

ANALISI BIOLOGICA DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE INTERNE DELLA CITTÀ DI PADOVA

G.U. Caravello*, P. Turin*, P. Caccin*, F. Acri*, A. Bartolozzi*,
P. Ragazzo*, A. Baroni*, P. Mazzetto**, L. Magnan**

RIASSUNTO

La ricerca intrapresa prende in esame un ambiente fluviale assai particolare quale è quello delle acque interne della città di Padova, con l'intento di valutarne lo stato di salute complessivo, inteso non solo nel suo aspetto igienico-sanitario, ma anche come capacità di sostenere e salvaguardare l'intera biocenosi acquatica.

Questo studio permetterà di avere un punto di riferimento nel valutare l'efficacia dei futuri piani di disinquinamento e di recupero dell'ambiente fluviale che verranno intrapresi da parte della Amministrazione Comunale.

L'indagine è stata condotta mediante l'applicazione dell'EBI (mod. Ghetti 1986) con prelievi a cadenza stagionale nell'arco di due anni.

Sono state inoltre eseguite con cadenza mensile analisi chimiche e microbiologiche.

L'indagine oltre a fornire un quadro dettagliato della situazione delle acque interne cittadine permette di ricavare utili indicazioni sull'applicabilità del metodo anche in situazioni tipologicamente particolari come sono quelle dei canali padovani.

SUMMARY

The research takes under examination a quite special river environment, which is that of the internal waters of the city of Padova, with the intention of valuating their overall state of health, meaning not only their hygienic-sanitary aspects but also their ability to support and protect aquatic *Biocenosi* as a whole.

It will be possible to use study as a reference point when valuating the efficiency of future plans for decontamination and recovery of the river environment which to be carried out by the Local Government Administration. The investigation was conducted through the application of the EBI (mod. Ghetti 1986) with seasonal samples being taken over a period of two years. Samples were also taken monthly for microbiological and chemical analyses.

Other than supplying a detailed framework of the city's internal waters, the investigation makes possible the gaining of useful indications on the applicability of methods also in particular situations like those of the Padova canals.

* Istituto di Igiene - Università di Padova.

** Comune di Padova - Assessorato LL.PP. - Laboratorio chimico e microbiologico.

INTRODUZIONE

L'elemento idrico è sempre stato indissolubile dalla concezione dell'insediamento urbano patavino e del territorio ad esso connesso, sia condizionandone la nascita, sia la vita, sia lo sviluppo (CANILLI, 1935; ALIPRANDI, 1959).

Questo bene ha assunto importanza e funzioni diverse a seconda delle epoche considerate.

Così vediamo che all'inizio dell'insediamento è stato usato per le sue capacità difensive e di approvvigionamento, poi vi si aggiunse, sempre più marcatamente, l'uso come via di comunicazione e di commercio e quindi come produttore di energia per molini ed altri opifici, fino agli inizi del secolo XX.

Queste funzioni poi sono andate via via scemando di importanza, la città ha cominciato allora ad usufruire di questo suo patrimonio solamente per le funzioni più «umili» ed «immediate», del resto da sempre effettuate, quelle cioè di luogo estetico-ricreativo e di recapito-smaltimento dei liquami urbani.

Tali usi poterono coesistere fino a quando le capacità autodepurative delle acque non vennero esacerbate, cioè fino a quando la quantità di materiale organico riversato nei canali non superò le capacità di venire metabolizzata e degradata da parte dei sistemi biologici e abiologici delle acque.

Avvenne quindi che andò persa, quasi completamente, la funzione estetico ricreativa, rimanendo solo quella di collettore fognario. Infatti a partire dal secondo dopoguerra si è verificato un intenso fenomeno di urbanizzazione sia internamente, che esternamente alla cinta muraria cinquecentesca con il conseguente enorme aumento dello sversamento di liquami, soprattutto cloacali, nei canali che percorrono la città.

Tenendo presente anche il migliorato tenore di vita, che ha comportato una maggiore richiesta di acqua potabile e quindi un maggior volume di acque da smaltire, si può comprendere come i corpi idrici recettori abbiano dovuto subire una incidenza antropica sempre più pesante ed insostenibile per i soli sistemi depurativi naturali.

Tutto ciò, oltre a far aumentare lo stato di rischio igienico-sanitario, tende a compromet-

tere in modo irreversibile la possibilità di sopravvivenza e recupero da parte delle bioce-nosi animali e vegetali, nonché il suo valore paesaggistico ed ambientale.

SCOPO DELLA RICERCA

Questa ricerca vuole portare un contributo originale nell'ambito di un piano di risanamento delle risorse idriche superficiali cittadine, dai contorni non ancora ben definiti, in cui obbiettivi generali si possono così riassumere;

- tutela della salute pubblica, attraverso la protezione delle acque dagli inquinamenti, innanzitutto con l'identificazione e la valutazione dell'impatto delle fonti di inquinamento ed alterazione;
- possibilità di fruizione civica del patrimonio idrico superficiale cittadino secondo destinazioni d'uso ancora da stabilire, ma sicuramente comportanti opzioni per il tempo libero e per le funzioni ricreative ed estetiche;
- salvaguardia degli ecosistemi acquatici urbani con conseguente attenta cura delle manomissioni sugli ambienti instauratisi ed instaurantisi nei corpi idrici;
- risoluzione del problema dell'efficienza dell'attuale rete di scolo delle acque mediante la regolarizzazione e l'ampliamento della rete collettrice principale ed il potenziamento e completamento della rete di scolo minore, sia per quanto riguarda le acque nere che le acque bianche e pluviali (MARZOLO, 1942).

L'attuale Amministrazione Municipale patavina sta tentando perciò di risolvere il problema del ripristino e della salvaguardia delle acque pubbliche convogliando gli sversamenti cloacali urbani negli impianti comunali di depurazione mediante la realizzazione di una nuova rete fognaria.

Il presente lavoro, situandosi in questo ambito, cerca di valutare l'effetto di quella parte dell'intervento progettuale, in parte realizzato, consistente nell'allontanamento delle acque fognarie dai canali cittadini, tendente con ciò al recupero della qualità dei corpi idrici interessati ad usi più sociali.

Tale opera non può prescindere dai seguenti passi:

- valutazione dello stato di salute dei corsi d'acqua in esame, salute intesa prima di tutto come capacità di sostenere la vita dell'ambiente acquatico in tutte le sue componenti biocenotiche;
- determinazione di un «punto zero», cioè di una situazione biologica iniziale di riferimento, per poter poi rendere possibile un confronto nel tempo e stabilire la validità o meno degli interventi risanatori;
- messa a punto di un progetto di gestione e di salvaguardia di un ambiente prezioso come quello fluviale nella globalità delle sue componenti e dei suoi rapporti con l'ambiente urbano, al fine di tutelare la salute dei cittadini nel suo aspetto integrato e totale.

Scopo ultimo di questo lavoro è anche quello di considerare l'aspetto biologico del problema sopra esposto in una visione di complementarietà con i metodi classici di controllo qualitativo delle acque, valutando la bontà degli indicatori biologici in una situazione idroecologica molto particolare come quella delle acque lentiche urbane sottoposte a notevoli stress da apporti cloacali continui e consistenti.

MATERIALI E METODI

Le indagini eseguite nel corso della ricerca sono state di tipo chimico, microbiologico e biologico.

Le indagini chimiche e microbiologiche sono state orientate per l'utilizzo di parametri adatti ad evidenziare inquinamenti di natura organica (colimetri, BOD5, elementi del ciclo dell'azoto, fosforo, ecc. ecc.) ed eventuali inquinanti tossici di origine industriale (Fe, Cu, Cr, Cd, Pb, Zn).

Le determinazioni analitiche sono state effettuate seguendo le metodiche I.R.S.A..

Per l'analisi di qualità biologica ci siamo serviti della metodica EBI modificata da Ghetti (GHETTI, 1986), che prevede lo studio delle comunità dei macroinvertebrati bentonici. Ad essa è stato affiancato inoltre il censimento delle specie ittiche presenti nelle acque interne alla cinta muraria cittadina.

Le analisi attinenti i metodi classici di monitoraggio ambientale rilevanti la qualità delle acque sono state eseguite presso il Labora-

torio Chimico e Microbiologico dell'Impianto Comunale di Depurazione di Ca' Nordio - Padova, in collaborazione con il personale ivi operante.

La fase di laboratorio relativa al monitoraggio biologico è invece avvenuta presso i Laboratori dell'Istituto di Igiene dell'Università. La scelta delle stazioni (Tab. 1), del calendario dei prelievi e del tipo di parametri è avvenuta in armonia con l'istituzione comunale suddetta, secondo i criteri scientifici più idonei al nostro caso, dettati dalla letteratura e dalla legislazione (ZAVATTI, 1985) e secondo l'esperienza su tale problematica precedentemente acquisita (BARONI et alii, 1982).

RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati delle analisi sulle popolazioni macrobentoniche evidenziano sin troppo bene l'impronta urbana impressa alle acque che attraversano la città (Fig. 1, 2, 3, 4) e come acque, in entrata al limite della compromissione, siano restituite del tutto alterate ed insabibili per qualunque scopo, escluso quello di veicolo fognario.

Per dare appunto un ulteriore contributo alla valutazione della qualità delle acque urbane al fine di una loro riutilizzazione a scopi civili si è pensato di vederne le possibilità d'uso attuali sulla base delle indagini chimiche e microbiologiche (Tab. 2), per poterne poi proporre alcune nell'ambito del piano di recupero.

Come si vede dai risultati riportati, la situazione è profondamente alterata ed inaccettabile per qualsiasi uso umano.

Si pensi che fino a tutti gli anni '50 ognuno degli usi esposti, escluso in parte quello potabile, era fruibile da parte dei cittadini che facevano largo impiego delle acque dei canali (ALIPRANDI, 1959).

È certo impensabile ripristinare l'uso potabile, ma sicuramente molti degli altri vanno riconquistati attraverso l'allontanamento di tutti gli scarichi cloacali, che sono i maggiori imputati dell'alterazione della qualità delle acque pubbliche, la rimozione dello spessissimo strato limoso anossico che continuerebbe altrimenti a compromettere le proprietà idriche anche dopo il risanamento ed in-

fine mediante il ripristino delle condizioni ambientali originarie (quantità e velocità dell'acqua, biocenosi tipica, disegno e materiale dell'alveo, paesaggio ed orti urbani, etc.) per mezzo di una continua sorveglianza della qualità dell'asta fluviale.

Un ulteriore indizio della scomparsa della funzione ludica di questo ambiente fluviale è data dall'impossibilità di praticare la pesca data la scadente qualità dell'ittiofauna sia per abbondanza che per pregevolezza.

Il popolamento ittico infatti che dovrebbe essere quello tipico di «bassa pianura» ben individuato dalla distribuzione della scardola e del triotto (MARCONATO, 1986), che sono ancora frequenti, ha però perso le sue specie più pregiate come luccio, carpa e tinca, rilevate ormai solo a livello di sporadica segnalazione, mentre restano ancora presenti le più «rustiche» come alborella, cavedano e cobite, confermando con ciò lo stato di degrado ambientale (Tab. 3).

N. Staz.	Nome della Stazione	Tipo di substrato	Velocità corrente	Turbolenza	Osservazioni
1	Ponte dei Cavai	limoso-sabbioso con ciottoli di riporto	medio-bassa	medio-bassa	ricca vegetazione macrofitica sulle sponde ed in alveo; acqua leggermente torbida;
2	Ponte della Specola	limoso-sabbioso	bassa	bassa	ricca vegetazione macrofitica sulle sponde ed in alveo; scarico lattescente continuo sulla sponda sx.
4	Ponte di via Forzatè	limoso-sabbioso con pietre di riporto	bassa	assente	vegetazione idrofita presente in inverno, abbondante in primavera; acqua opalescente; segni di anaerobiosi sulle pietre.
5	Ponte di via Morgagni	limoso con feltro di materia organica in decomposizione	bassa	assente	vegetazione presente ma non abbondante sulle sponde; acqua torbida, maleodorante, idrocarburi in superficie, fondo nero anaerobio.
6	Ponte di via Ariosto sul Piovego	limoso con feltro di materia organica in decomposizione	bassa	assente	vegetazione macrofitica presente solo sulle sponde; acqua torbida, idrocarburi in superficie, rifiuti solidi sulle sponde.
7	Inizio Fossa Bastioni (via Cemaia)	limoso-fangoso	quasi ferma	assente	vegetazione macrofitica assente; acqua stagnante, lattescente, scarichi fognari sulla sponda delimitata dalle mura; fondo anaerobio.
9	Giardini di via Frà Paolo Sarpi	limoso-fangoso	bassa	assente	vegetazione macrofitica assente; acqua stagnante, opalescente, maleodorante; presenza di idrocarburi in superficie; fondo anaerobio.
11	Ponte Tipografia Antoniana (Alicomo)	ciottoli di riporto con sabbia e limo	medio-bassa	medio-bassa	vegetazione abbondante in alveo e sulle sponde; rifiuti in alveo e sulla sponda destra.
12	Ponte dei Giardini Treves	ghiaioso con sabbia e limo	medio-bassa	bassa	vegetazione macrofitica sulle sponde ed in alveo; punti di accumulo di materiale in alveo.
13	Ponte di via Ariosto sul Ronciette	limoso con sassi di riporto	bassa	bassa	vegetazione macrofitica abbondante sulle sponde ed in alveo; rifiuti sulle sponde; acqua opalescente; fondo parzialmente anaerobio.
15	Passerella Orfanotrofio di S. Antonio	limoso-sabbioso	medio-bassa	bassa	Vegetazione macrofitica in alveo, sponde in parte cementate.

Tabella 1 - Descrizione delle caratteristiche delle stazioni di campionamento sui canali di Padova.

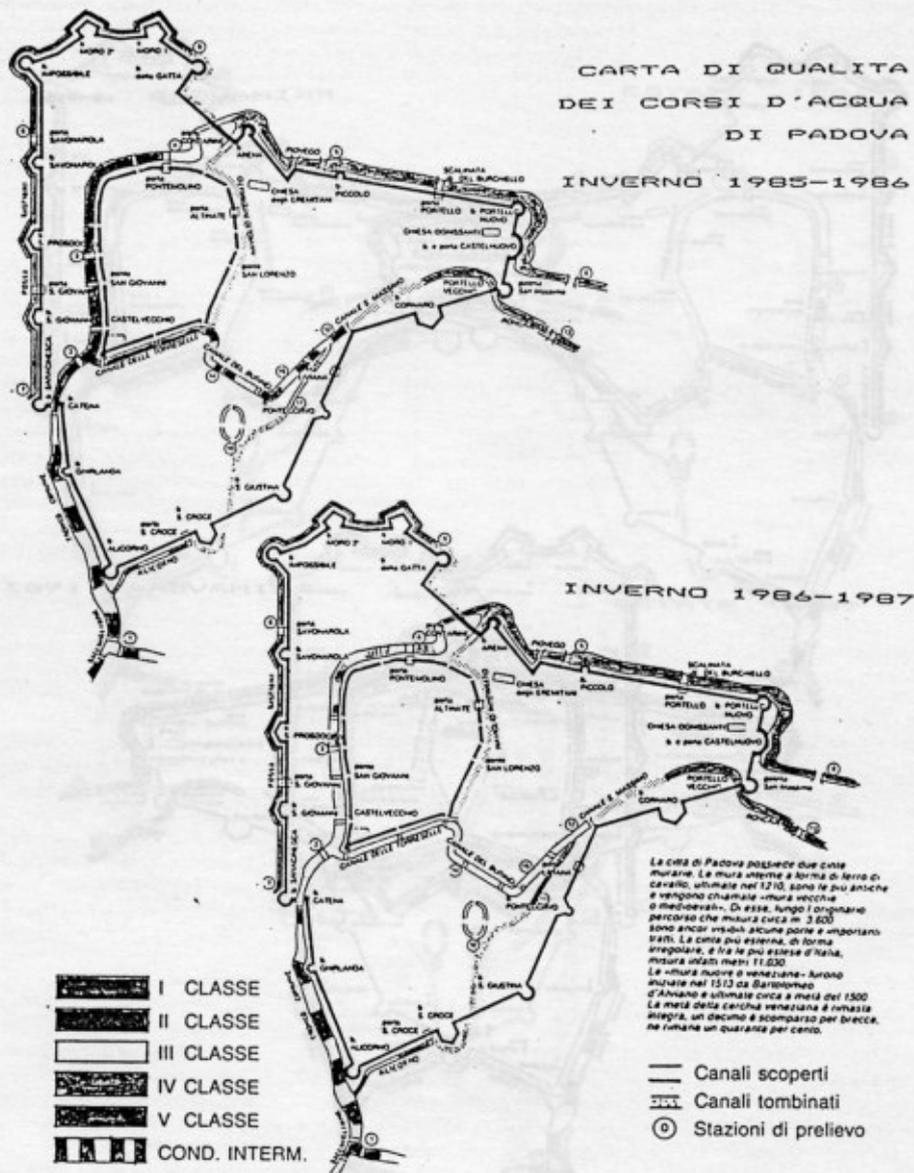


Figura 1 - Carta di Qualità dei canali di Padova secondo l'indice EBI mod. Ghetti.

USO PER	BALNEAZIONE	ACQUE CIPRINIC. in base: BOD ₅ O.D.		CONSUMO UMANO	IRRIGAZIONE
STAZIONI					
ASTA A					
1) Ponte dei Cavalli	#	+	+	-	#
2) Ponte di Piazza Accademia Delia	#	+	+	-	#
3) Passerella di via Patriarcato	#	#	+	-	#
4) Ponte di via Forzate	-	#	#	-	#
5) Ponte di via Morgagni	-	#	-	-	#
6) Ponte di v. Ariosto sul Piovego	-	#	-	-	#
ASTA B					
7) Inizio Fossa Bastioni	-	-	-	-	#
8) Ponte di Porta Savonarola	-	-	-	-	#
9) Giardini di via Frà Paolo Sarpi	-	-	-	-	#
ASTA C					
10) Ponte dei Papi - Prato della Valle	-	+	-	-	#
11) P.te Tipografia Antoniana-Alicorno	-	#	-	-	#
12) P.te dei Giardini Treves	-	#	#	-	#
13) P.te di v. Ariosto - sul Roncajette	-	-	-	-	#
ASTA D					
14) Ponte Riviera Businello	-	+	+	-	#
15) Passerella Orfanotrofio S. Antonio	-	+	+	-	#
LEGENDA: - NON ACCETTABILE					
+ ACCETTABILE					
# SOSPETTA					

Tabella 2 - Possibilità d'uso delle acque dei canali di Padova secondo le normativa vigente.

CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti in questi due anni di studio si possono desumere alcune considerazioni a carattere conclusivo, passibili comunque di conferma o in qualche misura di smentita dalle ulteriori indagini previste per un prossimo futuro, dato il carattere pilota della ricerca in questa fase dell'attività. Per quanto concerne la bontà dell'analisi biologica di qualità dell'acqua si è potuto constatare come gli indici biotici abbiano dato

buone indicazioni su quanto si voleva indagare, integrando e molto spesso sostituendosi ai tradizionali indicatori chimici e microbiologici nello spiegare i fenomeni che interessavano il corpo idrico.

In particolar modo l'EBI ci è sembrato sufficientemente sensibile ed efficiente nella rilevazione di qualità di acque piuttosto particolari, come quelle patavine, canalizzate e a tipologia eminentemente potamale con origine varia e profondamente mutate nelle caratteristiche specifiche.

Stazioni	5	15	2	1
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Scardola)	***	***	***	***
<i>Gambusia affinis h.</i> (Gambusia)	*	-	-	-
<i>Leuciscus cephalus c.</i> (Cavedano)	**	**	***	**
<i>Esox lucius</i> (Luccio)	o	-	o	o
<i>Lepomis gibbosus</i> (Persico sole)	o	-	**	**
<i>Anquilla anquilla</i> (Anguilla)	o	***	*	**
<i>Alburnus alburnus a.</i> (Alborella)	-	***	****	****
<i>Padogobius martensi</i> (Chiozzo)	-	**	**	**
<i>Cobitis taenia</i> (Cobite comune)	-	*	**	**
<i>Carassius carassius</i> (Carassio)	-	*	-	-
<i>Rutilus erythrophthalmus</i> (Triotto)	-	-	***	***
<i>Tinca tinca</i> (Tinca)	-	-	*	o
<i>Cyprinus carpio</i> (Carpa)	-	-	o	o
<i>Micropterus salmonides</i> (Persico trota)	-	-	o	o
<i>Rutilus pigus</i> (Pigo)	-	-	o	o
<i>Chondrostoma soetta</i> (Savetta)	-	-	o	o
<i>Ictalurus melas</i> (Pesce gatto)	-	-	o	o
<i>Barbus barbus p.</i> (Barbo comune)	-	-	o	o
<i>Gobio gobio</i> (Gobione)	-	-	o	o
<i>Chondrostoma genei</i> (Lasca)	-	-	o	o

*	Scarso (1-2 individui rinvenuti in 100 m di campionamento)
**	Presente (3-10 individui in 100 m di campionamento)
***	Frequente (11-50 individui in 100 m di campionamento)
****	Abbondante (più di 50 individui in 100 m di campionamento)
o	Segnalata come presente dai pescatori

Tabella 3 - Composizione dei popolamenti ittici all'interno della cinta muraria di Padova.

L'applicazione di tale indice ha fornito anche buone informazioni sull'andamento temporale, evidenziando appropriatamente le variazioni stagionali.

Ne risulterebbe nel caso in esame un quadro complesso, caratterizzato da momenti di stress invernali e primaverili, di leggera ripresa estiva e di ricaduta autunnale.

Per verificare tuttavia se tale ciclo corrisponde al vero sono necessarie ulteriori reiterate analisi nei prossimi anni.

Scendendo più in dettaglio, vediamo come

siano abbastanza ben individuabili le cause di tale situazione, frutto della trascuratezza delle passate Amministrazioni poco attente alla gestione delle risorse idriche, soprattutto nel loro smaltimento, e come invece attualmente, malgrado gli sforzi compiuti ed in via di compimento, il ricostituire una qualità delle acque interne patavine, se non buona almeno passabile, sia particolarmente difficile e gravoso.

I punti nodali del sistema sono dati, come abbiamo visto, dagli sversamenti della Fossa Ba-

stioni nel Piovego, che vede compromessa drammaticamente la sua quantità, e dalle acque del tombinato canale S. Massimo nel Roncayette, che si presenta in condizioni inaccettabili per il territorio extraurbano che le deve ricevere.

Per quanto riguarda le acque dei canali interni, derivanti dal Tronco Comune, esse risentono per lo più delle caratteristiche del succitato corpo idrico presentando segni di deterioramento piuttosto marcati, ma sanabili nel tratto cittadino.

È perciò indispensabile l'eliminazione degli apporti fognari di ogni tipo dalla Fossa Bastioni; una rivalizzazione del fondo con l'asporto dello strato anossico e tossico; un ravvivamento delle acque con oculati interventi e con opportuni apporti di acqua di buona qualità sia in questa che nel Piovego che in certi punti del Tronco Maestro.

È pure necessaria la ricognizione e la tutela del canale S. Massimo, che probabilmente riceve apporti inquinanti ingentissimi nel suo tratto sotterraneo nella zona degli Ospedali o dalle sue afferenze lungo le mura orientali. Tale situazione compromette quindi il Roncayette fin dall'origine vista la cattiva qualità delle sue fonti, e perciò ne fiacca fin dall'inizio le capacità autodepurative che sicuramente gli sarebbero indispensabili data la gran quantità di acque inquinate sia da scarichi civili che industriali ricevute lungo il suo corso prima di sfociare nel fiume Bacchiglione.

Tali caratteristiche delle acque in uscita dalla città non sono di certo mutate negli anni, se già dieci anni fa si poteva affermare che queste acque «sono catalogabili il più delle volte come «dubbie» e talvolta «cattive» o «molto cattive» (CASELLATO, 1975) per quanto riguarda i parametri chimici e fatte «segno di un inquinamento notevole» (SEMENZATO, 1977) per quanto rilevabile attraverso l'indice biotico di Vernaux-Tuffery.

Si è fatta inoltre sempre più indilazionabile la necessità di obliterare i numerosi apporti,

quasi tutti di origine fognaria, che più o meno occultamente entrano nelle acque superficiali cittadine e contribuiscono a ridurne ulteriormente la qualità e quindi la fruibilità da parte dei cittadini.

A questi apporti si aggiungono inoltre anche quelli di varia consistenza costituiti da sversamenti di idrocarburi ed olii ed altri residui di attività artigianali che bloccano o rallentano in modo drastico la riossigenazione del corpo idrico limitando ancor di più i già precari processi autodepurativi.

A tutt'oggi quindi vanno presi urgenti e drastici provvedimenti per la salvaguardia delle acque cittadine che, ricche di storia e di interessi per la cittadinanza, stanno completamente degradandosi, sia per lo scemare continuo delle loro portate (la maggior parte delle acque del Bacchiglione viene riversata nel canale Scaricatore (GASPARINI, 1923), esternamente al centro urbano, un tempo solo per evitarne l'allagamento, ora invece per evitarne una compromissione per l'uso irriguo nell'attraversamento della città), sia per la persistenza di molti scarichi di varia origine e qualità, i quali nonostante la parziale realizzazione del Piano Fognario continuano, più o meno subdolamente, a sottrarre le acque dei canali a qualsiasi uso civico.

Viene così sempre più impedita la legittima fruizione di tale patrimonio da parte dei cittadini, che si vedono addirittura minacciati anche sul piano igienico-sanitario.

Evidenti sono però i pericoli che corrono ogni giorno questi corsi d'acqua «fragili» che indubbiamente potremmo considerare ad elevato rischio ecologico (inquinamenti accidentali, carenze di ossigeno improvvisi, imbrattamento da rifiuti urbani, vandalismi vari, etc.), quindi grande e continua deve essere la cura e la manutenzione di cui abbisognano da parte dell'Ente Pubblico.

D'altra parte però ci si rende conto anche a quale forte domanda di «natura» rispondano i corpi idrici e l'habitat da loro sotteso in una moderna città post-industriale.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1972-1982 - *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. Coord. Ruffo Sandro. Collana del Progetto Finalizzato «Promozione della qualità dell'ambiente». C.N.R. AQ/1/129. Roma.

ALIPRANDI G., 1959 - *Scomparsa dei canali cittadini*. Padova N. 7/8, pag. 23. Padova.

BARONI A., BOSELLI M., CARAVELLO G.U. - *Le acque superficiali di Padova: una risorsa da tutelare*. Atti «X Convegno Nazionale «Ambiente e Risorse». Bressanone 6-11 Settembre 1982. Ed. Università di Padova, Comunicazione A3. Padova.

CANILLI A., 1935 - *Canali di Padova*. Padova N. 10, pp. 13-19. Padova.

CARAVELLO G.U., TURIN P., CACCIN P., BARONI A., 1986 - *Acque lentiche di interesse urbano: i canali di Padova*. Ambiente, Risorse, Salute N. 58, Anno V, vol. XI, pp. 23-27. Padova.

CASELLATO S., DUZZIN B., 1975 - *Valutazione del carico inquinante apportato dalla città di Padova al fiume Bacchiglione*. Boll. Zool. N. 41 (4) pp. 467-468. Roma.

GASPARINI L., 1923 - *La sistemazione dei corsi d'acqua attigui alla città di Padova*. Giornate del Genio Civile Anno LXI N. 8.

GHETTI P.F., BONAZZI G., 1981 - *I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua*. Collana del Progetto Finaliz-

zato «Promozione della Qualità dell'Ambiente». C.N.R. AQ/1/127. Roma.

GHETTI P.F., 1986 - *I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua*. Provincia autonoma di Trento. Staz. Sperim. Agr. Forest. S. Michele all'Adige (TN).

I.R.S.A., 1979 - C.N.R. *Metodi analitici per le acque*. Voll. 1, 2, 3, Roma.

LA NOCE T., 1970 - *Classificazione dei corpi idrici*. Convegno: «Tutela delle acque dall'inquinamento: classificazione dei corpi idrici e requisiti di qualità degli scarichi». Milano, 25-26 giugno 1970. Fed. delle Ass. Sc. Tecn. Ed. Fast. Milano.

MARCONATO A., SALVIATI S., MAJO G., MARCONATO E., 1986 - *La distribuzione dell'ittiofauna nella Provincia di Vicenza*. Provincia di Vicenza — Assessorato alla Pesca. Vicenza.

MARZOLO F., 1942 - *La fognatura della città di Padova*. L'ingegnere N. 10. pp. 1057-1064. Padova.

SEMENZATO A., 1976/77 - *Applicabilità dell'indice biotico di Verneaux e Tuffery allo studio del macrozoobenthos del Bacchiglione*. Tesi di Laurea in Sc. Biologiche. Istituto di Biologia Animale. Università di Padova.

ZAVATTI A., 1985 - *Le caratteristiche chimiche e fisiche delle Acque Superficiali*. Atti «Seminario di aggiornamento «Ecologia dell'Ambiente fluviale». Reggio Emilia 31 maggio-1 Giugno 1985. pp. 57-86 Ed. Provincia di Reggio Emilia.