

RAPPORTO SULLA QUALITA' DELLE ACQUE DEI FIUMI LAMONE, MONTONE, SANTERNO E SENIO NELLA PROVINCIA DI FIRENZE

ANNI 2002-2007



A cura di: U.O. PCAI Dipartimento Provinciale ARPAT di Firenze

Introduzione

Nel presente rapporto vengono esposti i risultati relativi alla valutazione dello stato di qualità dei corsi d'acqua Lamone, Montone, Santerno e Senio, ottenuti a seguito dell'attività di monitoraggio svolta dal Dipartimento ARPAT di Firenze dal 2002 al 2007, limitatamente ai tratti fluviali che scorrono nella Provincia di Firenze.

Questi corsi d'acqua scorrono per una prima parte in Toscana per poi defluire in Emilia Romagna e sfociare direttamente o confluendo in altro corso d'acqua (Fiume Reno) nel mare Adriatico.

Sono inoltre riportati gli esiti dei controlli effettuati sugli scarichi degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane e un breve commento sulla situazione degli scarichi di reflui urbani depurati e non depurati gravitanti sui vari bacini.

Lo scopo principale di questo lavoro è quello di mostrare l'evoluzione negli anni dei parametri di stato e delle pressioni esistenti (quali i reflui urbani e domestici, le attività agricole ed industriali, le opere collegate alla realizzazione di grandi infrastrutture di mobilità etc...).

Nel presente documento, lo stato ecologico delle acque superficiali viene valutato ancora in base al D. Lgs. 152/99 (All.1 sub.3.2.3) allo scopo di ottenere indici confrontabili con le indagini pregresse, alla luce di una più chiara valutazione del raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti per il 31/12/2008.

Prima di entrare nel merito dei risultati ottenuti, della valutazione generale dei dati e dei commenti di dettaglio, vale la pena ricordare brevemente le definizioni e l'iter normativo di classificazione dei corpi idrici superficiali previsto dal D. Lgs. 152/99.

Inquadramento normativo

Il Decreto Legislativo 152/99 sulla "Tutela delle acque dall'inquinamento" come modificato dal D. Lgs. 258/2000, introduce per la prima volta nella normativa italiana di settore il concetto di *stato ecologico* inteso come "*L'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici e della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando comunque prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema*".

Per la valutazione dello stato ecologico la normativa prende in considerazione i seguenti indici sintetici:

Livello di inquinamento da macrodescrittori - LIM

Per misurare il LIM si prendono in esame i parametri chimico-fisici e microbiologici di base relativi al bilancio dell'ossigeno e allo stato trofico. Il LIM viene calcolato utilizzando la Tab. 7 e le relative linee guida (All. 1 del D. Lgs. 152/99) misurando sette parametri macrodescrittori: Tasso di saturazione dell'Ossigeno, BOD₅, COD, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Fosforo totale, Escherichia coli.

Tab. 1 - Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori (LIM) (Tab. 7 All.1 al D. Lgs. 152/99)

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
NO ₃ (N mg/L)	< 0,30	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,6	> 0,6
Escherichia coli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
LIVELLO DI INQUINAMENTO DAI MACRODESCRITTORI	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60

Sull'insieme dei risultati ottenuti durante la fase di monitoraggio annuo (effettuato con frequenza mensile) viene calcolato, per ogni parametro, il 75° percentile. In base ai valori ottenuti si assegna un punteggio ad ogni singolo parametro, e sommando i vari punteggi si risale al valore del LIM (vedi Tab. 1).

Indice Biotico Esteso – I.B.E.

L'indice I.B.E. consente di formulare diagnosi di qualità di acque correnti sulla base delle modificazioni prodotte nella composizione delle comunità di macroinvertebrati a causa di fattori di inquinamento o di significative alterazioni fisiche dell'ambiente fluviale.

Il calcolo del valore di Indice si basa su una tabella a due entrate, che tiene conto della diversa sensibilità agli inquinanti dei gruppi di macroinvertebrati e del numero totale di Unità Sistematiche rilevate. I valori di I.B.E. sono raggruppati in 5 classi di qualità, ciascuna individuata da un numero romano, che possono essere visualizzate in cartografia mediante colori convenzionali che vanno dall'azzurro al rosso (tab. 2.)

Tabella 2 - conversione dei valori I.B.E. in classi di qualità, con relativo giudizio e colore per la rappresentazione cartografica (APAT-IRSA- CNR Metodi analitici per le acque 29/2003 vol. III metodo 9010)

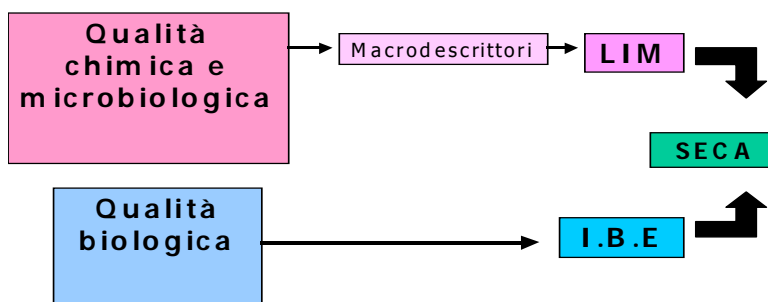
Classe di qualità	Valore di I.B.E.	Giudizio	Colore
Classe I	10 – 11 – 12 ...	Ambiente non alterato in modo sensibile	Azzurro
Classe II	8 – 9 ...	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Verde
Classe III	6 – 7 ...	Ambiente alterato	Giallo
Classe IV	4 – 5 ...	Ambiente molto alterato	Arancio
Classe V	1 – 2 – 3 ...	Ambiente fortemente degradato	Rosso

Stato ecologico di un corso d'acqua - SECA

Da una valutazione incrociata dei valori del LIM e dell'I.B.E., scegliendo il peggiore dei due, si ottiene lo stato ecologico, anch'esso suddiviso in 5 classi.

In Fig. 1 è riportato sotto forma di diagramma di flusso il percorso che porta alla costruzione del SECA; in tabella 3 sono mostrate le classi di qualità ed i rispettivi valori di I.B.E e LIM.

Fig. 1 - Costruzione dell' indice SECA



Tab. 3 – Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA) (da Tab. 8 All. 1 D. Lgs. 152/99)

SECA	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	≥10	8 - 9	6 - 7	4 - 5	1 , 2 , 3
LIM	480 -560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60
giudizio	Elevato	buono	sufficiente	scadente	pessimo
Colore convenzionale	Blu	verde	giallo	arancio	rosso

Il Decreto Legislativo n. 152/99 (art. 5) prevede il raggiungimento di specifici obiettivi di "qualità ambientale": entro il 31 dicembre 2008 ogni corpo idrico superficiale deve conseguire almeno i requisiti dello stato "sufficiente" in modo da assicurare, entro il 31 dicembre 2016, il raggiungimento dell'obiettivo di "qualità ambientale" corrispondente allo stato "buono".

Secondo la normativa lo stato "buono" è "caratterizzato da bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana con leggero scostamento da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e a lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento".

Stato ambientale di un corso d'acqua - SACA

Lo stato ambientale dei corpi idrici superficiali viene attribuito incrociando i dati relativi allo stato ecologico con i dati relativi alla presenza di specifici inquinanti chimici (tabella 1 All. 1 D.Lgs. 152/99, successivamente modificata dalla tab. 1 All. A del DM 367/03 e quindi dalle tab 1A e 1B dell' All. 1 parte III D. Lgs. 152/06), secondo lo schema riportato in tabella 4. Per la valutazione dei parametri relativi agli inquinanti chimici si considera la media dei dati disponibili durante il periodo di misura.

Tabella 4– Stato ambientale: schema per attribuzione classe

		STATO ECOLOGICO				
		CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
	concentrazione inquinanti chimici					
STATO AMBIENTALE	≤ valore soglia	elevato	buono	sufficiente	scadente	pessimo
	> valore soglia	scadente	scadente	scadente	scadente	pessimo

Acque destinate alla produzione di acqua potabile

Il tipo di monitoraggio e di classificazione indicato dal D.Lgs 152/99 per le acque destinate alla potabilizzazione ripreso anche dal D.Lgs 152/06 è quello in precedenza regolato dall'abrogato DPR 515/82.

Queste acque devono essere classificate dalla Regione nelle categorie A1, A2 ed A3 sulla base dei risultati ottenuti da specifiche analisi fisiche, chimiche e microbiologiche (Tab 1/A dell'allegato 2 alla parte terza del D.Lgs 152/06) eseguite con periodicità stabilita.

La classificazione conduce al tipo di trattamento di potabilizzazione da utilizzare, come di seguito riportato.

- Categoria A1: trattamento fisico semplice e disinfezione;
- Categoria A2: trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;
- Categoria A3: trattamento fisico e chimico spinto e disinfezione.

Acque destinate alla vita dei pesci

Il tipo di monitoraggio e di classificazione indicato dal D.Lgs 152/99 per le acque destinate alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli è stato confermato anche dal D.Lgs 152/06.

I parametri indicatori con i relativi valori per la conformità sono riportati nella Tab.1/B dell'allegato 2 alla parte terza del D.Lgs 152/06.

Fiume Lamone e Torrente Campigno

Il Fiume Lamone, nasce alle pendici del Monte La Faggeta (1019 m s.l.m.) nell'Appennino Toscano, bagna Marradi, Brisighella, Faenza, passa nelle campagne tra Russi e Bagnacavallo e sfocia nel Mare Adriatico, in località Marina di Romea in provincia di Ravenna. Ha una lunghezza di 115 Km

Nella zona compresa tra il paese di Crespino e Marradi riceve numerosi rii e torrenti tra cui i più importanti sono: lo Spedena, il Frassine ed il Campigno.

Dalla località Popolano (Marradi) scorre lungo il confine regionale per un breve tratto e lo oltrepassa definitivamente dopo 24 Km di percorso nel comune di Marradi.

Il bacino del Fiume Lamone confina a nord con il bacino idrografico del Reno e a sud con quello dei Fiumi Uniti.

Affluenti

Il principale affluente toscano è il Torrente Campigno. Esso nasce dal Giogo di Corella (1137 m s.l.m.) dalla confluenza del fosso delle Chiosine e del fosso dell'Arrabiato e si immette nel fiume Lamone in destra idrografica in località Biforco.

Pressioni

- Scarichi domestici o assimilati
- Industria alimentare: attività ortofrutticola
- Produzione metalli: fonderia
- Agricoltura
- Attività estrattive: cava
- Presa acquedotto
- Reflui urbani

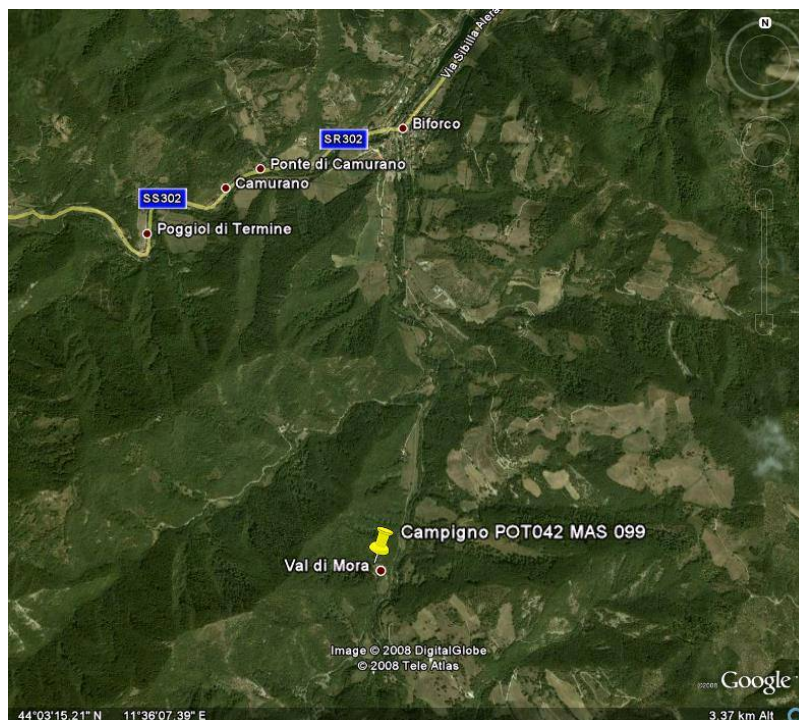
Reflui urbani da depurare

Abitanti equivalenti	Corpo idrico
478	Lamone
35	Campigno

Reflui urbani depurati

Depuratore Località	Abitanti equivalenti	Corpo idrico
Capoluogo	1000	Lamone
Popolano	300	Acerreta
Lutirano	184	Lamone
Casaglia (Borgo S.L.)	200	Lamone

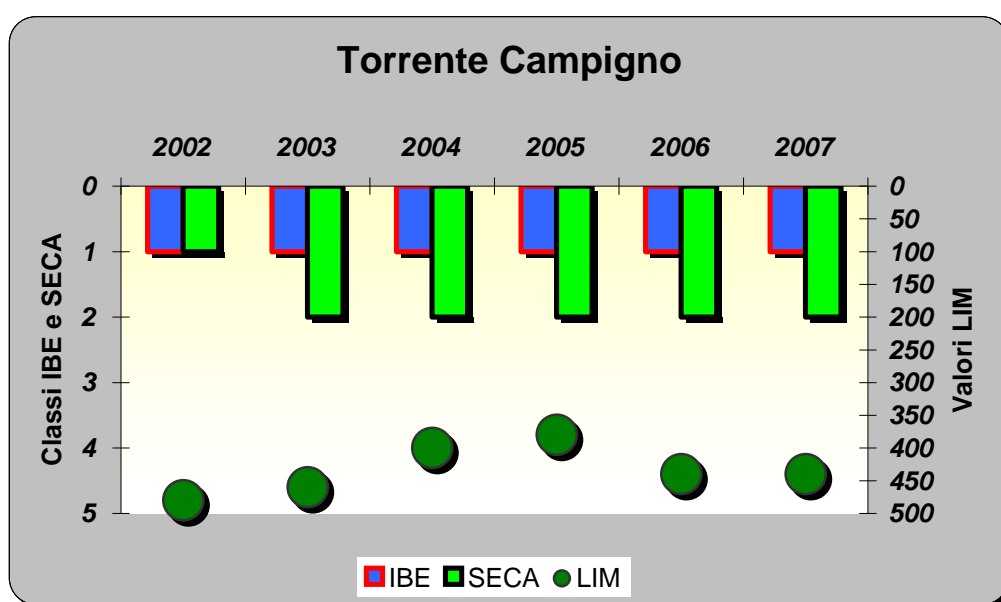
Il torrente Campigno viene monitorato nella stessa stazione (denominata **MAS-099** e **POT-042**) per la classificazione dello Stato Ecologico ed Ambientale e per quella delle acque superficiali destinate alla potabilizzazione.



Stazione di monitoraggio MAS-099 e POT-042 e localizzazione cartografica

Nella tabella e nei grafici che seguono sono riportati il livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori (LIM), la classe I.B.E. (Indice Biotico Esteso) e lo Stato Ecologico SECA dal 2002 al 2007.

Anno monitoraggio	LIM		IBE		SECA
	Punteggio	Livello	Valore	Classe	Classe
Anno 2002	480	1	10	I	1
Anno 2003	460	2	10	I	2
Anno 2004	400	2	11	I	2
Anno 2005	380	2	11	I	2
Anno 2006	440	2	10	I	2
Anno 2007	440	2	11	I	2



Lo stato ecologico è risultato, nel corso degli anni in studio, di classe 2 con l'eccezione del 2002, anno nel quale è stata registrata una classe 1 SECA.

La classe 2 è stata determinata dal LIM in quanto la classe I.B.E. è sempre risultata I, a testimonianza di un'ottima qualità biologica. Il parametro principale che ha condizionato il valore di LIM è l'azoto nitrico.

I parametri aggiuntivi ricercati (metalli, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), residui di fitofarmaci) necessari per la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici superficiali ai sensi del D. Lgs 152/06 (art. 78 e allegato 1 parte III tab 1/A) non hanno evidenziato criticità. Le concentrazioni rilevate sono in gran parte inferiori al limite di rilevabilità dei metodi o comunque inferiori agli standard di qualità da conseguire entro il 31/12/08. Solo nel 2002 è stata rilevata la presenza di un erbicida, la terbutilazina, in concentrazione pari a 0,06 µg/L.

Conseguentemente lo stato ambientale SACA è risultato coerente con lo stato ecologico e quindi di classe 2, corrispondente ad un giudizio buono.

Per quanto riguarda la classificazione delle acque destinate alla potabilizzazione dal 2002 al 2007 è sempre stata registrata una classe A2, determinata da parametri microbiologici (Coliformi totali).

Lo stato qualitativo del corso d'acqua nella stazione di prelievo può definirsi complessivamente stazionario, in quanto le variazioni sembrano essere prevalentemente collegate a fattori naturali (come ad esempio climatici, di portata) il cui effetto sugli indicatori è indiretto e non sempre quantificabile.

Nel luglio dell'anno 2008 sono stati eseguiti, al fine di rilevare la qualità delle acque del fiume Lamone nel territorio regionale, alcuni campionamenti nel tratto compreso fra la località Biforco e il confine regionale, come riportato nella tabella che segue.

Punto di monitoraggio	Codice	Località
Fiume Lamone	LA01	Biforco a monte confluenza T. Campigno
Torrente Campigno	CA01	Biforco a monte confluenza con Fiume Lamone e a valle della stazione MAS-099
Fiume Lamone	LA02	centro Marradi e a monte depuratore
Fiume Lamone	LA03	valle depuratore Marradi
Fiume Lamone	LA04	confine regionale e a valle Sant'Adriano e depuratore Popolano



Fiume Lamone a monte della località Biforco LA01



Torrente Campigno a monte confluenza F. Lamone CA01



Fiume Lamone al centro di Marradi LA02



Fiume Lamone a valle del depuratore di Marradi LA03



Fiume Lamone al confine regionale, a valle di Sant'Adriano e del depuratore di Popolano LA04

La qualità delle acque del torrente Lamone è risultata, in quest'indagine, complessivamente buona. Limitatamente alla stazione situata a valle dell'immissione del torrente Campigno (LA02) è stata registrata una qualità lievemente inferiore. Infatti i risultati analitici, riportati nella tabella seguente, hanno messo in evidenza un discreto inquinamento di natura organica del torrente Campigno in località Biforco. In particolare sono stati rilevati un valore molto elevato di *Escherichia coli* e la presenza di azoto ammoniacale. Tale fenomeno è stato attribuito al regime siccitoso estivo, alla scarsa portata e alla concomitante presenza di scarichi domestici e urbani non depurati. La portata del torrente è peraltro condizionata dalla captazione delle acque ad uso potabile che avviene più a monte, in corrispondenza della stazione di monitoraggio (MAS-099 e POT-042).

Tabella- Risultati prelievi fiume Lamone (luglio 2008)

PARAMETRO	U.d.M		LA01		CA01		LA02		LA03		LA04
Azoto Ammoniacale	mg/L N	<	0,05	=	0,2	=	0,1	<	0,05	<	0,05
Azoto Nitrico	mg/L N	=	0,2	=	0,1	=	0,2	=	0,4	=	0,2
BOD5	mg/L O2	<	1	=	2	<	1	<	1	<	1
COD	mg/L O2	=	5	=	6,5	=	6,5	=	6,5	=	7,9
TOC	mg/L C	=	2	=	2,6	=	2,6	=	2,6	=	3,2
Escherichia Coli	MPN/100mL	=	1025	=	81600	=	1175	=	450	=	200
Fosforo Totale	mg/L P	<	0,05	=	0,07	=	0,05	=	0,1	<	0,05
Tensioattivi anionici	mg/L MBAS	<	0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,05	<	0,05
Percentuale Saturazione O ₂	%	=	106	=	103	=	94	=	93	=	63
Ossigeno Disciolto	mg/L	=	9,2	=	8,9	=	7,9	=	7,7	=	5,1
Temperatura	°C	=	20,2	=	20,2	=	21,8	=	22,7	=	23,6
pH	unità pH	=	8,4	=	8,3	=	8,3	=	8,4	=	8,3
Conducibilità	µS/cm a 20°C	=	400	=	388	=	411	=	417	=	416

FIUME MONTONE

Il fiume Montone nasce nei pressi del Passo del Muraglione (1093 m s.l.m.). Esso scorre nel Comune di San Godenzo solo per circa 5 Km, poi sviluppa la maggior parte del suo corso, circa 70 Km, in Emilia Romagna. Presso la città di Forlì, della quale lambisce ad occidente il centro storico, riceve il Rabbi e poco prima della città di Ravenna, riceve le acque del fiume Ronco, costituendo così il corso d'acqua denominato, da quel punto al mare, Fiumi Uniti. Originariamente i fiumi Ronco e Montone sfociavano separatamente nel mare Adriatico, in seguito nel XVIII secolo, per motivi di sicurezza idraulica dell'abitato di Ravenna, furono regimati in un unico tratto terminale, mentre il vecchio corso fu trasformato in canale navigabile e successivamente occluso.

I Fiumi Uniti sfociano nel Mare Adriatico in Provincia di Ravenna.

Nel tratto provinciale fiorentino il Montone scorre all'interno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Il fiume ha regime spiccatamente torrentizio con magre estive e piene improvvise in autunno. La sua portata media, di valore molto modesto, è di circa 5 mc/sec.

L'affluente più famoso del Montone è il Rio Acquacheta, citato anche da Dante nella Divina Commedia.

*Come quel fiume c'ha proprio cammino
prima da monte Veso inver levante,
dalla sinistra costa d'apennino,
che si chiama Acquacheta suso, avante
che si divalli giù nel basso letto,
e a Forlì di quel nome è vacante,
rimbomba là sovra San Benedetto
dell'Alpe, per cadere ad una scesa
dove d'ovria per mille esser recetto;
così giù d'una ripa discosciosa
trovammo risonar quell'acqua tinta,
sì che in poc'ora avria l'orecchia offesa.*

(Dante, Inferno, XVI)

Pressioni

- Turismo
- Scarichi domestici

Il fiume viene monitorato per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli nella stazione di monitoraggio denominata **VTP-036** ubicata in località Osteria Nuova (San Godenzo.)



Stazione di monitoraggio VTP- 036 e localizzazione cartografica

Le analisi effettuate, riportate nelle tabelle che seguono, hanno messo in evidenza una buona qualità chimico fisica delle acque e un'ottima qualità biologica (I classe IBE.) nei due anni di monitoraggio.

I metalli, fra cui alcuni utili per la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici superficiali ai sensi del D. Lgs 152/06 (art. 78 e allegato 1 parte III tab 1/A) non hanno evidenziato criticità. Le concentrazioni rilevate sono state in massima parte

inferiori al limite di rilevabilità del metodo o comunque inferiori agli standard di qualità da conseguire entro 31/12 /08.

Tabella - Risultati analisi stazione VTP-036 Osteria Nuova

PARAMETRO	U.d.M	02/04/2007	16/05/2007	23/07/2007	07/08/2007	08/10/2007	20/11/2007
RICHIESTA BIOCHIMICA DI OSSIGENO (BO)	mg/L O2	< 2	< 2	= 1	= 1	< 1	= 6
TEMPERATURA	°C	= 7,8	= 11,0	= 17,5	= 15,2	= 12,2	= 6,0
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/L O2	= 10,8	= 9,7	= 8,5	= 9	= 9,9	= 11,5
PH	unità pH	= 7,9	= 8,0	= 8,0	= 7,7	= 8,1	= 7,7
MATERIE IN SOSPENSIONE	mg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
FOSFORO TOTALE	mg/L P	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	= 0,13
NITRITI	mg/L NO2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	= 0,33
COMPOSTI FENOLICI	mg/L C6H5OH	n.d	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI DI ORIGINE PETROLIFERA	mg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
AMMONIACA NON IONIZZATA	mg/L NH3	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
AMMONIACA TOTALE	mg/L NH4	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
CLORO RESIDUO TOTALE	mg/L HOCl	n.d	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
ZINCO	µg/L Zn	< 10	< 10	= 12	< 10	< 10	< 10
RAME	µg/L Cu	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/L MBAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ARSENICO	µg/L As	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
CADMIO	µg/L Cd	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CROMO	µg/L Cr	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
NICHEL	µg/L Ni	< 2	< 2	= 4,8	< 2	< 2	< 2
PIOMBO	µg/L Pb	< 0,5	< 0,5	= 0,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5
INDICE BIOTICO ESTESO (IBE)	valore IBE		= 12			= 10-11	

PARAMETRO	U.d.M	06/02/2008	31/03/2008	06/05/2008	11/08/2008
RICHIESTA BIOCHIMICA DI OSSIGENO (BO)	mg/L O2	< 1	= 5	< 1	< 1
TEMPERATURA	°C	= 7,8	= 10,8	= 11,3	= 14,1
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/L O2	= 9,1		= 9,6	= 10,4
PH	unità pH	= 7,3	= 8,5	= 8,1	= 8,2
MATERIE IN SOSPENSIONE	mg/L	< 10	< 10	< 10	< 10
FOSFORO TOTALE	mg/L P	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
NITRITI	mg/L NO2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
COMPOSTI FENOLICI	mg/L C6H5OH	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI DI ORIGINE PETROLIFERA	mg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
AMMONIACA NON IONIZZATA	mg/L NH3	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
AMMONIACA TOTALE	mg/L NH4	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
CLORO RESIDUO TOTALE	mg/L HOCl	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
ZINCO	µg/L Zn	= 126	< 10	< 10	< 10
RAME	µg/L Cu	= 2,7	< 2,5	< 2,5	< 2,5
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/L MBAS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ARSENICO	µg/L As	< 1	< 1	< 1	< 1
CADMIO	µg/L Cd	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CROMO	µg/L Cr	< 2	< 2	< 2	< 2
NICHEL	µg/L Ni	< 2	< 2	< 2	< 2
PIOMBO	µg/L Pb	= 2,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5
INDICE BIOTICO ESTESO (IBE)	valore IBE		= 11		

In base a questi risultati il corso d'acqua è risultato idoneo alla vita dei salmonidi.

FIUME SANTERNO

Il fiume Santerno (dal latino "Vatrenus" o "Vaternus") è il penultimo affluente del Reno procedendo verso valle ed ha una lunghezza di circa 100 Km, dei quali circa 60 costituiscono il bacino montano che termina a Imola. Ha origine presso il Passo della Futa, nel comprensorio Sud-Occidentale del Comune di Firenzuola e dopo aver attraversato la Provincia di Bologna e parte di quella di Ravenna, confluisce nel fiume Reno, in Comune di Alfonsine.

Per circa 30 Km scorre in territorio toscano e a valle della località Moraduccio entra in Emilia Romagna.

Affluenti

Il Santerno nel territorio toscano riceve le acque di diversi torrenti e rii quali, in destra idrografica il torrente Riateri, il torrente Viola e il torrente Rovigo, in sinistra il torrente Diaterna e il torrente Risano. Il torrente Rovigo nasce dal Monte Faggeta e scorre fino al fiume Santerno in una suggestiva vallata che attraversa l'Alto Mugello da sud-est a nord-ovest, dalla Colla di Casaglia fino circa 1 Km a monte dell'abitato di S.Pellegrino. Il suo affluente principale di sinistra è il torrente Veccione che nasce dal Poggio Roncolombello (1016 m s.l.m.) e si immette nel Rovigo a Ronco in vicinanza di Casetta di Tiara. Il Torrente Viola nasce dal Poggio La Croce (733 m s.l.m.) e si immette nel fiume Santerno all'altezza di Firenzuola. Il torrente Risano ha origine dal Colle di Covigliaio (1090 m s.l.m.) e confluisce nel Santerno 2 Km a monte di Firenzuola, all'altezza di Cornacchiaia. Il torrente Diaterna origina dal Monte Beni (1263 m s.l.m.) e sbocca nel Santerno a monte della località Coniale.

Pressioni

- Reflui urbani
- Reflui domestici o assimilati
- Lavorazione pietra serena
- Attività estrattive
- Allevamenti - pascoli
- Discarica rifiuti urbani
- Costruzione della Tratta appenninica Alta Velocità FI-BO
- Costruzione della Bretella di Firenzuola collegata alla realizzazione della Variante di Valico

Reflui urbani depurati

Località	Abitanti equivalenti	Corpo Idrico
Firenzuola	1800	Santerno

Reflui urbani non depurati (2080 ab. eq.)

Località	Abitanti equivalenti	Corpo Idrico
Pagliata*	50	Santerno
San Pellegrino*	50	Santerno
Cornacchiaia	350	Santerno
Sigliola	250	Santerno
Traversa	230	Santerno
Covigliaio	310	Risano
Pagliana	60	Risano
Pietramala	430	Diaterna
Poggio Tignoso	30	Diaterna
Rifredo	100	Veccione
Casanuova	220	Violla
Casetta di Tiara*	100	Rovigo

* trattamento Imhoff

Il fiume Santerno ed il torrente Veccione vengono monitorati per la classificazione dello Stato Ecologico ed Ambientale (rispettivamente nelle stazioni denominate **MAS-096** e **MAS-097**). I torrenti Veccione e Rovigo vengono monitorati per il rilevamento delle caratteristiche qualitative per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli (rispettivamente nelle stazioni denominate **VTP-032** e **VTP-208**).

Di seguito si riporta l'elenco delle stazioni di monitoraggio

Corpo idrico	Punto di monitoraggio codice	Località
Fiume Santerno	MAS-096	Confine regionale
Torrente Veccione	MAS-097 VTP 032	Badia a Moscheta
Torrente Rovigo	VTP 208	Monte confluenza fiume Santerno



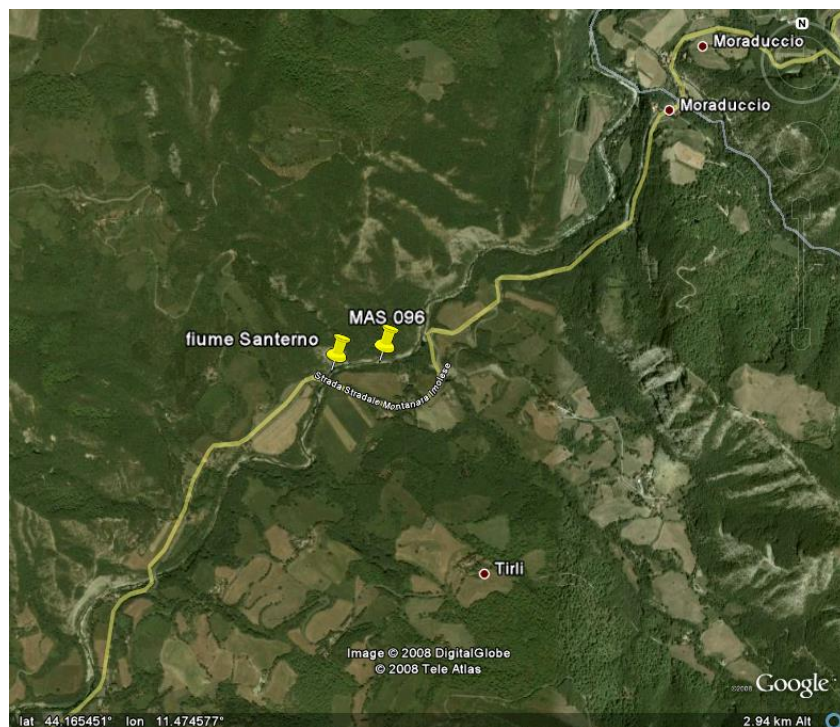
Fiume Santerno Confine regionale MAS-096



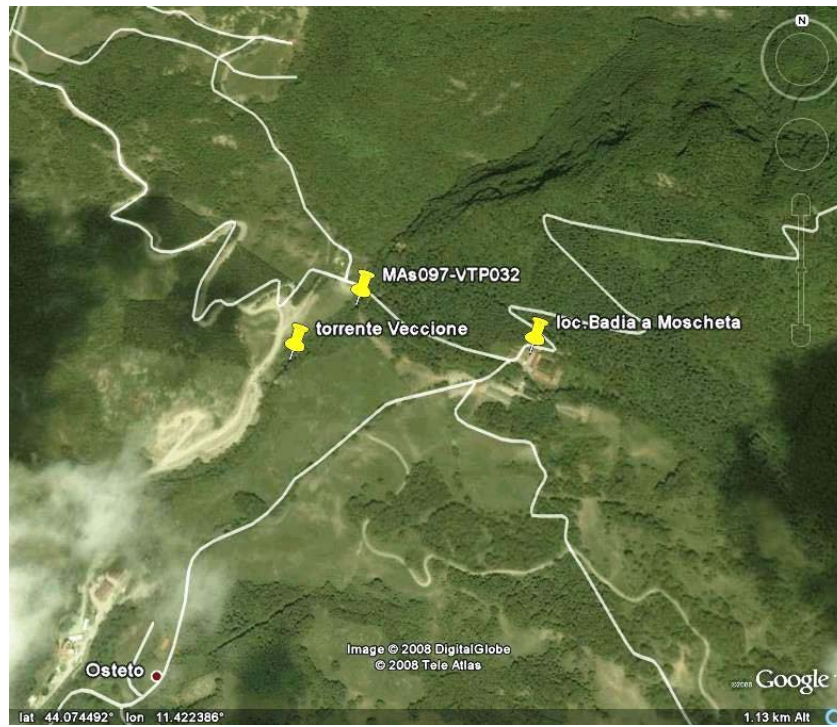
Torrente Veccione località Badia a Moscheta MAS-097 e VTP 032



Torrente Rovigo a monte confluenza Fiume Santerno VTP 208



Localizzazione cartografica della stazione MAS-096



Localizzazione cartografica della stazione MAS-097 e VTP-032

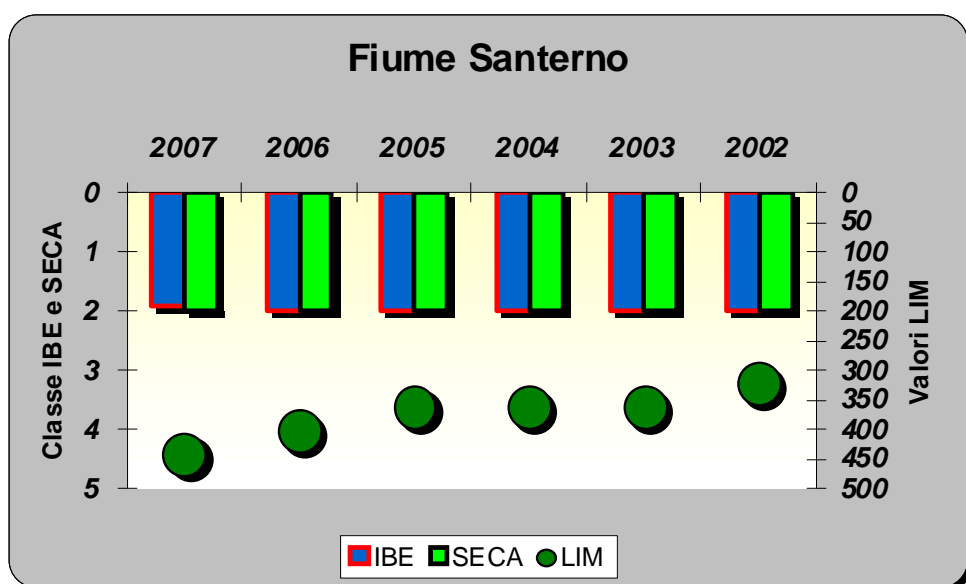


Localizzazione cartografica della stazione VTP 208

Nelle tabelle e nei grafici che seguono sono riportati il livello LIM, la classe IBE e lo Stato Ecologico dall'anno 2002 all'anno 2007 del fiume Santerno e del torrente Veccione.

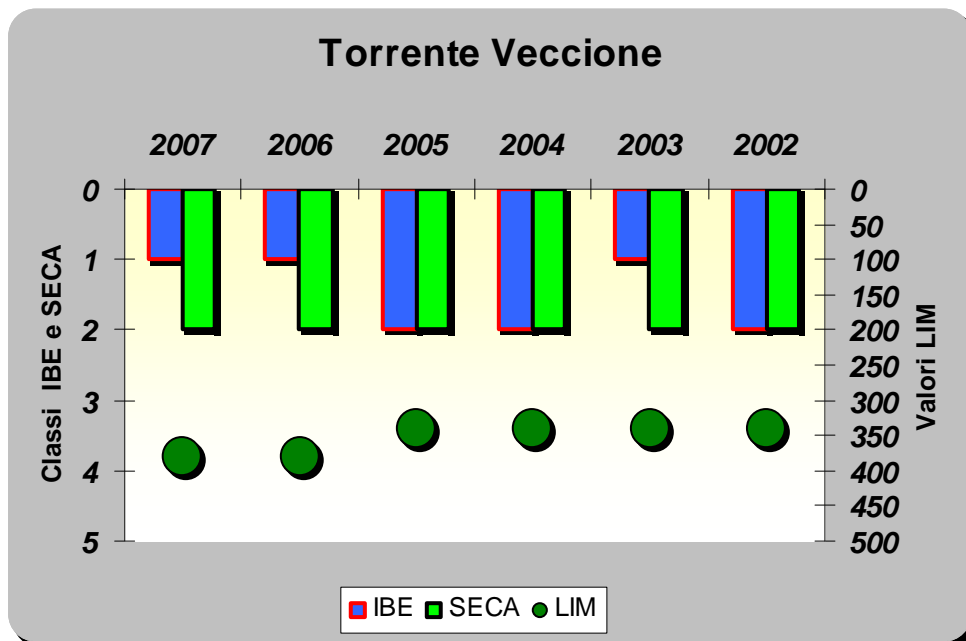
Fiume Santerno

Anno monitoraggio	LIM		IBE		SECA
	Punteggio	Livello	Valore	Classe	Classe
2002	320	2	8	II	2
2003	360	2	8	II	2
2004	360	2	8	II	2
2005	360	2	9	II	2
2006	400	2	9	II	2
2007	440	2	8	II	2



Torrente Veccione

Anno monitoraggio	LIM		IBE		SECA
	Punteggio	Livello	Valore	Classe	Classe
Anno 2002	340	2	8	II	2
Anno 2003	340	2	10	I	2
Anno 2004	340	2	8	II	2
Anno 2005	340	2	9	II	2
Anno 2006	380	2	10	I	2
Anno 2007	380	2	10	I	2



Lo stato ecologico del Fiume Santerno negli anni in studio è risultato in classe 2, con una concordanza di classi e livelli IBE e LIM. Da evidenziare nel corso degli ultimi anni un miglioramento del livello di inquinamento da macrodescrittori.

Lo stato ecologico del torrente Veccione è risultato nel corso degli anni in classe 2, in alcuni anni determinata dal livello LIM, negli altri dalla concordanza di classi e livelli IBE e LIM.

In entrambi i corsi d'acqua i parametri addizionali ricercati (metalli, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), residui di fitofarmaci) necessari per la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici superficiali ai sensi del D. Lgs 152/06 (art. 78 e allegato 1 parte III tab 1/A) non hanno evidenziato criticità. Le concentrazioni riscontrate sono state in gran parte inferiori al limite di rilevabilità dei metodi o comunque inferiori agli standard di qualità da conseguire entro il 31/12/08.

Lo stato ambientale SACA è risultato di classe 2 coerentemente con lo stato ecologico.

Per il torrente Rovigo oltre al rilevamento dei parametri previsti per la classificazione delle acque idonee alla vita dei pesci è stato determinato anche l'I.B.E.. Nella tabella che segue si riportano i dati ricavati dal monitoraggio effettuato.

Torrente Rovigo

Anno monitoraggio	IBE	
	Classe	Valore I.B.E.
Primavera 2006	I	10/11
Primavera 2007	I	11/12
Autunno 2007	I	10
Primavera 2008	I	11/10
Autunno 2008	I	11

Il torrente Rovigo è caratterizzato da un'ottima qualità biologica, con valori di indice I.B.E. spesso superiori a 10. Peggioramenti delle comunità di macroinvertebrati sono stati registrati in alcuni degli anni in cui il torrente è stato interessato dai lavori relativi alla realizzazione della Tratta appenninica Alta Velocità FI-BO, come esplicitato nella tabella riepilogativa del monitoraggio I.B.E. effettuato in quel periodo (tab. III).

Per quanto riguarda la classificazione delle acque destinate alla vita dei pesci i torrenti Rovigo e Veccione sono risultati idonei alla vita dei salmonidi.

Nel periodo compreso fra il 1997 fino ad oggi il bacino del fiume Santerno è stato interessato dai lavori di realizzazione della Tratta appenninica Alta Velocità FI-BO e più recentemente dalla Costruzione della Bretella di Firenzuola collegata alla realizzazione della Variante di Valico.

Nei primi anni dei lavori TAV i corsi d'acqua hanno subito impatti collegati alla cantierizzazione, con deterioramenti di qualità.

Nelle tabelle che seguono si riportano i risultati del monitoraggio I.B.E. effettuato nel corso degli anni in varie stazioni di campionamento selezionate a monte e a valle dei principali cantieri.

Il torrente che è stato interessato da una compromissione maggiore e per un periodo più lungo è stato il torrente Diaterna, in particolare a valle dell'area di Castelvecchio. Tuttavia dal 2005 in poi, in concomitanza con la messa in opera di interventi di mitigazione e con la riduzione delle lavorazioni si è osservato un recupero di qualità. Gli altri corsi d'acqua hanno subito depauperamenti della qualità biologica per tempi più limitati seguiti da recuperi.

Si riportano di seguito, per corpo idrico, le stazioni monitorate e le tabelle (Tab. I, II e III) riepilogative dei risultati.

Stazioni di monitoraggio sul Fiume Santerno:

- 1) Località Cornacchiaia, a monte di Firenzuola e della Cava Santerno
- 2) Località Borgo a valle dell'abitato di Firenzuola
- 3) A monte dell'immissione del Torrente Rovigo

- 4) A valle dell'immissione del Torrente Rovigo e a monte del T14
 5) Località San Pellegrino a valle del T14, CBT5, T15, DT12
 6) Località Camaggiore, a valle dell'immissione del Torrente Diaterna
 7*) Località Cercetola, a valle dell'immissione del Torrente Diaterna. Questa stazione corrisponde a quella monitorata come MAS 096 dal 2002.

Tab. I – Santerno

STAZIONI	PRIM. 1997	PRIM. 1998	PRIM. 1999	AUT. 1999	PRIM. 2000	EST. 2000	OTT. 2000	INV. 2001	PRIM. 2001	EST. 2001	AUT. 2001	PRIM. 2002	EST. 2002	INV. 2003	PRIM. 2003	INV. 2003	PRIM. 2004	AUT. 2004	PRIM. 2005	AUT. 2005	PRIM. 2006	AUT. 2006	AUT. 2007
1	-	I	I	-	-	-	-	II	I	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	II	II	III	III	II	III	II	II	-	III	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	III	III	III	III	-	-	III	II	-	-	III	-	II	II	III	II	-	-	-	-	-	-
4	II	II	III	III	II	II	II	II	II	-	II	II	-	III	II	II	II	III	-	II	I	I	I
5	II	II	IV	II	II	II	II	III	II	-	II	II	-	III	II	III	II	III	I	I	I	I	I
6	-	-	-	-	-	-	II	N.C.	II	II	II	III	-	III	II	-	II	-	-	-	-	-	-
7*	-	II	V	II	II	II	II	III	II	II	II	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Stazioni di monitoraggio sul Torrente Diaterna:

- 1) Località Castelvecchio a monte del T17 e del CBT6
- 2) Località Castelvecchio a valle del T17 e CBT6
- 3) Località Cerreta a monte del T16
- 4) Località Cà Brenzone a valle del T16 e del viadotto

Tab. II – Diaterna

STAZIONI	PRIM. 997	PRIM. 1998	PRIM. 1999	INV. 1999-00	PRIM. 2000	EST. 2000	INV. 2001	PRIM. 2001	AUT. 2001	PRIM. 2002	EST. 2002	INV. 2003	PRIM. 2003	INV. 2004	PRIM. 2004	INV. 2005	PRIM. 2005	AUT. 2005	PRIM. 2006	EST. 2006	AUT. 2006	EST. 2007	INV. 2008
1	I	I	II	NC	II	-	II	II	N.C.	II	-	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	IV	NC	V	NC	V	-	NC	V	V	V	III	NC	V	V	IV	-	II	-	I	-	-	-	II
3	II	II	III	NC	II	I	II	III	II	III	III	III	II	III	I	III	II	III	-	II	I	II	-
4	II	III	III	III	III	I	II	V	III	III	III	III	III	III	II	III	II	III	-	II	III	III	-

Stazioni di monitoraggio sul Torrente Rovigo:

- 1) Località Rovigo a monte del T13
- 2) Località Rovigo a valle del T13. Questa stazione corrisponde a quella monitorata come VTP dal 2007.

Tab. III - Rovigo

STAZIONI	PRIM. 1997	PRIM. 1998	PRIM. 1999	INV. 2000	PRIM. 2000	GIUGNO 2000	SETT. 2000	AUT.-INV. 2001	PRIM. 2001	AUT. 2001	MARZ. 2002	INV. 2003	PRIM. 2003	INV. 2004	PRIM. 2004	PRIM. 2005	PRIM. 2006
MONTE T13 ROVIGO	I	I	I	II	I	-	I	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-
VALLE T13 ROVIGO	I	III	I V	II	II	II	III	III	I	II	II	I	I	I	I	I	I

Stazioni di monitoraggio sul Torrente Veccione:

- 1) Località Osteto a monte del T12
- 2) Località Badia a Moscheta a valle del T12, DT29. Questa stazione corrisponde a quella monitorata come MAS 097 dal 2002.

Tab. III - Veccione

STAZIONI	PRIM. 1998	PRIM. 1999	EST. 1999	INV. 2000	PRIM. 2000	EST. 2000	AUT.-INV. 2001	PRIM. 2001	AUT. 2001	IIINV. 2002	EST. 2002	INV. 2003	PRIM. 2003	INV. 2004	PRIM. 2004
MONTE T12 OSTETO	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	-	II	II
VALLE T12 BADIA A MOSCHETA	I	III	IV	II	I	I	I	I	II	II	II	II	I	II	II I

FIUME SENIO

Il corso d'acqua nasce in Toscana sul crinale appenninico, nei pressi della Casaccia di Piedimonte (524 m s.l.m.), dall'unione del rio Campanara e del rio Aghezzola e confluisce nel fiume Reno in Provincia di Ravenna dopo un percorso di 92 Km.

Percorre circa 15 Km nel Comune di Palazzuolo sul Senio e poi entra in Emilia e Romagna.

Anticamente il suo corso terminava nelle lagune di Ravenna, nel VI secolo sfociava direttamente in mare, nel 1573 fu convogliato nell'alveo del Po di Primaro, oggi fiume Reno, del quale è l'ultimo affluente di riva destra.

Il bacino imbrifero ha un'estensione complessiva di circa 270 kmq dei quali 83 in Provincia di Firenze.

Il primo centro abitato che partendo da monte incontra è Palazzuolo sul Senio, sviluppatosi nella piana formatasi alla confluenza dei rii Visano, Mantigno, Lozzole, Campanara ed Aghezzola.

Affluenti

Rio Campanara: nasce dalle pendici del Poggio Roncaccio (1044 m s.l.m.)

Pressioni

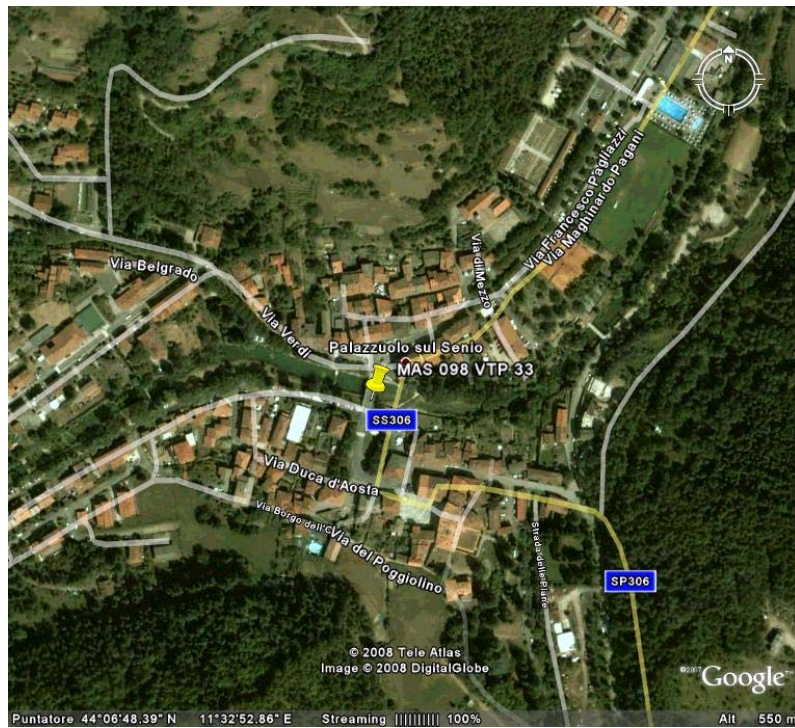
- Scarichi domestici o assimilati
- Reflui urbani

Reflui urbani depurati

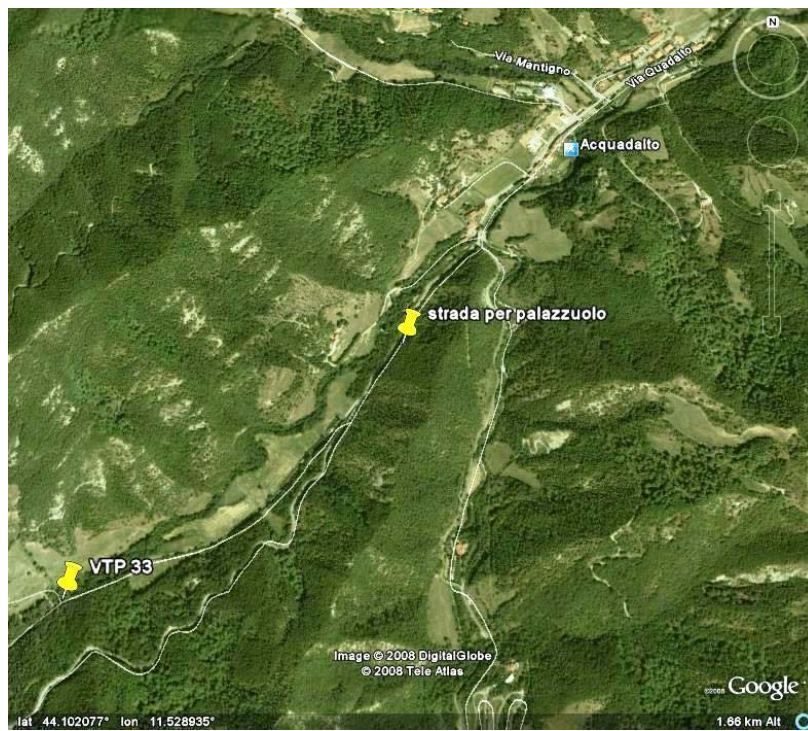
Località - Depuratore	Abitanti equivalenti	Corpo idrico
Capoluogo	1845	Senio

Il fiume Senio (codice stazione **MAS-098**) viene monitorato per la classificazione dello Stato Ecologico ed Ambientale mentre per il rilevamento delle caratteristiche qualitative per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli, viene monitorato il rio di Campanara (codice stazione **VTP-033**).

La stazione di campionamento prevista per il monitoraggio di qualità ambientale **MAS-098** è ubicata al centro del paese di Palazzuolo.



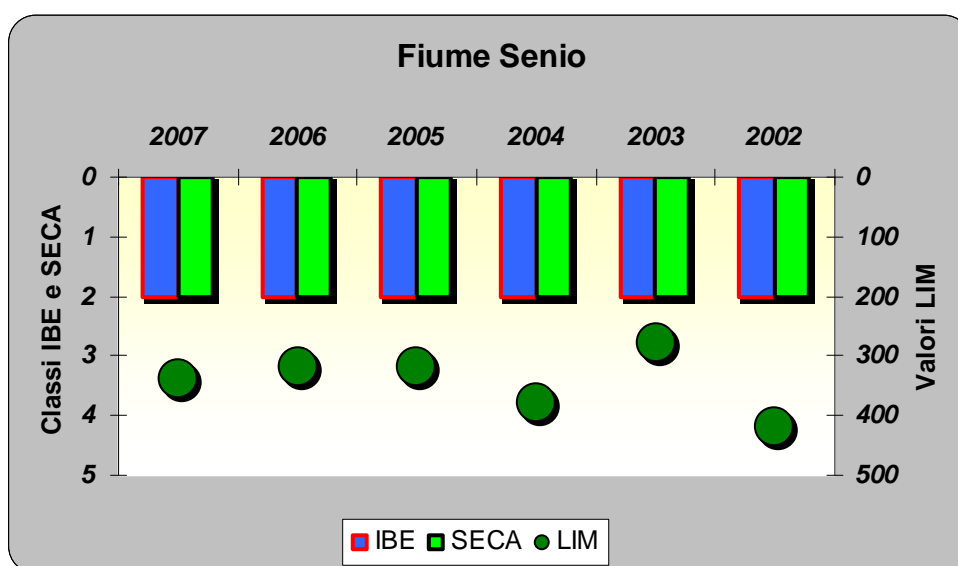
Fiume Senio stazione di monitoraggio MAS-098 e localizzazione cartografica



Rio Campanara stazione di monitoraggio VTP-033 e localizzazione cartografica

Nella tabella e nel grafico che segue sono riportati il livello LIM, la classe IBE e lo Stato Ecologico dall'anno 2002 all'anno 2007 del fiume Senio.

Anno monitoraggio	LIM		IBE		SECA
	Punteggio	Livello	Valore	Classe	Classe
2002	420	2	8	II	2
2003	280	2	9	II	2
2004	380	2	9	II	2
2005	320	2	9	II	2
2006	320	2	9	II	2
2007	340	2	9	II	2



Lo stato ecologico è risultato in classe 2 nel corso di tutti gli anni esaminati con una concordanza di classi e livelli IBE e LIM.

I parametri addizionali ricercati (metalli, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), residui di fitofarmaci) necessari per la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici superficiali ai sensi del D. Lgs 152/06 (art. 78 e allegato 1 parte III tab 1/A) non hanno evidenziato criticità. Le concentrazioni rilevate sono state in gran parte inferiori al limite di rilevanza dei metodi o comunque inferiori agli standard di qualità da conseguire entro il 31/12/08.

Conseguentemente lo Stato Ambientale SACA è risultato di classe 2 coerentemente con lo stato ecologico

La qualità del corso d'acqua nella stazione di prelievo non ha subito variazioni significative nel corso degli anni ma solo fluttuazioni prevalentemente collegate a fattori naturali (come ad esempio climatici, di portata)

Il rio di Campanara è risultato idoneo alla vita dei salmonidi.

Considerazioni conclusive sullo stato di qualità dei corsi d'acqua

Alla luce dei risultati ottenuti dal monitoraggio condotto in questi anni, possiamo schematicamente evidenziare quanto segue:

- Tutti i corsi risultano in stato buono in base al D. Lgs. 152/99
- Lo stato qualitativo nelle stazioni di prelievo può definirsi complessivamente stazionario.
- La depurazione dei reflui urbani, grazie all'impegno politico ed economico, già da molti anni risulta soddisfacente.
- Ulteriori miglioramenti della qualità si potranno avere con il completamento della depurazione dei reflui urbani di alcuni agglomerati e dei reflui domestici e assimilati, con la regolamentazione dei consumi idrici allo scopo di assicurare il deflusso minimo vitale ai corsi d'acqua.

IMPIANTI DEPURAZIONE

Nelle tabelle che seguono è riportato l'elenco dei depuratori controllati negli anni 2006-2007, il numero di controlli effettuati e i parametri che sono risultati superiori ai limiti della Tab. n. 3 allegato 5 D.Lgs 152/06.

Impianto	Comune	Potenzialità reale scarico A.E.	Corpo idrico recettore	Ente gestore
Firenzuola capoluogo	Firenzuola	1800	Fiume Santerno	Hera
Marradi capoluogo	Marradi	1000	Torrente Lamone	Hera
Marradi loc. Popolano	Marradi	300	Torrente Acerreta	Hera
Palazzuolo sul Senio	Palazzuolo sul Senio	1850	Fiume Senio	Hera

Depuratori			Escherichia coli *	N nitrico	
Impianto	N° controlli	N° controlli irregolari	2006/2007		
Firenzuola capoluogo	2				
Marradi capoluogo	6	1	X	X	
Marradi loc. Popolano	1				
Palazzuolo sul Senio	5	1	X		

* limite suggerito dalla normativa (D. Lgs 152/06)

I risultati analitici evidenziano un buon rendimento depurativo degli impianti, (tutti i controlli hanno evidenziato il rispetto dei limiti della tab.1 allegato 5 DLgs 152/06) Per il depuratore di Marradi capoluogo e Palazzuolo si evidenziano in un controllo valori elevati e superiori al limite suggerito dalla normativa (D.Lgs152/06) di Escherichia coli e per il depuratore di Marradi capoluogo un valore di poco superiore al limite di azoto nitrico.