

4. CONTAMINANTI NEL COMPARTO ITTICO

4.1 INTRODUZIONE

*Aldo Marchetto, Pietro Volta, CNR-ISE, Verbania Pallanza
Licia Guzzella, Laura Marziali, CNR-IRSA, Brugherio (MB)*

Nell'ambito dello studio del DDT e delle altre sostanze pericolose nell'ecosistema del Lago Maggiore, il comparto ittico occupa un ruolo particolare per diverse ragioni: in primo luogo i pesci si collocano, nella rete trofica dell'ecosistema lacustre, ad un livello superiore rispetto allo zooplankton e ai molluschi bivalvi, e quindi quindi possono bioaccumulare maggiormente gli inquinanti con un effetto di biomagnificazione della catena trofica. Inoltre essi hanno una vita sufficientemente lunga che permette loro di integrare nei propri tessuti gli effetti di diversi anni di esposizione alle sostanze tossiche presenti nell'ecosistema.

Per questa ragione, il Decreto Legislativo 172 del 2013, che recepisce nella legislazione italiana la Direttiva Europea 2013/39/UE, che a sua volta modifica la direttiva quadro sulle acque (Direttiva 2000/60/CE) per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque, stabilisce che gli Standard di Qualità Ambientale per il biota siano riferiti ai pesci. Si può tuttavia utilizzare anche un taxon biologico alternativo o un'altra matrice purché lo SQA applicato garantisca un livello equivalente di protezione (nota 12 alla tabella 1/A del decreto citato).

Inoltre, l'attività di pesca sportiva e professionale nel Lago Maggiore comporta ovviamente una particolare attenzione per la concertazione delle sostanze tossiche nei tessuti dei pesci destinati al consumo umano.

Per tutte queste ragioni, il comparto ittico ha ricevuto una notevole attenzione nello studio della presenza di DDT e altre sostanze pericolose all'ecosistema del Lago Maggiore. Fino al 2007 sono state campionate ed analizzate diverse specie ittiche, e a partire dal 2008 l'attività si è concentrata su due specie prevalentemente pelagiche, il coregone lavarello, (*Coregonus lavaretus*) e l'agone (*Alosa fallax lacustris*) e una specie prevalentemente litorale, il gardon (*Rutilus rutilus*). Nei primi anni di attività è stata valutata anche una possibile variabilità spaziale della contaminazione, analizzando i tessuti di pesci catturati sia in sponda piemontese che in sponda lombarda, e a partire dal 2008 si è messo l'accento sulla variabilità legata all'età e alla taglia dei pesci. Infatti, soprattutto per l'agone, gli esemplari più grandi e quindi più vecchi possono essere per lo più piscivori e quindi trovarsi ad un livello trofico più elevato degli esemplari più piccoli, che si nutrono prevalentemente di zooplankton.

Per dare un quadro riassuntivo dell'attività pluriennale svolta sul comparto ittico, abbiamo riesaminato tutti i dati relativi agli agoni e ai lavarelli analizzati, limitando l'analisi agli esemplari di lunghezza inferiore a 24 cm per l'agone e 32 cm per il coregone, al fine di individuare i pesci denominati "piccoli" nei paragrafi 4.3 e 4.4, per cui si può prevedere una dieta prevalentemente zooplanctofaga. Quando erano disponibili più campioni per la stessa specie, abbiamo scelto i pesci di lunghezza inferiore.

Confrontando le due specie prevalentemente pelagiche, i tessuti dell'agone presentano una maggiore percentuale di grassi rispetto a quelli del coregone lavarello, e per questo motivo gli agoni tendono a presentare livelli maggiori di contaminazione da parte di sostanze lipofile, come il DDT e i suoi metaboliti e i PCB. Per questo motivo, nella elaborazione seguente, le concentrazioni dei contaminanti sono state espresse rispetto alla frazione lipidica dei tessuti. Il loro andamento temporale nei campioni stagionali eseguiti a partire dal 2001 è mostrato in figura 4.1.



Fig. 4.1. Andamento pluriennale (2001-2015) della concentrazione stagionale della somma del DDT e dei suoi metaboliti (in alto a sinistra) e dei PCB totali (in alto a destra) nei tessuti di agoni e coregoni di piccola taglia. La lunghezza media degli esemplari analizzati e contenuto lipidico medio dei loro tessuti sono rappresentati rispettivamente in basso a sinistra e a destra.

L'analisi statistica (test *t* di Student per dati appaiati) mostra che, escludendo i valori particolarmente elevati del 2001 e 2002, non vi sono differenze statisticamente significative tra le due specie nelle concentrazioni di DDT e di PCB. Per entrambe le specie vi è una lieve ma significativa tendenza alla diminuzione delle concentrazioni nel periodo 2003-2015.

La figura 4.1 mostra anche evidenti picchi di concentrazione di entrambe le sostanze, con una tendenza per i coregoni ad anticipare le risposte rispetto agli agoni. Questi picchi potrebbero essere messi in relazione con i più rilevanti episodi di piena fluviale del Toce, che possono aver trasportato verso il Lago Maggiore i contaminanti depositi in precedenza nei sedimenti fluviali o ancora presenti nei bacini imbriferi.

La figura 4.1 mostra anche una certa variabilità della taglia dei pesci campionati e loro contenuto lipidico, soprattutto per gli agoni, ma questa variabilità non è in relazione con i picchi nelle concentrazioni dei contaminanti.

Esaminando la serie temporale dei valori di portata del Fiume Toce, messa a disposizione del pubblico da ARPA Piemonte sul proprio sito istituzionale, si possono individuare 14 episodi maggiori di piena, con portata media giornaliera a Candoglia superiore al valore arbitrario di $500 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ in almeno un giorno, riassunti in tabella 4.1.

Tab. 4.1. Principali episodi di piena del Fiume Toce dal 1999

Periodo	Durata (giorni)	Massimo valore di portata media giornaliera (m ³ s ⁻¹)
settembre 1999	2	1326
aprile 2000	1	605
settembre ottobre 2000	10	1623
marzo 2002	1	706
giugno 2002	3	889
novembre 2002	5	1024
novembre 2004	2	1025
settembre 2006	1	621
maggio 2008	2	886
novembre 2008	2	1028
aprile 2009	1	722
maggio 2010	1	589
maggio 2013	2	521
novembre 2014	2	914

Confrontando la tabella 4.1 con la figura 4.1 si può ipotizzare che i picchi di concentrazione nei pesci seguano generalmente, con un ritardo di 1-2 anni, le più importanti piene del Toce, anche se l'elevato numero di picchi e di piene consiglia una interpretazione prudente di questi risultati. Si può comunque notare che negli anni successivi alle piene del 2000, 2008 e 2014 sono state misurate concentrazioni particolarmente elevate di contaminanti anche nei tessuti dei molluschi bivalvi (fig. 3.14).