

La qualità ambientale del Canale Navile

A seguito della richiesta, pervenuta ad ARPA nel 2010, dei Sindaci dei Comuni di Malabergo, Bentivoglio, Castel Maggiore (prot. N° 15598/10 del Comune di Malabergo) di effettuazione di un monitoraggio delle acque del Canale Navile, è stato messo in atto per il biennio 2011-2012 ed esteso anche a tutto l'anno 2013, un programma di monitoraggio integrativo a quello storicamente effettuato ed attuale previsto della Rete Ambientale Regionale di Monitoraggio Acque Interne.

Riferimenti normativi - monitoraggio.

Il primo adeguamento delle reti di monitoraggio regionali al Decreto Legislativo 152/99 e s.m. è stato effettuato dalla Delibera Regionale n. 27 del 18 gennaio 2000, denominata "Gestione della rete regionale di monitoraggio delle acque superficiali. Prima ottimizzazione" e, successivamente dalla Delibera di Giunta Regionale 1420/2002 che ha codificato le stazioni di monitoraggio, definito modalità di campionamento, parametri analitici qualitativi, frequenze di rilevamento, modalità di trasmissione dei dati alla Regione.

Per il canale Navile venivano individuati i seguenti punti:

TIPO	CODICE STAZIONE	NOME CORSO D'ACQUA	DENOMINAZIONE DELLA STAZIONE
B	06002600	CANALE NAVILE	Castel Maggiore a valle scarico Bologna
AS	06002700	CANALE NAVILE	Malabergo chiusura bacino

Riferimenti normativi – obiettivi di qualità.

Il Piano di Tutela delle Acque della RER, approvato in via definitiva con Delibera n. 40 dell'Assemblea legislativa il 21 dicembre 2005, ha individuato tramite le competenti Autorità di Bacino, gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne, agli orizzonti temporali del 2008 e del 2016.

Per il Canale Navile, corpo idrico artificiale significativo classificato (SECA) in "Classe 4"¹, è fissato il raggiungimento dello stato ambientale "sufficiente" al 2008 e "buono" al 2016.

Il 7 aprile 2009 il Consiglio Provinciale, con deliberazione n. 38, ha adottato la variante al *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale* (PTCP) in recepimento del Piano di tutela delle acque della Regione Emilia Romagna, per la gestione delle risorse idriche dei prossimi dieci anni, ponendosi l'obiettivo di migliorare la qualità e la quantità della risorsa acqua nel sistema idrico bolognese per adeguarle agli standard imposti dalla normativa europea. In esso vengono ripresi, per il Canale Navile, gli obiettivi del PTA e, nell'ottica del recupero della qualità del corpo idrico, viene progettato il riutilizzo in agricoltura delle acque reflue del depuratore di Bologna Corticella (IDAR) che impatta pesantemente sulla qualità delle acque del Navile. La descrizione di massima di questo intervento è contenuta nelle schede di approfondimento sul riuso delle acque (Variante al PTCP in recepimento del Piano Regionale di tutela delle acque Relazione – Allegato 2). Per il depuratore

¹ Vedi la parte "Monitoraggio e procedimento di classificazione (fino all'anno 2009)"

Bologna Corticella (IDAR) viene considerato prioritario il riutilizzo di parte della portata in uscita con programmi inseriti nel Piano d'Ambito, da realizzare entro il 2016.

Monitoraggio e procedimento di classificazione (fino all'anno 2009)

La metodologia (procedura) per la classificazione dei corpi idrici è quella indicata dall'Allegato 1 del D. Lgs. 152/99 e s.m., che definisce gli indicatori e gli indici necessari per costruire il quadro conoscitivo dello *stato ecologico* ed *ambientale* delle acque superficiali, rispetto a cui misurare il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale prefissati.

Lo stesso decreto definisce lo Stato Ecologico dei corpi idrici superficiali come "l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici", alla cui definizione contribuiscono sia parametri chimico-fisico-microbiologici che permettono il calcolo del "*Livello di Inquinamento dei Macrodescriptori*" (LIM), sia la composizione della comunità macrobentonica delle acque correnti attraverso il valore dell'Indice Biotico Esteso (IBE). Quest'ultimo parametro non viene preso in considerazione per i corpi idrici superficiali correnti artificiali (canali).

Le frequenze di campionamento per i parametri chimico- microbiologici sono mensili.

Livello di Inquinamento dei Macrodescriptori

Il *Livello di Inquinamento dei Macrodescriptori* (LIM) si ottiene sommando i punteggi ottenuti da 7 parametri chimici e microbiologici "macrodescriptori", considerando il 75° percentile della serie delle misure. Il risultato viene quindi fatto rientrare in una scala con livelli di qualità decrescente da uno a cinque. La somma dei punteggi assegnati ai singoli parametri è il LIM. I parametri del LIM sono ottimi indicatori dell'inquinamento dovuto agli scarichi domestici.

Livello Inquinamento da Macrodescriptori (Tab.7 All.1 D.Lgs.152/99)

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) (*)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD₅ (O ₂ mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO₃ (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo t. (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
E.coli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M.	480 – 560	240– 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Per definire lo *Stato Ecologico* di un corpo idrico superficiale (SECA) si adotta l'intersezione riportata in tabella, dove il risultato peggiore tra quelli di LIM e di IBE determina la classe di appartenenza.

Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	≥10	8-9	6-7	4-5	1, 2, 3
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Di seguito si riporta la classificazione su base annuale, utilizzando i criteri del D.Lgs.152/99 e s.m. Allegato 1, per il Canale Navile e per il Fiume Reno per le sezioni direttamente collegate al Navile e quindi:

TIPO	CODICE STAZIONE	NOME CORSO D'ACQUA	DENOMINAZIONE DELLA STAZIONE
AS	06002100	F. RENO	Casalecchio chiusura bacino montano
B	06002900	F. RENO	S.Maria Codifiume a valle Navile-Savena

La qualità delle acque del Reno a Casalecchio informa della condizione iniziale di parte delle acque che andranno ad alimentare il Canale Navile, mentre a Santa Maria Codifiume l'acqua del Reno è prelevata poco dopo l'immissione del sistema Navile-Savena Abbandonato.

Per il periodo 2001-2009 il quadro è il seguente:

LIVELLO DI INQUINAMENTO DA MACRODESCRIPTORI (LIM) DELLA RETE REGIONALE											
Corpo idrico	Stazione	Tipo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
F. Reno	Casalecchio chiusura bacino montano	AS	210	260	250	270	260	250	280	230	300
C.le Navile	Castel Maggiore a valle scarico Bologna	B	85	85	45	70	65	50	60	45	70
C.le Navile	Malalbergo chiusura bacino	AS	80	50	65	75	70	50	50	75	65
F. Reno	S.Maria Codifiume a valle Navile- Savena	B	90	75	100	80	85	100	85	120	180

Questa rappresentazione rende conto di una situazione di qualità sostanzialmente inalterata sia nel passaggio da Castel Maggiore a Malalbergo sia nel tempo. Non sono apprezzabili trend statistici sia in senso migliorativo che peggiorativo.

Per valutare il contributo dei singoli parametri si può considerare l'anno 2009:

Anno 2009	Azoto Nitrico N mg/L	Azoto Ammoniacale N mg/L	BOD5 O2 mg/l	COD O2 mg/l	Fosforo totale P mg/l	E. coli UFC/100 ml	100-Oss. disciolto O2 %
Reno Casalecchio	0.7	0.05	2	6	0.09	1360	20
C.le Navile Castel Maggiore	3.7	5.96	15	19	1.09	20000	50
C.le Navile Malalbergo	5.1	9.79	13	25	1.67	2100	67
Reno S. Maria Codifiume	1.4	0.38	6	9	0.23	3200	25

Nel quadro spiccano in entrambi i punti (Castel Maggiore e Malalbergo) gli alti livelli dell'Azoto Ammoniacale, che il corpo idrico non riesce a metabolizzare ossidandolo, e del parametro Fosforo totale. Verosimilmente il monitoraggio di punti intermedi non evidenzierà situazioni distanti da queste.

Durante il biennio oggetto del monitoraggio integrativo, 2011-2012, per il periodo dall'1/1/2008 al 31/03/2012, al Depuratore di Bologna Corticella (IDAR) è stata concessa l'autorizzazione da parte dell'Amministrazione Provinciale di derogare, per alcuni parametri, ai limiti di legge, con atti: PG 22289 del 29/01/2008, PG 0110562 del 21/06/2010, PG 0115270 del 05/07/2011 e PG 00132161 del 31/01/2012, allo scopo di permettere la realizzazione di importanti miglioramenti infrastrutturali e funzionali. (come da Rapporto di Conformità Acque Reflue Urbane già in atti a codesta Provincia)

Dal 2010 la Rete regionale di qualità ambientale è stata ridisegnata in funzione della Direttiva 2000/60/CE recepita dal D.Lgs. 152/2006 e dei successivi Decreti attuativi. L'assetto definitivo è contenuto nella DGR 350/2010. Con essa vengono privilegiate le indagini di tipo biologico (fauna ittica, diatomee, macrobenthos, macrofite) lasciando a supporto le altre analisi, che pure rimangono, di tipo chimico-microbiologico. Attualmente e per i prossimi anni vengono monitorate con frequenza trimestrale le stazioni di Reno Casalecchio, Reno S. Maria Codifiume, C.le Navile a Malbergo. Il punto di monitoraggio del Navile a Castel Maggiore è stato temporaneamente sospeso dalla rete di monitoraggio regionale e inserito nella rete del piano di monitoraggio integrativo.

Sono stati proposti nell'ambito del piano di monitoraggio per l'asta del C.le Navile, le seguenti Stazioni:

CODICE STAZIONE	NOME CORSO D'ACQUA	DENOMINAZIONE DELLA STAZIONE
-	CANALE NAVILE	Bologna Corticella a monte scarico Bologna
-	CANALE NAVILE	Castel Maggiore a valle scarico Bologna
-	CANALE NAVILE	Bentivoglio

Il dati del punto di campionamento a Malalbergo sono stati ricavati da quelli del piano di Monitoraggio Regionale.

Codice	Asta	Toponimo
06002700	Canale Navile	Malalbergo chiusura bacino

Il quadro analitico conterrà almeno i macrodescrittori e quindi:

Parametro
Temperatura acqua (°C)
Conducibilità (µS/cm a 20 °C)
pH
Ossigeno disciolto (mg/L) / Ossigeno disciolto alla saturazione (%)
Azoto ammoniacale (N-NH ₄ mg/L)
Azoto nitrico (N-NO ₃ mg/L)
BOD ₅ (mg/L)
COD (mg/L)
Fosforo totale (µg/L)
Escherichia coli (UFC/100 ml)

Risultati indagine biennio 2011-2012

I risultati delle analisi effettuate nel biennio 2011-2012, confermano, per tutta l'asta del Navile, una Classe di Qualità, ai sensi del Decreto 260/2010, Scarsa.

Sono state monitorate, con cadenza almeno trimestrale, le seguenti località (per posizionamento geografico vedi Allegato 1).

- Bologna (Corticella - Ponte della Bionda)
- Castel Maggiore dopo lo scarico dei reflui del depuratore IDAR
- Bentivoglio,
- Malalbergo, poco prima dell'immissione in Reno.

e presi in considerazioni, nell'analisi dei risultati, anche i dati ottenuti dai punti di campionamento appartenenti alla Rete di Monitoraggio Regionale presenti sul Fiume Reno a Casalecchio e a Santa Maria Codifiume.

Andamento biennale principali parametri oggetto di analisi:

Biennio 2011-2012	Azoto Nitrico <i>N mg/L</i>	Azoto Ammoniacale <i>N mg/L</i>	BOD₅ <i>O₂ mg/l</i>	COD <i>O₂ mg/l</i>	Fosforo totale <i>P mg/l</i>	Escherichia Coli <i>UFC/100 ml</i>	Ossigeno disciolto <i>O₂ %</i>	Ossigeno disciolto <i>100-O₂ %</i>
F. Reno Casalecchio	0,25	0,03	3	7	0,05	325	80	20
C.le Navile Ponte della Bionda Corticella	0,2	7,8	7	29	0,8	10300	29	71
C.le Navile Castel Maggiore	1,00	8,40	11	36	1,57	20000	46	54
C.le Navile Bentivoglio	1,6	7,8	4	29	1,55	1850	28	72
C.le Navile Malalbergo	0,70	3,50	11	24	1,87	1395	45	55
F. Reno S. Maria Codifiume	0,90	0,39	6	11	0,32	240	74	26

La valutazione dei risultati è stata effettuata con le regole contenute nel Decreto 8 novembre 2010, n. 260 "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali...". Il Decreto, al punto A. 4.1.2, individua i criteri tecnici per la classificazione sulla base degli elementi di qualità fisico – chimica (i soli disponibili per il Canale Navile) utilizzando i parametri:

- Ammoniaca, Nitrati, Fosforo totale (Nutrienti);
- Ossigeno disciolto (% di saturazione).

La procedura di calcolo, dopo l'attribuzione di punteggi ai risultati analitici, sintetizza i risultati in un unico valore, LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo

stato ecologico) che classifica lo stato di qualità del corpo idrico. La classificazione può portare a cinque livelli di valutazione, che dal migliore al peggiore sono: Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso, Cattivo.

Tab. 4.1.2/b – Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco

Stato	LIMeco
Elevato	≥ 0.66
Buono	≥ 0.50
Sufficiente	≥ 0.33
Scarso	≥ 0.17
Cattivo	< 0.17

Il calcolo del LIMeco sui dati disponibili per il biennio 2011-2012 porta al seguente quadro

Anno	Fiume Reno Casalecchio chiusura bacino montano	Canale Navile Corticella Ponte della Bionda	Canale Navile Castel Maggiore a valle depuratore	Canale Navile Bentivoglio	Canale Navile Malalbergo	Fiume Reno S. Maria Codifiume a valle Navile-Savena
2011	Sufficiente	Scarso	Scarso	Cattivo	Cattivo	Scarso
2012	Sufficiente	Scarso	Scarso	Scarso	Scarso	Scarso

Le analisi confermano la presenza di un forte inquinamento organico, di origine domestica, che si manifesta con elevati valori di Azoto Ammoniacale, Fosforo totale, Escherichia Coli e scarso Ossigeno Disciolto disponibile alla vita acquatica già al punto di campionamento denominato Ponte della Bionda ubicato a monte dello scarico del Depuratore Bologna Corticella (IDAR) e un ulteriore peggioramento dei parametri nel punto di campionamento a Castel Maggiore a valle dello scarico del Depuratore. Una nota positiva è data dalle basse concentrazioni, quasi sempre al di sotto dei livelli di rilevanza strumentale, delle sostanze "pericolose" per l'ambiente quali metalli pesanti e pesticidi.

Lo scarico del depuratore di Bologna (IDAR) con una portata stimabile in 2 mc/sec condiziona il regime idrologico del Navile, soprattutto nel periodo estivo quando il suo maggiore tributario, il Canale di Reno, porta al massimo 300 litri d'acqua/sec. La qualità del Canale Navile, da Castel Maggiore fino alla confluenza nel Fiume Reno è quindi data, in prima approssimazione, dalle caratteristiche dei reflui dell'IDAR, anche perché il potere di autodepurazione del Canale è minimo.

Tutto il corso del Navile è caratterizzato da livelli molto elevati di sostanze azotate. I corsi d'acqua in buone condizioni ambientali hanno bassi livelli di nitrati e ancora minori di ammoniaca, tossica per la vita acquatica. I reflui del depuratore che condizionano, per ragioni di portata, tutto l'ambiente a valle dell'immissione contengono sostanze azotate soprattutto in forma ammoniacale. La loro conversione in nitrati richiede tempo, che per un corso idrico significa anche distanza. Le basse concentrazioni di azoto nitrico in questo caso non sono segno di buona qualità, ma di una condizione di squilibrio che le limitate capacità di autodepurazione del Navile faticano a recuperare.

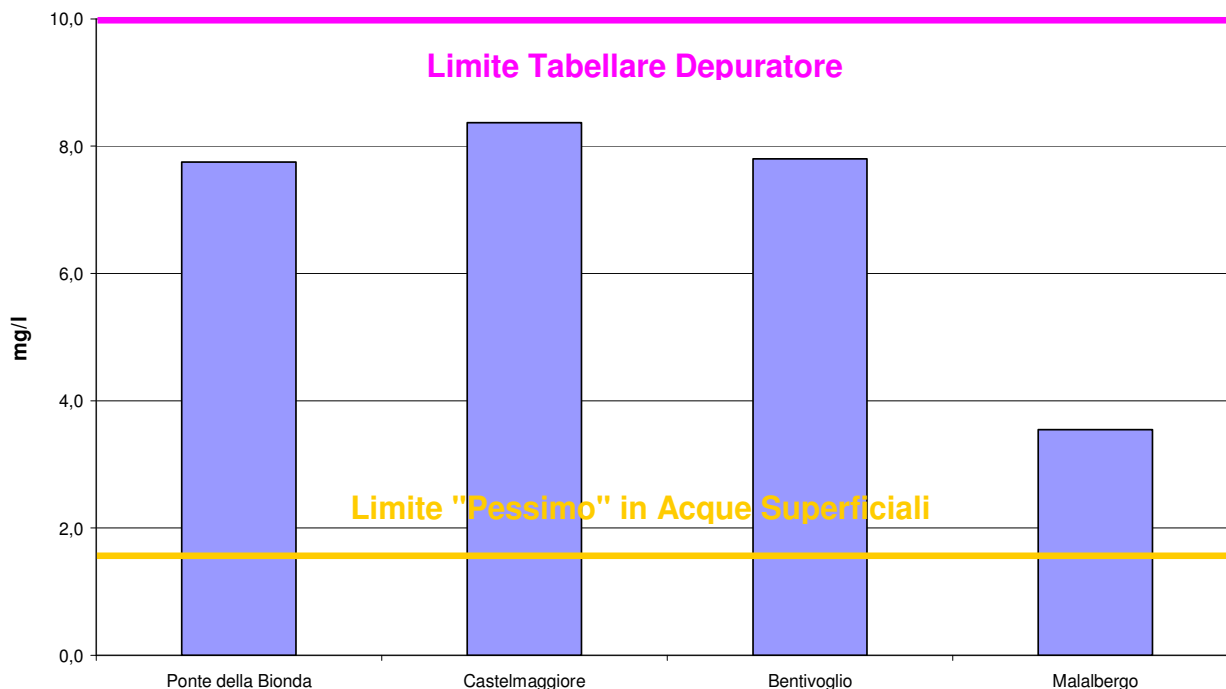
Di seguito viene fatto una breve sintesi dei risultati del monitoraggio biennale:

Parametri considerati e limiti normativi

	Limite per depuratori >100000 AE	Limite "pessimo" acque sup. D. Lgs. 152/99
Ammoniaca	10 mg/l	1.5 mg/l
BOD ₅	25 mg/l	15 mg/l
COD	125 mg/l	25 mg/l
Fosforo	1.0 mg/l	0.6 mg/l

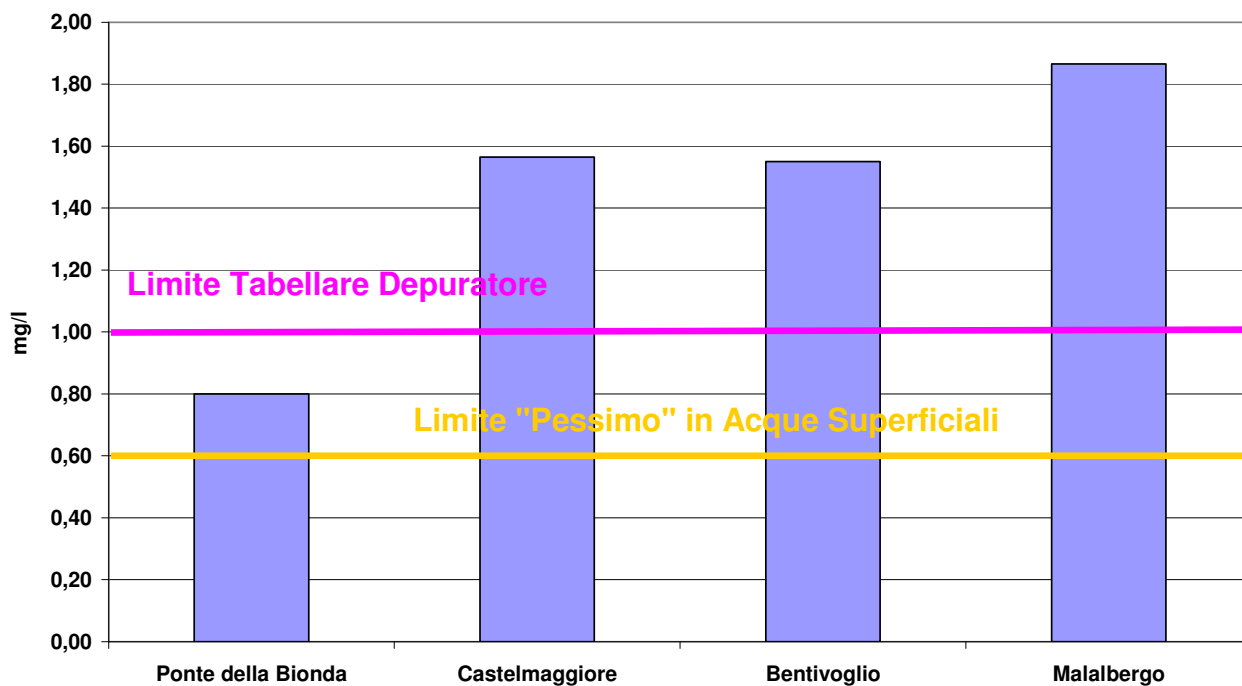
Ammoniaca (azoto ammoniacale): I corsi d'acqua in buone condizioni ambientali hanno bassi livelli di nitrati e ancora minori di ammoniaca, tossica per la vita acquatica. Tutto il corso del Navile è invece caratterizzato da livelli molto elevati di ammoniaca, molte volte maggiori dei limiti imperativi dati dalle norme di tutela della vita acquatica e sempre prossimi ai limiti tabellari dei reflui dei depuratori. Gli ambienti naturali convertono per ossidazione l'ammoniaca in nitrati. In questo caso le basse concentrazioni di nitrati rilevate confermano il degrado ambientale esistente

Andamento valori mediani di Azoto ammoniacale nel C. Navile periodo 2011 - 2012



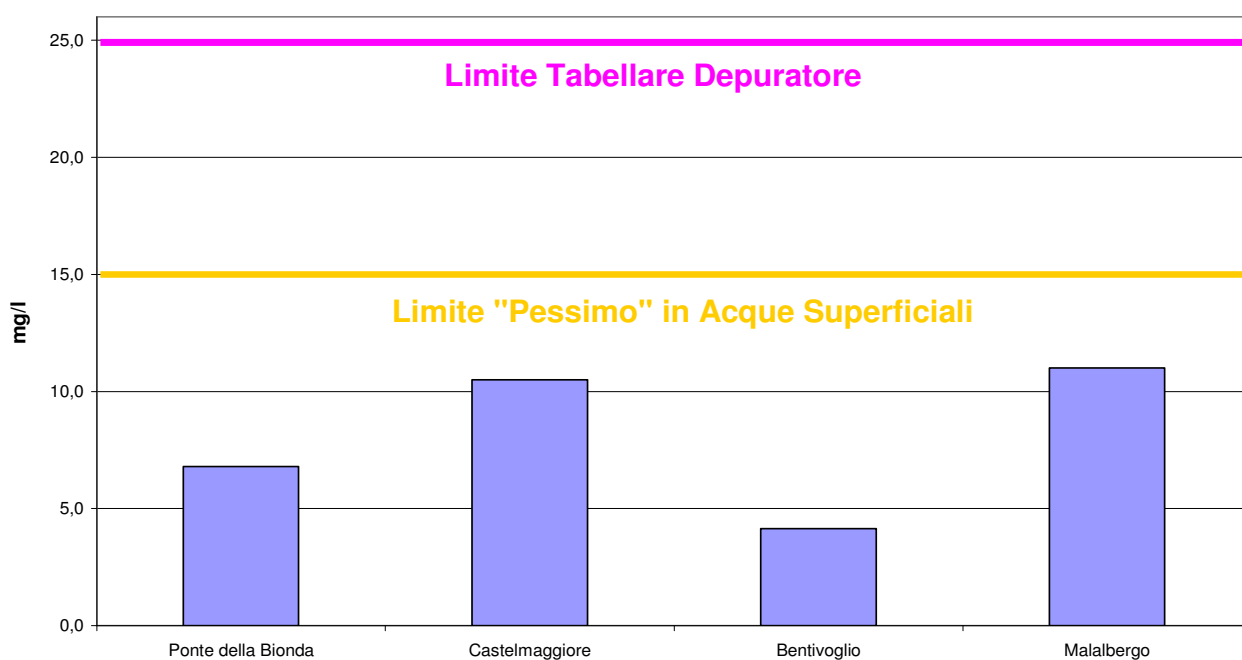
Fosforo Totale: sempre presente con valori molte volte maggiori di quelli "guida" ammessi per la vita acquatica risulta, nei punti di campionamento a valle del depuratore, significativamente maggiore dei limiti imposti allo scarico del depuratore.

Andamento valori mediani di Fosforo Totale nel C. Navile periodo 2011 - 2012

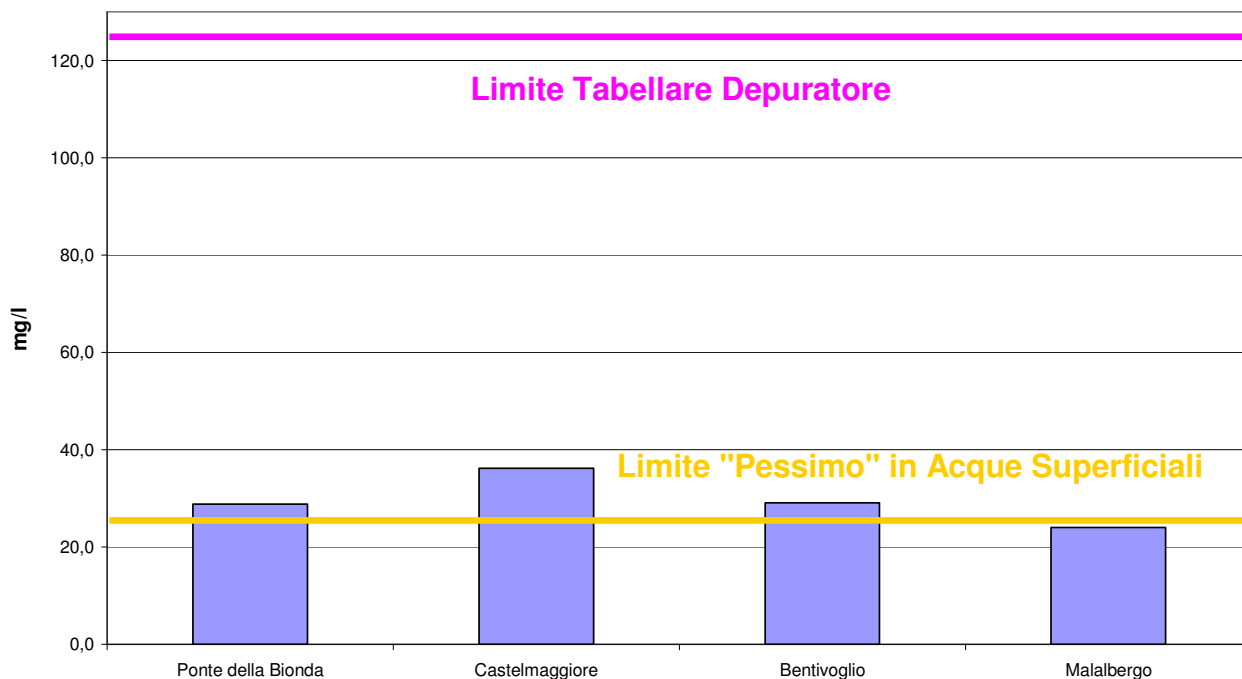


Le situazioni descritte per l'ammoniaca e il fosforo sono simili a quelle riscontrate per gli altri parametri che caratterizzano l'inquinamento domestico.

Andamento valori mediani BOD5 nel C. Navile periodo 2011 - 2012



Andamento valori mediani di COD nel C. Navile periodo 2011 - 2012



Verificato che il depuratore scarica conformemente ai limiti imposti dalla normativa e che l'acqua di alimentazione del Canale Navile, a Bologna, proviene dal Reno con Sufficienti caratteristiche chimico-fisiche (ai sensi del Decreto 260/10), possono essere fatte alcune considerazioni:

- La qualità dell'acqua transitante al Ponte della Bionda, a monte del depuratore, è di qualità Scarsa (ai sensi del Decreto 260/10), compromessa nell'attraversamento della città di Bologna, come è evidenziato nella tabella - Andamento biennale principali parametri oggetto di analisi (pag. 6) in cui tutti i parametri chimici contenuti Azoto, Fosforo e quelli indicatori di presenza di sostanze organiche (BOD5 e COD) subiscono un peggioramento rispetto ai valori riscontrati nel Fiume Reno a Casalecchio:
- La portata del Canale Navile, dopo Castel Maggiore, è sostanzialmente quella in uscita dal depuratore, anche in questo tratto la qualità dell'acqua risulta Scarsa (ai sensi del Decreto 260/10). L'inquinamento a valle dello scarico del depuratore ha livelli incompatibili con un ecosistema minimamente equilibrato. L'efficienza depurativa dell'IDAR è attualmente ai massimi livelli ottenibili con tecnologie tradizionali, cui la normativa fa riferimento, per cui non possono essere attesi miglioramenti nel medio periodo.
- E' verosimile che esistano diverse fonti di inquinamento responsabili di valori superiori a quelli che caratterizzano lo scarico del depuratore. Tra i primi candidati vi sono gli scolmatori di piena, manufatti posti lungo le fognature per assicurare portate non eccessive al depuratore durante gli eventi di pioggia ma che, quando

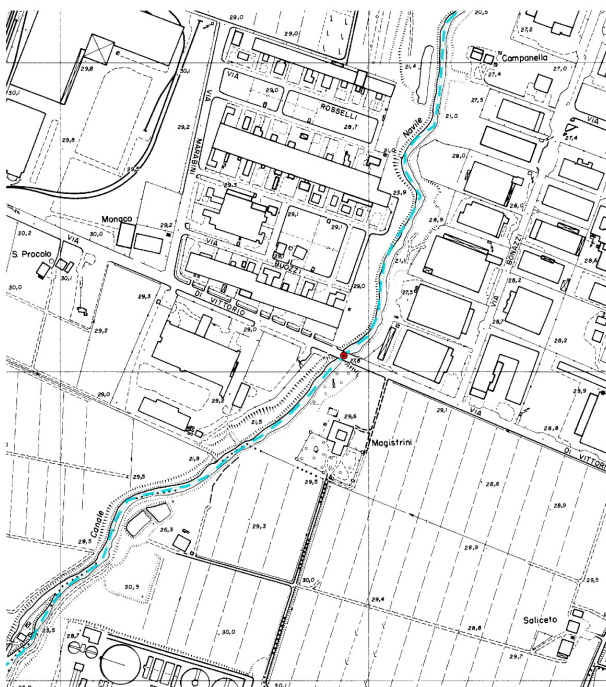
non funzionano correttamente, possono conferire liquami bruti al canale anche con tempo secco.

- In merito ad altre fonti di inquinamento afferenti al Canale Navile discorso a parte merita l'apporto di inquinamento di origine domestica da parte del Torrente Aposa affluente nel Canale dell Moline all'altezza di Via Irnerio, canale che poi confluisce con il Cavaticcio a formare il Canale Navile. Il torrente Aposa e in particolar modo la Canaletta di derivazione denominata Fiaccacollo vedono la presenza di scarichi di origine domestica non depurati lungo la 'Cerchia dei Mille' (Via Duse- Via Rialto – P.zza S. Martino) nella quale sono stati censiti circa 400 immissioni irregolari afferenti da 83 condomini che scaricano direttamente nella Canaletta Acque Reflue Domestiche non depurate, tematica di cui si sta da tempo occupando il 'Tavolo Tecnico sulla Qualità del reticolo acque superficiali del Comune di Bologna'. La presenza di questi scarichi, la scarsa quantità di acqua presente nel canale in diversi periodi dell'anno e l'eventuale scarico di scolmatori di piena hanno evidenziato alte concentrazioni di composti azotati, sostanze contenenti Fosforo, di BOD5 e COD e bassi valori di Ossigeno che vengono messi in evidenza dai risultati delle analisi sui campioni effettuati sul Canale Navile nel punto di campionamento Ponte della Bionda. La presenza di un inquinamento di origine domestica derivante dal passaggio del canale lungo il centro abitato bolognese va quindi a compromettere la qualità dell'acqua del Canale Navile già a monte dell'immissione del Depuratore IDAR.
- In merito al tema degli scolmatori di piena le Guardie Ecologiche Volontarie (GEV), nell'ambito di una collaborazione definita attraverso apposita convenzione, hanno censito i manufatti che insistono sul Canale Navile tra Bologna e la Traversale di Pianura. Questo ha permesso di verificare i catasti disponibili e di porre i presupposti di una sorveglianza più puntuale di manufatti spesso seminasconditi o difficilmente raggiungibili.

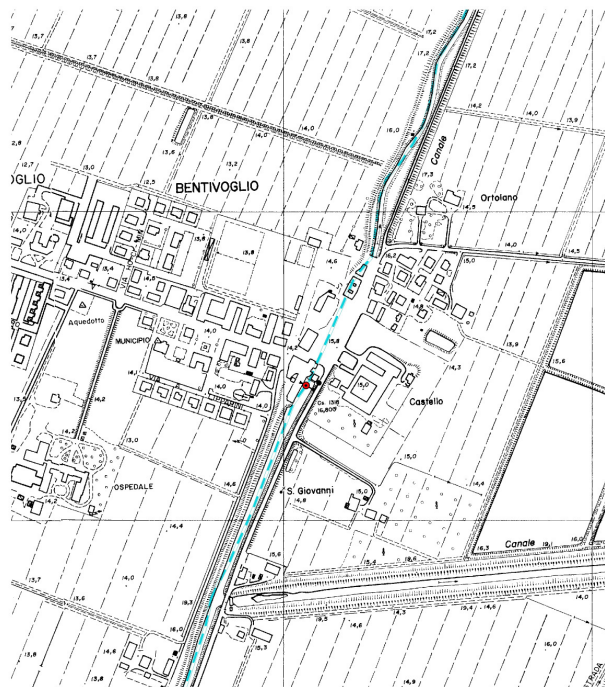
A cura dell'ARPA-Emilia-Romagna
Sezione Provinciale di Bologna

Allegato 1: Canale Navile

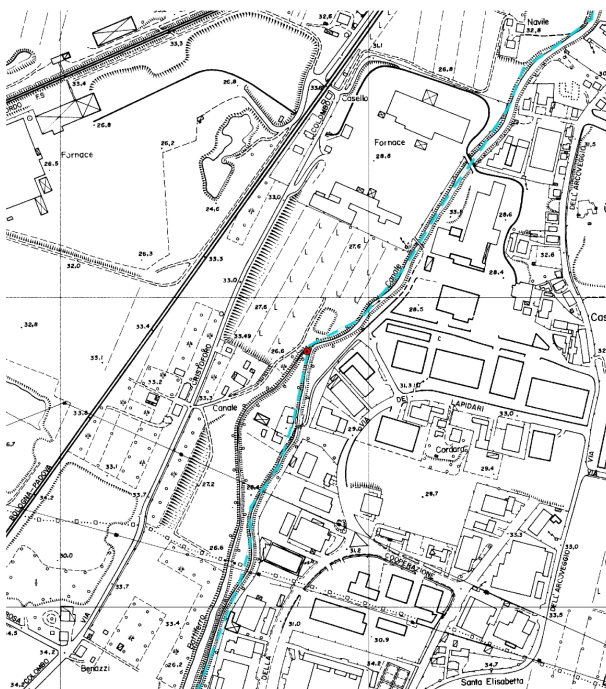
Localizzazione Punti di campionamento



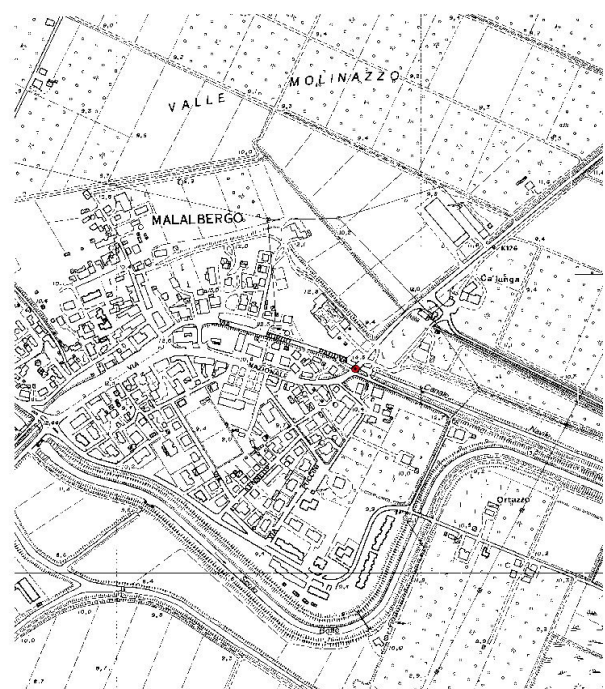
**Canale Navile - Castel Maggiore A Valle
Scarico Bologna**



Canale Navile – Bentivoglio



**Canale Navile - A Monte Del Depuratore
Di Bologna Al Ponte Della Bionda**



**Canale Navile - Malalbergo Chiusura
Bacino**