



COMUNITÀ ITTICA

La “Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque” rapporta le condizioni generali di salute di un ecosistema acquatico alle sue componenti biologiche e riconosce nelle popolazioni ittiche un elemento fondamentale per la valutazione della qualità delle acque superficiali e per la messa a punto di sistemi di controllo e mitigazione dell’impatto ambientale. Nonostante lo stato della conoscenza della distribuzione della fauna ittica in Lombardia sia lacunoso, le carte ittiche provinciali segnalano una condizione di preoccupante precarietà. Tuttavia in alcune zone - soprattutto all’interno delle aree protette - si possono osservare evidenti segnali di recupero, frutto di adeguati interventi di mitigazione delle fonti inquinanti e di una efficiente politica di gestione delle popolazioni ittiche.

Lo studio delle comunità ittiche negli ecosistemi acquatici è finalizzato alla conoscenza generale del territorio e delle sue tendenze evolutive, ed è uno strumento per valutare l'entità delle alterazioni ambientali e per impostare adeguati programmi di recupero.

Per la classificazione dello stato ecologico dei fiumi e dei laghi, la Direttiva 2000/60/CE prevede l'analisi della composizione della fauna ittica, in termini di abbondanza e struttura, con censimenti triennali.

In Lombardia lo stato della conoscenza della distribuzione della fauna ittica è fortemente lacunoso: sono state segnalate specie per le quali non si conosce la distribuzione spaziale e neppure le specie ad esse associate; vi sono ampi tratti del reticolo idrografico per i quali le informazioni sono frammentarie o assenti; alcune popolazioni sono a rischio di scomparsa - come il temolo, la lasca e il pigo - mentre altre, come lo storione comune (*Acipenser sturio*), sono addirittura estinte.

Gran parte delle informazioni che riguardano lo stato delle popolazioni dei pesci derivano dalle Carte Ittiche, la cui elaborazione viene affidata alle province dalla normativa regionale (L.R. 12/2001 "Norme per l'incremento e la tutela del patrimonio ittico e l'esercizio della pesca nelle acque della Regione Lombardia"). Da questi documenti, che rappresentano lo studio della qualità globale degli ecosistemi acquatici, si rileva una condizione di precarietà delle popolazioni ittiche delle acque superficiali regionali.

I corpi idrici d'acqua dolce si distinguono in due grandi categorie: ambienti lentici e ambienti lotici. Un ambiente lentic (lago) è costituito da una massa d'acqua ferma raccolta in una depressione della superficie terrestre; le acque di un fiume o di un torrente (ambiente lotico) sono invece in costante movimento dalla sorgente verso valle e la velocità dell'acqua è funzione della pendenza. Ne consegue che - parallelamente alle differenze morfologiche e strutturali dei due ambienti - anche le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche sono profondamente differenti.

La funzionalità di un ecosistema acquatico è il risultato dell'interazione di numerosi organismi che svolgono funzioni trofiche finalizzate a riciclare la materia organica. Tutti gli organismi partecipano alla progressiva demolizione e al riutilizzo delle sostanze presenti, portando così a compi-

mento il fenomeno biologico noto come autodepurazione. In questo processo la parte più significativa viene svolta dai batteri che demoliscono la materia organica producendo anidride carbonica, acqua e altre sostanze semplici. La materia inorganica così prodotta costituisce l'elemento d'elezione per la crescita di alghe microscopiche come diatomee e cloroficee. Si forma in questo modo una pellicola sulla superficie dei substrati sommersi che garantisce la proliferazione di diversi protozoi, che a loro volta diventano preda di altri piccoli invertebrati come rotiferi e nematodi. Oltre a questi, in posizione più avanzata nella catena alimentare, si accrescono numerosi macro-invertebrati come crostacei, molluschi, vermi e larve di insetti che costituiscono l'alimento preferenziale, talvolta l'unico, dei pesci che sono al vertice della piramide trofica.

In senso generale, più la comunità ittica è differenziata e rappresentata da popolazioni ben strutturate, maggiore è lo stato di conservazione del sistema ambientale di appartenenza.

Le acque interne hanno subito nell'ultimo secolo a livello planetario profondi stravolgimenti. Parallelamente al peggioramento qualitativo delle acque superficiali e sotterranee, la fauna ittica è stata oggetto di una progressiva alterazione e, in alcuni casi estremi, l'attività umana ha determinato il drammatico scadimento della vita acquatica come è accaduto, ad esempio, in ampi tratti dei fiumi Lambro, Olona e Seveso.

Per quanto riguarda la Lombardia, alcune specie ittiche sono scomparse e la presenza di molte altre è seriamente compromessa. La scomparsa di una specie vivente, come conseguenza di alterazioni ambientali, è grave non solo per la riduzione della biodiversità e per la perdita di peculiarità biologiche legate al territorio, ma anche e soprattutto perché si perde il ruolo ecologico che quella specie nel territorio rappresenta e con il quale si è evoluto. Un ruolo insostituibile caratterizzato da una grande varietà di componenti che comprendono il comportamento, le abitudini alimentari e le strategie riproduttive. Ognuno di questi parametri attribuisce a ogni organismo una connotazione complessa, che è funzionale alla stabilità dell'ecosistema. L'inquinamento è stato responsabile della progressiva riduzione dei popolamenti ittici in molte acque interne dove le normali capacità autodepurative non sono state più sufficienti a ristabilire l'equilibrio.

brio originario. Altri casi di degrado sono riconducibili agli interventi strutturali realizzati in alveo per fini agricoli, industriali o di viabilità. Le opere di sbarramento e di derivazione lungo l'asta fluviale, infatti, interrompono la continuità ambientale ed impediscono alla fauna ittica di raggiungere le aree di riproduzione o semplicemente di ricolonizzare le aree temporaneamente abbandonate in seguito ad eventi di piena; gli sbarramenti trasversali inoltre bloccano gli scambi genetici tra diverse popolazioni ittiche, che rimangono così isolate e frammentate. La riduzione della portata causata dall'eccessivo prelievo di acque superficiali e sotterranee - cui consegue generalmente l'aumento della temperatura e della concentrazione di inquinanti - è responsabile della modificazione delle biocenosi acquatiche a svantaggio delle specie più esigenti. L'escavazione, la cementificazione e la rettifica dei corsi d'acqua semplifica e riduce gli habitat naturali, impedendo di fatto la sopravvivenza delle popolazioni ad essi legate.

A fronte di tutto ciò, soprattutto negli ultimi anni, sono state emanate normative locali, nazionali e comunitarie orientate alla risoluzione dei problemi. Anche nelle realtà locali lombarde (Province e Parchi naturali) sono state promosse numerose iniziative per la realizzazione di impianti finalizzati alla riproduzione in ambiente controllato (avannotterie) di alcune specie ittiche in pericolo, da utilizzare nei programmi di ripopolamento per ripristinare - almeno parzialmente - la comunità ittica originaria.

13.1 LE SPECIE ALLOCTONE

L'introduzione di specie esotiche è pesantemente responsabile dell'alterazione delle dinamiche di popolazione della comunità ittica autoctona.

Le immissioni hanno motivazioni diverse. Ad esempio la gambusia, pesce nativo dei fiumi che sfociano nel Golfo del Messico, è stata introdotta come strumento di lotta biologica per contrastare la proliferazione delle zanzare in alcune zone umide, come le risaie della Lomellina; altre specie sono state immesse casualmente a seguito di operazioni di ripopolamento eseguite con materiale non sufficientemente puro (es. il rodeo amaro e la pseudorasbora); altre ancora per promuovere pratiche di pesca sportiva (es. il persico trota, il siluro, la trota

iridea o la trota fario).

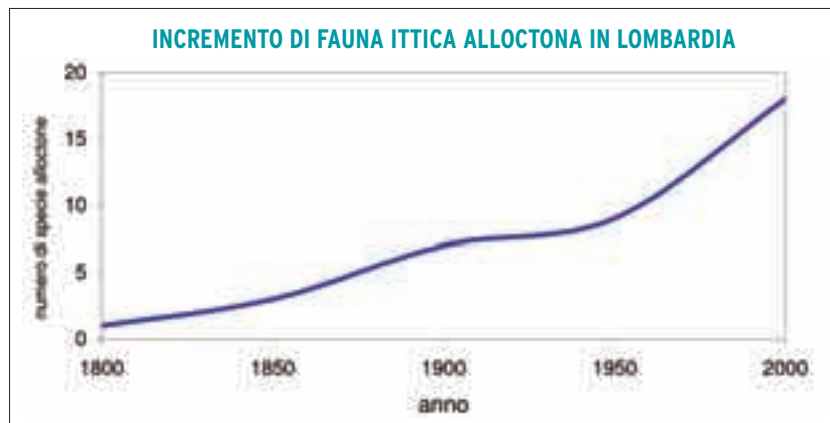
Quando un organismo esotico entra in contatto con una comunità biologica preesistente interagisce con essa alterandone in modo imprevedibile la condizione di stabilità. In un ambiente naturale, ogni organismo ha un ruolo definito da una grande varietà di parametri; se un essere vivente, con abitudini e comportamenti che si sono sviluppati per interagire in un determinato contesto ambientale, entra improvvisamente e forzatamente in un altro contesto ambientale reclama in esso la possibilità di soddisfare le proprie esigenze vitali.

Un esempio di danni grossolani causati dall'introduzione di specie alloctone è rappresentato dal siluro. Si tratta di un pesce originario dei grandi fiumi dell'Europa orientale ed avente dimensioni eccezionali (fino a 300 Kg di peso), dotato di elevata longevità (vive fino a 60 anni) e notevole fertilità (depone diverse migliaia di uova). Nelle acque del Po la popolazione di siluro ha assunto proporzioni elevate e preoccupanti e - a causa della sua abilità predatoria - è responsabile del declino demografico di alcune popolazioni di ciprinidi delle quali si nutre.

Anche il forte declino della trota marmorata, un tempo molto comune nei corsi d'acqua della pianura padana, è dovuto all'introduzione di trote fario nell'habitat caratteristico della marmorata stessa. Le due forme infatti si ibridano dando origine ad individui che possono presentare un'ampia gamma di caratteri intermedi tra le due forme parentali.

Negli ultimi anni la diffusione di specie alloctone è aumentata in modo drammatico soprattutto a causa del ritardo con il quale si è affrontata la questione. Al momento attuale nelle acque della Lombardia è stata documentata la presenza di almeno 19 specie esotiche, pari al 36,5% delle specie complessivamente presenti.

Mancano norme chiare ed efficaci per affrontare il fenomeno. In questo senso costituisce un importante riferimento il Sesto Programma Comunitario di Azione in materia di ambiente. Tale documento, dopo avere in premessa rilevato che "E' necessaria un'azione per contrastare le pressioni derivanti dall'inquinamento e dall'introduzione di specie non indigene", indica all'articolo 6 la necessità di "Arrestare il deterioramento della diversità biologica al fine di raggiungere questo obiettivo entro il 2010, segnatamente prevenendo e riducendo l'effetto di specie e di genotipi invasivi esotici". Dello



Fonte: ARPA Lombardia

Figura 1

Le specie ittiche esotiche nelle acque lombarde sono in costante aumento. Fino al 1950 la loro presenza era relativamente limitata. Negli ultimi 50 anni si è assistito alla comparsa, con preoccupanti risultati di adattamento, di circa due specie ogni decennio. Non sono state considerate le specie esotiche non acclimatate rinvenute solo occasionalmente.



Fonte: Regione Lombardia, elaborazione ARPA Lombardia

Figura 2

La distribuzione delle popolazioni ittiche lungo il corso di un fiume è fortemente influenzata dalla pendenza. La riduzione della velocità della corrente da monte a valle determina la progressiva sostituzione delle specie reofile (amanti della corrente) con quelle adattate a vivere in acque più calme. Il territorio regionale può essere schematicamente rappresentato in due aree poste sopra e sotto una linea immaginaria che congiunge le estremità inferiori dei laghi Maggiore e Garda. A Nord si trova l'area alpina e prealpina, caratterizzata da corsi d'acqua ad elevata pendenza; l'area Sud è costituita dalla Pianura Padana.

stesso tenore sono le modifiche approntate dal DPR 120/2003 al DPR 357/97 (che recepisce la Direttiva 92/43/CEE nota come Habitat) dove recita "sono vietate la reintroduzione, l'introduzione e il ripopolamento in natura di specie e popolazioni non autoctone".

E' auspicabile quindi un maggiore impegno della Pubblica Amministrazione per formare la consapevolezza diffusa del fatto che questo problema rappresenta un'emergenza ai fini della tutela ambientale.

13.2 LA DISTRIBUZIONE DELLE POPOLAZIONI ITTICHE

Le specie ittiche per le quali è stata documentata la presenza nei corpi idrici regionali sono 52.

Lungo il corso di un fiume le specie ittiche si distribuiscono da monte a valle in funzione della pendenza. Questo fattore è così importante da permettere il riconoscimento di *zone ittiche* definite dalla presenza di specie che differiscono fra loro per forma, velocità nel nuoto ed esigenze ambientali. Alle quote più elevate, dove è maggiore la velocità di corrente e l'ossigeno disciolto è più abbondante, predominano i salmonidi; mentre in pianura, dove la corrente è modesta e la disponibilità di ossigeno è limitata, si assiste ad una dominanza di ciprinidi e ad una maggiore diversità di specie.

Schematicamente, il territorio della Lombardia è caratterizzato da due tipologie ambientali profondamente differenti: a nord si trovano le Alpi Centrali (che coincidono sostanzialmente con la provincia di Sondrio) e le Prealpi Lombarde (che comprendono gran parte dei territori delle province di Varese, Como, Lecco, Bergamo e Brescia); a sud si trova la Pianura Padana (province di Milano, Lodi, Pavia, Cremona, Mantova e parte delle province di Varese, Bergamo e Brescia).

Nelle Alpi e nelle Prealpi i corridoi fluviali hanno una pendenza elevata ed ospitano biocenosi del tutto diverse da quelle che si trovano in pianura, dove l'acqua ha perso gran parte dell'energia e la velocità di corrente è ridotta.

I laghi costituiscono ecosistemi peculiari che ospitano comunità ittiche differenti da quelle caratteristiche delle acque correnti. Negli ambienti lentici la distribuzione ittica è più uniforme ed è legata sia ai cicli biologici dei pesci (ad esempio la bottatrice, il

FREQUENZA DELLE SPECIE ITTICHE AUTOCTONE PRESENTI IN LOMBARDIA

SPECIE E NOME COMUNE	FAMIGLIA	ORDINE	FREQUENZA IN AREA ALPINA E PREALPINA	FREQUENZA IN AREA DI PIANURA	
<i>Lampetra zanandreae</i> § = Lampreda Padana	Petromyzonidae	Petromyzoniformes		* * *	
<i>Gobio gobio</i> Gobione	Cyprinidae	Cypriniformes		* * * *	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> Scardola				* * *	
<i>Rutilus pigus</i> § Pigo				*	
<i>Rutilus erythrophthalmus</i> Triotto				* * * *	
<i>Tinca tinca</i> Tinca				* * *	
<i>Leuciscus cephalus</i> Cavedano				*	* * * *
<i>Leuciscus souffia muticellus</i> § Vairone				* * *	* * * *
<i>Phoxinus phoxinus</i> Sanguinerola				* * *	* *
<i>Alburnus alburnus alborella</i> Alborella					* * *
<i>Chondrostoma soetta</i> § Savetta					*
<i>Chondrostoma genei</i> § Lasca					*
<i>Barbus plebejus</i> § = Barbo					* * * *
<i>Barbus meridionalis caninus</i> § = Barbo canino					* * *
<i>Cobitis taenia bilineata</i> § Cobite			Cobitidae		
<i>Sabanejewia larvata</i> Cobite mascherato				*	
<i>Barbatula barbatula</i> Cobite barbatello				*	
<i>Salmo carpio</i> Carpione del Garda	Salmonidae	Salmoniformes	presente nei sistemi lacuali		
<i>Salvelinus alpinus</i> Salmerino					
<i>Salmo trutta trutta</i> Trota fario			* * * *	* *	
<i>Salmo trutta marmoratus</i> § = Trota marmorata			* * *	* *	
<i>Thymallus thymallus</i> = Temolo				*	
<i>Esox lucius</i> Luccio	Esocidae			* * * *	
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Spinarello	Gasterosteidae	Gasterosteiformes		* *	
<i>Cottus gobio</i> § Scazzone	Cottidae	Scorpeniformes	* * *	* *	
<i>Perca fluviatilis</i> Persico reale	Percidae	Perciformes		* * *	
<i>Salaria fluviatilis</i> Cagnetta	Blenniidae			* *	
<i>Knipowitschia punctatissima</i> Panzarolo	Gobiidae			*	
<i>Padogobius martensii</i> Ghiozzo Padano				*	* * * *
<i>Anguilla anguilla</i> Anguilla	Anguillidae	Anguilliformes		* * *	
<i>Acipenser naccarii</i> § <> Storione cobice	Acipenseridae	Acipenseriformes		*	
<i>Alosa fallax</i> § = Alosa e Agone	Clupeidae	Clupeiformes	presente nei sistemi lacuali		
<i>Lota lota</i> Bottatrice	Gadidae	Gadiformes		* *	

* molto raro; ** raro; *** comune; **** molto comune.

Fonte: elaborazione ARPA Lombardia

Tabella 1

Nel territorio lombardo sono state segnalate con certezza 32 specie di pesci indigeni più una specie appartenente alla classe degli Agnati (lampreda), comunemente inserita nelle liste ittiofaunistiche. Molte di queste specie sono oggetto di specifica tutela regolamentata dal DPR 357/97 "Regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE (Habitat)". Sono state evidenziate con il simbolo § le specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; con il simbolo <> le specie che richiedono una protezione rigorosa; con il simbolo = le specie il cui prelievo in natura e il cui sfruttamento potrebbero essere oggetto di misure di gestione

FREQUENZA DELLE SPECIE ITTICHE AUTOCTONE PRESENTI IN LOMBARDIA								
SPECIE E NOME COMUNE	FAMIGLIA	ORDINE	PRIMA COMPARSA IN ITALIA	ORIGINE	FREQUENZA IN AREA ALPINA E PREALPINA	FREQUENZA IN AREA DI PIANURA		
<i>Carassius carassius</i> Carassio	Cyprinidae	Cypriniformes	1800-50	Asia orientale		* * *		
<i>Cyprinus carpio</i> Carpa			10-100 d.c.	Asia sud-orientale		* * *		
<i>Rutilus rubilio</i> Rovella			specie indigena nell'Italia centro meridionale				*	
<i>Rutilus rutilus</i> Rutilo o Gardon			1989	Europa nord-orientale		* *		
<i>Rhodeus sericeus</i> Rodeo amaro			1980-89	Europa orientale Sud-Est asiatico		* * *		
<i>Pseudorasbora parva</i> Pseudorasbora			1988	Asia sud-orientale		* * *		
<i>Barbus barbus</i> Barbo del Danubio			1994-95	Europa centro-occidentale		*		
<i>Ctenopharyngodon idellus</i> Carpa erbivora o Amur			1975	Siberia Est Cina		*		
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> Cobite orientale			Cobitidae		1997	Est Asiatico		*
<i>Ictalurus melas</i> Pesce gatto			Ictaluridae	Siluriformes	1800-99	Nord America		* *
<i>Silurus glanis</i> Silurus	Siluridae	1956	Asia Europa Orientale			* *		
<i>Oncorhynchus mykiss</i> Trota iridea	Salmonidae	Salmoniformes	1895	Nord America	* * *	* * *		
<i>Salvelinus fontinalis</i> Samerino di fonte			1891	Nord America	* *			
<i>Coregonus lavaretus</i> Coregone o Lavarello			1880	Nord Europa	presente nei sistemi lacuali			
<i>Coregonus oxyrhynchus</i> Bondella			dopo il 1950	Nord Europa				
<i>Lepomis gibbosus</i> Persico sole	Centrarchidae	Perciformes	1900	Nord America		* * * *		
<i>Micropterus salmoides</i> Persico trota			1897	Nord America		* *		
<i>Stizosteidon lucioperca</i> Lucioperca	Percidae		1964-66	Europa centro-orientale		* *		
<i>Gambusia holbrooki</i> Gambusia	Poeciliidae	Cyprinodontiformes	1922	Nord America		* * *		

* molto raro; ** raro; *** comune; **** molto comune.

Fonte: elaborazione ARPA Lombardia

Tabella 2

I corpi idrici lombardi ospitano 19 specie ittiche esotiche compresa la rovella, autoctona nell'Italia centro meridionale. Altre specie ittiche alloctone, qui non contemplate, sono state occasionalmente segnalate nelle acque regionali. Si citano ad esempio: l'Acerina (*Gimnocephalus cernus*) originaria dell'Est Europa; la Blicca (*Blicca bjoerkna*); la Carpa erbivora (*Ctenopharyngodon idellus*) diffusa in Nord Europa, ex Jugoslavia e Grecia; l'Anguilla americana (*Anguilla rostrata*), l'Abramide (*Abramis brama*) di origine asiatica; il Pesce gatto africano (*Clarias gariepinus*) e la Tilapia (*Oreochromis niloticus*).

carpione e la bondella depongono le uova in profondità, su fondali ghiaiosi e sabbiosi) che ad alcuni parametri propri del bacino come l'altitudine, le fluttuazioni stagionali e il regime idrologico. Una particolare tipologia di lago è rappresentata dai laghi di cava, un fenomeno piuttosto diffuso sul territorio regionale. Si tratta di laghetti derivanti dall'attività estrattiva di rocce e minerali esercitata in aree di falda affiorante o in prossimità di un alveo fluviale. Questi ambienti, in assenza di recupero, mostrano una situazione di degrado priva di interesse naturalistico con scarpate ricoperte da flora avventizia e uno scarso popolamento ittico dominato da specie alloctone. Frequentemente il recupero dei laghi di cava consiste nella realizzazione dei CPP (Centri Privati di Pesca), normati dal Regolamento Regionale n°9/2003, ovvero di luoghi dove esercitare la

pesca sportiva. La comunità ittica dei CPP è fortemente controllata e composta da specie di interesse aleutico spesso alloctone come il lucioperca, il persico trota, la trota iridea e la carpa. A volte il recupero dei laghi di cava, che rivestono un ruolo ecologico potenziale di grande pregio, viene realizzato dalle Amministrazioni locali attraverso interventi semplici e limitati che comprendono sostanzialmente la revisione del profilo e l'impianto di vegetazione sommersa, palustre e terrestre. Purtroppo questi ambienti sono spesso oggetto da parte dei cittadini di introduzioni di specie esotiche di tipo ornamentale come il pesce rosso (*Carassius carassius auratus*) e la tartaruga dalla testa rossa (*Trachemis scripta elegans*) e le popolazioni ittiche che ne derivano risultano profondamente alterate anche in presenza di interventi gestionali di qualità.

FREQUENZA DELLE SPECIE ITTICHE NEI GRANDI LAGHI LOMBARDI								
SPECIE E NOME COMUNE	FAMIGLIA	ORDINE	ISEO	GARDA	MAGGIORE	COMO		
<i>Carassius carassius</i> Carassio	Cyprinidae	Cypriniformes	*	*	**	*		
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> Scardola			****	***	**	**		
<i>Rutilus pigus</i> Pigo			*		**	***		
<i>Rutilus erythrophthalmus</i> Triotto			**	***	**	**		
<i>Tinca tinca</i> Tinca			***	***	***	***		
<i>Leuciscus cephalus</i> Cavedano			****	***	***	***		
<i>Leuciscus souffia muticellus</i> Vairone			*	*	**	**		
<i>Phoxinus phoxinus</i> Sanguinerola			*	**	**	*		
<i>Alburnus alburnus alborella</i> Alborella			**	***	**	**		
<i>Chondrostoma soetta</i> Savetta			*	*	***	***		
<i>Barbus plebejus</i> Barbo			*	***	**	**		
<i>Cyprinus carpio</i> Carpa					***	**	*	
<i>Cobitis taenia bilineata</i> Cobite			Cobitidae			***	**	
<i>Ictalurus melas</i> Pesce gatto			Ictaluridae	Siluriformes	**	*	**	*
<i>Silurus glanis</i> Silurus			Siluridae			*		
<i>Oncorhynchus mykiss</i> Trota iridea	Salmonidae	Salmoniformes	*	***		*		
<i>Coregonus lavaretus</i> Coregone o Lavarello			****	**	**	*		
<i>Coregonus oxyrhynchus</i> Bondella					****	***		
<i>Salmo carpio</i> Carpione del Garda				**				
<i>Salvelinus alpinus</i> Salmerino			*		*	*		
<i>Salmo trutta trutta</i> Trota fario e Trota lacustre			**	**	***	**		
<i>Esox lucius</i> Luccio			Esocidae		****	**	***	*
<i>Cottus gobio</i> Scazzone	Cottidae	Scorpeniformes		*	**	*		
<i>Lepomis gibbosus</i> Persico sole	Centrarchidae	Perciformes	*	***	**	*		
<i>Micropterus salmoides</i> Persico trota			*	*	**			
<i>Perca fluviatilis</i> Persico reale	Percidae		***	**	***	**		
<i>Salaria fluviatilis</i> Cagnetta	Blenniidae			*	**			
<i>Padogobius martensii</i> Ghiozzo Padano	Gobiidae			***	**	*		
<i>Anguilla anguilla</i> Anguilla	Anguillidae	Anguilliformes	***	***	**	**		
<i>Alosa fallax</i> Alosa e Agone	Clupeidae	Clupeiformes	***	****	***	***		
<i>Lota lota</i> Bottatrice	Gadidae	Gadiformes	****	**	***	***		

* molto raro; ** raro; *** comune; **** molto comune.

Fonte: elaborazione ARPA Lombardia

Tabella 3

I laghi costituiscono ecosistemi particolari capaci di ospitare specie normalmente non presenti nei sistemi fluviali. Complessivamente nei laghi lombardi è stata documentata la presenza di 31 specie ittiche.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E DI APPROFONDIMENTO

- Arcadipane, M.; Barcella, M.; Barzaghi, C.; Bertoglio, S.; Crosa, G.; Galli, P.; Garibaldi, L.; Riva, M. *Carta delle vocazioni ittiche. Caratterizzazione ambientale degli ecosistemi acquatici*. Provincia di Milano. 2000.
- Arcadipane, M.; Cavalli, G.; Crosa, G.; Galli, P.; Stefani, F.; Vercelloni, L. *Presenza di fauna ittica esotica nelle acque della provincia di Milano*. Atti del IX Congresso AIAD. 2003.
- Barbato, G. *Carta delle vocazioni ittiche*. Provincia di Brescia. 1995.
- Barengi, B.; Bosi, R.; Catelli, C.; Gentili, G.; Grimaldi, E.; Monicelli, F.; Romanò, A.; Puzzi, C.; Sartorelli, M.; Trasforini, S. *Ricerca sulla fauna ittica del fiume Ticino*. Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino. 1999.
- Bisogni, G.L.; Soria, P. *L'ambiente acquatico e l'ittiofauna in provincia di Pavia*. Provincia di Pavia. 1999.
- Bisogni, G.L.; Soria, P.; Vaini, F. *Gestione ittica delle acque correnti: l'esempio del fiume Ticino*. Ecologia dell'Insubria e del Ticino. Società ticinese di scienze naturali. 1993.
- Furlanetto, D. *Atlante della biodiversità nel Parco del Ticino*. Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino. 2002.
- Fusi, E.; Mafessoni, V. *Pesca sportiva e qualità delle acque in Valtellina e Valchiavenna*. Provincia di Sondrio. 1993.
- Gandolfi, G.; Zerunian, S.; Torricelli, P.; Marconato, A. *I pesci delle acque interne*. Libreria dello Stato. Istituto poligrafico e zecca dello Stato. 1991.
- Gentili, G.; Romanò, A.; Puzzi, C.; Monicelli, F.; Barengi, B. *Carta delle vocazioni ittiche*. Provincia di Bergamo. 2001.
- Lombardi, C. *Carta delle vocazioni ittiche*. Provincia di Cremona. 2001.
- Monti, C. *La pesca nella provincia di Varese*. Provincia di Varese. 1989.
- Negri, A.; Puzzi, C.; Vaini, F.; *Carta delle vocazioni ittiche*. Provincia di Lecco. 1998.
- Zerunian, S. *Condannati all'estinzione?* Edagricole Il Sole 24ore. 2002.