

GILBERTO FORNERIS* - MASSIMO PASCALE**
GIAN CARLO PEROSINO** - PATRIZIA ZACCARA**

Stato dell'ittiofauna in Piemonte

ABSTRACT - *Ichthyic communities in Piedmont: an assessment.*

Fish communities in Piedmont were sampled in the years 1988/89, 2004 and 2009, over 287, 201 and 428 locations. In most cases the evolution of the community within the same location could be followed and compared over 20 years. A significant worsening was found, due to changed flow regime and to the introduction of allocthonous species: among the fish species sampled in the communities, only 24 out of 40 are native. Sturgeons (*Acipenseridae*) are extinct; *Rutilus pigus* and *Sabanejewia larvata* almost disappeared, whereas *Anguilla anguilla*, *Chondrostoma soetta*, *Esox lucius* and *Thymallus thymallus* are highly endangered. Oppositely among the 16 allocthonous species the populations of *Pseudorasbora parva*, *Barbus barbus*, *Rhodeus sericeus* and *Silurus glanis* steadily grow. To avoid a further degradation of the ichthyic communities, which could result in the extinction of several species, a remediation of freshwater environment and special care not to introduce allocthonous species must be sought.

KEY WORDS - Piedmont, Ichthyic communities.

RIASSUNTO - In Piemonte sono stati effettuati tre importanti monitoraggi dell'ittiofauna: nel 1988/89 su 287 stazioni di campionamento, nel 2004 su 201 stazioni e nel 2009 su 428 stazioni. Buona parte di tali stazioni dei diversi monitoraggi sono coincidenti. Pertanto si dispone di un ricco insieme di dati sullo stato delle popolazioni ittiche attuali ed è possibile effettuare confronti con le situazioni pregresse degli ultimi venti anni. Lo stato dell'ittiofauna in Piemonte è significativamente compromesso a causa soprattutto dell'alterazione dei regimi idrologici e delle immissioni di specie alloctone connesse alla pesca sportiva. Sono presenti 40 specie, di cui 24 autoctone. Gli storioni sono da considerare estinti e quasi scomparsi pigo e cobite mascherato. Risultano in stato di rischio elevato anguilla, savetta, luccio e temolo. Le specie alloctone sono 16, tra le quali alcune con popola-

* Dipartimento di produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'Università di Torino. Via Leonardo da Vinci 44 - 10095 Grugliasco (To)

** C.R.E.S.T. Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio. Via Caprera 15 - 10136 Torino

zioni in netto incremento, in particolare pseudorasbora, barbo d'oltralpe, rodeo amaro e siluro. Per evitare un ulteriore peggioramento della situazione e l'estinzione di alcune specie, è necessario sia il risanamento degli ambienti acquatici, sia una più rigorosa attenzione nell'evitare l'introduzioni di specie alloctone.

INTRODUZIONE

Il primo monitoraggio dello stato dell'ittiofauna su scala regionale fu effettuato nel biennio 1988/89 su 287 siti delle rete di stazioni predisposta nell'ambito della "Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese" (Regione Piemonte, 1992). Un secondo monitoraggio fu effettuato nell'anno 2004 su 201 siti della rete di stazioni predisposta dalla Regione Piemonte (2002) ai fini della redazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA), ai sensi del D.Lgs 152/99 (Regione Piemonte, 2006a). Con il D.Lgs. 152/06 (in recepimento della Direttiva 2000/60/CE), la Regione Piemonte ha predisposto una nuova rete costituita da 197 stazioni individuate secondo i criteri previsti dalla Direttiva. Sono state confermate 142 della vecchia rete, al fine di consentire confronti con il pregresso per il 70% delle stazioni della nuova rete. In attuazione della L.R. 37/2006 (Norme per la gestione della fauna acquatica, degli ambienti acquatici e regolamentazione della pesca) è prevista la redazione del Piano Ittico Regionale (PIR; Regione Piemonte, in prep.) con il quale si descrive l'organizzazione di un sistema di reti di monitoraggio per l'ittiofauna finalizzato alla predisposizione delle carte ittiche regionale e provinciali. In questo ambito si è ritenuto di definire una rete di monitoraggio regionale per l'ittiofauna coincidente con quella nuova predisposta ai sensi del succitato D.Lgs. 152/99 (197 stazioni). Ad essa si aggiungono le reti a livello provinciale che si sommano a quella regionale fino al totale di 428 siti di campionamento (fig. 1). La rete regionale va sottoposta a monitoraggio con frequenza di almeno tre anni; le reti provinciali con frequenza di almeno sei anni.

Per l'individuazione dei siti delle stazioni delle reti provinciali si è tenuto conto della necessità di recuperare le stazioni delle vecchie reti della "Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese" e di quella predisposta ai sensi del D. Lgs. 152/99; questo aspetto è ritenuto fondamentale, in quanto ciò consente precisi confronti con le situazioni riscontrate, sul territorio regionale, nel biennio 1988/89 e nell'anno 2004; quindi tutte le stazioni censite con la Carta Ittica Regionale (1988/89) e tutte quelle censite sulla vecchia rete regionale (2004), sono state recuperate nel nuovo sistema delle reti di monitoraggio. Nell'anno 2009 è stato effettuato il monitoraggio su tutte le 428 stazioni di campionamento del nuovo si-

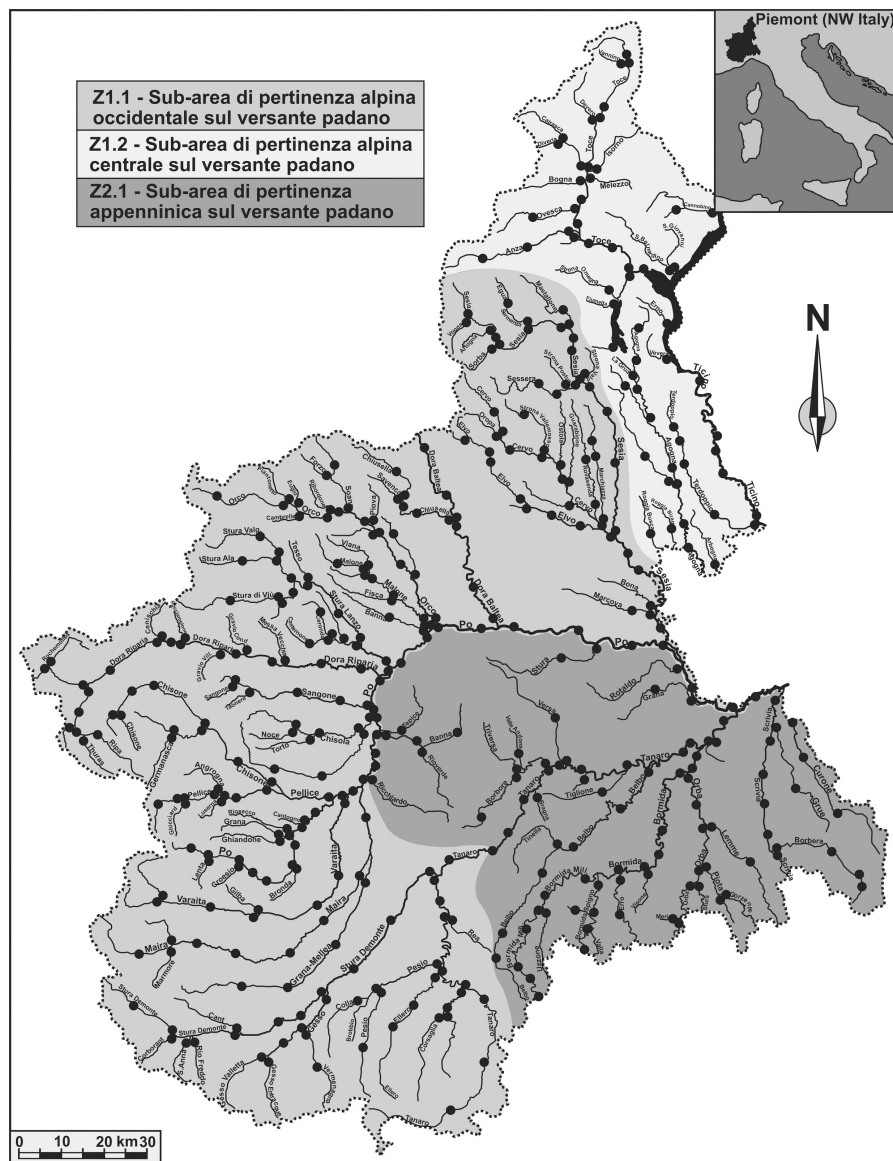


Fig. 1 - Stazioni (●) delle reti di monitoraggio regionale e provinciali sul reticolo idrografico piemontese predisposte dal PIR (Piano Ittico Regionale redatto ai sensi della L.R. 37/2006; Regione Piemonte, in prep.). Sono esclusi gli ambienti ad acque stagnanti.

stema delle reti regionale e provinciali (fig. 1), ottenendo quindi un aggiornato quadro complessivo dello stato dell'ittiofauna riguardante il principale reticolo idrografico superficiale del Piemonte, con l'esclusione dei laghi e delle acque stagnanti in generale.

Soprattutto, per quanto sopra esposto, è possibile effettuare confronti con le situazioni pregresse ed in particolare per 125 stazioni comuni ai tre monitoraggi (1988/89, 2004 e 2009) e per 287 stazioni comuni ai due monitoraggi del 1988/89 e del 2009.

MATERIALI E METODI

Con il primo monitoraggio (1988/89), per ciascuna delle 287 stazioni di campionamento, sono disponibili, per le specie rinvenute, indicazioni generiche sulla composizione delle popolazioni, basate su valutazioni soggettive da parte degli ittiologi impegnati nelle fasi di campionamento: per ogni specie, compaiono semplicemente le indicazioni: pr (presente), ab (abbondante) e ma (molto abbondante). Pertanto non si è ritenuto opportuno effettuare elaborazioni su tali tipi di dati. Invece si è ritenuto interessante valutare, per ogni specie, la frequenza "F" [%] delle stazioni in cui sono state rinvenute rispetto al totale (287) dell'intera rete di monitoraggio (tab. 1). Per esempio il barbo canino è stato campionato in 66 stazioni su 287; risulta quindi $F = (66/287) \times 100 = 23\%$.

I monitoraggi effettuati negli anni 2004 e 2009 hanno comportato modalità di campionamento più strutturate, utilizzando la metodologia proposta da Forneris *et al.* (2007a-b), al fine di disporre anche di informazioni sulla consistenza e struttura delle popolazioni. Ad ogni specie campionata è assegnato un "*indice di abbondanza*" (Ia) composto da un numero e da una lettera (tab. 2). Per esempio 2a significa "specie presente con popolazione strutturata"; 3b significa "specie abbondante con popolazione non strutturata per assenza o quasi di adulti". Si passa quindi all'assegnazione di un altro valore, detto "*indice di rappresentatività*" (Ir), utile ai fini dell'applicazione di metodi per la valutazione sintetica semiquantitativa dello stato delle comunità ittiche:

Ir = 1,0 per Ia = 1 (indipendentemente dalla struttura di popolazione);

Ir = 1,5 per Ia = 2/3 (con struttura di popolazione "b" o "c");

Ir = 2,0 per Ia = 2/3 (con struttura di popolazione "a");

Ir = 2,0 per Ia = 4 (indipendentemente dalla struttura di popolazione).

Importante risulta individuare i criteri per il passaggio, su base numerica, dell'indice Ir dal valore 1,0 al valore 2,0 per valori Ia $\neq$ 4; essi sono descritti in tab. 3.

Tab. 1 - Elenco delle specie rinvenute con i monitoraggi dell'itiofauna effettuati sui corsi d'acqua del reticolo idrografico del Piemonte nel biennio 1988/89 su 287 stazioni nell'ambito della "Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese" (Regione Piemonte, 1992), nell'anno 2004 su 201 stazioni della rete regionale istituita ai sensi del D.Lgs. 152/99 (Regione Piemonte, 2006a) e nell'anno 2009 su 428 stazioni delle nuove reti regionale (ai sensi del D.Lgs. 152/06) e provinciali (previste dal PIR ai sensi della L.R. 37/06 ; Regione Piemonte, in prep.). Per ogni specie sono indicati i valori della frequenza "F" [%] e dell'indice di rappresentatività medio "M" delle stazioni con rinvenimento sul totale della rete di monitoraggio. In neretto (celle in grigio) sono indicate le specie alloctone. Sistematica secondo Gandolfi *et al.* (1991) e Zerunian (2002, 2004).

Famiglia	Genere specie sottospecie	Nome volgare	1988/89	2004		2009	
			F%	F%	M	F%	M
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla	23,0	5,5	0,06	0,9	0,01
	<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	28,6	45,8	0,83	35,3	0,63
Cyprinidae	<i>Aspius aspius</i>	Aspio	-	0,5	<0,01	1,6	0,02
	<i>Barbus barbus</i>	Barbo d'oltralpe	-	13,4	0,24	18,9	0,18
	<i>Barbus meridionalis</i>	Barbo canino	23,0	23,4	0,34	18,9	0,28
	<i>Barbus plebejus</i>	Barbo	41,8	54,7	0,94	43,7	0,68
	<i>Carassius</i> spp.	Pesce rosso/carassio	14,6	23,4	0,36	11,4	0,15
	<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	32,1	31,3	0,51	20,1	0,33
	<i>Chondrostoma soetta</i>	Savetta	4,5	3,5	0,04	1,6	0,02
	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	16,7	20,9	0,28	13,1	0,18
	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	Carpa erbivora	0,3	-	-	-	-
	<i>Gobio gobio</i>	Gobione	22,3	50,2	0,87	42,3	0,72
	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Carpa testa grossa	0,3	-	-	-	-
	<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	48,4	70,6	1,24	52,8	0,86
	<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	52,3	69,2	1,30	57,9	1,09
	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Sanguinerola	26,1	21,9	0,36	29,0	0,51
	<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	-	33,3	0,55	25,5	0,43
	<i>Rhodeus sericeus</i>	Rodeo amaro	-	16,4	0,30	13,3	0,24
	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Triotto	12,9	22,4	0,35	11,7	0,16

	<i>Rutilus pigus</i>	Pigo	1,7	2,0	0,03	-	-
	<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	-	2,0	0,02	1,6	0,03
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Scardola	11,1	11,9	0,14	5,6	0,07
	<i>Tinca tinca</i>	Tinca	18,1	10,4	0,13	2,8	0,03
	<i>Cobitis taenia bilineata</i>	Cobite	34,8	44,3	0,74	34,6	0,56
<i>Cobitidae</i>	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Misgurno	-	0,5	<0,01	1,2	0,02
	<i>Sabanejewia larvata</i>	Cobite mascherato	3,1	0,5	<0,01	-	-
<i>Poeciliidae</i>	<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia	-	0,5	<0,01	0,5	0,01
<i>Gadidae</i>	<i>Lota lota</i>	Bottatrice	-	2,5	0,04	0,9	0,01
<i>Gasterosteidae</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Spinarello	-	0,5	0,01	0,5	0,01
<i>Blenniidae</i>	<i>Salaria fluviatilis</i>	Cagnetta	1,0	2,5	0,03	0,9	0,01
<i>Centrarchidae</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	5,9	21,9	0,34	9,3	0,13
	<i>Micropterus salmoides</i>	Persico trota	4,5	3,0	0,04	1,6	0,02
<i>Gobiidae</i>	<i>Padogobius martensii</i>	Ghiozzo padano	33,1	51,7	0,93	43,2	0,77
<i>Percidae</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	Persico reale	18,5	10,9	0,16	4,9	0,07
	<i>Stizostedion lucioperca</i>	Lucioperca	-	1,0	0,01	1,4	0,01
<i>Esocidae</i>	<i>Esox lucius</i>	Luccio	10,5	9,0	0,12	2,3	0,02
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trota iridea	13,9	5,0	0,05	6,3	0,08
<i>Salmonidae</i>	<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	Trota marmorata	34,8	33,3	0,48	29,4	0,43
	<i>Salmo [trutta] trutta</i>	Trota fario	66,6	38,3	0,60	53,7	0,81
	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Salmerino di fonte	0,7	0,5	0,01	1,6	0,02
<i>Thymallidae</i>	<i>Thymallus thymallus</i>	Temolo	10,8	7,0	0,09	3,0	0,04
<i>Cottidae</i>	<i>Cottus gobio</i>	Scazzone	32,4	18,9	0,32	23,8	0,40
<i>Ictaluridae</i>	<i>Ictalurus</i> spp.	Pesci gatto	16,4	5,0	0,05	3,0	0,03
<i>Siluridae</i>	<i>Silurus glanis</i>	Siluro	0,7	8,5	0,15	9,3	0,16
Numero totale delle specie autoctone (AU) e percentuale del rapporto AU/AT.			23 (68%)	25 (60%)		23 (58%)	
Numero totale delle specie alloctone (AL) e percentuale del rapporto AL/AT.			11 (32%)	17 (40%)		17 (42%)	
Numero totale delle specie autoctone e alloctone (AT = AU + AL)			34	42		40	

Tab. 2 - Indici di abbondanza e di struttura di popolazione delle specie ittiche (Ia).	
0	Assente (qualora una specie risultasse assente, quando invece le condizioni ambientali presupporrebbero diversamente, occorrono verifiche a monte ed a valle, controllare la letteratura, se esistente ed intervistare i pescatori locali).
1	Specie sporadica (pochissimi individui, anche un solo esemplare; sotto il profilo demografico risultano rischi sulla capacità di automantenimento della specie).
2	Specie presente (pochi individui, ma in numero probabilmente sufficiente per l'automantenimento).
3	Specie abbondante (molti individui, senza risultare dominante).
4	Specie molto abbondante (moltissimi individui, spesso dominante).
a	Popolazione strutturata (individui di diverse classi di età; presenti sia i giovani, sia individui in età riproduttiva).
b	Popolazione non strutturata (assenza, o quasi, di adulti; prevalenti o esclusivi individui giovani).
c	Popolazione non strutturata (assenza, o quasi, di giovani; prevalenti o esclusivi individui adulti).

Tab. 3 - Numero minimo di individui affinché una specie possa considerarsi almeno presente ($Ir \geq 1,5$). Sono elencate solo le specie rinvenute nei monitoraggi considerati.	
Barbo, lasca, cavedano, alborella, vairone, ghiozzo padano.	20
Barbo canino, scardola, sanguinerola, triotto, gobione, savetta.	15
Temolo, gambusia.	10
Anguilla, pigo, tinca, cobite, persico reale, trote (marmorata e suoi ibridi, macrostigma e suoi ibridi, iridea e fario), salmerino di fonte, persico sole, persico trota, <i>Ictalurus</i> spp. ¹ , cagnetta, scazzone, carpa, carpa erbivora, <i>Carassius</i> spp. ² , pseudorasbora, aspigo, gardon, rodeo amaro, barbo d'oltralpe.	5
Cobite mascherato, spinarello, misgurno.	3
Bottatrice, luccio, siluro e lucioperca.	2

¹ Comprende *Ictalurus melas*, *Ictalurus punctatus* e *Ictalurus nebulosus*.

² Comprende *Carassius carassius* e *Carassius auratus*.

Per ogni specie campionata, per tutti siti di campionamento, sia per la vecchia rete di monitoraggio (ai sensi del D.Lgs. 152/99 - 201 stazioni censite nel 2004), sia per il nuovo sistema di reti regionale (ai sensi del D.Lgs. 152/06) e provinciali (come predisposto dal PIR - 428 stazioni censite nel 2009), si hanno a disposizione i valori degli indici di rappresentatività (Ir). Pertanto oltre alla frequenza "F" (calcolata come sopra illustrato), per ogni specie è stato determinato anche l'indice di rappresentatività medio (M), ottenuto dalla somma dei valori riscontrati in tutte le stazioni rispetto al numero totale delle stazioni della rete di monitoraggio (tab. 1). Per esempio, nel 2009, l'alborella è stata rinvenuta in 152 stazioni sul totale di 428, quindi con $F = 35,3\%$; l'indice medio di rappresentatività è $M = 0,63$ sul totale di tutte le stazioni della rete.

Questi due dati permettono di calcolare l'indice medio di rappresentatività relativo unicamente alle 152 stazioni in cui tale specie è stata rinvenuta: $(M/F) \times 100 = (0,63/35,3) \times 100 = 1,78$. L'indice medio di rappresentatività esclusivamente negli ambienti dove l'alborella è stata rinvenuta, è pari a 1,78; ciò significa che, nella maggior parte dei casi, tale specie, ove è presente, costituisce popolazioni demograficamente almeno sufficienti e strutturate.

Le elaborazioni relative alla frequenza (F) e all'indice medio di rappresentatività (M) sono state effettuate anche sulle popolazioni di dati inerenti un gruppo di 125 stazioni comuni alle tre reti di monitoraggio degli anni 1988/89, 2004 e 2009 (tab. 4). In tal modo è possibile esprimere valutazioni sull'evoluzione dello stato dell'ittiofauna in Piemonte in tre tappe successive, ma limitatamente ad un numero relativamente ridotto di siti di campionamento. Merita precisare che mentre il calcolo dei valori "F" è stato effettuato per tutti e tre i monitoraggi, quello relativo ad "M", per i motivi sopra esposti, si riferisce ai due monitoraggi più recenti.

Analoga procedura, ma limitata esclusivamente alla frequenza (F) è stata effettuata sulle popolazioni di dati inerenti un gruppo di 287 stazioni comuni alle reti di monitoraggio degli anni 1988/89 e 2009 (tab. 5). Si tratta di un interessante confronto a 20 anni di distanza su un elevato numero di stazioni, ben rappresentativo delle rispettive situazioni ittiofaunistiche.

Infine, in tab. 6, sono illustrate indicazioni sullo stato delle specie ittiche autoctone del Piemonte e sul loro valore naturalistico. In particolare Forneris *et al.* (2007a-b) hanno assegnato, a ciascuna specie autoctona (AU), un "valore intrinseco" (V) che deriva dal prodotto di due fattori ($V = AD \times ST$):

fattore AD - *areale di distribuzione della specie*; esso è tanto più elevato quanto meno esteso è l'areale;

fattore ST - *stato della specie*; considera la consistenza delle popolazioni delle specie nei loro areali di distribuzioni originari.

Per le specie alloctone (AL), presenti fuori dei loro areali di distribuzione originari, il valore è negativo ($V = -1$).

Il “*World Conservation Union*” (IUCN), un tempo denominato “*International Union for the Conservation of Nature*” (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura, organizzazione internazionale con sede in Svizzera), elabora documenti e linee guida finalizzate alla redazione delle “liste rosse” (*Red List*) che sono elenchi dei taxa floristici e faunistici con valutazioni sul rischio di estinzione in determinate aree geografiche.

L'attribuzione di buona parte delle specie ittiche del Piemonte alle categorie IUCN è stata effettuata sulla base delle informazioni relative alle “*estensioni degli areali di distribuzione*” e/o alla “*frammentazione*” degli stessi (rispettivamente “A” e “B” nella colonna IUCN della succitata tab. 6). Inoltre è indicato il rapporto % fra l'areale italiano e quello europeo (% IE/EU), dove con “A” si intende specie con il 100% del suo areale in Italia, con “B” il $75 \div 99\%$, con “C” il $50 \div 74\%$, con “D” il $25 \div 49\%$, con “E” il $5 \div 24\%$ e con “F” meno del 5%. Vengono quindi indicati i seguenti tipi di minaccia:

A2 - alterazioni degli habitat;

A3 - inquinamento delle acque;

B5 - inquinamento genetico;

B6 - pesca eccessiva;

B7 - pesca illegale;

B8 - competizione o predazione da parte di specie aliene;

C1 - cause naturali.

Infine, sulla base dei fattori succitati, vengono definiti i livelli di rischio:

- *pericolo critico* - specie che hanno un areale ristretto o molto frammentato, al limite costituito da un solo bacino e specie con forte contrazione accertata delle popolazioni;
- *pericolo* - specie con areale ristretto (più esteso comunque del precedente) o frammentato e che sono segnalate con certezza in sensibile diminuzione numerica e/o in consistente contrazione dell'areale;
- *vulnerabile* - specie con areale più vasto, ma con tendenza negativa accertata, dovuta in primo luogo alle alterazioni degli habitat;
- *basso rischio* - specie che presentano un areale relativamente esteso, con popolazioni che, in alcuni bacini, sono ancora numerose, anche se la tendenza generale è al decremento numerico ed alla riduzione di areale.

Tab. 4 - Elenco delle specie rinvenute con i monitoraggi su 125 stazioni comuni alle tre reti di monitoraggio oggetto di campionamenti nel 1988/89 (Regione Piemonte, 1991), nel 2004 (Regione Piemonte, 2006a) e nel 2009 (Piano Ittico Regionale; Regione Piemonte, in prep.). Per ogni specie sono indicati i valori della frequenza "F [%]" e dell'indice medio di rappresentatività "M" valutati sul totale delle stazioni. In neretto (celle in grigio) sono indicate le specie alloctone.

Specie	88/89		2004		2009		Specie	88/89		2004		2009	
	F%	M	F%	M	F%	M		F %	M	F%	M	F%	M
Anguilla	33,6	4,8	0,06	2,4	0,03		Misgurno	0,0	0,0	0,00	1,6	0,03	
Alborella	35,2	47,2	0,85	45,6	0,82		Cobite mascherato	1,6	0,8	0,02	0,0	0,00	
Aspio	0,0	0,8	0,01	0,8	0,01		Bottatrice	0,0	3,2	0,05	2,4	0,03	
Barbo d'oltralpe	0,0	10,4	0,19	8,8	0,16		Spinarello	0,0	0,8	0,02	0,8	0,01	
Barbo canino	24,0	28,0	0,38	25,6	0,37		Cagnetta	2,4	3,2	0,04	3,2	0,04	
Barbo	54,4	58,4	1,01	57,6	0,89		Persico sole	24,0	24,8	0,30	12,0	0,16	
Pesce rosso/carassio	18,4	24,0	0,37	15,2	0,18		Persico trota	4,8	3,0	0,06	1,6	0,02	
Lasca	40,0	32,0	0,49	27,2	0,43		Ghiaccio padano	41,6	55,2	0,96	54,4	0,97	
Savetta	5,6	4,8	0,06	1,6	0,02		Persico reale	24,0	9,6	0,15	7,2	0,10	
Carpa	20,0	21,6	0,26	14,4	0,22		Lucioperca	0,0	1,6	0,02	1,6	0,02	
Gobione	26,4	54,4	0,94	55,2	0,99		Luccio	13,6	11,2	0,16	2,4	0,03	
Cavedano	63,2	72,8	1,26	68,8	1,12		Trota iridea	6,4	4,8	0,05	7,2	0,09	
Vairone	65,6	75,2	1,42	75,2	1,42		Trota marmorata	34,4	38,4	0,56	31,2	0,44	
Sanguinerola	38,4	24,8	0,40	42,4	0,74		Trota fario	60,8	40,0	0,60	48,0	0,64	
Pseudorasbora	0,0	27,2	0,44	31,2	0,51		Salmerino di fonte	0,8	0,8	0,02	0,8	0,02	
Rodeo amaro	0,0	11,2	0,21	16,8	0,30		Temolo	9,6	8,0	0,10	4,8	0,07	
Triotto	15,2	24,0	0,38	11,2	0,14		Scazzone	32,0	20,0	0,34	21,6	0,39	
Pigo	1,6	3,2	0,05	0,0	0,00		Pesci gatto	18,4	7,2	0,08	4,0	0,04	
Gardon	0,0	2,4	0,03	1,6	0,02		Siluro	0,0	6,4	0,11	11,2	0,20	
Scardola	12,8	12,8	0,16	6,4	0,09		Totale specie AU	23 (74%)	24 (62%)		24 (60%)		
Tinca	23,2	8,8	0,12	4,8	0,06		Totale specie AL	8 (26%)	15 (38%)		16 (40%)		
Cobite	47,2	47,2	0,78	44,8	0,74		AT = AU + AL	31	39		40		

Tab. 5 - Elenco delle specie rinvenute con i monitoraggi su 287 stazioni comuni alle due reti oggetto di campionamenti nel 1988/89 (Regione Piemonte, 1992) e nel 2009 (Piano Irtico Regionale; Regione Piemonte, in prep.). Per ogni specie sono indicati i valori della frequenza "F" [%] sul totale delle stazioni. In neretto (celle in grigio) sono indicate le specie alloctone.

Specie	1988/89	2009	Specie	1988/89	2009
Anguilla	23,0	1,0	Misgurno	0,0	0,7
Alborella	28,6	36,2	Cobite mascherato	0,5	0,0
Aspio	0,0	0,7	Gambusia	0,0	0,3
Barbo d'oltralpe	0,0	8,4	Bottatrice	0,0	1,0
Barbo canino	23,0	20,6	Spinarello	0,0	0,3
Barbo	41,8	46,3	Cagnetta	1,0	1,4
Pesce rosso/carassio	14,6	10,5	Persico sole	18,5	11,1
Lasca	32,1	21,6	Persico trota	4,5	2,1
Savetta	4,5	1,7	Ghiozzo padano	33,1	44,9
Carpa	16,7	12,9	Persico reale	5,9	4,9
Carpa erbivora	0,3	-	Lucioperca	0,0	1,4
Gobione	22,3	43,9	Luccio	10,5	1,7
Carpa testa grossa	0,3	-	Trota iridea	13,9	7,3
Cavedano	48,4	54,4	Trota marmorata	34,8	33,1
Vairone	52,3	61,7	Trota fario	66,6	56,1
Sanguinerola	26,1	31,0	Salmerino di fonte	0,7	1,4
Pseudorasbora	0,0	23,7	Temolo	10,8	4,2
Rodeo amaro	0,0	12,5	Scazzone	32,4	24,0
Triotto	12,9	11,5	Pesci gatto	16,4	3,5
Pigo	1,7	-	Siluro	0,7	9,1
Gardon	0,0	1,0	Tot. specie AU e % AU/AT	23 (68%)	24 (60%)
Scardola	11,1	7,0	Tot. specie AL e % AL/AT	11 (32%)	17 (40%)
Tinca	18,1	3,8	AT = AU + AL	34	41
Cobite	34,8	36,6			

Tab. 6 - Lista delle specie ittiche autoctone (AU) del Piemonte campionate in occasione del monitoraggio dell'anno 2009. Valore intrinseco delle specie (V = AD×ST). Fattori AD (*estensione areale originario di distribuzione*) ed ST (*stato della specie*). Attribuzione delle categorie IUCN, del rapporto tra gli areali europeo ed italiano (% IT/EU) e dei livelli di minaccia (in Zerunian, 2002, 2004, 2007). Sono escluse le specie non ritenute a rischio e/o con carenza di informazioni.

Famiglia	Genere specie sottospecie	Nome volgare	AD	ST	V	IUCN	% IT/EU	Minacce	rischio
Cyprinidae	<i>Barbus meridionalis caninus</i>	Barbo canino	3	2	6	A	E	A2,A3	vulnerabile
	<i>Barbus plebejus</i>	Barbo	2	1	2	A	C	A2,B5,B7,B8	basso
	<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	3	2	6	A	A	A2,A3,B6,B8	vulnerabile
	<i>Chondrostoma soetta</i>	Savetta	3	2	6	A	B	A2,A3,B6,B8	vulnerabile
	<i>Gobio gobio</i>	Gobione	1	1	1	A	F	A2	basso
	<i>Leuciscus souffia muticellus</i>	Vairone	2	2	4	A,B	D	A2,A3	basso
	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Sanguinerola	1	2	2	A	F	A2,A3,B8	vulnerabile
Cobitidae	<i>Rutilus rutilus</i>	Pigo	3	2	6	A	D	A2,A3,B6	vulnerabile
	<i>Cobitis taenia bilineata</i>	Cobite	2	2	4	A	F	A2,A3,B5	basso
	<i>Sabanejewia larvata</i>	Cobite mascherato	3	3	9	A	A	A2,A3	vulnerabile
	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Spinarello	2	2	4	A,B	F	A2,A3,B8	vulnerabile
Blenniidae	<i>Salapia fluviatilis</i>	Cagnetta	2	2	4	A,B	C	A2,A3	vulnerabile
Gobiidae	<i>Padogobius martensii</i>	Ghiuzzo padano	3	1	3	A,B	B	A2,A3,B7	vulnerabile
Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	Persico reale	1	1	1	A	F	A3,B6	basso
Esocidae	<i>Esox lucius</i>	Lucio	1	2	2	A	F	A2,A3,B5,B6,B8	vulnerabile
Salmonidae	<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	Trota marmorata	3	2	6	A	B	A2,A3,B5,B6,B8	pericolo
Thymallidae	<i>Thymallus thymallus</i>	Temolo	1	3	3	A	F	A2,A3,B5,B6,B8	pericolo
Cottidae	<i>Cottus gobio</i>	Scazzone	1	2	2	A	F	A2,A3,B7,B8	vulnerabile

Risulta qualche dubbio circa l'autoctonia del pigo, bottatrice e persico reale (Bianco, 1987, 1996). L'unico salmoneide sicuramente endemico nel Distretto padano-veneto è la trota marmorata (Formeris *et al.*, 2005a-b, 2006a, 2007a-b; Pascale, 1999; Nonnis Marzano *et al.*, 2003; Regione Valle d'Aosta, 2006; Regione Piemonte, 2006b; Zerunian *et al.*, 2009).

ANALISI DEI RISULTATI

Le tabb. 1, 4 e 5 forniscono dati che permettono una buona descrizione dello stato attuale dell'ittiofauna in Piemonte, con la possibilità di effettuare interessanti confronti con le situazioni passate, nell'ambito di un ventennio di osservazioni. A questi si aggiungono altri dati derivanti dalla letteratura pregressa e riguardante monitoraggi su aree vaste (bacini, province e regione)³.

Salmonidi. Risultano presenti nelle acque correnti piemontesi:

trota fario	- <i>Salmo</i> [<i>trutta</i>] <i>trutta</i> ⁴
trota marmorata	- <i>Salmo</i> [<i>trutta</i>] <i>marmoratus</i>
salmerino di fonte	- <i>Salvelinus fontinalis</i>
trota iridea	- <i>Oncorhynchus mykiss</i>

Dei pesci sopra citati, risultano alcune preoccupazioni per la trota marmorata, salmonide endemico del distretto zoo-geografico padano-veneto e specie in pericolo secondo IUCN. Infatti, pur conservandosi l'areale di distribuzione, risulta una relativa alterazione delle consistenze demografiche e delle strutture delle popolazioni. Gli altri salmonidi sono alloctoni. La trota fario, molto ben rappresentata in Piemonte (con una frequenza quasi doppia rispetto alla trota marmorata), è oggetto di massicce immissioni.

Ciprinidi. Costituiscono il gruppo più rappresentato per numero di specie e per abbondanza delle popolazioni. Gli esiti dei campionamenti del 2009 hanno evidenziato come, allo stato attuale, le forme autoctone siano ancora le più diffuse e ben rappresentate:

vairone	- <i>Leuciscus souffia</i>
cavedano	- <i>Leuciscus cephalus</i>
barbo	- <i>Barbus plebejus</i>
gobione	- <i>Gobio gobio</i>
alborella	- <i>Alburnus alburnus alborella</i>
sanguinerola	- <i>Phoxinus phoxinus</i>

Tra questi, i più abbondanti, con frequenza "F" prossima al 70%, sono il cavedano ed il vairone; tale frequenza si è più o meno mantenuta nel corso dei

³ Tra gli altri: C.R.E.S.T., 1995, 1997, 2005; Cortese, 1997, 1999, 2000, 2002; Hydrodata, 1999; Russo, 1999; Provincia di Torino, 2001, 2005a-b; Provincia di Biella, 2001; Provincia di Cuneo, 2002; Badino *et al.*, 2002; Forneris & Pascale, 2003 - 2005; Delmastro *et al.*, 2007; Provincia di Vercelli, 2007.

⁴ Nell'anno di monitoraggio 2009, salvo alcune stazioni nel bacino dello Stura di Demonte (dove da tempo sono segnalate alcune popolazioni, ma di dubbia provenienza) e nell'alto bacino del Cervo (per recenti immissioni di animali provenienti da allevamenti dell'Appennino), non si sono rinvenute trote fario con livrea assimilabile al ceppo mediterraneo. Analoga situazione è risultata nei monitoraggi 2004 e 1988/89.

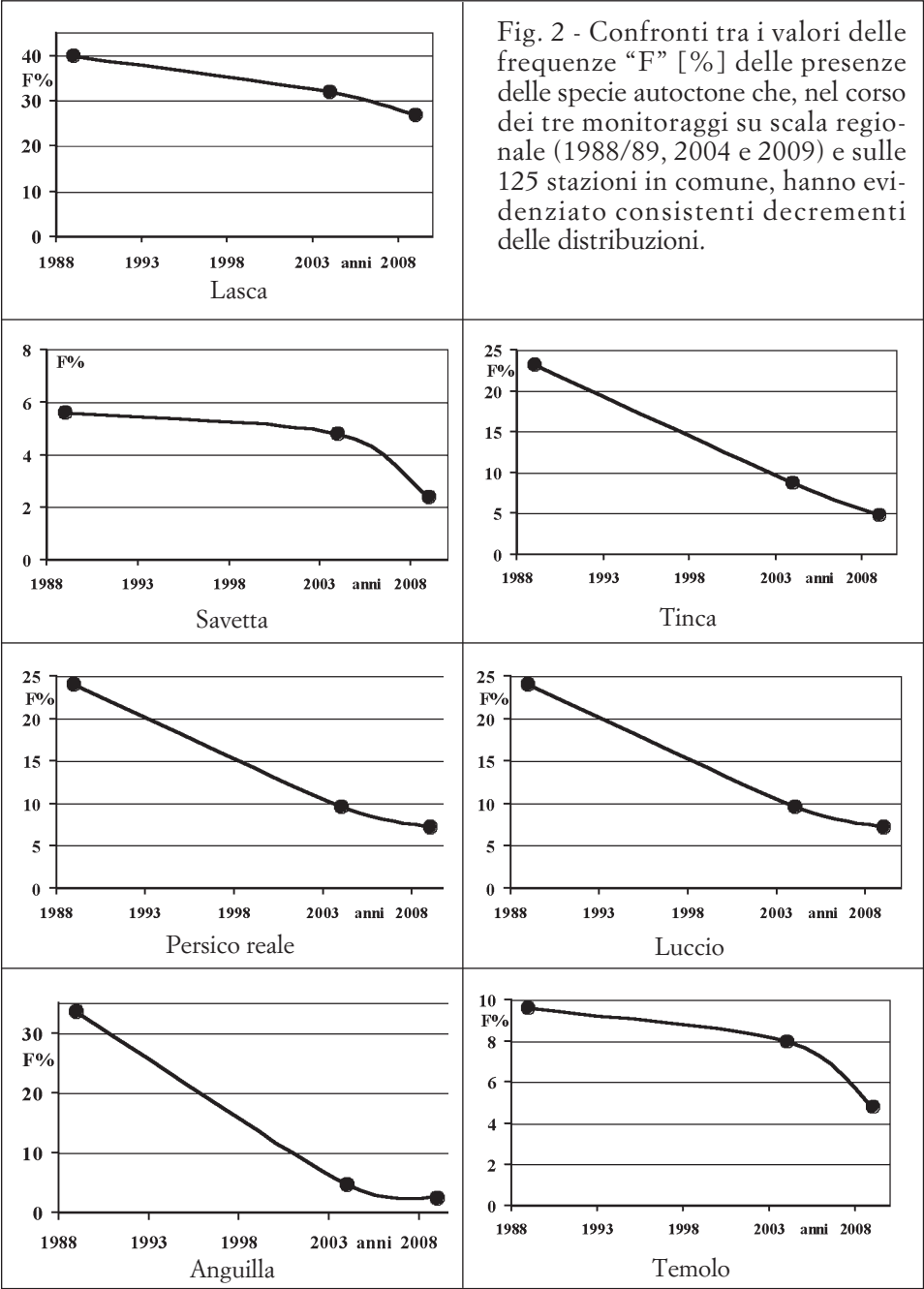
tre monitoraggi, ma con una certa tendenza al decremento della consistenza delle popolazioni. Il confronto tra la situazione attuale e quelle pregresse non mette in evidenza particolari andamenti e con risultati più o meno altalenanti. La sanguinerola è la specie, di questo gruppo, meno frequente ($F = 29\%$ nel 2009). La lasca, specie vulnerabile secondo IUCN, è il ciprinide che si colloca in posizione immediatamente inferiore al gruppo succitato, con frequenza delle presenze (F) del 20% sul totale delle 428 stazioni campionate nel 2009 (tab. 1). Sembrerebbe un buon risultato, se il confronto fosse effettuato rispetto alle altre specie. In realtà risulta un evidente regresso rispetto a quanto monitorato venti anni prima con il monitoraggio del 1988/89, quando già veniva espressa preoccupazione per questa specie; essa infatti dovrebbe comparire tra le più abbondanti; invece il decremento risulta evidente come dimostrato dal confronto sui tre monitoraggi (fig. 2). Barbo canino e triotto, con frequenza delle presenze nell'intervallo $10 \div 20\%$, sono pesci da sempre meno diffusi nel territorio piemontese rispetto alle specie sopra descritte. La bassa frequenza registrata per la scardola (meno del 6% nel 2009) è tutto sommato normale in un territorio, come quello piemontese, caratterizzato da ambienti prevalentemente reofili; tuttavia risulta, anche per questa specie, una riduzione delle presenze rispetto ai monitoraggi precedenti. La tinca è una delle specie con più consistente riduzione della distribuzione regionale (fig. 2), presente nel 18% delle 287 stazioni del monitoraggio 1988/89 ed in appena $2,8\%$ delle 428 stazioni del monitoraggio 2009.

Specie a rischio. Un tempo lo storione comune (*Acipenser sturio*) risaliva il Po fino a Torino; gli storioni ladano (*Huso huso*) e cobice (*Acipenser naccarii*) risalivano il fiume forse fino alla zona compresa tra le confluenze con il Tanaro ed il Ticino. Con il monitoraggio del 2009, in tutto il Piemonte, nessun esemplare di storione è stato catturato. Si tratta di un risultato atteso: non sono stati catturati storioni con i monitoraggi del 1988/89 e del 2004.⁵ Con alta probabilità, gli storioni si possono ormai considerare assenti in Piemonte.

Le specie ancora segnalate con il monitoraggio 2009 su 428 stazioni, ma con areali fortemente ridotti rispetto a quelli potenziali, sono:

anguilla	(<i>Anguilla anguilla</i>)	$F = 0,9\%$ (fig. 2)
savetta	(<i>Chondrostoma soetta</i>)	$F = 1,6\%$ (fig. 2)
pigo	(<i>Rutilus pigus</i>)	$F = 0,0\%$
cobite mascherato	(<i>Sabanejewia larvata</i>)	$F = 0,0\%$
luccio	(<i>Esox lucius</i>)	$F = 2,3\%$ (fig. 2)
temolo	(<i>Thymallus thymallus</i>)	$F = 3,0\%$ (fig. 2)

⁵ Ad eccezione di qualche raro caso di cattura di esemplari sfuggiti a bacini artificiali privati adibiti alla pesca a pagamento.



Le specie in condizioni peggiori sono il pigo ed il cobite mascherato (vulnerabili secondo IUCN). Il primo, già scarso nel 1988/89 (5 stazioni su 287), non è stato rinvenuto in alcuna delle 428 stazioni campionate nel 2009. Il cobite mascherato, rinvenuto in 15 stazioni 20 anni fa, è stato trovato in un solo sito nel 2004 e in nessuna stazione è stato campionato nel 2009. Sono specie sull'orlo dell'estinzione in Piemonte.

L'anguilla, nel 2009, è stata campionata in 4 stazioni (Strona di Omegna e Ticino) e con popolazioni scarse, sul totale di 428 siti di campionamenti; con il monitoraggio del 1988/89 fu rinvenuta in 66 stazioni sul totale di 287; si tratta di un vero e proprio "crollo" della presenza nelle acque regionali.

Con frequenza superiore all'1% (il che significa presente in almeno 5 stazioni su 428) sono savetta, luccio e temolo. La riduzione della distribuzione della savetta è un dato relativamente recente (fig. 2), mentre quella del luccio è un fenomeno riscontrato già negli anni '90.

In passato il temolo, seppure con significative variazioni interannuali dell'entità delle popolazioni, formava sciame numerosi, quasi sempre in coabitazione con la trota marmorata. Già con la Carta Ittica Regionale (Regione Piemonte, 1992) era stata rilevata una evidente contrazione delle popolazioni di questa specie, ma con il monitoraggio del 2004 la situazione risultava, con tutta evidenza, molto preoccupante. Merita citare lo studio sulle popolazioni di temolo effettuato dalla Provincia di Cuneo (2002) secondo cui *"la consistenza numerica della popolazione di temolo nei corsi d'acqua indagati e in cui la specie era storicamente presente (Stura di Demonte, Grana e Maira), ha subito una notevole riduzione; le catture durante i campionamenti sono state sporadiche e in nessuno dei tratti fluviali studiati è stato possibile osservare la presenza di una popolazione adeguatamente strutturata o di una efficace riproduzione naturale dell'ultima stagione"*. Tale studio conclude che la causa principale di tale situazione è dovuta alle captazioni idriche che riducono eccessivamente le portate per ampi tratti fluviali. Con il monitoraggio 2009 la tendenza alla riduzione della distribuzione di questa importante specie è purtroppo confermata (fig. 2).

Altre specie. Sono inoltre presenti, nelle acque piemontesi, altre specie autoctone appartenenti ai gruppi: *Cobitidae* (cobite comune), *Gadidae* (bottatrice), *Percidae* (persico reale), *Blenniidae* (cagnetta), *Gobiidae* (ghiozzo padano), *Cottidae* (scazzone) e *Gasterosteidae* (spinarello).

Il ghiozzo padano è la specie più diffusa ($F = 43,0\%$ nel 2009; tab. 1), addirittura più frequente rispetto al monitoraggio del 1988/89. Presente in quasi tutte le acque correnti, ad esclusione delle porzioni montane dei bacini, con una certa sovrapposizione con l'areale del cobite comune, un po' meno abbondante ($F = 34,6\%$; tab. 1).

All'opposto lo spinarello è una delle specie più rare in Piemonte, rinvenuta,

con una popolazione relativamente abbondante nel medio/basso bacino del Toce. La rarità dello spinarello dipende soprattutto dalla limitata estensione della sua distribuzione originaria che, storicamente, caratterizza il bacino del Po centro - orientale. Situazioni simili risultano quelle relative alla cagnetta ed alla bottatrice, specie limitate ad una ristretta porzione Nord - orientale della nostra regione e precisamente al Ticino e ad alcuni tributari del Lago Maggiore.

Per il persico reale risulta una netta regressione della sua presenza (fig. 2), tenuto conto che fu rinvenuto in ben 53 stazioni sul totale di 287 (18,5%) del biennio di monitoraggio 1988/89.

Lo scazzone è confinato nelle porzioni superiori di alcuni dei bacini indagati e, come atteso, poco presente nelle aree di pianura, nel bacino del Cervo e nei tributari di destra ad Est del Tanaro. Dove presente, forma discrete popolazioni (MF = 1,71), ma si registra una contrazione dell'areale di distribuzione (tab. 5).

Specie alloctone. La tab. 1 riporta la lista dei pesci del Piemonte in base ai campionamenti effettuati, nel 2009, sulle reti di monitoraggio regionale e provinciali, per un totale di 428 stazioni. Su 41 specie rinvenute ben 17 (42%) sono alloctone. Con il monitoraggio del biennio 1988/89, su 287 stazioni di campionamento (Regione Piemonte, 1992), risultarono 34 specie, di cui 11 (32%) alloctone. Con il monitoraggio del 2004 (Regione Piemonte, 2006a; Forneris *et al.*, 2006b) risultarono 42 specie, di cui 17 (41%) alloctone.

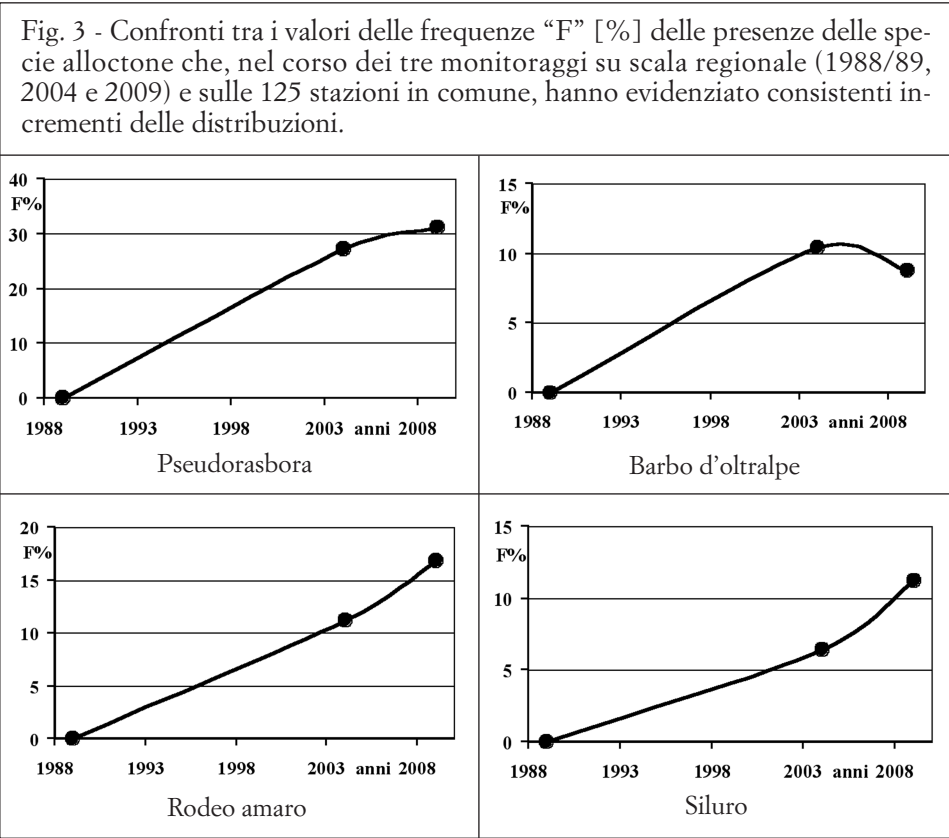
Dalla fine degli anni '80 fino ai primi anni del 2000, in 15 anni circa, è risultato un notevole incremento delle specie alloctone nel territorio piemontese (Delmastro, 1982, 1987; Forneris & Palmegiano, 1986; Balma *et al.*, 1992; CREST, 2000; Rizzetti *et al.*, 2001); successivamente, pur non aumentando di numero, hanno esteso i loro areali di distribuzione.

Le specie più diffuse, con frequenza prossima o superiore al 10 %, oltre alla trota fario precedentemente citata, sono:

Pseudorasbora	(<i>Pseudorasbora parva</i>)	F = 25,5% (fig. 3)
Barbo d'oltralpe	(<i>Barbus barbus</i>)	F = 18,9% (fig. 3)
Rodeo amaro	(<i>Rhodeus sericeus</i>)	F = 13,3% (fig. 3)
Pesce rosso/Carassio	(<i>Carassius</i> spp.)	F = 11,4%
Siluro	(<i>Silurus glanis</i>)	F = 9,6% (fig. 3).

Oltre alla trota fario, cinque ciprinidi (pseudorasbora, rodeo amaro, carpa, barbo europeo, carassio), un siluride (siluro), un ictaluride (pesce gatto), un cobitide (misgurno) e due centrarchidi (persico sole e persico trota) costituiscono ormai popolazioni ben affermate in buona parte del Piemonte. Il lucio-perca si sta diffondendo soprattutto nel Nord - Est della regione, mentre gar-

don e aspigo sembrano nelle fasi iniziali di una colonizzazione in espansione verso la porzione occidentale del bacino del Po. Sono numerose le specie comparse in questo ultimo decennio: pseudorasbora, rodeo amaro, barbo europeo, aspigo, siluro, misgurno. Ad esse vanno aggiunte altre specie già segnalate come accidentali, ma ora sicuramente presenti con popolazioni in grado di automantenersi: gardon, abramide e gambusia.



CONCLUSIONI

Lo stato dell'ittiofauna del Piemonte, profondamente alterato, così come sopra descritto, dipende da una serie di cause e precisamente:

- 1a - alterazione dei regimi idrologici; ampi tratti dei corsi d'acqua subiscono forti riduzioni delle portate a causa di derivazioni idriche per fini diversi (soprattutto idroelettrico e irriguo), talora con completo prosciugamento degli alvei fluviali; le norme recentemente adottate per garantire i cosiddetti deflussi minimi vitali risultano quasi sempre disattese;
- 1b - sconvolgimento dei letti fluviali per interventi di sistemazione idraulica, quasi sempre ignorando i moderni e più efficaci sistemi di ingegneria naturalistica;
- 1c - presenza di barriere che interrompono la continuità biologica longitudinale; briglie e/o traverse per derivazioni idriche, quasi sempre sprovviste di passaggi artificiali per l'ittiofauna;
- 1d - alterazione della qualità fisica-chimica delle acque; è la causa meno preoccupante, seppure da non trascurare, come risulta dalla classificazione delle acque approvata con D.G.R. 14-11519/2004, sulla base dei dati rilevati dall'A.R.P.A. per il biennio di riferimento 2001/2002⁶.
- 2 - fauna ittica alloctona sempre più invasiva, anche in conseguenza delle modalità di gestione della fauna ittica per scopi alieutici.

L'elenco delle cause di alterazione sopra riportato è diviso in due gruppi, distinguibili per gravità e per competenze dei diversi settori della pubblica amministrazione. Il gruppo 1 (a ÷ d) riguarda le alterazioni fisiche-ambientali che interferiscono sulle comunità ittiche. Il punto 2 riguarda le alterazioni biologiche quali conseguenza diretta delle attività di gestione della fauna ittica.

I prosciugamenti degli alvei, i lavori in alveo, l'assenza di passaggi per pesci,... (gruppo 1) sono impatti gravi, ma "*reversibili*". Invece la presenza e la diffusione dei pesci alieni (punto 2) potrebbe costituire un processo "*irreversibile*", rispetto al quale è molto difficile, se non impossibile, porre rimedio e quindi particolarmente grave e pericoloso e ciò che più colpisce è l'incremento delle nuove specie che continuano ad essere introdotte.

Con la Direttiva 2000/60/CE (recepita con D.Lgs. 152/06) sono previsti obiettivi di qualità dei corpi idrici da conseguirsi entro l'anno 2015. Essi vanno verificati mediante programmi di monitoraggio basati su una serie di

⁶ La Relazione Generale del Progetto del succitato PTA riconosce che, ai fini della determinazione del SACA (Stato Ambientale del Corso d'Acqua), il fattore limitante è l'IBE. Infatti, a fronte del 68% delle stazioni con LIM = 2, quelle con SACA = buono sono poco più della metà (quasi il 37%) a causa della minore frequenza delle stazioni in seconda classe di qualità biologica delle acque.

elementi biologici (EQB) e fisico-chimici, tra i quali anche l'ittiofauna. Ciò comporta che tutte le Amministrazioni Pubbliche, gli Enti e/o sodalizi interessati alle attività di gestione delle risorse idriche, devono collaborare con interventi di recupero e/o mantenimento della qualità dei corsi d'acqua, in coerenza con le indicazioni del Piano di Tutela delle Acque. Ma conseguire gli obiettivi di qualità significa soprattutto intervenire sulle cause di alterazione elencate nel succitato gruppo 1.

Contemporaneamente, dato che per la Valutazione dello Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) concorre anche la valutazione dello stato dell'ittiofauna, il raggiungimento degli obiettivi, per cui le comunità ittiche devono acquisire i caratteri di quelle di riferimento (cioè in assenza di alterazioni), diventa interesse dell'intera collettività, non più solo dei pescatori e/o dei naturalisti. Si tratta di una occasione formidabile, che non può essere sprecata con l'ostinazione nel continuare con i vecchi sistemi di gestione della fauna ittica al solo scopo di incrementare i cestini dei pescatori, causa principale dell'invasione delle specie alloctone.

BIBLIOGRAFIA

- BADINO G., FORNERIS G., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2002 – La fauna ittica della Provincia di Torino. Riv. Piem. St. Nat., XXIV: 295-326 - Carmagnola (To).
- BALMA G.A.C., DELMASTRO G.B., FORNERIS G., 1992 – Segnalazione di alcune specie ittiche esotiche d'importazione in Italia settentrionale, con particolare riferimento alle acque piemontesi (Pisces: Osteichthyes). Atti Soc. Ital. Sci. Nat., Mus. Civ. St. Nat. Milano. 130.
- BIANCO P.G., 1987 – L'inquadramento zoogeografico dei pesci d'acqua dolce d'Italia e problemi determinati dalle falsificazioni faunistiche. Atti II Conv. Naz. AIIAD "Biologia e gestione dell'ittiofauna autoctona" di Torino (5/6 giugno 1987): 41-65. Assessorati Pesca della Regione Piemonte e della Provincia di Torino.
- BIANCO P.G., 1996 – Inquadramento zoogeografico dell'ittiofauna continentale autoctona nell'ambito della sottoregione euro - mediterranea. Atti IV Con. Naz. AIIAD "Distribuzione della fauna ittica italiana" di Trento (12/13 dicembre 1991): 145-170. Provincia Autonoma di Trento. Istituto Agrario di S. Michele all'Adige.
- CORTESE A., 1997 – Osservazioni sull'ittiofauna del fiume Tanaro in provincia di Asti. Bollettino Museo Regionale di Scienze Naturali, 15: 355-367. Torino.
- CORTESE A., 1999 – La fauna ittica del bacino del torrente Triversa (Monferrato Astigiano): Osservazioni preliminari. Bollettino Museo Regionale di Scienze Naturali, 17: 235-244. Torino.
- CORTESE A., 2000 – Biologia e gestione dell'ittiofauna. Amministrazione Provinciale di Asti.
- CORTESE A., 2002 – Growth dynamics of *Leuciscus souffia* Risso (Cyprinidae, Osteichthyes) in the Triversa stream (Piedmont, Northwest Italy). Bollettino Museo Regionale di Scienze Naturali, 20: 87-104. Torino.

- C.R.E.S.T., 1995 – Piano Pesca del bacino del S. Bernardino. Parco Naturale della Val Grande.
- C.R.E.S.T., 1997 – Piano di gestione delle risorse idriche del bacino del Po in Provincia di Cuneo (qualità chimica e biologica delle acque, carico antropico, ittiofauna e quadro di sintesi). Sistema delle Aree Protette della Fascia Fluviale del Po Cuneese (Regione Piemonte).
- C.R.E.S.T., 2000 – Verifica della sopravvivenza invernale della *Gambusia holbrooki* nelle risaie piemontesi oggetto delle sperimentazioni per la lotta biologica contro la zanzara. Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Torino. Assessorato alla Sanità della Regione Piemonte.
- C.R.E.S.T., 2005 – Interreg III A “Progetto aqua” Parchi Naturali Regionali nella zona tra Italia Francia (idrobiologia, popolazioni ittiche degli ecosistemi fluviali nei parchi naturali regionali e portate idriche minime per la tutela dei corsi d'acqua, zone umide). Parchi Naturali Regionali del Po Cuneese, Po Torinese, Val Tronca, Salbertrand e Orsiera Rocciavre.
- DELMASTRO G.B., 1982 – I pesci del bacino del Po. CLESAV, Milano.
- DELMASTRO G.B., 1987 – Gli stranieri delle nostre acque. Piemonte Parchi, 20: 21-23. Regione Piemonte. Torino.
- DELMASTRO G.B., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2007 – I pesci del fiume Po: situazione attuale. Riv. Piem. St. Nat., 28: 274-303. Carmagnola (To).
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2005° – Proposta di indice ittico (I.I.) per il bacino occidentale del Po e prime applicazioni in Piemonte. Riv. Piem. St. Nat., XXVI: 3-39. Carmagnola (To).
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2005b – Materiali e metodi per i campionamenti e monitoraggi dell'ittiofauna (determinazione della qualità delle comunità ittiche). Digital Print. Torino.
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2006° – Proposta di indice ittico (I.I.) per il bacino occidentale del Po. Atti X Conv. Naz. A.I.I.A.D. Montesilvano (Pescara), 2 - 3 aprile 2004. Biologia Ambientale, 20 (1): 89-101.
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2006b – Stato dell'ittiofauna ed applicazione dell'Indice Ittico (I.I.) in Piemonte. Atti XI Conv. Naz. A.I.I.A.D. (Treviso), 31 marzo - 1 aprile 2006. Quaderni ETP, 34/2006: 159-166.
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2007° – Indice Ittico (I.I.). Biologia Ambientale, 21 (1): 1-18.
- FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2007b – Indice Ittico. http://www.crestsnc.it/natura/media/manuale_indice_ittico.pdf.
- FORNERIS G., PALMEGIANO G.B., 1986 – Persico, trota & C. LtD Piemonte Parchi, 12: 20-21. Regione Piemonte. Torino.
- FORNERIS G., PASCALE M., 2003-2005 – Carta ittica della Provincia di Alessandria. Provincia di Alessandria. EDA, Torino.
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A., 1991 – I pesci delle acque interne italiane. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. Roma.
- HYDRODATA, 1999 – Progetto speciale 2.5. Azioni per la predisposizione di una normativa riguardante il minimo deflusso vitale negli alvei”. Autorità di Bacino del Fiume Po. Parma.

- NONNIS MARZANO F., TAGLIAVINI J., CHIESA D., PASCALE M., GANDOLFI G. 2003 – Marcatori molecolari per la gestione e la conservazione di popolazioni appenniniche di trota fario. Atti del workshop “Selezione e recupero della trota fario (*Salmo trutta* L.) di ceppo mediterraneo: esperienze a confronto”: 25-30. Villalago di Piediluco (TN).
- PASCALE M., 1999 – La trota fario di ceppo mediterraneo: alcune problematiche legate alla gestione delle popolazioni autoctone di salmonidi. Atti Conv.: Recupero e reintroduzione di ceppi autoctoni di trota fario, *Salmo* [trutta] trutta L., di “ceppo mediterraneo” in ambienti appenninici tipici. Esperienze a confronto: 39-43. Provincia di Reggio Emilia.
- PROVINCIA DI BIELLA, 2001 – Piano Ittico della Provincia di Biella. Servizio Caccia e Pesca, Tutela e Valorizzazione Ambientale e Protezione Naturalistica. Amministrazione Provinciale di Biella.
- PROVINCIA DI CUNEO, 2002 – Progetto di tutela e recupero del temolo nei corsi d'acqua della Provincia di Cuneo. Settore Tutela Fauna e Pesca dell'Amministrazione Provinciale di Cuneo.
- PROVINCIA DI TORINO, 2001 – Risorse idriche superficiali dei principali bacini della provincia di Torino. Area Ambiente, Parchi, Risorse Idriche e Tutela della Fauna della Provincia di Torino.
- PROVINCIA DI TORINO, 2005a – Definizione della risposta del comparto ittico alle differenti tipologie d'intervento in alveo (bacini del Chisone e della Dora Riparia). Settore Tutela della Fauna e della Flora dell'Amministrazione Provinciale di Torino.
- PROVINCIA DI TORINO, 2005b – Fiume Po: miglioramento della fruibilità delle sponde e della capacità biogenica del corso d'acqua. Settore Tutela Fauna e Flora dell'Amministrazione Provinciale di Torino.
- PROVINCIA DI VERCELLI, 2007 – Ambienti acquatici e fauna ittica della Provincia di Vercelli. Assessorato Tutela Flora e Fauna. Assessorato Ambiente. Ed. A. Valterza (Casale M.to - VC).
- REGIONE PIEMONTE, 1992 – Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese. Assessorato Caccia e Pesca. Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 2002 – Monitoraggio ambientale dei corsi d'acqua in Piemonte. Atlante dei punti di campionamento. Nuovo Bollettino MARIUS. Direzione Pianificazione Risorse Idriche. Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 2006a – Monitoraggio della fauna ittica in Piemonte. Direzione Pianificazione delle risorse Idriche. Regione Piemonte, Torino.
- REGIONE PIEMONTE, 2006b – Ecosistema fluviale dell'alto Chisone e le aree umide della val Tronca. Interreg IIIA 2000 - 2006 (Progetto Aqua).
- REGIONE PIEMONTE, in prep. – Piano regionale per la tutela e la conservazione degli ambienti e della fauna acquatica e l'esercizio della pesca. Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica. Torino.
- REGIONE VALLE D'AOSTA, 2006 – Individuazione, salvaguardia e riabilitazione delle popolazioni di trote autoctone in Valle d'Aosta e in Alta Savoia. Interreg IIIA 2000 - 2006 (Progetto Aqua).

- RIZZETTI E., NARDI P.A., STROSSELLI S., BERNINI F., 2001 – Prima segnalazione di *Misgurnus anguillicaudatus* (Cantor, 1842) in acque interne italiane. Annali Mus. Civ. St. Nat. "G. Doria", XCIII: 559-563. Genova.
- RUSO L., 1999 – Bacino del Ceronda: reticolo idrografico, qualità delle acque e ittiofauna. Tesi di laurea inedita. Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Torino.
- ZERUNIAN S., 2002 – Condannati all'estinzione. Edagricole. Bologna.
- ZERUNIAN S., 2004 – Pesci delle acque interne d'Italia. Ministero Ambiente e Tutela Territorio. Istituto Nazionale Fauna Selvatica. Quaderni della Conservazione della Natura 20. Tipolitografia F.G. Savignano s.P. Modena.
- ZERUNIAN S., 2007 – Problematiche di conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani. Biologia Ambientale, 21(2): 49-55.
- ZERUNIAN S., GOLTARA A., SCHIPANI I., BOZ B., 2009 – Adeguamento dell'Indice di Stato delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. Biologia Ambientale, 23 (2): 1-16.