Lugo inclusivo del torrente Secchiello; dalla stazione di Villa Minozzo fino alla confluenza del fiume Secchia e TORRENTI DOLO e DRAGONE, dalla precedente stazione al fiume Secchia.	salmonicola	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MO9 MO10 MO11 MO12	Salm.8	Panaro	01220600	Fiume Panaro	Ponte Chiozzo	TORRENTE SCOLTENNA dalla confluenza col torrente Leo alle sorgenti. TORRENTE LEO dalla località Mulino alle sorgenti. CORPI IDRICI CHE ATTRAVERSANO IL TERRITORIO DEL PARCO REGIONALE DELL'ALTO APPENNINO MODENESE. RIO PERTICARA e affl., TORRENTE TAGLIOLE e affl., RIO DELLE POZZE e affl., TORRENTE OSPITALE e affl., TORRENTE FELLICAROLO e affl., FIUME PANARO dalla confluenza dei torrenti Leo e Scoltenna alla stazione "PONTE CHIOZZO"	salmonicola	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MO1 MO2 MO3	Ciprin.2	Panaro	01221200	Torrente Tiepido	Località Sassone	RIO BUCAMANTE dalla confluenza col torrente Tiepido alle sorgenti, TORRENTE VALLE dalla confluenza col torrente Tiepido alle sorgenti, TORRENTE TIEPIDO dalla località Sassone alla confluenza col rio Bucamante.	ciprinicola	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MO4	Ciprin. 4	Panaro	01220800	Fosso Frascara	Località Pioppa	FOSSE FRASCARA dalla confluenza col fiume Panaro alle sorgenti.	ciprinicola	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MO5	Ciprin. 5	Panaro	01220700	Rio delle Vallecchie	Mulino delle Vallecchie	RIO DELLE VALLECCHIE dalla confluenza col fiume Panaro alle sorgenti.	ciprinicola	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MO15	Ciprin. 1	Secchia	01201100	Fiume Secchia	Traversa di Castellarano	FIUME SECCHIA tratto compreso tra le stazioni di "Lugo" e "Castellarano".	ciprinicola	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
MO13	Ciprin. 3	Panaro	01220900	Fiume Panaro	Ponte di Marano	FIUME PANARO tratto compreso tra le stazioni "PONTE CHIOZZO" e "PONTE DI MARANO"	ciprinicola	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

**Tabella 5** – Conformità delle acque dolci idonee alla vita dei pesci.