

34
07

> Lista Rossa Pesci e ciclostomi

*Lista Rossa delle specie minacciate in Svizzera
Edizione 2007*



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM



34
—
07

> Lista Rossa Pesci e ciclostomi

Lista Rossa delle specie minacciate in Svizzera
Edizione 2007

Autori: Arthur Kirchhofer, Martina Breitenstein, Blaise Zaugg

A cura dell'Ufficio federale dell'ambiente UFAM
e del Centro svizzero di cartografia della fauna CSCF
Berna, 2007

Valenza giuridica della presente pubblicazione

Lista Rossa dell'UFAM ai sensi dell'articolo 14 capoverso 3 dell'ordinanza del 16 gennaio 1991 sulla protezione della natura e del paesaggio (RS 451.1) www.admin.ch/ch/i/sr/45.html.

La presente pubblicazione, elaborata dall'UFAM in veste di autorità di vigilanza, è un testo d'aiuto all'esecuzione destinato primariamente alle autorità esecutive. Nel testo viene data concretezza a concetti giuridici indeterminati, inclusi in leggi e ordinanze, nell'intento di promuoverne un'esecuzione uniforme. Le autorità esecutive che si attengono ai testi d'aiuto all'esecuzione possono avere la certezza di rispettare il diritto federale. Sono tuttavia ammesse anche soluzioni alternative, purché siano conformi al diritto in vigore. I testi d'aiuto all'esecuzione (definiti spesso anche come direttive, istruzioni, raccomandazioni, manuali, aiuti pratici ecc.) sono pubblicati dall'UFAM nella serie «Pratica ambientale».

Nota editoriale

Editore

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)
L'UFAM è un Ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC).
Centro svizzero di cartografia della fauna (CSCF), Neuchâtel

Autori

Arthur Kirchhofer, WFN – Wasser Fisch Natur, Gümmenen
Martina Breitenstein, WFN – Wasser Fisch Natur, Gümmenen
Blaise Zaugg, Aquarius, Neuchâtel

Accompagnamento

Francis Cordillot e Daniel Hefti, divisione Gestione delle specie UFAM
Yves Gonseth, CSCF, Neuenburg
Pascal Stucki, Aquabug, St-Blaise

Indicazione bibliografica

Kirchhofer A., Breitenstein M., Zaugg B. 2007: Lista Rossa dei pesci e ciclostomi della Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente, Berna e Centro svizzero di cartografia della fauna, Neuchâtel. Pratica ambientale 0734: 64 p.

Traduzione

Langenscheidt KG, Übersetzungen / translation service
D-80711 München (revisione: Beatrice Jann, Massagno)

Grafica e impaginazione

Ursula Nöthiger-Koch, Uerkheim

Foto di copertina

Temolo (*Thymallus thymallus*), Michel Roggo

Distribuzione

UFAM
Distribuzione pubblicazioni
CH-3003 Berna
Fax +41 (0)31 324 02 16
docu@bafu.admin.ch
www.ambiente-svizzera.ch/uv-0734-i

Numero di ordinazione:

UV-0734-I (gratuito)

Internet: pubblicazione (pdf), lista (xls)

La presente pubblicazione è disponibile anche in tedesco (UV-0734-D) e francese (UV-0734-F).

© UFAM / CSCF 2007

> Indice

Abstracts	5
Prefazione	7
Riassunto	8
Résumé	10
Zusammenfassung	12
Summary	14

1	Introduzione	16
----------	---------------------	-----------

2	Raccomandazioni	17
----------	------------------------	-----------

3	Risultati: classificazione delle specie	19
3.1	Visione d'insieme	19
3.2	Estinte in Svizzera (RE)	20
3.3	In pericolo d'estinzione (CR)	21
3.4	Minacciate (EN)	22
3.5	Vulnerabili (VU)	25
3.6	Potenzialmente minacciate (NT)	27
3.7	Non minacciate (LC)	29
3.8	Grado di minaccia in funzione dei modi di vita	30
3.9	Grado di minaccia in funzione dell'habitat	34
3.10	Confronto con la Lista Rossa 1994 e con le liste rosse straniere	35

4	Lista delle specie con categoria di minaccia	37
----------	---	-----------

5	Interpretazione e discussione della Lista Rossa	40
5.1	Fonti d'informazione	40
5.2	Metodologia di valutazione	41
5.3	Cause della minaccia	42

Allegati	45
A1 Tassonomia	45
A2 Procedura di elaborazione della Lista Rossa dei pesci e dei ciclostomi	46
A3 Le Liste Rosse dell'UICN	52
A4 Ringraziamenti	61

Bibliografia	62
---------------------	-----------

> Abstracts

The Red List of Fish and Cyclostomes of Switzerland has been revised, using the IUCN (World Conservation Union) assessment method. This revised edition replaces the former Red List, which appeared in Duelli P., Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz (Bern, 1994). Over 17'000 records of occurrence and frequency at 5000 different locations formed the basis for this evaluation of the 55 indigenous fish species of Switzerland. 8 species are regionally extinct, 6 are classified as critical, 5 as endangered and 13 as vulnerable. Thus, altogether, 58 % of Swiss fish species are on the Red List: 14 % are regionally extinct and 44 % are classified in the categories CR (1) to VU (3). These new classifications were integrated in the revised ordinance relating to the Federal Law on Fishing.

Keywords:

Red List,
threatened species,
species conservation,
pisces,
lampreys

Die Rote Liste der Fische und Rundmäuler der Schweiz wurde überarbeitet. Diese revidierte Ausgabe ersetzt diejenige in Duelli (Hrsg.) 1994: Rote Liste der gefährdeten Tierarten der Schweiz (BUWAL), Bern. Mit über 17'000 Vorkommens- und Häufigkeitsdaten aus rund 5000 Lokalitäten wurde eine Gefährdungsbeurteilung der 55 Fischarten der einheimischen Fischfauna nach den Kriterien der IUCN (World Conservation Union) vorgenommen. 8 Arten sind ausgestorben, 6 Arten sind vom Aussterben bedroht, 5 Taxa sind stark gefährdet und 13 Arten werden als gefährdet beurteilt. Damit stehen insgesamt 58 % der schweizerischen Fischarten auf der Roten Liste, 14 % sind regional ausgestorben und 44 % in den Gefährdungskategorien CR (1) bis VU (3) aufgelistet. Diese neuen Gefährdungseinstufungen wurden in die Revision der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei übernommen.

Stichwörter:

Rote Liste,
gefährdete Arten,
Artenschutz,
Fische,
Rundmäuler

La Liste rouge des poissons et cyclostomes de Suisse a été mise à jour. Cette liste révisée remplace celle de 1994, publiée dans Duelli (édit.): Liste rouge des espèces animales menacées de Suisse (OFEFP), Berne. Une analyse de menace a été réalisée sur 55 espèces de poissons autochtones en analysant plus de 17 000 occurrences de plus de 5000 emplacements, suivant en cela les critères retenus par l'IUCN. Huit espèces sont éteintes, six sont en danger critique d'extinction, cinq sont en danger et treize sont menacées. C'est ainsi que plus de 58 % des espèces de poissons suisses ont été inscrites sur la liste rouge, 14 % sont éteintes en Suisse et 44 % font partie des espèces menacées et répertoriées dans les catégories CR (1) à VU (3). Cette nouvelle classification a été prise en compte dans la révision de l'ordonnance d'exécution de la loi fédérale sur la pêche.

Mots-clés:

Liste rouge,
espèces menacées,
conservation des espèces,
poissons,
lamproies

La Lista Rossa dei pesci e delle lamprede della Svizzera è stata rielaborata. La presente revisione sostituisce quella pubblicata in Duelli (ed.) 1994: Lista rossa degli animali minacciati della Svizzera (UFAFP), Berna. Con più di 17'000 dati di presenze e frequenze provenienti da circa 5000 località è stata effettuata una valutazione della minaccia delle 55 specie di pesci della fauna ittica indigena, secondo i criteri dell'UICN. 8 specie sono estinte, 6 specie sono in pericolo di estinzione, 5 taxa sono minacciati e 13 specie vengono valutate come specie vulnerabili. Nella Lista Rossa si trova pertanto complessivamente il 58 % delle specie di pesci della Svizzera, il 14 % è estinto a livello regionale e il 44 % è classificato nelle categorie di minaccia da CR (1) fino a VU (3). Queste nuove classificazioni del grado di minaccia sono state utilizzate nella revisione dell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca.

Parole chiave:

Lista Rossa,
specie minacciate,
conservazione delle specie,
pesci,
lamprede

> Prefazione

Liste Rosse: a che pro'? Le Liste Rosse delle specie minacciate di flora e fauna sono strumenti importanti al fine di tematizzare la conservazione delle specie richiesta dalla legge, e per sensibilizzare l'opinione pubblica. Per quanto riguarda i pesci, la categoria di minaccia è parte costitutiva dell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP), la cui revisione approvata dal Consiglio federale è entrata in vigore il primo gennaio 2007.

Con l'aiuto delle Liste Rosse vengono analizzati i cambiamenti nella presenza e nell'andamento evolutivo del popolamento delle diverse specie e valutate le possibili minacce. Esse rappresentano, nell'ambito dei provvedimenti esecutivi della legislazione intrapresi dai Cantoni, un importante strumento ausiliario per stabilire priorità finalizzate alla tutela delle specie e offrono spunti per determinare in quali ambienti urgono provvedimenti mirati alla conservazione della flora e della fauna.

A differenza degli ambienti terrestri, il mondo subacqueo continua a essere in gran parte sconosciuto a molte persone. Solo mettendo la testa sott'acqua si scoprono le bellezze di questo mondo ignoto. I pesci sono un'importante parte dell'ecosistema acquatico e sono molto sensibili ai cambiamenti che si verificano nel loro ambiente. Essi sono dunque buoni indicatori della qualità delle nostre acque. A maggior ragione le diminuzioni dei popolamenti di molte specie, evidenziate in questa Lista Rossa, devono spingere a ulteriori sforzi per eliminare passo dopo passo le innumerevoli cause di minaccia. Solo in questo modo sarà possibile tutelare il futuro della fauna ittica svizzera e di conseguenza anche proteggere la qualità delle nostre acque come biotopi dalla grande varietà di ambienti.

Willy Geiger
Vicedirettore
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

> Riassunto

Sulla base di 17'000 dati relativi alla fauna ittica della Svizzera e provenienti da più di 5000 località è stato accertato il grado di minaccia delle singole specie di pesci, conformemente al metodo UICN applicato in tutto il mondo. Basandosi su una stima della probabilità di estinzione di una specie animale, tale specie animale viene assegnata a una di cinque categorie di minaccia, oppure viene indicata come non minacciata. Questa analisi si basa sui dati relativi alla frequenza geografica di una specie, alla grandezza dei popolamenti della specie e alla sua evoluzione su scala temporale. Sono stati valutati solo taxa indigeni, i «Neozoi» (specie non indigene, introdotte dagli esseri umani) non sono invece stati valutati. I risultati della valutazione della minaccia, conformemente ai criteri UICN, sono stati discussi da una commissione di esperti, e per diverse ragioni, nel caso di 16 taxa su 55, è stata decisa una categoria di minaccia divergente dalla classificazione UICN.

Al momento attuale le acque della Svizzera sono popolate complessivamente da 62 taxa della fauna ittica (comprese le lamprede), mentre altre 8 specie di pesci si sono estinte negli ultimi 100 anni in Svizzera (categoria di minaccia RE/0: Lampreda di fiume, Storione, Storione codice, Alosa, Cheppia, Salmone, Trota di mare, Salmone del Danubio). Delle specie attualmente presenti, 6 vengono classificate nella Lista Rossa nella categoria di minaccia «in pericolo d'estinzione» (CR/1: Cobite fossile, Asprone, Lasca, Savetta, Trota marmorata, Naso), e 5 altri taxa vengono inseriti nella categoria «minacciato» (EN/2: Trota di lago, Ghiozzo, Alborella, Piccola lampreda, Rodeo amaro). La categoria di minaccia «vulnerabile» (VU/3) comprende 13 specie. La Lista Rossa contempla pertanto complessivamente il 58 % delle specie di pesci della Svizzera, il 14 % è estinto a livello regionale e il 44 % è classificato nelle categorie di minaccia da 1 fino a 3. 9 delle specie rimanenti sono «potenzialmente minacciate» (categoria di minaccia NT/4), e 14 specie sono state valutate come «non minacciate» (LC). 15 specie della fauna ittica svizzera vengono indicate come «non indigene». Nell'ambito della revisione dell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP) queste valutazioni del grado di minaccia sono state integrate nell'allegato 1 e il Consiglio federale ne ha decretato l'entrata in vigore a decorrere dal 1° gennaio 2007.

Un'analisi dei modi di vita della fauna ittica svizzera evidenzia che il livello di sensibilità alle diminuzioni del patrimonio è direttamente proporzionale al grado di specializzazione degli stili di vita di una specie. Ciò si evidenzia sia per i diversi tipi di nutrimento che per il legame con specifici substrati necessari per la riproduzione, oppure anche per le distanze migratorie. Il Naso è, come specie ittica, in pericolo d'estinzione in quanto ha il massimo grado di specializzazione alimentare (esclusivamente diatomee di acque correnti). Più della metà delle specie specializzate in organismi di terra e in insetti in volo si trovano nelle categorie di minaccia 1–3. Questa percentuale è solo del 25 % nel caso delle specie poco specializzate a livello alimentare (onnivori). Con riferimento al substrato necessario per la riproduzione, tra le specie litofile (che hanno bisogno di un substrato duro per la riproduzione) sono classificati nelle categorie di

minaccia 1–3 circa due terzi delle specie attualmente presenti, mentre per quanto riguarda le specie fitofile (che hanno bisogno di piante subacquee per la riproduzione) è invece classificato in queste categorie solo il 30% circa delle specie attualmente presenti. In Svizzera, sei migratori di lunga distanza su sette sono estinti. Il 45% delle specie che trascorrono tutto il loro ciclo di vita all'interno di un'area più piccola (migratori a breve distanza) è classificato nei livelli di minaccia 1–3. Le specie che popolano preferibilmente le acque correnti sono in linea generale maggiormente minacciate delle specie che popolano le acque ferme, o delle specie flessibili che sono in grado di sopravvivere in entrambi i tipi di acque.

Rispetto alla Lista Rossa del 1994, 8 taxa sono stati classificati in una categoria di minaccia più accentuata, mentre per 9 specie è stato possibile abbassare il livello di minaccia. Ciò è in parte da attribuire a una più estesa base di dati e a nuove conoscenze in materia, ma per molte specie la classificazione della Lista Rossa 2007 riflette una reale modifica della situazione di minaccia.

> Résumé

Le degré de menace des différentes espèces de poissons a été défini en s'appuyant sur un ensemble de données comprenant plus de 17'000 saisies de la faune piscicole provenant de plus de 5000 emplacements suisses, en utilisant la méthodologie reconnue de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature). Sur la base d'une évaluation des probabilités d'extinction, chaque espèce est soit classée dans l'une des cinq catégories de menace, soit qualifiée de non menacée. Cette analyse se fonde sur les données d'abondance d'une espèce dans un espace donné ainsi que la prise en compte de la taille du peuplement et de son évolution dans le temps. Seuls les taxons autochtones ont été évalués. Les espèces allochtones ou néozoaires (espèces étrangères au pays et introduites par l'homme) n'ont pas été prises en considération.

Les eaux suisses sont actuellement colonisées par 62 taxons appartenant à la faune piscicole (cyclostomes inclus) dont 15 sont considérés comme non indigènes. Huit espèces ont disparu de Suisse au cours des 100 dernières années (catégorie RE/0: lamproie de rivière, esturgeon de l'Atlantique, esturgeon de l'Adriatique, grande alose, alose feinte, saumon, truite de mer, huchon). Sur les espèces existantes à ce jour, six sont en danger critique d'extinction (CR/1: loche d'étang, roi du Doubs, sofie, savetta, truite marbrée, nase) et cinq taxons sont en danger (EN/2: truite de lac, ghiozzo, alborella, petite lamproie, bouvière). Treize espèces ont le statut de vulnérables (VU/3) dans la liste rouge. C'est ainsi que plus de 58 % des espèces de poissons suisses font partie de la liste rouge (RE, CR, EN et VU). 14 % des espèces sont éteintes en Suisse (RE) et 44 % des espèces sont répertoriées dans les catégories 1 à 3 de la Liste rouge (CR, EN, et VU). Parmi les espèces restantes, neuf sont «potentiellement menacées» (NT/4) et quatorze espèces sont d'une préoccupation mineure et classées comme «non menacées» (LC/NM). Cette évaluation des menaces a été reprise lors de la révision de l'annexe 1 de l'ordonnance relative à la loi fédérale sur la pêche (OLFP), mise en vigueur au 1er janvier 2007 par le Conseil fédéral.

Une analyse montre que le risque de diminution des peuplements de l'ichtyofaune est d'autant plus grand que le mode de vie de l'espèce est spécialisé. Cela s'applique aussi bien au mode d'alimentation de l'espèce, à sa spécificité au substrat en période de reproduction ou encore à ses migrations. Ainsi, le nase, espèce présentant un haut degré de spécialisation dans son alimentation (uniquement des diatomées), est menacé d'extinction. Plus de la moitié des espèces se nourrissant exclusivement de macroinvertébrés benthiques ou d'insectes volants se retrouvent dans les catégories 1 à 3 de la liste rouge. Chez les espèces omnivores, moins spécialisées, cette proportion n'est que de 25 %. Il en va de même pour le substrat de frai: parmi les espèces lithophiles (tributaires d'un substrat de gravier meuble et lâche pour leur reproduction), près de deux tiers des espèces existantes sont classés dans les catégories 1 à 3 de la liste rouge tandis que les espèces phytophiles (frayant dans la végétation aquatique) ne représentent que près d'un tiers. Six des sept grandes espèces migratrices sont éteintes en Suisse. Parmi celles qui passent l'ensemble de leur cycle de vie au sein de plus petits secteurs de

cours d'eau (migrants de courte distance), 45 % sont classées dans les catégories 1 à 3 de la liste rouge. Généralement, les espèces peuplant les eaux vives sont plus fortement menacées que les habitants des eaux stagnantes ou les espèces qui peuvent vivre dans les deux types de milieux.

Par rapport à la liste rouge de 1994, huit taxons ont été placés dans une catégorie de menace supérieure, alors que le degré de menace a pu être réduit pour neuf autres espèces. Cela s'explique en partie par le fait que la dernière évaluation s'appuie sur une base de données plus complète et sur de nouvelles connaissances. Pour de nombreuses espèces toutefois, la classification de la liste rouge 2007 reflète une réelle modification de leur statut de menace.

> Zusammenfassung

Gestützt auf über 17'000 Datensätzen zur schweizerischen Fischfauna aus mehr als 5000 Lokalitäten wurde der Gefährdungsgrad der einzelnen Fischarten gemäss der weltweit angewendeten Methode der IUCN (Weltnaturschutzunion) ermittelt. Basierend auf einer Schätzung der Aussterbewahrscheinlichkeit einer Tierart, wird diese einer von fünf Gefährdungskategorien zugeordnet oder als nicht gefährdet bezeichnet. Grundlage dieser Analyse sind Daten zur räumlichen Häufigkeit einer Art, sowie zur Bestandesgrösse und zu deren zeitlicher Entwicklung. Es wurden nur einheimische Taxa evaluiert, «Neozoen» (ortsfremde, durch den Menschen eingeschleppte Arten) wurden dagegen nicht beurteilt.

Die schweizerischen Gewässer werden aktuell von insgesamt 62 Taxa der Fischfauna (inkl. Rundmäuler) besiedelt und weitere 8 Fischarten sind in den letzten 100 Jahren in der Schweiz ausgestorben (Gefährungskategorie RE/0: Flussneunauge, Atlantischer Stör, Mittelmeer-Stör, Maifisch, Finte, Lachs, Meerforelle, Huchen). Von den heute vorkommenden Arten werden in der Roten Liste 6 Arten in die Gefährungskategorie «vom Aussterben bedroht» klassiert (CR/1: Moorgrundel, Roi du Doubs, Sofie, Savetta, Marmorforelle, Nase), und 5 weitere Taxa in die Gefährungskategorie «stark gefährdet» eingeteilt (EN/2: Seeforelle, Ghiozzo, Alborella, Bachneunauge, Bitterling). In der Gefährungskategorie «verletzlich» (VU/3) werden 13 Arten geführt. Damit stehen insgesamt 58 % der schweizerischen Fischarten auf der Roten Liste, 14 % sind regional ausgestorben und 44 % in den Gefährungskategorien 1 bis 3 aufgelistet. Von den restlichen Arten sind deren 9 «potenziell gefährdet» (Gefährungskategorie NT/4) und 14 Arten wurden als «nicht gefährdet» (LC) beurteilt. 15 Taxa zählen nicht zur einheimischen Fischfauna («Neozoa»). Diese Gefährdungsbeurteilungen wurden in die Revision der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF) in Anhang 1 aufgenommen und auf 1. Januar 2007 vom Bundesrat in Kraft gesetzt.

Eine Analyse der Lebensweise der schweizerischen Fischfauna zeigt, dass die Anfälligkeit für Bestandesrückgänge umso grösser ist, je spezialisierter die Lebensweise einer Art ist. Dies zeigt sich sowohl bei den verschiedenen Ernährungstypen, als auch bei der Bindung an spezifische Laichsubstrate oder bei den Wanderdistanzen. Die Nase als Fischart mit dem höchsten Spezialisierungsgrad in der Nahrung (ausschliesslich Kieselalgen fliessender Gewässer) ist vom Aussterben bedroht. Über die Hälfte der auf Bodenorganismen und Anfluginsekten spezialisierten Arten sind in den Gefährungskategorien 1–3 zu finden. Bei den wenig spezialisierten Allesfressern (omnivoren) beträgt dieser Anteil nur 25 %. Bezüglich Laichsubstrat sind bei den lithophilen Arten (benötigen Hartsubstrat für die Fortpflanzung) rund zwei Drittel der heute vorkommenden Arten in den Gefährungskategorien 1–3 klassiert, bei den phytophilien Arten (benötigen Unterwasserpflanzen für die Fortpflanzung) dagegen nur rund 30 %. Sechs von sieben Langdistanzwanderern sind in der Schweiz ausgestorben. Unter den Arten, die ihren ganzen Lebenszyklus innerhalb einer kleineren Region durchlaufen (Kurzdistanzwanderer) sind 45 % in den Gefährungsstufen 1–3 klassiert. Generell sind Arten,

die bevorzugt Fliessgewässer besiedeln, stärker gefährdet als Bewohner der stehenden Gewässer oder flexible Arten, die in beiden Gewässertypen überleben können.

Im Vergleich zur Roten Liste von 1994 wurden 8 Taxa in eine Kategorie stärkerer Gefährdung eingestuft, bei 9 Arten konnte die Gefährdungsstufe reduziert werden. Dies ist zum Teil auf eine umfangreichere Datenbasis und auf neue Erkenntnisse zurückzuführen. Bei vielen Arten widerspiegelt die Klassierung der Roten Liste 2007 aber eine tatsächliche Veränderung der Gefährdungssituation.

> Summary

The Red List of Fish and Cyclostomes of Switzerland has been revised, using the IUCN (World Conservation Union) assessment method, criteria and categories. For this study, more than 17'000 records of fish occurrences originating from 5000 locations were analysed. When estimating the extinction probability of a species using different criteria, the species is either classified in one of five threat categories or is listed as not endangered. The main criteria for this assessment are the spatial distribution and frequency of the species, the population size and its development over time. Only native taxa were evaluated: non-autochthonous species ("neozoa") were not included.

Actually, 62 taxa of fish (including cyclostomes) inhabit Swiss water bodies. Eight further species disappeared in the last 100 years and are therefore classified as "regionally extinct" (category RE/0: River Lamprey, Atlantic Sturgeon, Mediterranean Sturgeon, Allis Shad, Twaite Shad, Atlantic Salmon, Sea Trout, Danube Salmon). Of the species living today in Switzerland, 6 species are classified as "critical" (category CR/1: Weatherfish, Roi du Doubs, Sofie, Savetta, Marmor Trout, Nase) and 5 as "endangered" (category EN/2: Lake Trout, Ghiozzo, Alborella, Brook Lamprey, Bitterling). 13 species are classified as "vulnerable" (category VU/3). A total of 58 % of the Swiss fish species are on the Red List: 13 % of these are regionally extinct and 44 % are listed in categories 1 to 3. Of the remaining taxa, 9 are classified as "near threatened" (category NT/4) and 14 species are not threatened (LC, "least concern"). This updated Red List was integrated into the revision of the Ordinance relating to the Federal Act on Fishing (Appendix 1), which came into force on January 1, 2007).

An analysis of the ecological requirements of Swiss fish shows that the vulnerability of a species to extinction increases with its degree of specialization. This applies to its feeding habits, as well as to its spawning requirements or to the distances over which it migrates. For example the Nase, a species with highly specialized feeding habits as it depends almost exclusively on running-water diatoms, is close to extinction in Switzerland and therefore classified as "critical". More than half of the species feeding on benthos and adult insects are classified in categories 1 to 3, while only 25 % of the omnivores are included. Where spawning preferences are concerned, two-third of the lithophilous species (i.e reproducing on hard substrates) are classified in categories 1 to 3. Conversely, only 30 % of the phytophilous species (needing submerged vegetation for spawning) are included in the Red List categories 1 to 3. While six out of seven long-distance migrators have become extinct in Switzerland, only 45 % of the species that live their entire life cycle inside a smaller perimeter (short-distance migrators) are classified in categories 1 to 3. Overall, species that live mostly in running waters are more threatened than those which inhabit lakes or frequent both types of water indiscriminately.

In comparison to the Red List of 1994, the threat category of 8 taxa has increased while 9 species could be reclassified in a lower threat category. This is in part due to a more extensive database and to new knowledge. But for many species, the 2007 Red List classification reflects a real change in the level of threat affecting these species over the past 10 years.

1 > Introduzione

Il Consiglio federale indica le specie minacciate di pesci, lamprede e gamberi (art. 5 cpv. 1 della legge federale del 21 giugno 1991 sulla pesca (LFSP), RS 923.0). Il grado di minaccia di tutte le specie indigene della Svizzera viene documentato nell'allegato 1 dell'ordinanza del 24 novembre 1993 concernente la legge federale sulla pesca (OLFP del 24 novembre 1993, RS 923.01). I Cantoni vengono sollecitati a prendere provvedimenti per la protezione e per la tutela delle specie minacciate e dei loro spazi vitali (LFSP, art. 5 cpv. 2).

La prima Lista rossa dei pesci e dei ciclostomi della Svizzera, come base di riferimento per la valutazione del grado di minaccia, fu elaborata circa 15 anni fa (Kirchhofer et al. 1990). Essa si basava sui dati raccolti attraverso un rilevamento sistematico effettuato per l'Atlante di distribuzione dei pesci e dei ciclostomi della Svizzera (Pedroli et al. 1991). La Lista Rossa del 1994 è stata rielaborata sulla base di un certo numero di nuove conoscenze, soprattutto per quanto riguarda le specie rare. Detta rielaborazione, basata su un'analisi statistica dei dati di distribuzione, è stata poi completata con conoscenze specifiche di esperti, che hanno consentito di attribuire a ogni specie un grado di minaccia il più possibile obiettivo (Kirchhofer et al. 1994, Kirchhofer 1997, 2000).

Negli ultimi 10 anni sono stati eseguiti, a livello cantonale, molti rilievi supplementari sulla distribuzione della fauna ittica svizzera. Il raggruppamento di questi dati riguardanti tutto il territorio svizzero e i nuovi risultati della ricerca sulla biologia delle singole specie hanno reso possibile approntare una versione rielaborata dell'Atlante di distribuzione dei pesci e dei ciclostomi (Zaugg et al. 2003). Sulla base di questi dati è scaturita anche la rielaborazione della Lista rossa dei pesci e dei ciclostomi (Kirchhofer et al. 2005) ed è stata effettuata la revisione del corrispondente allegato dell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca OLFP (in vigore dal 1° gennaio 2007). Per la prima volta i criteri dell'UICN (UICN 2001, 2004), riconosciuti internazionalmente, sono stati applicati ai dati relativi alla distribuzione per valutare il grado di minaccia.

La Lista Rossa dei pesci e dei ciclostomi è un importante supporto per l'attuazione della legislazione ambientale della Confederazione. Essa svolge principalmente le seguenti funzioni:

- > valutazione degli interventi tecnici nell'ambito delle acque, come la costruzione di opere idrauliche e i provvedimenti finalizzati alla protezione contro le piene;
- > studi sull'impatto ambientale, in particolar modo per progetti riguardanti lo sfruttamento dell'energia idroelettrica o per la protezione contro le piene;
- > identificazione di specie prioritarie a favore delle quali è necessario il varo di programmi di promozione;
- > pianificazione e valutazione delle iniziative di rinaturazione delle acque;
- > sensibilizzazione della popolazione riguardo alla protezione delle acque e degli organismi che vi abitano;
- > cooperazione nell'ambito della protezione della natura e delle acque a livello internazionale.

2 > Raccomandazioni

A differenza di molti altri gruppi di animali, la conservazione delle specie dei pesci e delle lamprede è parte costitutiva della legislazione svizzera. Il grado di minaccia delle singole specie è descritto nell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP). Con il passaggio «*I Cantoni prendono le misure necessarie per proteggere i biotopi delle specie e razze minacciate. Possono ordinare altre misure, segnatamente divieti di cattura*» (LFSP, art. 5), a livello legislativo è stato fatto il possibile per impedire un ulteriore declino della diversità di specie nelle acque svizzere. L'esecuzione di queste basi legislative (ossia la promozione delle specie minacciate) acquista di conseguenza un valore ancora più importante.

Conservazione della specie
Basi legali

La Lista Rossa può offrire spunti per definire le priorità necessarie per la promozione delle specie. Il grado di minaccia è solo uno dei molti criteri a tale riguardo. Il grado di notorietà e il grado di popolarità di una specie possono essere aspetti decisivi per agevolare il finanziamento dei provvedimenti necessari. Oppure la possibilità di eliminare a livello locale le cause concrete di minaccia per una specie può migliorare le probabilità di successo di un provvedimento. I progetti di rinaturazione delle acque, finalizzati a una rivalutazione generale dei biotopi acquatici possono portare, in singoli casi, a dei benefici anche per le specie classificate nella Lista Rossa. Spesso però sono necessarie misure concrete, orientate in modo mirato verso la biologia e le esigenze di habitat di queste specie ittiche molto specializzate. Tali conoscenze basilari sono note per diverse delle specie minacciate, mentre per altre esiste ancora una grande necessità di ricerca, al fine di comprendere nei dettagli le loro esigenze ecologiche.

Promozione delle specie
Definizione delle priorità

Un controllo mirato dei risultati dovrebbe essere parte integrante del progetto, per quanto riguarda tutti i provvedimenti di promozione di determinate specie. Una verifica dei risultati ottenuti serve da un lato a ottimizzare i provvedimenti futuri, e dall'altro questi risultati devono essere usati nel lavoro di sensibilizzazione dell'opinione pubblica, anche per aumentare la disponibilità al finanziamento di ulteriori misure.

Controllo dei risultati

Se si escludono eventi straordinari, come le morie di pesci causate dall'introduzione di sostanze tossiche nelle acque, le specie dei pesci non scompaiono di colpo dai nostri ambienti acquatici e da tutto il comprensorio. Il processo di estinzione è il risultato di numerosi danni di entità più o meno grande, che incidono per periodi prolungati in molti singoli ambienti acquatici. Analogamente anche i provvedimenti per la promozione e per la tutela necessitano di lunghi periodi, prima di ottenere dei risultati concreti, ossia la rigenerazione del patrimonio ittico. Già solo la soluzione di eventuali conflitti con i proprietari di zone riparie e con i proprietari terrieri può ritardare di anni la realizzazione della rivalutazione delle acque. Per tutelare una specie anche su vaste aree geografiche è inoltre necessario un numero considerevole di singoli progetti con un impatto a livello locale. In questo senso i Cantoni sono coinvolti in modo diverso a seconda dell'altitudine, del tipo e del livello di danneggiamento delle acque.

Dimensione temporale,
dimensione geografica

Il fattore tempo è di particolare importanza soprattutto per le specie longeve. Per questo motivo, ad esempio, per molto tempo non si era notata la diminuzione del Naso: il calo del 90 % del popolamento di questa specie, un tempo molto numerosa, fu poco vistoso quando i popolamenti erano ancora stimati a cinque o sei cifre. La diminuzione da 5000 a 500 individui adulti fu invece appariscente, facendo scattare l'allarme, anche se ormai era troppo tardi, come ha dimostrato l'andamento dei popolamenti negli ultimi 20 anni in molti grandi ambienti acquatici. Questo esempio evidenzia il fatto che l'interesse non deve essere rivolto solo alle specie rare e minacciate, ma che tutta la fauna ittica e il complessivo andamento dei popolamenti di tutte le specie devono essere monitorati come indicatori delle condizioni delle nostre acque. Il proseguimento di un monitoraggio a tappeto del popolamento ittico su tutta l'area, a intervalli regolari di 5–10 anni, deve essere considerato, da questo punto di vista, irrinunciabile, anche come base per la rielaborazione periodica dell'Atlante di distribuzione e della Lista Rossa che si basa su di esso.

Monitoraggio dei popolamenti

I cambiamenti nella composizione delle specie nelle acque svizzere, causati dai mutamenti climatici, occuperanno in futuro una posizione sempre più importante. Sebbene gli effetti di un riscaldamento crescente siano ancora poco studiati, è necessario fin d'ora confrontarsi in modo intenso con questa problematica, al fine di creare tempestivamente una consapevolezza dei processi in corso. Dato che probabilmente molte specie ittiche importanti per la pesca (Trota fario, Temolo) perderanno spazi vitali a causa del riscaldamento delle acque, questo non coinvolgerà solo gli scienziati e gli amministratori, ma in misura considerevole anche tutti gli utenti e amanti della fauna ittica svizzera.

Cambiamenti climatici

3 > Risultati: classificazione delle specie

3.1 Visione d'insieme

Nelle acque della Svizzera vivono attualmente 62 specie di pesci (comprese le lamprede), 8 specie sono considerate estinte. 15 specie della fauna ittica svizzera vengono indicate come «non indigene» (neozoi). Si tratta di specie che sono introdotte nelle acque svizzere da oltre 100 anni in modo specifico a scopo di gestione e di pesca, come pure di specie introdotte inavvertitamente con pesci importati per i ripopolamenti, oppure di pesci che sono stati liberati dagli acquari e che in questo modo sono giunti nelle nostre acque. In questo gruppo rientrano inoltre le specie immigrate recentemente, giunte nell'Alto Reno dalla rete fluviale del Danubio attraverso il canale Reno-Meno-Danubio e che negli ultimi anni sono state occasionalmente pescate nel Reno. Questi taxa sono elencati negli allegati 2 e 3 dell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP) e non sono stati inseriti nella valutazione ai fini della Lista Rossa.

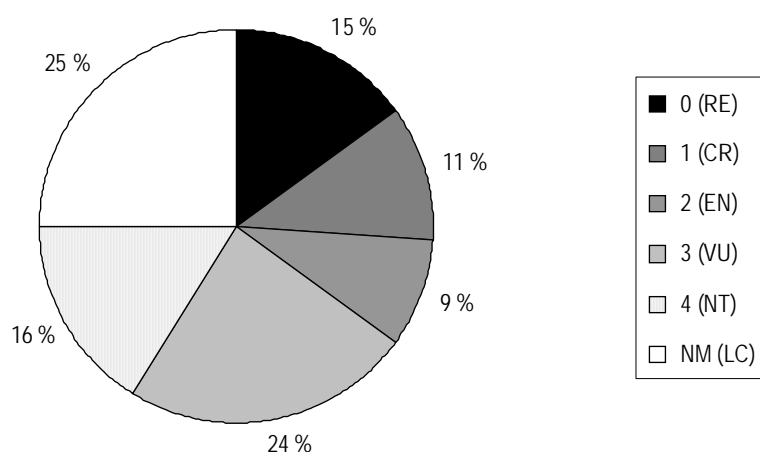
Per la Lista Rossa è stato valutato il grado di minaccia di 55 taxa indigeni. 53 taxa (specie o generi) devono essere considerati propriamente pesci, 2 fanno parte, dal punto di vista tassonomico, delle lamprede, considerate filogeneticamente precursori dei pesci (tab. 1).

Tab. 1 > Numero delle specie di pesci nelle diverse categorie di minaccia dell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP)

Categoria conforme alla OLFP	Categoria UICN	Numero specie	Percentuale (%) Lista Rossa
0 Estinte in Svizzera	RE	8	14,6
1 In pericolo d'estinzione	CR	6	10,9
2 Minacciate	EN	5	9,1
3 Vulnerabili	VU	13	23,6
Totale specie Lista Rossa		32	58,2
4 Potenzialmente minacciate	NT	9	16,4
NM Non minacciate	LC	14	25,5
Totale specie valutate		55	100,0
Dati insufficienti, non valutate	DD	0	
Neozoi, non valutati	NE	15	
Totale taxa censiti in Svizzera		70	

Ben il 40 % delle specie oggi ancora esistenti della fauna ittica indigena rientra nelle categorie di protezione da 1 fino a 3 dell'OLFP e un ulteriore 16 % è indicato come potenzialmente minacciato (fig. 1).

Fig. 1 > Distribuzione delle specie classificate nelle categorie 0, 1, 2, 3, 4 e NM conformemente all'allegato OLFP sottoposto a revisione (in vigore dal 1° gennaio 2007)



3.2

Estinte in Svizzera (RE)

Sei dello otto specie di pesci considerate estinte a livello regionale sono migratori a lungo raggio che originariamente risalivano il Reno a scopo riproduttivo, raggiungendo in parte le regioni alpine, o che provenivano dal Mare Adriatico risalendo il fiume Po. Le cause dell'estinzione a livello regionale di queste specie vanno individuate da un lato nella costruzione di strutture che ostacolano i flussi migratori (dighe e sbarramenti), dall'altro anche nel grave inquinamento del fiume Reno che ha impedito, fino a 10 anni fa, un flusso di ritorno. La specie sicuramente più famosa era il **Salmone** (*Salmo salar*) che, secondo documenti storici, risaliva lungo il fiume Aare fino sopra il Lago di Brienz e che, percorrendo i fiumi Limmat e Linth, saliva fino alle pendici del monte Tödi (Fatio 1882; Tschudi 1875; Von dem Borne 1882). Nel 1984 è stato lanciato un programma di tutela del quale si sono fatti carico gli Stati confinanti per favorire il ritorno del Salmone nel fiume Reno (IKSR 1994). La qualità dell'acqua del fiume è decisamente migliorata e dunque oggi il Salmone, la **Trota di mare** (*Salmo trutta trutta*) e la **Lampreda di fiume** (*Lampetra fluviatilis*) risalgono il Reno Superiore fino a 50 km a nord di Basilea. La costruzione di sistemi ausiliari di risalita per i pesci presso le centrali elettriche del Reno situate vicino a Basilea e Iffezheim dovrebbe contribuire nei prossimi anni a superare gli ultimi ostacoli, in modo che entro il 2020 queste tre specie di pesci migratori anadromi possano di nuovo migrare nel Reno svizzero (IKSR 2004). Gli altri due migratori a lungo raggio del bacino del fiume Reno – lo **Storione** (*Accipenser sturio*) e l'**Alosa** (*Alosa alosa*) – potranno trarre pochi vantaggi da questi miglioramenti, perché sono fortemente diminuiti in tutto il loro precedente areale di distribuzione europeo: ne sono rimasti solo pochi popolamenti residui in singole acque costiere europee. Lo stesso discorso vale per lo **Storione cobice** (*Accipenser naccarii*) che probabilmente in passato migrava lungo il fiume Po fino al Lago Maggiore.

Due altre specie estinte a livello regionale avevano una diffusione molto limitata in Svizzera: la **Cheppia** (*Alosa fallax*), che in passato migrava lungo il fiume Po fino al Lago Maggiore e il **Salmone del Danubio** (*Hucho hucho*), che risaliva il fiume Ena in Engadina. Finora non è stato possibile confermare queste presenze senza ombra di dubbio.

3.3 In pericolo d'estinzione (CR)

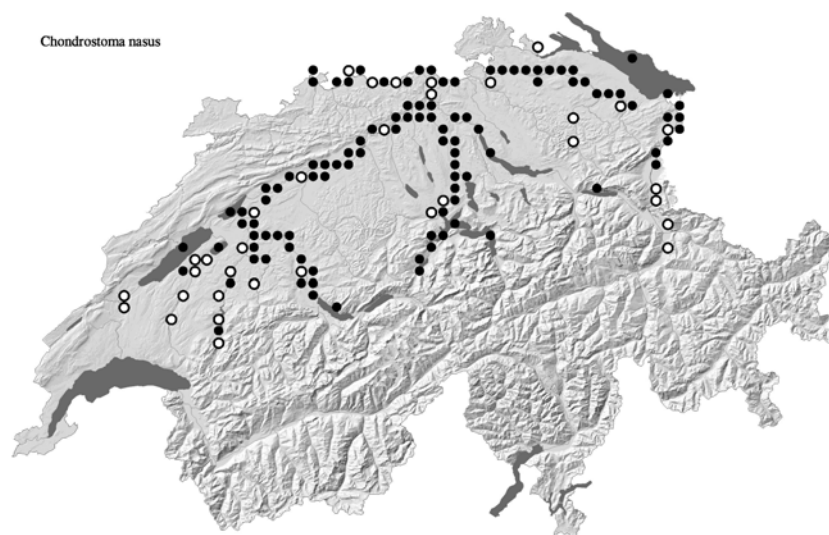
Nella categoria CR o 1 si trovano le specie che negli ultimi 10 anni o in tre generazioni hanno subito una forte diminuzione del popolamento (> 80 %), oppure le specie che hanno subito una diminuzione più ridotta ma combinata a un'area frammentata e a un areale di distribuzione di piccole dimensioni o a un'area effettivamente occupata molto piccola. Complessivamente hanno dovuto essere classificate come «in pericolo di estinzione» sei specie di pesci indigeni.

Fra queste sei specie si trovano le cinque specie che in Svizzera hanno sempre avuto un areale di distribuzione molto limitato e che quindi non si sono mai osservate con frequenza. Il **Cobite di stagno** (*Misgurnus fossilis*) che in passato viveva vicino a Basilea, molto probabilmente è scomparso da alcuni anni, ma ne è stata comunque provata l'esistenza nel Cantone Vallese. In questo caso si tratta però di un insediamento artificiale di origine sconosciuta. Due specie vivono esclusivamente nel fiume Doubs (**Asprone**, *Zingel asper* e **Lasca**, *Chondrostoma toxostoma*) e una specie (**Savetta**, *Chondrostoma soetta*) in Ticino, nel Lago Maggiore e nel sistema di canali delle Bolle di Magadino. Il popolamento dell'Asprone viene controllato annualmente, da alcuni anni, e continua a rimanere a un livello molto basso (Zaug et al. 1999). Per quanto riguarda entrambe le specie di *Chondrostoma*, negli ultimi anni si sono registrate sensibili diminuzioni dei popolamenti (Zbinden & Hefti 2000, Zbinden, Delarue & Hefti 2005). La **Trota marmorata** (*Salmo trutta marmoratus*), una sottospecie dell'Italia settentrionale della Trota, che in passato popolava anche singoli ambienti acquatici del Cantone Ticino, è stata ancora localizzata in un popolamento residuo presente in un solo habitat (Largiadere & Scholl 1995). L'Italia ha attivato un programma di protezione per la Trota marmorata, nell'ambito del quale vengono allevati pesci geneticamente puri, al fine di ripopolare le acque dell'Italia settentrionale.

La diminuzione maggiore viene registrata dagli anni Ottanta per quanto riguarda il **Naso** (*Chondrostoma nasus*), che in passato era ampiamente diffuso nel bacino imbrifero del Reno. Da un lato quelle che in passato erano popolazioni grandi o molto grandi lungo la periferia sud-occidentale dell'areale di distribuzione (fiumi Aare, Sarine, Petite Sarine, Singine) si sono ridotte a pochi singoli individui (fig. 2). Senza decisivi programmi di sostegno le loro possibilità di sopravvivenza sono ritenute molto scarse (Kirchhofer 1996; Kirchhofer & Breitenstein 2000, 2004). Dall'altro, nonostante diversi lavori di ricerca sull'evoluzione e sulle esigenze ecologiche di questa specie (Kirchhofer 1996, Hofer & Kirchhofer 1996; Huber & Kirchhofer 1997, 2001) non è stato finora possibile identificare nessun fattore che possa essere definito una causa non controversa delle diminuzioni (su scala europea) dei popolamenti di questa specie. Attualmente ci sono solo due popolazioni (Reno-Wiese presso Basilea e Reno-Thur) che possono essere ancora definite relativamente grandi.

Fig. 2 > Distribuzione del Naso (*Chondrostoma nasus*), in pericolo d'estinzione (CR)

Una specie delle acque correnti dei fiumi più grandi



Rilevamenti prima del 1996 in bianco, rilevamenti dal 1996 in nero (© CSCF 2007)

Quattro delle sei specie di questa categoria sono protette in tutta Europa in base alla Convenzione di Berna e sono elencate nell'allegato III (Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa; RS 0.455); l'Asprone è riportato nell'allegato II (rigorosamente protetto) e ne è vietata la pesca.

3.4 Minacciate (EN)

Nella categoria EN o 2 vengono classificate da un lato le specie che evidenziano una forte diminuzione della consistenza dei popolamenti dal 50 % fino all'80 %, e dall'altro quelle con una diminuzione più limitata, combinata però con un areale frammentato e un areale di distribuzione piccolo o con una piccola area effettivamente occupata.

I cinque taxa di questa categoria di minaccia rappresentano distribuzioni e comportamenti molto diversi. Da un lato in questa categoria è stata inserita la **Trota di lago** (*Salmo trutta lacustris*), che è molto importante per la pesca, dall'altro vi sono anche cinque taxa di piccoli pesci. Negli ultimi 10 anni in molte acque si è registrato un deciso miglioramento della consistenza dei popolamenti della Trota di lago. Ciò dipende in parte dall'attività concreta di promozione mediante allevamento e ripopolazione, come ad esempio nel Reno Alpino fra il Lago di Costanza e il Cantone dei Grigioni (Rühlé 1996, Rühlé et al. 2005), e in parte dalla rinaturazione e dalla rimozione delle strutture che ostacolano i flussi migratori, come ad esempio negli affluenti del Lago di Thun e del Lago di Brienz nell'Oberland Bernese (Müller 2006), che hanno così favorito una ripresa della specie. La Trota di lago, che risale dal lago negli affluenti a scopo di riproduzione, continua però a incontrare in molte acque ostacoli insuperabili e quindi

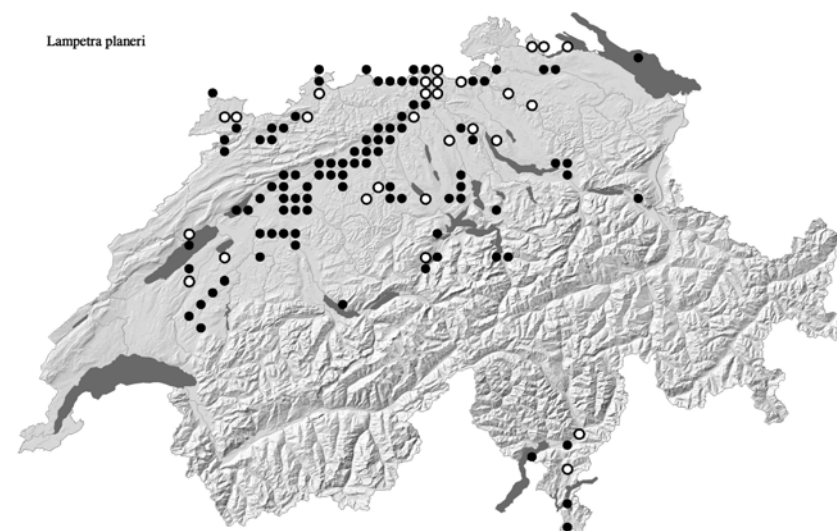
la (sotto)specie deve essere valutata come minacciata in tutto il territorio della Svizzera.

Fra i piccoli pesci classificati in questa categoria ci sono due taxa del versante sud delle Alpi e presenti solo nelle acque del Ticino. Il **Ghiozzo padano** (*Padogobius bonelli*) vive prevalentemente nei corsi d'acqua ed è conosciuto solo in poche località, con popolamenti di dimensioni molto limitate. L'**Alborella** (*Alburnus alburnus alborella*) era invece, fino a pochi anni fa, un piccolo pesce presente in grande quantità nel Lago di Lugano e sfruttato per la pesca professionale. I popolamenti dell'Alborella hanno però registrato una forte flessione da quando, in questo lago, è stato introdotto il Gardon (*Rutilus rutilus*), che prima era presente solo sul versante nord delle Alpi. Oggi è possibile pescare ancora solo sporadicamente delle Alborelle, perché a quanto pare questa specie non riesce ad adattarsi alla nuova concorrenza del Gardon (Guthruf 2002).

La **Lampreda comune o di ruscello** (*Lampetra planeri*) viene riclassificata e portata dal grado di minaccia 1 al grado 2. Ciò è motivato dal fatto che oggi si è a conoscenza di un numero decisamente maggiore di presenze rispetto a 10 anni fa (1984–1989: 36, 1996–2001: 178 presenze; fig. 3).

Fig. 3 > La Lampreda comune (*Lampetra planeri*), una specie minacciata (EN)

Questo piccolo pesce, presente da tempi remoti nelle acque correnti piccole e grandi, ha bisogno di ghiaia fine per la riproduzione e di banchi di sabbia per la crescita dei piccoli.



Rilevamenti prima del 1996 in bianco, rilevamenti dal 1996 in nero (© CSCF 2007)

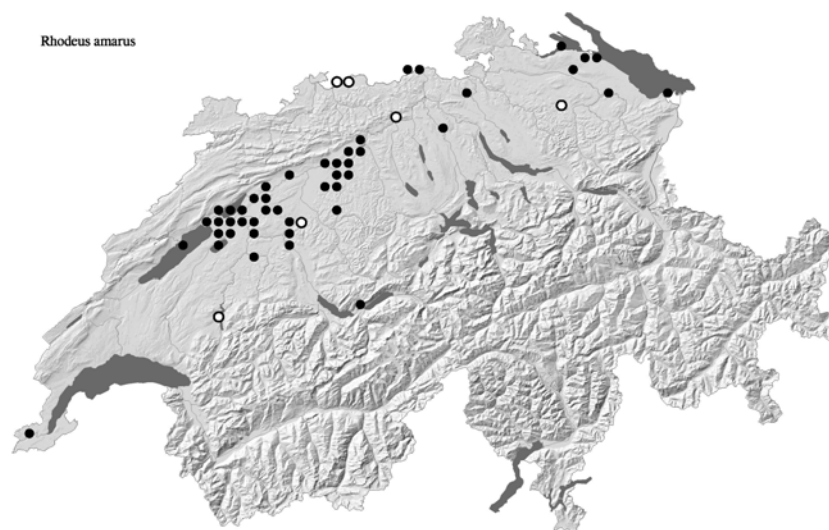
Consideriamo giustificata la classificazione nella categoria di minaccia 2 perché rispetto al XIX secolo la specie occupa un'area molto più piccola e le dimensioni della popolazione sono notevolmente più ridotte. Per circa i due terzi di tutte le presenze attuali i popolamenti sono piccoli e la superficie da loro occupata, relativamente ridotta (< 2000 km²), presenta frequentemente piccole popolazioni isolate. Le cause più im-

portanti di minaccia sono la perdita dello spazio vitale, le opere di protezione nei corsi d'acqua, il disequilibrio del bilancio del materiale solido di fondo e le misure di manutenzione dei corsi d'acqua, che non tengono conto della complessità biologica di questa specie (Kirchhofer 1995, 1996).

Il **Rodeo amaro** (*Rhodeus amarus*) è un piccolo pesce tipico delle acque ferme o di quelle che scorrono lentamente nelle zone a bassa quota del versante nord delle Alpi (fig. 4) ed è minacciato soprattutto a causa del suo comportamento. Per la riproduzione il Rodeo amaro depone le uova all'interno di grandi molluschi bivalvi. La femmina vi depone le uova e gli embrioni vi restano fino ai primi stadi larvali, protetti all'interno delle valve. Le opere d'incanalamento, il drenaggio di piccole zone umide come pure l'eutrofizzazione che ha avuto luogo durante il secolo scorso hanno causato una diminuzione dei grandi molluschi bivalvi e di conseguenza anche del Rodeo amaro. Osservazioni recenti evidenziano il fatto che buone opere di rinaturazione delle acque nelle zone pianeggianti dell'Altopiano possono portare a un ritorno del Rodeo amaro e a una rapida crescita dei popolamenti, a condizione che questa specie possa migrare e che possano anche insediarsi i molluschi bivalvi.

Fig. 4 > Presenza del Rodeo amaro (*Rhodeus amarus*), specie minacciata (EN)

Un piccolo pesce delle acque ferme e a scorrimento lento, che per la riproduzione necessita di grandi molluschi bivalvi.



Rilevamenti prima del 1996 in bianco, rilevamenti dal 1996 in nero (© CSCF 2007)

Fatta eccezione per la Trota di lago, tutte le specie di questa categoria sono protette in tutta Europa e sono riportate nell'allegato III della Convenzione di Berna (Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa; RS 0.455). Per la pesca devono essere pertanto emanate disposizioni limitative come la lunghezza minima di cattura, i periodi di divieto di pesca o i divieti di cattura.

3.5

Vulnerabili (VU)

Tredici specie sono classificate con il grado di minaccia VU o 3. Si tratta di specie caratterizzate da una lieve diminuzione del loro popolamento, in combinazione con un areale di distribuzione non molto esteso, oppure con un'area effettivamente popolata non molto grande, o in combinazione con un peggioramento della qualità dell'habitat.

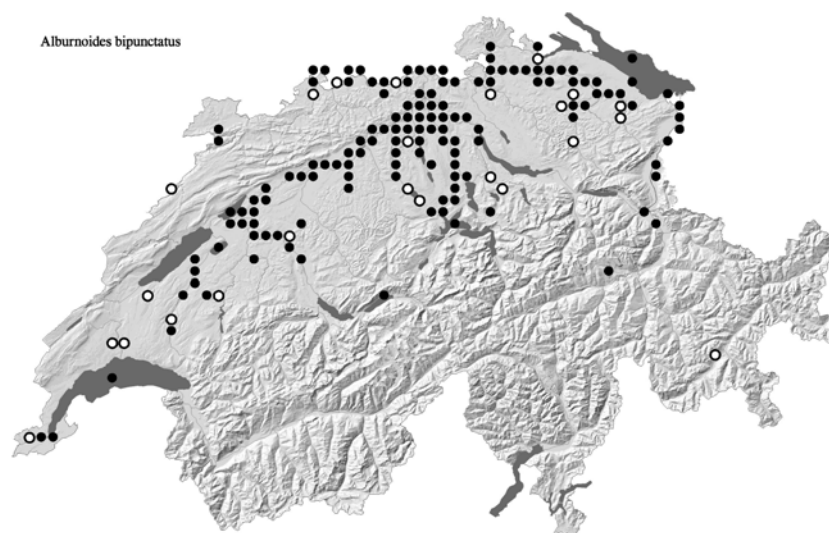
Sei taxa di questa categoria di minaccia fanno parte della fauna ittica dell'Europa meridionale e sono pertanto presenti esclusivamente sul versante sud delle Alpi. Fra questi taxa si trova l'**Agone** (*Alosa agone*), una specie strettamente imparentata con l'Alosa dell'Europa centrale e settentrionale, che vive nei due grandi laghi ticinesi e che è sfruttata in misura limitata per la pesca. Fanno parte di questi taxa anche due specie di barbi del sud (**Barbo canino**, *Barbus caninus* e **Barbo comune**, *Barbus plebejus*), due specie strettamente imparentate con il Gardon (**Pigo**, *Rutilus pigus* e **Triotto**, *R. rubilio*) e la sottospecie meridionale del Vairone, lo **Strigione** (*Leuciscus souffia muticellus*).

In questa categoria sono contemplati tre pesci che popolano i maggiori corsi d'acqua presenti nella regione del temolo. Il **Temolo** (*Thymallus thymallus*) è una specie indicatrice per i fiumi ancora ecologicamente intatti, ed è uno dei pesci preferiti da chi pratica la pesca a lenza. Sono rimasti solo pochi popolamenti in grado di riprodursi naturalmente, perchè il Temolo può vivere solo su un fondo ghiaioso non compattato e dipende quindi da un buon bilancio del materiale di fondo. In molti corsi d'acqua questo bilancio è fortemente alterato e perciò la specie è sostenuta artificialmente con provvedimenti di ripopolamento. Durante l'estate canicolare del 2003 si evidenziò il fatto che i popolamenti dei temoli dell'Altopiano svizzero sono minacciati anche dal crescente riscaldamento delle acque. L'**Alburno di fiume** (*Alburnoides bipunctatus*) è un piccolo pesce, tipico dei corsi d'acqua nella zona dei temoli (fig. 5). Negli ultimi anni i popolamenti di questo pesce sono decisamente migliorati. Esso continua però a fare parte delle specie minacciate, perchè dipende da habitat fluviali caratterizzati da acque che scorrono rapidamente e di conseguenza soffre per la diminuzione di questi ambienti.

Il **Vairone** del versante nord delle Alpi (*Leuciscus souffia agassii*) popola anch'esso tratti a corrente rapida dei grandi fiumi. I numerosi impianti di sbarramento per la produzione di corrente elettrica hanno considerevolmente ridotto questi ambienti e quindi la specie è scomparsa da alcuni fiumi. Oggi si conoscono ancora solo pochi grandi popolamenti, soprattutto nei fiumi Birs (BL, BS) e Thur (TG, ZH). Il programma di ripopolamento nel Cantone di Berna si è svolto finora con successo e quindi, in questo caso, si può sperare in una ricostituzione delle popolazioni scomparse.

Fig. 5 > Distribuzione dell'Alburno di fiume (*Alburnoides bipunctatus*), specie vulnerabile (VU)

Un piccolo pesce di fiumi di medie dimensioni con acque che scorrono rapide.



Rilevamenti prima del 1996 in bianco, rilevamenti dal 1996 in nero (© CSCF 2007)

Fa parte delle specie minacciate anche il **Salmerino alpino** (*Salvelinus alpinus*), presente in molti grandi laghi della Svizzera, sfruttato dalla pesca professionale e da quella sportiva, e che in molte acque è sostenuto con programmi di ripopolamento. Dato che questa specie è molto variabile e ha sviluppato numerose (sotto)popolazioni che si differenziano fra di loro, un suo allevamento artificiale comporta dei rischi (cfr. Osservazioni sulla tassonomia in allegato). Se, a tale riguardo, non vengono tenute in considerazione le differenze di forma biologica del taxon, in particolar modo con riferimento alle caratteristiche di sviluppo, la conseguenza può essere la scomparsa di popolazioni specifiche dei laghi e il processo evolutivo in corso può essere fortemente influenzato.

In questa categoria si trova inoltre la **Carpa** (*Cyprinus carpio*). Questa specie è ampiamente diffusa, ma circa il 50% dei popolamenti è di piccole dimensioni e spesso si tratta dell'immissione di varietà da allevamento (Carpa specchio, Carpa cuoio, Carpa squamata). Si presume che la specie selvatica della carpa sia rara nelle nostre acque. La sua classificazione attuale nella categoria delle specie minacciate si riferisce esclusivamente alla specie selvatica.

L'**Anguilla** (*Anguilla anguilla*) non è certo rara nei maggiori fiumi svizzeri, ma i popolamenti nell'Alto Reno e nei suoi affluenti vengono intensamente sostenuti con misure di ripopolamento in Germania. La migrazione, seguendo la corrente dei fiumi (migrazione catadroma) per riprodursi in mare, è inoltre fortemente compromessa dalla presenza di innumerevoli centrali elettriche nei fiumi Aare e Reno, con la conseguenza che una parte considerevole degli individui maturi viene ferita o uccisa quando attraversa le turbine. Nel frattempo l'anguilla è classificata come specie minacciata anche a livello europeo.

Il **Cobite comune** (*Cobitis taenia*) è un'altra specie minacciata che vive in piccoli ambienti acquatici e nei fiumi con sedimento ghiaioso-sabbioso. Il Cobite comune era una specie originariamente indigena solo in Ticino, ma negli anni Cinquanta fu introdotta anche sul versante nord delle Alpi. Questo piccolo pesce poco appariscente conduce una vita nascosta e le sue esigenze ecologiche sono poco conosciute. Il suo status tassonomico deve essere riesaminato tenendo in considerazione le ricerche più recenti, soprattutto quelle effettuate nell'Europa dell'est.

3.6 Potenzialmente minacciate (NT)

In questa categoria sono classificati nove taxa. Fanno parte di questa categoria specie largamente diffuse come la **Trota fario** (*Salmo trutta fario*), il **Coregone** (*Coregonus* sp.), lo **Spinarelo** (*Gasterosteus aculeatus*), lo **Scazzone** (*Cottus gobio*), il **Barbo** (*Barbus barbus*), la **Blicca** (*Abramis bjoerkna*) e anche altre specie a diffusione limitata come l'**Alborella fasciata** (*Leucaspis delineatus*), il **Siluro** (*Silurus glanis*) e specie del versante sud delle Alpi come la **Cagnetta** (*Salaria fluviatilis*).

La specie di pesce più diffusa in Svizzera, la Trota fario, è classificata come potenzialmente minacciata. Questa è la specie più amata in Svizzera dagli appassionati di pesca a lenza e quindi viene sostenuta con misure di ripopolamento in quasi tutte le acque. L'intensa attività di ripopolamento svolta dalle amministrazioni e associazioni di pesca ha però, in passato, spesso causato una scomparsa delle differenze genetiche delle popolazioni specifiche delle diverse acque e oggi si registra solo la presenza di pochi popolamenti autoctoni. Il commercio di uova, avannotti ed estivali è certo limitato (nessuna importazione dal 1994), ma all'interno dei grandi bacini imbriferi è ancora possibile. In molti Cantoni viene impiegato da alcuni anni solo materiale di ripopolamento proveniente dal bacino imbrifero circostante. La diversità genetica dei popolamenti delle trote fario continua però a essere minacciata (Largiader & Hefti 2002).

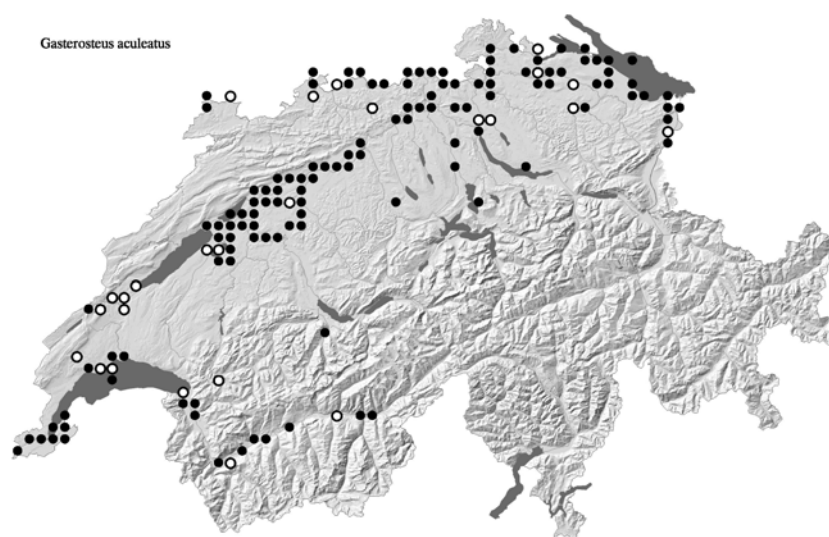
Per la Lista Rossa i Coregoni, in Svizzera, vengono raggruppati come gruppo tassonomico del genere *Coregonus*. Nei maggiori laghi della Svizzera vivono circa 40 forme diverse il cui status tassonomico (specie, sottospecie, razza) viene valutato in modo differente dagli scienziati. Ogni singola popolazione dovrebbe essere pertanto analizzata e monitorata dettagliatamente. È noto che negli ultimi 100 anni si sono estinte diverse forme biologiche del taxon (per es. il Coregone jemale, *Coregonus hiemalis* nel Lago Lemano, il Coregone del Lago di Costanza, *Coregonus gutturosus* nell'omonimo lago) e almeno una forma del taxon osservata nel corso di circa 30 anni (Coregone del Lago di Brienz) è di nuovo scomparsa negli ultimi 10 anni (Kirchhofer 1990). In compenso è stato riscoperto recentemente il *Coregonus nobilis* del Lago dei Quattro Cantoni che si riteneva estinto (Müller, comm. pers. 2005). Ciò evidenzia il fatto che tutto il gruppo delle specie dei coregoni alpini è coinvolto in un processo evolutivo, e da circa 10'000 anni è in pieno corso la suddivisione in diverse forme biologiche e in specie. Pertanto diventa ancora più importante la tutela e la conservazione dei processi di differenziazione nell'ambito della gestione del pesce più importante per la pesca professionale di tutta la fauna ittica svizzera. Accanto al monitoraggio delle popolazioni nei singoli laghi e le misure specifiche di tutela (per le diverse forme biologiche) con divieti di pesca, si dovrebbero tenere rigorosamente separate le diverse forme biologiche del taxon nell'allevamento per finalità di ripopolamento praticato in tutti i laghi.

Lo Spinarelo è una specie di piccolo pesce a distribuzione relativamente estesa (fig. 6), ma con elevate, irregolari e inspiegabili oscillazioni delle dimensioni delle popolazioni. Dopo fasi di sviluppo di massa, si verificano in molte acque, nell'arco di breve tempo, crolli improvvisi dei popolamenti, con il risultato che si osservano solo singoli individui. Questo fenomeno è valutato come minaccia latente.

Lo Scazzone e il Barbo sono presenti frequentemente e non sono rari in Svizzera. Più della metà dei popolamenti delle due specie viene però giudicata piccola, mentre nel periodo 1985–89 tale valutazione riguardava solo un terzo dei popolamenti. Queste due specie vengono classificate come potenzialmente minacciate a causa di questa tendenza in costante aumento.

Fig. 6 > Distribuzione dello Spinarelo (*Gasterosteus aculeatus*), specie potenzialmente minacciata (NT)

Un piccolo pesce con distribuzione relativamente estesa, e con forti oscillazioni dei popolamenti.



Rilevamenti prima del 1996 in bianco, rilevamenti dal 1996 in nero (© CSCF 2007)

La Blicca può essere facilmente confusa con l'Abramide, che è piuttosto frequente, e con il quale è strettamente imparentata. Entrambi vivono in acque che scorrono lentamente oppure in acque ferme. La possibilità di confondere le due specie ha come conseguenza una determinata insicurezza per quanto riguarda le informazioni contenute nella banca dati e la specie viene classificata come potenzialmente minacciata.

L'Alborella fasciata, che vive in piccoli specchi d'acqua, viene spesso trascurata anche se, quando questo piccolo pesce si trova in acque adatte, può essere in grado di creare popolazioni decisamente grandi (la distribuzione e i popolamenti vengono spesso sottovalutati, perchè nei piccoli specchi d'acqua spesso non viene praticata la pesca). I dati che costituiscono la base della Lista Rossa potrebbero pertanto, per quanto riguarda questa specie, contenere un potenziale margine di errore che ha portato a classificare questa specie come potenzialmente minacciata.

Il Siluro è un residuo della fauna ittica del Danubio nelle acque mitteleuropee, ha un areale di distribuzione decisamente limitato, ed è originariamente presente solo nei laghi ai piedi del Giura, nel Lago di Costanza, nel fiume Aare e nell'Alto Reno. Eventuali ulteriori presenze vanno fatte risalire a immissioni artificiali. Sebbene negli ultimi anni sia stato osservato un aumento dei popolamenti, molte presenze attuali continuano a essere classificate come ridotte.

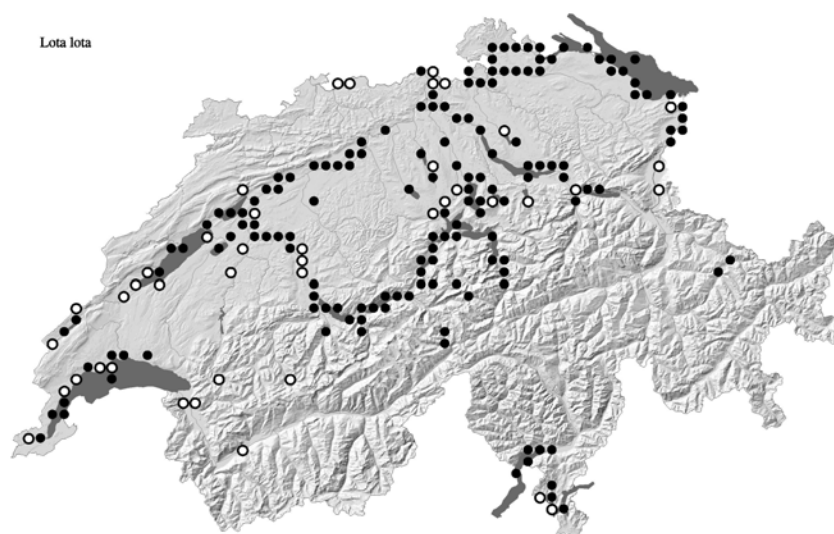
Per la Cagnetta si è a conoscenza solo di poche presenze in Ticino. Questa diffusione limitata e le dimensioni ridotte dei popolamenti giustificerebbero, secondo i criteri UICN, la necessità di un forte intervento di tutela, ma sulla base dei pareri degli esperti è stata decisa la classificazione nella categoria delle specie potenzialmente minacciate.

3.7 Non minacciate (LC)

Fra le 14 specie classificate come non minacciate si trovano il **Pesce persico** (*Perca fluviatilis*), il **Luccio** (*Esox lucius*), il **Cavedano** (*Leuciscus cephalus*), il **Leucisco** (*Leuciscus leuciscus*) e diverse altre specie che sono ampiamente diffuse e che spesso sono di grande importanza per la pesca professionale e quella sportiva. I popolamenti di lucci vengono inoltre sostenuti in diverse località con provvedimenti di ripopolamento. L'**Abramide** (*Abramis brama*), il **Gardon** (*Rutilus rutilus*), la **Scardola** (*Scardinius erythrophthalmus*) e la **Tinca** (*Tinca tinca*) sono una serie di specie di ciprinidi che, con la **Bottatrice** (*Lota lota*, fig. 7), una specie dei gadidi, sono classificati come non minacciati e che dipendono, per la loro sopravvivenza, dalle acque ferme. In seguito ai successi nella protezione delle acque, molti laghi eutrofizzati sono oggi meno carichi di sostanze nutritive e offrono pertanto alla fauna ittica migliori possibilità di sopravvivenza e di sviluppo, con il risultato che può essere ampiamente esclusa una maggiore minaccia per queste specie.

Fig. 7 > Distribuzione della Bottatrice (*Lota lota*) in Svizzera, specie non minacciata (LC)

Una specie che vive nei laghi e nei fiumi più grandi



Rilevamenti prima del 1996 in bianco, rilevamenti dal 1996 in nero (© CSCF 2007)

Con l'**Alburno** (*Alburnus alburnus*), il **Gobione** (*Gobio gobio*), la **Sanguinerola** (*Phoxinus phoxinus*), il **Cobite barbatello** (*Barbatula barbatula*) e l'**Acerina** (*Gymnocephalus cernuus*) è stato inoltre valutato come non minacciato un determinato numero di specie di piccoli pesci ampiamente diffusi e relativamente frequenti nei corsi d'acqua e nelle acque ferme.

3.8 Grado di minaccia in funzione dei modi di vita

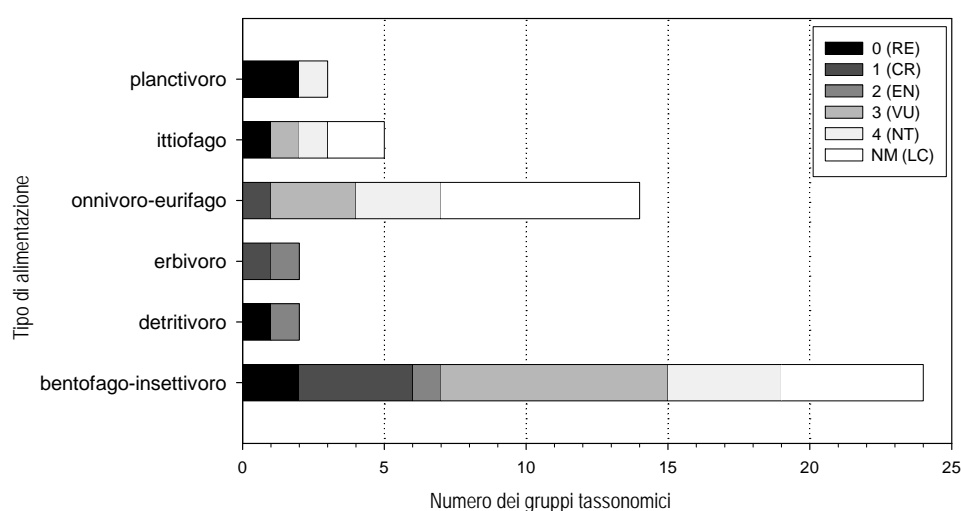
La biologia dei pesci può essere descritta secondo diversi punti di vista. In questo caso si è tenuto conto del tipo di nutrimento, del substrato necessario per la riproduzione e delle distanze migratorie medie delle specie. Le indicazioni necessarie per definire la biologia e l'ambiente vitale delle specie (cap. 3.9) provengono da diverse fonti (Balon 1975, 1981, Jungwirth et al. 2003, Schiemer 1988, Schiemer & Waidbacher 1992).

Tipo di alimentazione

Distinguiamo sei diverse categorie di alimentazione, a seconda degli organismi necessari per il nutrimento dei pesci adulti. Per la classificazione di alcune specie poco specializzate sono stati determinanti i più importanti organismi facenti parte della loro alimentazione, mentre cinque specie non hanno potuto essere attribuite a nessuna categoria (fig. 8).

- > Fra le specie che si nutrono di plancton (planctivori), che vivono esclusivamente nei laghi, figurano due specie di *Alosa* estinte e i coregoni, un taxon potenzialmente minacciato.
- > Fra i «predatori» che si nutrono prevalentemente di pesci (ittiofagi), figurano una specie estinta (Salmone del Danubio), una specie minacciata (Salmerino alpino), una specie potenzialmente minacciata (Siluro) e due specie non minacciate (Luccio e Bottatrice).
- > Il gruppo poco specializzato degli onnivori è presente in misura ridotta nelle specie classificate nella Lista Rossa, con una specie nella categoria di minaccia 1 (*Chondrostoma toxostoma*), tre specie nella categoria di minaccia 3 (Anguilla, Carpa, Tritotto), tre specie potenzialmente minacciate e sette specie non minacciate.
- > Le due specie principalmente erbivore della fauna ittica svizzera (Naso e Rodeo amaro) sono classificate nella categoria 1 e nella categoria 3. Il Naso adulto si nutre esclusivamente di diatomee e rappresenta pertanto un grado di specializzazione unico nel suo genere per la fauna ittica svizzera.
- > Le due specie di lamprede (ciclostomi) vengono definite come detritivore e sono estinte e/o minacciate. Per la Lampreda di fiume si è preso in considerazione lo stadio di larva, perché questa specie come animale subadulto non vive in Svizzera e si nutre in modo parassitario di altri pesci.
- > Le 24 specie che si nutrono di organismi bentonici (di fondo) e/o in volo (insetti) sono distribuite in tutte le categorie di minaccia. Due specie sono estinte e 13 (54 %) delle 22 specie oggi presenti sono classificate nelle categorie di minaccia 1–3. Rientrano in questo tipo di alimentazione il Salmone, tutte le trote e il Pesce persico (*Perca fluviatilis*), anche se si nutrono parzialmente di pesci.

Fig. 8 > Numero di specie secondo il tipo di nutrimento privilegiato e secondo il grado di minaccia, conformemente all'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP)



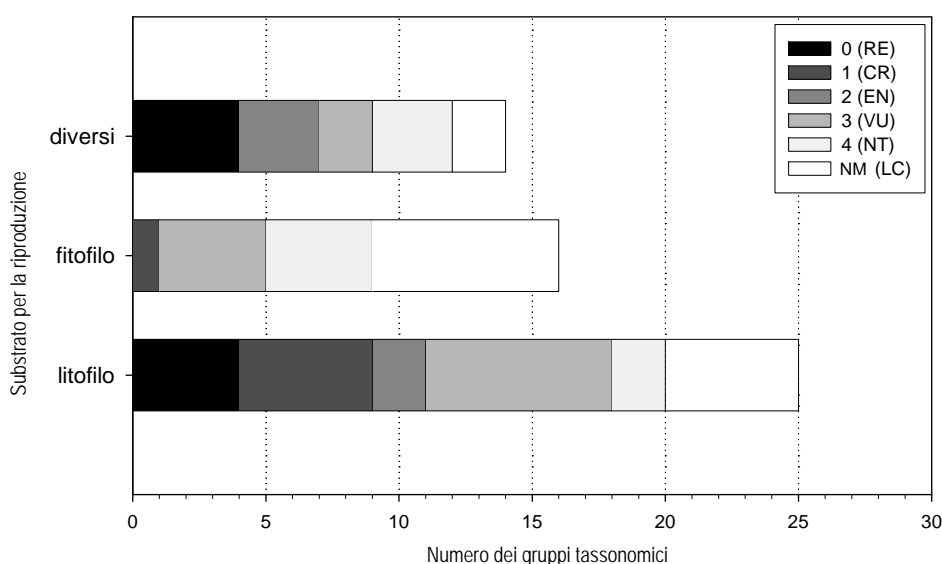
Il raggruppamento secondo i tipi di alimentazione concorda ampiamente con quello secondo gli ambienti. La maggior parte delle specie che si nutrono di organismi di fondo e di larve di insetti si trova nei corsi d'acqua, e di conseguenza è in questi ambienti che si trova la percentuale più elevata di specie minacciate.

Substrato necessario per la riproduzione

Per le esigenze relative alla riproduzione è possibile distinguere due gruppi principali e un numero di specie singole altamente specializzate.

- > 25 specie hanno bisogno per la riproduzione di un substrato solido e depongono le loro uova nella ghiaia o nei detriti, oppure sulla ghiaia o sui detriti. Queste specie vengono definite litofile. In tale gruppo si ha una percentuale relativamente elevata (pari al 16 %) di specie estinte, e delle 22 specie oggi presenti i due terzi sono classificati nei livelli di minaccia da 1 fino a 3 (fig. 9).
- > Un altro grande gruppo comprende 16 specie che depongono le loro uova in popolamenti di piante acquatiche. In questo gruppo non si trova nessuna specie estinta e 5 specie, ossia circa il 30 %, sono classificate nei livelli di minaccia da 1 fino a 3.
- > Il terzo gruppo comprende 14 specie, caratterizzate da diverse strategie riproduttive: il Rodeo amaro depone le sue uova all'interno di grandi molluschi bivalvi, il Gobione le depone sulla sabbia, lo Scazzone e la Cagnetta depongono le uova in grotte, mentre il Coregone, la Bottatrice e tutte le tre specie di Alosa le espellono direttamente in acque libere. Anche l'Anguilla si inserisce in questo gruppo, ma depone le uova in mare, nel lontano Mar dei Sargassi.
- > Per quattro specie non è stato possibile definire chiaramente il substrato necessario per la riproduzione, e anche queste specie sono state raggruppate nei «diversi».

Fig. 9 > Numero di specie secondo il substrato necessario per la riproduzione e secondo il grado di minaccia, conformemente all'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLF)

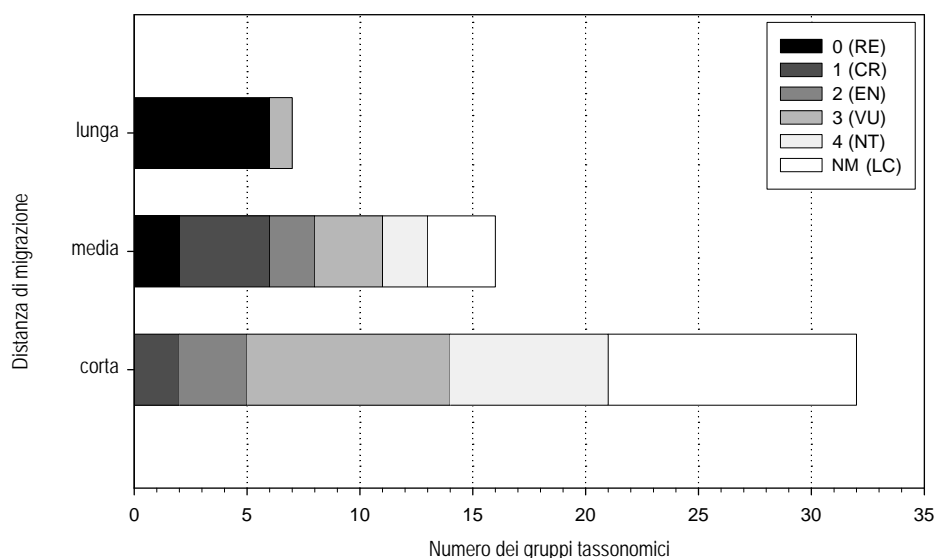


Nel suo complesso la classificazione secondo il substrato necessario per la riproduzione conferma i precedenti risultati riferiti al tipo di nutrimento e all'ambiente. Molte specie litofile vivono in corsi d'acqua e di conseguenza questo gruppo risulta quello con la percentuale decisamente più elevata fra le specie classificate nel livello di minaccia da 1 fino a 3.

Distanze migratorie

Gli ambienti acquatici sono per loro natura dinamici e si modificano continuamente. Nel corso dell'evoluzione la fauna ittica si è adattata a questa situazione e le specie che si trovano in ambienti caratterizzati da forti mutamenti presentano un elevato grado di mobilità. Gli spostamenti continui o sporadici, su distanze da piccole fino a grandi, sono dunque un aspetto caratteristico di tutte le specie di pesci. Per descrivere la biologia della specie, sono state prese in considerazione le distanze medie coperte durante le migrazioni. Non è stata fatta alcuna distinzione fra migrazioni per deporre le uova, spostamenti stagionali dall'ambiente invernale a quello estivo e viceversa, spostamenti quotidiani fra ambienti di caccia e di riposo, oppure spostamenti funzionali allo sviluppo da un habitat larvale a un habitat giovanile e infine a un habitat per gli individui adulti (fig. 10).

Fig. 10 > Numero di specie secondo la distanza di migrazione media e secondo i gradi di minaccia, conformemente all'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP)



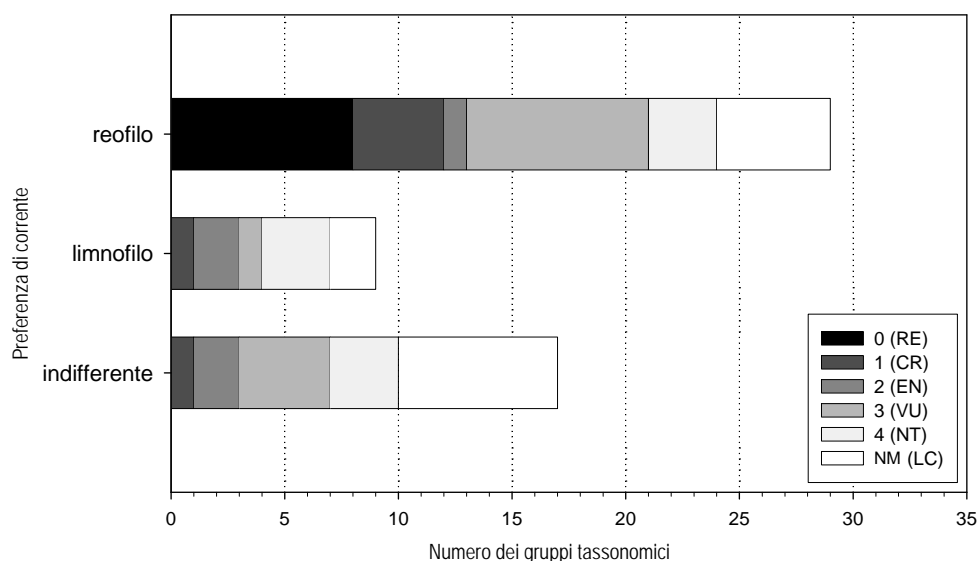
Il gruppo maggiore è quello dei migratori a corto raggio, comprendente 32 specie. In questo gruppo non si trova nessuna specie estinta, e circa il 45 % delle specie è classificata nei livelli di minaccia da 1 fino a 3. Per i migratori a medio raggio sono estinte 2 delle 16 specie della Svizzera e 9 specie, ossia il 56 % dei taxa, sono classificate nei livelli di minaccia da 1 fino a 3. Il gruppo più piccolo è costituito dai migratori a lungo raggio con 7 specie, delle quali 6 sono estinte in Svizzera; l'Anguilla è l'unica specie di questo gruppo che finora ha potuto sopravvivere.

3.9

Grado di minaccia in funzione dell'habitat

La prestazione massima di nuoto e il fabbisogno di ossigeno di una specie di pesce sono fattori che definiscono i limiti del suo areale di distribuzione nei corsi d'acqua. Il tipo di preferenza di corrente determina dunque indirettamente l'ambiente privilegiato da una specie ittica. Distinguiamo fra le specie che hanno bisogno di una corrente più forte e di corsi d'acqua più rapidi (specie reofile), e quelle che preferiscono correnti deboli e acque ferme (specie limnofile). Le specie che sono meno esigenti per quanto riguarda la velocità della corrente e che si possono sviluppare bene sia nelle acque ferme, sia nei corsi d'acqua, vengono indicate come specie indifferenti. La distribuzione delle specie secondo la preferenza di corrente e il corrispondente numero di specie delle categorie di minaccia da 0 fino a 4 e NM conformemente all'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP) è illustrata nella figura 11.

Fig. 11 > Numero di specie secondo la preferenza di corrente e secondo la categoria di minaccia, conformemente all'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP)



La composizione secondo le preferenze ambientali pone in evidenza il fatto che tutte le specie estinte fanno parte dei popolamenti tipici dei corsi d'acqua. Nella categoria delle specie che privilegiano i corsi d'acqua, il 62 % delle 21 specie ancora oggi presenti è inoltre classificato nelle categorie di minaccia da 1 fino a 3. Dei 9 taxa limnofili, invece, è il 44 % a essere classificato nelle categorie da 1 fino a 3. Fra le 17 specie poco esigenti e indifferenti, il 41 % rientra nelle specie della Lista Rossa (1–3).

Questo risultato riflette la situazione degli ambienti acquatici in Svizzera. Fino agli anni Ottanta le acque ferme sono state fortemente caricate da dosi massicce di sostanze nutritive (eutrofizzazione). I grandi sforzi che da allora vengono intrapresi nella protezione qualitativa delle acque (depurazione delle acque di scarico) – almeno per i laghi

più grandi – hanno portato a una decisa diminuzione dell’apporto di sostanze nutritive e di conseguenza sono migliorate le condizioni di vita per la fauna ittica. Il miglioramento del processo di depurazione ha un effetto anche sulla qualità delle acque dei corsi d’acqua. Le conseguenze dell’eutrofizzazione sui popolamenti ittici dei ruscelli e dei fiumi sono state meno gravi rispetto a quelle registrate sui popolamenti ittici dei laghi. Nei corsi d’acqua hanno effetti negativi sulla fauna ittica soprattutto la carenza strutturale dovuta alle canalizzazioni e alle opere di protezione di rive e fondali, come pure, in gran parte dei corsi d’acqua, l’alterazione del bilancio del materiale solido. Il prosciugamento di zone umide, l’incanalamento di innumerevoli piccoli ruscelli e lo sbarramento di grandi fiumi hanno inoltre portato a una forte diminuzione di ambienti idonei per la fauna ittica che predilige la corrente. Tutto questo ha avuto forti ripercussioni sulla situazione di minaccia di queste specie.

3.10

Confronto con la Lista Rossa del 1994 e con le liste rosse straniere

Rispetto alla Lista Rossa del 1994 (Kirchhofer et al. 1994), che si basava su una valutazione di circa 5200 dati relativi a 1890 località nel periodo 1984–1989, sono stati classificati diversamente 17 taxa. Di questi 8 taxa sono stati classificati a un livello superiore di minaccia, mentre per 9 specie è stato ridotto il livello di minaccia. Questi cambiamenti di classificazione sono in parte da ricondurre alle nuove conoscenze accumulate in materia e a una base di dati più estesa (per es. nel caso della Lampreda di ruscello, dell’Alburno, dello Scazzone e del Gobione), ma in parte si constata anche un chiaro cambiamento della situazione di minaccia (per es. nel caso del Naso, della Savetta e dell’Alborella). Il 46 % di tutte le specie indigene di pesci oggi presenti in Svizzera è stato classificato nei livelli di minaccia 1–3 (1994: 44 %) e il 33 % non è minacciato (1994: 26 %). Queste percentuali di specie minacciate sono confrontabili con quelle di singoli Paesi confinanti: in Germania il 70 % di tutti i taxa attuali vengono classificati nelle categorie da 1 fino a 3 della Lista Rossa e il 28 % viene valutato come non minacciato (Bless et al. 1998), in Austria il 47 % delle specie è classificato nelle categorie 1–3 e il 29 % è considerato non minacciato (Spindler 1997). Liste più recenti, con una metodologia della valutazione modificata, sono in parte in corso di elaborazione (per es. Wolfram & Miksch 2005).

Tab. 2 > Confronto fra le Liste Rosse del 1994 e del 2007

Categorie 1994	Numero di specie	Categorie 2007	Numero di specie
0	7	RE *	8
1-3	21	CR, EN, VU	24
Totale delle specie della Lista Rossa (0-3)	28	Totale delle specie della Lista Rossa (RE, CR, EN, VU)	32
4	14	NT	9
n	12	LC	14
		DD	0
Totale delle specie valutate	54	Totale delle specie valutate *	55
Proporzione delle specie della Lista Rossa (0-3)	52 %	Proporzione delle specie della Lista Rossa (RE, CR, EN, VU)	58 %
Proporzione delle specie della Lista Rossa e delle specie potenzialmente minacciate (0-4)	78 %	Proporzione delle specie della Lista Rossa e delle specie potenzialmente minacciate (con NT)	75 %

* Dal 1994 la scienza considera lo Storione codice (Acipenser naccarii) come specie indigena (RE).

Categorie della Lista Rossa 1994 (Kirchhofer et al. in Duelli 1994)

- 0 Specie estinte**
Specie scomparse dalla Svizzera durante gli ultimi 100 anni o non più reperite da più di 20 anni malgrado ricerche intense.
- 1 Specie in pericolo d'estinzione**
Specie le cui ultime popolazioni svizzere rischiano di sparire rapidamente.
- 2 Specie fortemente minacciate**
Specie minacciate o in regressione in tutto il Paese.
- 3 Specie minacciate**
Specie regionalmente in diminuzione o localmente scomparse.
- 4 Specie potenzialmente minacciate**
Specie rare, la cui sopravvivenza non è direttamente minacciata o specie la cui presenza in Svizzera dipende dalle attività antropiche.
- n Specie non minacciate**

Categorie della Lista Rossa 2007

- RE Estinto in Svizzera**
- CR In pericolo d'estinzione**
- EN Minacciato**
- VU Vulnerabile**
- NT Potenzialmente minacciato**
- LC Non minacciato**
- DD Dati insufficienti**
- NE Non valutato**

4 > Lista delle specie con categoria di minaccia

Legenda della Tabella 3

Nomi	Nome scientifico e comune
Criteri UICN	Criteri di minaccia dell'UICN (cfr. allegato A3.3)
	A Riduzione della dimensione della popolazione
	B Distribuzione geografica
	C Dimensioni piccole della popolazione
	D Dimensioni molto piccole della popolazione
Cat.	Grado di minaccia secondo l'UICN (IUCN 2001)
	RE Estinte in Svizzera
	CR In pericolo d'estinzione
	EN Minacciate
	VU Vulnerabili
	NT Potenzialmente minacciate
	LC Non minacciate
	DD Dati insufficienti
	* Statuto di minaccia, attribuito dalla commissione di esperti, che differisce dall'analisi numerica
OLFP	Status conformemente all'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP; RS 923.01).
	0 Estinte in Svizzera (RE)
	1 In pericolo d'estinzione (CR)
	2 Minacciate (EN)
	3 Vulnerabili (VU)
	4 Potenzialmente minacciate (NT)
	NM Non minacciate (LC)
	S Intensamente protette a livello europeo, conformemente alla Convenzione di Berna
	E Protette a livello europeo, conformemente alla Convenzione di Berna

Per la protezione della fauna ittica è determinante lo status definito conformemente all'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP).

Tab. 3 > Lista delle specie con le categorie di minaccia UICN, con i corrispondenti criteri di minaccia conformemente all'UICN e con il grado di minaccia definito conformemente all'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP)

Nome scientifico	Nome italiano	Criteri UICN	Cat.	OLFP	Osservazioni
<i>Abramis bjoerkna</i>	Blicca	B1,B1a,B2,B2a	NT	4	Conoscenze della specie? Viene spesso trascurata
<i>Abramis brama</i>	Abramide		LC	NM	
<i>Acipenser naccarii</i>	Storione codice		RE	0/E	
<i>Acipenser sturio</i>	Storione		RE	0/E	
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Alburno di fiume	A2c	VU	3/E	Minaccia dovuta a deficit ambientali (acqua di restituzione)
<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno		LC	NM	
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	A2b,B1,B1a,B1bi,B1bii,B1biv,B2,B2a,B2bi,B2bii,B2biv,D2	EN	2/E	
<i>Alosa agone</i>	Agone	B1,B1a,B2,B2a,D2	VU	3/E	
<i>Alosa alosa</i>	Alosa		RE	0/E	
<i>Alosa fallax</i>	Cheppia		RE	0/E	
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla		VU *	3	Forte diminuzione delle catture e minaccia a livello europeo (migrazione catadroma)
<i>Barbatula barbatula</i>	Cobite barbatello		LC	NM	
<i>Barbus barbus</i>	Barbo		NT *	4	Qualità dell'ambiente, grandi corsi d'acqua
<i>Barbus caninus</i>	Barbo canino	A2b,B1,B2	VU *	3/E	DD, poche conoscenze (cfr. Barbo comune)
<i>Barbus plebejus</i>	Barbo	A2b,B1,B1a,B2,B2a	VU *	3/E	DD (probabilmente più frequente di quanto rilevato dalla banca dati)
<i>Chondrostoma nasus</i>	Naso	A2b,B1,B1bi,B1ciii,B2,B2bi,B2ciii	CR	1/E	3/4 delle popolazioni caratterizzate solo da singoli individui
<i>Chondrostoma soetta</i>	Savetta	A2c,B1,B1a,B1bi,B1bii,B1biv,B1ci,B2,B2a,B2bi,B2bii,B2biv,B2ci,D2	CR	1/E	
<i>Chondrostoma toxostoma</i>	Lasca	A2c,B1,B1a,B1bi,B1ci,B2,B2a,B2bi,B2ci,C2ai,D2	CR	1/E	
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite fluviale	A2c,B1,B1bi,B1ci,B2,B2bi,B2ci	VU *	3/E	Estensione dell'areale di distribuzione, poche conoscenze
<i>Coregonus sp.</i>	Coregone	B1,B1ciii,B2ciii	NT	4/E	Tenere conto della gestione e dei popolamenti locali
<i>Cottus gobio</i>	Scazzone		NT *	4	Gli ostacoli alla risalita impediscono le migrazioni
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa		VU *	3	DD, Specie selvatica rara (eventualmente in aggiunta criterio ibridazioni A2e)
<i>Esox lucius</i>	Luccio		LC	NM	
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Spinarelo	B1a,B2a	NT	4	
<i>Gobio gobio</i>	Gobione		LC	NM	
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Acerina	B1,B1a,B2,B2a	LC *	NM	Estensione dell'areale di distribuzione e aumento di frequenza
<i>Hucho hucho</i>	Salmone del Danubio		RE	0/E	
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lampreda di fiume		RE	0/E	
<i>Lampetra planeri</i>	Piccola lampreda	B1,B2	EN *	2/E	Apparentemente in aumento (effettiva ripresa oppure migliore rilevamento?), nel XIX secolo

Nome scientifico	Nome italiano	Criteri IUCN	Cat.	OLFP	Osservazioni
<i>Leucaspis delineatus</i>	Alborella fasciata	B1,B1a,B2,B2a	NT	4/E	Conoscenze sulla specie? Viene spesso trascurata. In molti biotopi privati?
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano		LC	NM	
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Leucisco		LC	NM	
<i>Leuciscus souffia agassii</i>	Vairone	B1,B1a,B2,B2a	VU	3/E	Deficit ambientali
<i>Leuciscus souffia muticellus</i>	Strigione	B1,B2	VU	3/E	Deficit ambientali
<i>Lota lota</i>	Bottatrice		LC	NM	
<i>Misgurnus fossilis</i>	Cobite fossile	A2b, A2c,B1,B2,B2a,C2ai,C2aii,D2	CR	1/E	
<i>Padogobius bonelli</i>	Ghiozzo	A2b,B1,B1a,B2,B2a,D2	EN	2/E	
<i>Perca fluviatilis</i>	Pesce persico		LC	NM	
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Sanguinerola		LC	NM	
<i>Rhodeus amarus</i>	Rodeo amaro	B1,B1a,B2,B2a	EN *	2/E	Minaccia dovuta alla diminuzione dei molluschi bivalvi
<i>Rutilus pigus</i>	Pigo	A2c,B1,B1a,B1bi,B1bii,B1biv,B1ci,B2,B2a,B2bi,B2bii,B2biv,B2ci,D2	VU *	3/E	
<i>Rutilus rubilio</i>	Triotto	A2b,A2c,B1,B1a,B1bi,B1bii,B1biv,B1ci,B2,B2a,B2bi,B2bii,B2biv,B2ci,D2	VU *	3/E	
<i>Rutilus rutilus</i>	Leucisco rosso		LC	NM	
<i>Salaria fluviatilis</i>	Cagnetta	A2b,B1,B1a,B2,B2a	NT *	4/E	Più diffuso di quanto rilevato dalla banca dati.
<i>Salmo salar</i>	Salmone		RE	0/E	
<i>Salmo trutta fario</i>	Trota fario		NT *	4	Deficit ambientale, problematica dei popolamenti, ibridazione di popolazioni locali
<i>Salmo trutta lacustris</i>	Trota di lago		EN *	2	Deficit ambientale, ostacoli per i flussi migratori, più frequente grazie a ripopolamenti
<i>Salmo trutta marmoratus</i>	Trota marmorata	B2, B2a, C2ai	CR	1	
<i>Salmo trutta trutta</i>	Trota di mare		RE	0	
<i>Salvelinus alpinus</i>	Salmerino alpino	B1a,B2a	VU *	3	Tenere conto della gestione e delle popolazioni locali
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Scardola		LC	NM	
<i>Silurus glanis</i>	Siluro	A2b,B1,B2	NT *	4/E	Piccolo areale di distribuzione, le presenze vengono sottovalutate, in parte aumenti dei popolamenti.
<i>Thymallus thymallus</i>	Temolo	A2c	VU	3/E	Deficit ambientale, presenze e frequenza grazie a misure di ripopolamento.
<i>Tinca tinca</i>	Tinca		LC	NM	
<i>Zingel asper</i>	Asprone	A2b,B1,B2,C2ai,C2aii,D2	CR	1/S	

5 > Interpretazione e discussione della Lista Rossa

5.1 Fonti d'informazione

Per valutare la situazione di minaccia, relativa al periodo 1996–2001, delle attuali 47 specie indigene di pesci presenti in Svizzera, non è stato possibile utilizzare più di 17'000 dati concernenti più di 5000 località. Queste conoscenze scientifiche offrono un buon quadro generale per valutare la fauna ittica svizzera e nella maggior parte dei casi possono essere considerate sufficienti. Ciononostante si deve partire dal presupposto che per alcune specie le basi decisionali sono solo parzialmente sufficienti. Ciò riguarda prevalentemente le specie che si trovano sul versante sud delle Alpi (Pigo, *Rutilus pigo*; Triotto, *R. rubilio*; Barbo canino, *Barbus caninu*; Barbo comune, *B. plebejus*), e anche alcune specie per le quali è relativamente difficile determinare sul campo soprattutto gli avannotti (Blicca, *Abramis bjoerkna*; Carpa specie selvatica, *Cyprinus carpio*), alcune specie che sfuggono facilmente all'osservazione (Alborella fasciata, *Leucaspis delineatus*), oppure per le quali lo status tassonomico non è chiaramente definito (Cobite fluviale, *Cobitis taenia*). Per una futura revisione della Lista Rossa è necessario prestare più attenzione a detti taxa, in modo che anche in questi casi le fonti d'informazione possano consentire una classificazione priva di dubbi.

Nell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP) 16 taxa su 55 sono stati classificati diversamente da come ci si aspetterebbe in base ai criteri UICN (tab. 4). Per 4 taxa questa divergenza nelle opinioni degli esperti dipende dalle fonti d'informazione concrete basate sui provvedimenti di gestione e di ripopolamento, mentre per 5 specie del versante sud delle Alpi la valutazione divergente è una conseguenza dell'areale di distribuzione molto limitato. Per gli altri 7 taxa le differenze sono dovute a motivi diversi (Kirchhofer et al. 2005).

Tab. 4 > Modifiche apportate dalla commissione di esperti al metodo di classificazione dell'UICN

Lo status assegnato ai 17 dei 55 taxa in base ai criteri UICN è stato modificato sulla scorta degli argomenti degli esperti.

Taxa		Calcolo	Perizia	Motivo
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla	LC	VU	Forte diminuzione delle catture e minaccia a livello europeo
<i>Barbus barbus</i>	Barbo	LC	NT	Degrado ecomorfologico dei corsi d'acqua
<i>Barbus caninus</i>	Barbo canino	EN	VU	Potenziale di distribuzione limitato
<i>Barbus plebejus</i>	Barbo	EN	VU	Probabilmente più frequente di quanto rilevato dalla banca dati
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite fluviale	EN	VU	Estensione dell'areale di distribuzione, poche conoscenze
<i>Cottus gobio</i>	Scazzone	LC	NT	Degrado ecomorfologico dei corsi d'acqua
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	LC	VU	Specie selvatica rara
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Acerina	NT	LC	Estensione dell'areale di distribuzione e aumento della frequenza
<i>Lampetra planeri</i>	Piccola lampreda	NT	EN	Apparentemente in aumento (effettiva ripresa oppure migliore rilevamento?)
<i>Rhodeus amarus</i>	Rodeo amaro	NT	EN	Minaccia dovuta alla diminuzione dei molluschi bivalvi
<i>Rutilus pigus</i>	Pigo	CR	VU	Più frequente di quanto lasciano supporre i dati relativi alla distribuzione? Poche conoscenze
<i>Rutilus rubilio</i>	Triotto	CR	VU	Più frequente di quanto lasciano supporre i dati relativi alla distribuzione? Poche conoscenze
<i>Salaria fluviatilis</i>	Cagnetta	VU	NT	Non minacciato, come risulta da una tesi realizzata presso l'Eawag
<i>Salmo trutta fario</i>	Trota fario	LC	NT	Deficit ambientale
<i>Salmo trutta lacustris</i>	Trota di lago	VU	EN	Deficit ambientale, ostacoli per i flussi migratori, più frequente grazie a ripopolamenti
<i>Salvelinus alpinus</i>	Salmerino alpino	NT	VU	Tenere conto della gestione e delle popolazioni locali
<i>Silurus glanis</i>	Siluro	VU	NT	Piccolo areale di distribuzione, le presenze vengono sottovalutate (metodi di campionamento)

5.2

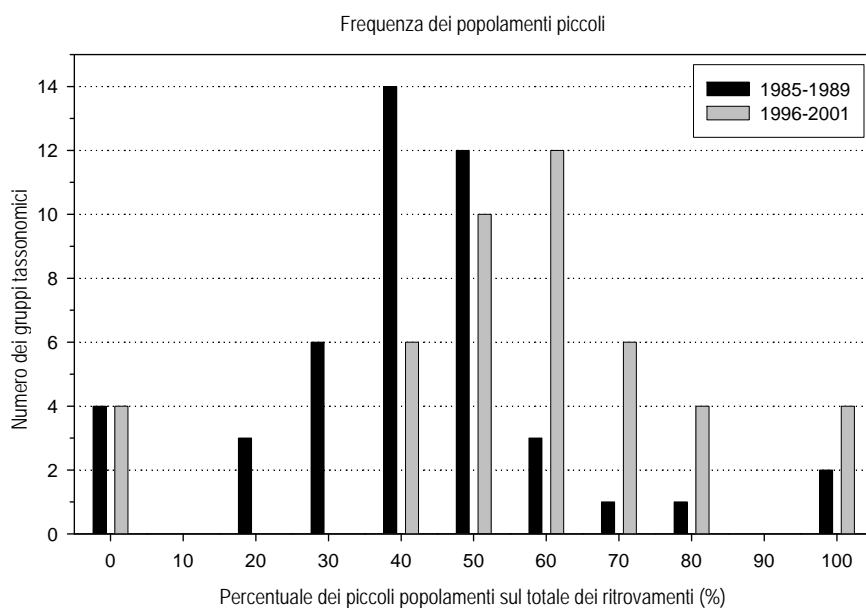
Metodologia di valutazione

Per la Lista Rossa esistente è stata utilizzata la metodologia di valutazione dell'UICN, internazionalmente riconosciuta e applicata per diversi gruppi di animali (IUCN 2001, 2003, 2004). Il procedimento e le fonti d'informazione sono illustrati nell'allegato. Anche se questa metodologia non è identica a quella del 1994, entrambe le volte, per l'analisi della minaccia, sono stati tenuti in considerazione i dati essenziali riguardanti la distribuzione, il numero di presenze e la grandezza dei popolamenti, come pure i cambiamenti di questi parametri nel corso del tempo. Dal confronto dei risultati è pertanto consentito trarre alcune conclusioni sullo stato della fauna ittica svizzera. Per tutti i taxa importanti per la pesca professionale e quella sportiva non si è verificata nessuna modifica nella classificazione. La percentuale delle popolazioni piccole sulle presenze complessive è aumentata per 5 specie su 7 (trota fario, temolo, coregone, pesce persico, luccio), mentre solo per 2 specie (trota di lago, salmerino alpino) si è registrata una diminuzione di questo valore.

Osservando l'insieme dei gruppi tassonomici si constata che in entrambi i periodi solo per 4 taxa c'è stata una diminuzione della percentuale dei piccoli popolamenti sulle presenze complessive. Per 6 specie questa percentuale è rimasta invariata, mentre per 36 taxa, nel 2001, sono stati registrati più popolamenti di piccole dimensioni rispetto a 10 anni prima (fig. 12). Ciò evidenzia una tendenza a una maggiore diminuzione del patrimonio ittico.

**Fig. 12 > Percentuale dei piccoli popolamenti sul numero totale di tutte le presenze
1985-1989 e 1996-2001**

Esempio di lettura: per 12 taxa, nel 2001 il 60 % di tutte le presenze è stato valutato piccolo, mentre nel 1989 questo concerneva solo 3 taxa



In linea di principio le cause di minaccia non sono direttamente deducibili dalle categorie di minaccia dell'UICN. Esse devono essere studiate in modo indipendente e separato dalle classificazioni dei gradi di minaccia, in particolar modo quando risultano evidenti perdite di spazi vitali, oppure cambiamenti nella qualità dell'ambiente.

5.3

Cause della minaccia

Fino agli anni Sessanta del secolo scorso l'inquinamento delle acque e l'eutrofizzazione erano aumentati al punto da raggiungere livelli tali da mettere in pericolo i popolamenti ittici. Da allora l'amministrazione pubblica ha investito ingenti somme al fine di depurare le acque di scarico domestiche e degli impianti industriali e commerciali. Questi sforzi tecnici per la protezione delle acque sono risultati efficaci e in molti casi è stato possibile fermare e in parte invertire la tendenza all'eutrofizzazione. In molti dei maggiori laghi del versante nord delle Alpi, che per loro natura sono poveri di sostanze nutritive, il rendimento è di nuovo vicino a quello che ci si aspetterebbe in condizioni naturali, con conseguenti effetti sui popolamenti ittici e con una diminuzione delle catture, in particolar modo nell'ambito della pesca professionale (cfr. per es. Müller et al. 2007). In linea di massima è possibile constatare che oggi il carico di sostanze nutritive delle acque non costituisce più una causa generale di minaccia per la fauna ittica.

Eutrofizzazione (arricchimento di sostanze nutritive)

Un problema grave che non è stato ancora sufficientemente indagato, e di cui non si conosce ancora abbastanza bene la portata per la fauna ittica, è quello delle «nuove» sostanze chimiche provenienti da un uso molto diffuso delle più diverse sostanze chimiche nell'industria, nel commercio e per uso domestico. Spesso tali sostanze non vengono decomposte del tutto, o solo in misura insufficiente, dagli impianti di depurazione. Come è stato evidenziato da diverse analisi, anche nelle acque svizzere sono stati accertati gli effetti di sostanze attive a livello ormonale, come ad esempio l'effeminazione di Trote fario di sesso maschile (cfr. per es. Fischnetz 2004). L'azione congiunta, nell'ecosistema acquatico, di diverse sostanze chimiche e dei relativi prodotti di decomposizione, come pure gli effetti concreti sulla biocenosi, sono ampiamente inesplorati. Un'altra fonte di potenziali sostanze inquinanti finora trascurate sono i sistemi di drenaggio delle strade, dai quali in parte giungono, nelle acque, quantità considerevoli di metalli pesanti e di altre sostanze inquinanti.

«Nuove» sostanze chimiche

Anche l'insufficiente morfologia degli ambienti acquatici continua a essere una delle più importanti cause di minaccia per la maggior parte dei pesci indigeni dei corsi d'acqua. Trattati considerevoli dei corsi d'acqua – in particolar modo sull'Altopiano – sono canalizzati, cementificati e hanno carenza di spazio. Ne consegue che la fauna ittica trova pochi ripari nelle zone ripuali e in gran parte delle acque canalizzate mancano in particolar modo i tratti pianeggianti, importanti per gli avannotti di numerose specie. Negli ultimi 10 anni per molti corsi d'acqua sono stati realizzati numerosi progetti di rinaturazione e rivitalizzazione. Tali progetti hanno in parte portato a buoni e rapidi risultati, con un aumento della diversità delle specie ittiche, anche di quelle minacciate. Finora, nella maggior parte dei casi, questi provvedimenti riguardavano però solo brevi tratti e il loro effetto è quindi limitato a un livello locale.

Morfologia delle acque

In molti grandi fiumi del versante nord delle Alpi come il Reno, l'Aare, la Reuss e la Limmat, l'accentuata mancanza di una dinamica naturale e il disequilibrio del bilancio del materiale solido, costituiscono un deficit fondamentale per l'ambiente fluviale. I bacini di raccolta della ghiaia, creati nella maggior parte dei bracci secondari per motivi di protezione contro le piene, trattengono il materiale detritico, togliendolo dal sistema fluviale. Di conseguenza non si verifica nessun rinnovo e nessuna ridistribuzione dei fondi ghiaiosi, che vengono colmatati o asportati dall'erosione. Per tutte le specie di pesci con un tipo di riproduzione che esige un substrato di ghiaia (fra le quali ci sono anche specie della Lista Rossa come il Naso, il Temolo, l'Alburno di fiume e il Vairone) ciò rappresenta un grave elemento di disturbo della riproduzione, con una conseguente e inevitabile diminuzione dei popolamenti. Da qualche anno si sta affrontando questo inconveniente mediante diversi provvedimenti, come ad esempio l'aggiunta mirata di ghiaia, e i risultati ottenuti da questi miglioramenti sono in parte soddisfacenti. Tali processi richiedono però molti anni prima che abbiano effetti sui tratti più lunghi dei corsi d'acqua.

Bilancio del materiale solido di fondo

La fauna ittica dei corsi d'acqua deve poter seguire la corrente del fiume e deve poterla risalire nel corso degli spostamenti necessari durante lo sviluppo individuale e le stagioni dell'anno. In molti corsi d'acqua di piccole e medie dimensioni si trovano sbarramenti e rampe di protezione che continuano a costituire ostacoli insuperabili, perché dividono il corso d'acqua in molti tratti brevi e separati fra di loro. Negli ultimi

Collegamento

anni in molti corsi d'acqua il collegamento è migliorato grazie alla creazione di rampe di protezione superabili. Gli sbarramenti creati nei fiumi più grandi per la produzione di corrente elettrica sono in linea di principio dotati di sistemi ausiliari di risalita per i pesci, in modo tale da rendere possibile la risalita per la maggior parte delle specie. Il problema della discesa dei pesci continua però a essere irrisolto. Il ripristino di una possibilità di passaggio libera da ostacoli in entrambe le direzioni deve essere pertanto considerato uno degli aspetti più importanti per quanto riguarda i provvedimenti finalizzati alla protezione e alla tutela della fauna ittica dei corsi d'acqua.

Per molte specie minacciate che vivono nei fiumi più grandi, in particolar modo per il Temolo, l'aumento dei volatili che si nutrono di pesci, registrato negli ultimi 20 anni, può costituire un ulteriore fattore di minaccia. Per quanto riguarda il Cormorano, è stato possibile trovare un compromesso fra i diversi gruppi d'interesse, che consiste in azioni di disturbo o spari, nel contesto di condizioni ben precise e chiaramente definite, al fine di ridurre i danni. Per altre specie (Smergo maggiore, Airone cenerino) non è stato finora possibile trovare nessun tipo di regolamentazione.

Predatori

Negli ultimi 25 anni la temperatura media annua delle acque svizzere è aumentata di quasi 0,5 °C/decade (Hari et al. 2006). Ciò può avere gravi conseguenze per le specie di pesci che vivono nei corsi d'acqua a bassa altitudine. I pesci che vivono nei laghi possono temporaneamente scendere a livelli più freddi, a condizione che ci sia un'offerta soddisfacente di nutrimento, ma ai pesci dei corsi d'acqua questa alternativa è preclusa. Nei corsi d'acqua alpini e prealpini le temperature delle acque non hanno finora superato la soglia delle temperature sopportate dalle Trote fario e dai Temoli. La diffusione di agenti patogeni che privilegiano il caldo (per es. la MRP, malattia renale proliferativa dei pesci) può costituire in queste acque, indirettamente, un altro fattore di minaccia per determinate specie di pesci. Nei fiumi, oppure nei ruscelli più piccoli dell'Altopiano non alimentati direttamente da sorgenti, l'aumento generalizzato delle temperature può sicuramente creare un nuovo limite inferiore di diffusione. L'estate canicolare del 2003 ha dimostrato in modo impressionante quanto sia piccola la possibilità di sopravvivenza di molte specie, in particolar modo del Temolo, con l'aumento della temperatura durante i mesi estivi (BUWAL et al. 2004). Con il riscaldamento climatico si aggiunge quindi, per determinate specie, un nuovo fattore di minaccia che in futuro potrà portare a cambiamenti importanti nella composizione delle specie della fauna ittica delle acque svizzere.

Riscaldamento climatico

> Allegati

A1 Tassonomia

In linea di principio abbiamo applicato la nomenclatura scientifica secondo Kottelat (1997), che si sta affermando sempre più in tutta Europa. Ciò contribuisce a migliorare le possibilità di confronto della Lista Rossa della Svizzera con quelle di altri Paesi. Per motivi di ordine pratico, nel caso di tre generi delle famiglie dei Salmonidi e dei Coregonidi ci discostiamo da questo principio.

***Salmo trutta* – Complesso:** poiché i rapporti di parentela fra *S. fario* e *S. lacustris* non sono stati chiariti in modo definitivo (entrambe le specie sono probabilmente espressioni morfologiche differenti della stessa specie), ma nella pratica viene fatta la distinzione fra Trota fario e Trota di lago, continua a essere mantenuta questa distinzione, fino a quando sarà stata trovata una spiegazione definitiva su base scientifica.

***Salvelinus* sp.:** secondo l'estesa trattazione che si trova in Kottelat (1997) per quanto riguarda la nomenclatura delle specie *Salvelinus*, *S. alpinus* è il nome corretto per le popolazioni scandinave, mentre *S. umbla* è il nome per le popolazioni alpine e prealpine. Per correttezza anche in questo caso dovrebbe essere usato il nome *S. umbla*. La specie che in passato viveva in profondità nel Lago di Costanza, ed era definita come specie a sé con il nome di *S. profundus*, è inoltre da considerare estinta (RE). Dovrebbero essere eventualmente prese in considerazione altre specie che vivono in profondità in altri laghi, ma a tale scopo mancano i dati necessari. La corrispondente correzione non è stata rilevata nella revisione dell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP) e, quindi, per motivi di compatibilità manteniamo anche nella Lista Rossa la denominazione precedente *S. alpinus*. Richiamiamo però l'attenzione sul fatto che in singoli laghi può esserci la presenza di diverse popolazioni e che il loro grado di minaccia, in particolar modo per quanto riguarda le questioni relative alla gestione, deve essere definito in modo specifico per i singoli laghi.

***Coregonus* sp.:** secondo autori qualificati, tutte le popolazioni di Coregone della regione alpina appartengono alla stessa specie *Coregonus lavaretus* s.l. (fra gli altri: Bernatchez & Dodson 1994). Kottelat (1997) differenzia invece il Coregone in un gran numero di singole specie. Douglas (1998) giunge alla conclusione che, sulla base di analisi morfologiche e genetiche, per quanto riguarda i coregoni alpini, si tratterebbe di un gruppo di specie («species flock»), che però non ha ancora potuto essere classificato con precisione dal punto di vista tassonomico. Indipendentemente dalla tassonomia da applicare, tutti gli autori sono d'accordo sul fatto che le singole popolazioni nei laghi della Svizzera devono essere trattate come «ESUs» (Evolutionary Significant Units, secondo Bernatchez (1995)) e/o «MUs» (Management Units) autonomi, e a tale scopo dovrebbe essere elaborato un grado di minaccia separato per ciascun tipo. Per diversi motivi questa attribuzione individuale di un grado di minaccia non è per il momento possibile per ogni singola popolazione di coregoni e quindi nella Lista Rossa continuiamo a elencare tutto il gruppo di coregoni come *Coregonus* sp., con l'avvertenza però che è necessario tenere in considerazione un'eventuale minaccia di popolamenti locali nei diversi laghi.

A2 Procedura di elaborazione della Lista Rossa dei pesci e dei ciclostomi

A2-1 Fonti d'informazione

Per valutare il grado di minaccia dei pesci e delle lamprede sono stati utilizzati i dati di distribuzione della banca dati del Centro svizzero di cartografia della fauna (Centre Suisse de la cartographie de la faune, CSCF, Neuchâtel). Grazie a questa banca dati è disponibile uno strumento unico nel suo genere e insuperato per estensione e contenuto, per il controllo del grado di minaccia dei pesci della Svizzera, con 33'241 dati raccolti nel periodo 1960–2001. I dati contengono sia indicazioni su luogo, data e grandezza della presenza di una specie di pesce che indicazioni riguardanti il metodo di rilevamento e la fonte delle informazioni. La struttura dei dati corrisponde a un protocollo standardizzato di rilevamento dell'UFAM per i rilevamenti cantonali. La banca dati e tutti i calcoli registrati di seguito per valutare la minaccia sono illustrati dettagliatamente nella relazione tecnica allestita per la procedura di consultazione (Kirchhofer et al. 2005).

Per l'analisi del grado di minaccia i dati sono stati suddivisi in quattro intervalli temporali.

- > t_1 = 1960–1984
- > t_2 = 1985–1989
- > t_3 = 1990–1995
- > t_4 = 1996–2001

La presente Lista Rossa è stata redatta in base ai dati dell'intervallo temporale più recente (t_4), in modo che possa essere valutato un periodo di tempo paragonabile a quello della Lista Rossa del 1994 (t_2). Il confronto dei diversi intervalli temporali (t_4 vs t_2) consente, inoltre, una valutazione dell'evoluzione temporale a diversi livelli e rappresenta un criterio importante per diverse variabili della valutazione di minaccia.

Poiché per ogni comunicazione di presenza è stato generato un dato, il numero di citazioni nella banca dati non corrisponde necessariamente al numero di presenze. Le singole citazioni sono state identificate attraverso le coordinate. Per molti punti, nel corso degli anni sono state inserite più informazioni nella banca dati. Le citazioni multiple possono essere identificate attraverso le coordinate. Dopo l'eliminazione delle citazioni multiple geografiche e temporali per t_4 , hanno potuto essere utilizzati 5117 luoghi di ritrovamento delle specie, con 17'106 dati. Il numero di luoghi di ritrovamento della specie viene utilizzato per il calcolo della frequenza relativa di una specie e per l'analisi della distribuzione geografica in Svizzera.

A2-2 Definizione di termini importanti dei criteri di valutazione

Nel 2001 l'IUCN (Unione Mondiale per la Natura) pubblicò una definizione riveduta delle categorie di minaccia e dei criteri di valutazione per la classificazione delle specie di animali e di piante (IUCN 2001, versione 3.1). Successivamente sono state pubblicate raccomandazioni e spiegazioni relative all'applicazione dei criteri e al modo di

procedere per la valutazione del grado di minaccia (IUCN 2004) e sull'applicazione delle categorie e dei criteri a livello regionale (IUCN 2003). In particolar modo la categoria «estinto» viene adattata per la sua applicazione regionale a «estinto a livello regionale» (RE / Regionally Extinct). Per le specie non indigene introdotte viene inoltre proposta la categoria «non valutato» (NE / Not Evaluated).

La valutazione del grado di minaccia secondo i criteri UICN si basa fondamentalmente su due unità di misura – la grandezza delle popolazioni e la distribuzione geografica – che documentano la popolazione di una specie e la sua evoluzione nel corso del tempo. Per applicare i criteri UICN è però necessario definire con precisione alcuni concetti. Essi sono comunque definiti in modo generale nell'UICN (2001, 2004), ma sono necessari degli adattamenti dovuti alle particolarità biologiche del corrispondente gruppo di organismi. La qualità e la quantità dei dati variano da Paese a Paese e quindi le definizioni esigono anche un adattamento alla situazione specifica del Paese. Qui di seguito tutti i termini necessari alla classificazione vengono presi in esame e definiti per la valutazione.

Usiamo il termine popolazione per motivi di comodità come sinonimo di «popolazione regionale», ai sensi dell'UICN (2001, 2004), ossia per definire tutti gli individui di una specie, accertati in Svizzera.

Popolazione

Con il termine sottopopolazioni (metapopolazioni) indichiamo presenze di una popolazione, isolate dal punto di vista geografico o per altri motivi, fra le quali si verificano pochi scambi di tipo demografico o genetico. Le aree di distribuzione frammentate presentano delle sottopopolazioni.

Sottopopolazioni

Per valutare il grado di minaccia, l'UICN utilizza la definizione «mature individuals», individui maturi. Fatta eccezione per singoli casi, dai rilevamenti che riguardano la fauna ittica sono però disponibili solo pochi dati relativi alla struttura d'età. Per questo motivo abbiamo deciso di semplificare e fare riferimento, per la grandezza dei popolamenti, al numero complessivo di individui che si trovano in un punto geografico. Costituiscono un'eccezione le due specie Naso e Asprone, per le quali sono disponibili valutazioni sul numero di individui adulti.

Individui maturi
(mature individuals)

La durata di una generazione viene definita dall'UICN (IUCN 2001) come l'età media dei genitori ed è considerata un'unità di misura importante per determinare il periodo di tempo all'interno del quale le modifiche della grandezza delle popolazioni diventano rilevanti per la valutazione. Per quanto riguarda i pesci d'acqua dolce, per la maggior parte delle specie l'età di maturità per l'accoppiamento e quindi per la prima riproduzione è conosciuta approssimativamente, e nella maggior parte dei casi è fra 1 e 10 anni. Poiché la valutazione dell'evoluzione temporale nell'attuale Lista Rossa è basata sul confronto dei dati di t_2 e t_4 (vedi sopra), e copre quindi un periodo di circa 10 anni, si è reso superfluo apportare correzioni per quanto riguarda la durata di una generazione.

Durata di una generazione

Ogni registrazione di ritrovamento della specie nella banca dati deve obbligatoriamente contenere le seguenti informazioni di base: specie, data di rilevamento, località di rilevamento con indicazione delle coordinate. Nello stesso luogo possono pertanto esserci più rilevamenti, ad esempio se è stato più volte effettuato un rilievo nell'arco

Registrazione di rilevamenti

dei cinque anni considerati. Queste citazioni multiple sono state eliminate nel corso del procedimento, ed è stata tenuta in considerazione solo una registrazione proveniente dal rispettivo periodo di osservazione.

Per le analisi dei dati si distingue fra i concetti di rilevamento della specie (una registrazione di rilevamento) e posti di rilevamento (luoghi di rilevamento, località di rilevamento). Per l'analisi geografica, i luoghi di rilevamento della specie sono stati suddivisi in griglie con una superficie di 2x2 km (= unità di cellule). Conformemente alle raccomandazioni dell'UICN, per la superficie unitaria sono state sperimentate diverse superfici di estensione delle griglie (0,001, 1, 2, 4, 8, 16, 32 km). Come cellula standardizzata è stata alla fine utilizzata una superficie standard di 4 km² (lunghezza di 2 km della maglia della rete). Per le analisi temporali sono stati invece presi in considerazione tutti i rilevamenti della specie.

Luogo di rilevamento (location)

I pesci hanno comportamenti molto diversi e popolano ambienti ecologicamente differenti. Per ogni specie vengono utilizzate, per effettuare ulteriori valutazioni, delle informazioni sul comportamento e sull'ambiente di vita, raccolte dalla letteratura specialistica disponibile e dalle osservazioni dirette.

Comportamento

A2-3 Procedura per le valutazioni della Lista Rossa

In una prima fase è stato definito quali specie di pesci vengono valutate. A tale riguardo ci si è limitati alle specie indigene, conformemente all'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP). Tutte le specie che sono state introdotte nel corso degli ultimi 150 anni sono state indicate come NE («Not Evaluated») e non sono state rilevate nella valutazione della minaccia.

Delimitazione delle specie valutate

L'UICN utilizza cinque gruppi di criteri per la valutazione della situazione di minaccia:

- > A riduzione della grandezza dei popolamenti (passato, presente e/o previsioni per il futuro);
- > B distribuzione geografica, con riferimento a superficie, frammentazione e aumenti o diminuzioni;
- > C dimensioni piccole dei popolamenti e frammentazione, aumenti o diminuzioni;
- > D dimensioni molto piccole dei popolamenti oppure distribuzione geografica molto limitata;
- > E analisi quantitative dei rischi d'estinzione (PVA, Population Viability Analysis).

Per quanto riguarda il criterio A si distingue inoltre fra

- > A1 diminuzione osservata, valutata, interpolata o prevista dei popolamenti, le cui cause sono conosciute E sono rimosse E sono reversibili, oppure
- > A2 diminuzione osservata, valutata, interpolata o prevista dei popolamenti, le cui cause non sono rimosse OPPURE sono sconosciute, OPPURE sono irreversibili.

Qui la categoria A1 non è mai stata applicata, perché nella maggioranza dei casi le cause per le diminuzioni dei popolamenti della fauna ittica non sono conosciute in dettaglio, non sono rimosse e spesso non sono neanche reversibili.

Le analisi quantitative con valutazioni sulla probabilità di estinzione (PVA) possono essere effettuate solo per popolamenti di singole specie chiaramente delimitati dal punto di vista geografico. In Svizzera sono state finora effettuate analisi PVA per le Lamprede di ruscello nel fiume Aare e in singole acque secondarie (Kirchhofer 1995), e per il Naso nel fiume Aare presso Berna (Huber & Kirchhofer 2001) e nel fiume Petite Sarine presso Friburgo (Kirchhofer & Breitenstein 2000). Non è pertanto possibile un'applicazione del criterio E su tutto il territorio svizzero.

I quattro criteri rimanenti, che comprendono diversi sottocriteri e graduazioni, sono stati analizzati per ogni taxon sulla base di dati dettagliati. Il grado di minaccia è stato assegnato a secondo dei criteri appropriati. Se per una specie è risultato appropriato più di un criterio, allora ne è derivata la massima categoria di minaccia risultante.

A2-3.1 Stima della grandezza delle popolazioni

L'evoluzione della grandezza delle popolazioni deve essere valutata sull'arco di tre generazioni o di almeno 10 anni. Per la valutazione della grandezza della popolazione di ogni specie, nella banca dati sono a disposizione informazioni di diverso tipo. Per molte presenze è stata effettuata un'indicazione in tre categorie relative di frequenza (frequente, medio, raro), mentre per altre registrazioni sono stati indicati il numero effettivo di individui pescati e la lunghezza dei tratti di pesca. In singoli casi è stata indicata anche l'estensione delle acque. Queste indicazioni assolute di frequenza hanno dovuto essere trasformate in categorie relative di frequenza, in modo che tutti i luoghi di rilevamento potessero essere valutati con un criterio standardizzato.

L'indicazione di frequenza consueta nella pesca del numero di individui/ettaro ha potuto essere ricostruita solo in pochi casi a causa della frequente mancanza di informazioni sull'estensione delle acque nelle quali è stata effettuata la pesca. Per questo motivo, il numero degli individui effettivi è stato convertito in densità di individui per ogni 100 metri di lunghezza del tratto dove è stata effettuata la pesca. Queste informazioni sulla densità sono state poi raggruppate in una scala di frequenza a tre livelli, tenendo in considerazione i comportamenti specifici delle specie.

La determinazione delle frequenze specifiche delle specie si basa sui comportamenti delle rispettive specie di pesci. Le informazioni relative alla densità di individui per superficie o tratto sono spesso disponibili solo per specie intensamente sfruttate a scopo di pesca (per es. Trota fario). La classificazione, che si basa sulla densità di individui, deve di conseguenza avvenire sulla base di dati statistici di misurazione e di distribuzione delle frequenze. A tale scopo è necessario un numero minimo di dati per ogni specie di pesce. In questo modo i limiti delle categorie di frequenza hanno potuto essere determinati con i dati disponibili per il periodo 1960–2001, per 23 specie con più di 50 dati. Le specie sono state raggruppate (tab. 5) a seconda del comportamento (pesce piccolo, pesce di branco, pesce solitario, pesce predatore, pesce non ittiofago) e sono stati assegnati ai singoli tipi di frequenza A, B oppure C. A tale scopo le categorie di frequenza con il valore medio empirico e +/- 1 categoria sono state definite come frequenza «media» e, raggruppando le diverse specie dello stesso tipo, sono stati fissati i limiti di categoria delle frequenze. I valori superiori sono stati indicati come «frequentissimi», e quelli inferiori come «rari» (tab. 6).

Procedimento per l'accertamento della grandezza delle popolazioni

Tab. 5 > Valore empirico medio delle categorie di frequenza di individui / 100 m per le diverse specie e modi di vita (cfr. testo)*I codici delle specie corrispondono a quelli della banca dati*

Ind/100m	0,1–0,5	0,6–1,0	1,1–2,5	2,6–5,0	5,1–10,0	10,1–25,0	25,1–50,0	50,1–100,0	100,1–250,0	250,1–500,0	500,1–1000	> 1000
Pesce piccolo K							ggobi	abipu	pphox			
Pesce di branco S					seryt	lleuc	aalbu	abipu	pphox			
Solitario E			eluci		aangu			strfa	gacul			
Predatore R			eluci		aangu	llota	pfluv	strfa				
Non predatore F				ccarp	cnasu	lleuc	aalbu	nbarb	pphox			

Tab. 6 > Limiti di categoria della grandezza dei popolamenti*In individui/100 m per i diversi tipi di frequenza*

	Raro (Classe <mw-1)	Medio (Classe mw+/-1)	Frequente (Classe >mw+1)
Tipo A = K+S+F	< 100,0	100–1000	> 1000
Tipo B = S+F	< 25,0	25–250	> 250
Tipo C = E+R	< 2,5	2,5–25	> 25

In questo modo è stato possibile assegnare a ogni informazione contenuta nella banca dati una categoria di frequenza relativa che ha potuto essere utilizzata per la valutazione con riferimento alla grandezza dei popolamenti. Dal complesso dei popolamenti in Svizzera risultano la grandezza della popolazione rilevante ai fini della valutazione.

A2-3.2 Diminuzioni dei popolamenti

Come criterio importante per quanto riguarda la grandezza della popolazione viene analizzato lo sviluppo temporale degli effettivi dei popolamenti, al fine di rilevare possibili cambiamenti nella popolazione della Svizzera. Cifre concrete dei popolamenti non sono disponibili e per molte presenze è stata indicata solo la frequenza relativa e/o è stata stimata secondo il procedimento sopra descritto. L'evoluzione dei popolamenti viene pertanto determinata sulla scorta del cambiamento del numero di presenze con piccoli popolamenti (grandezza dei popolamenti = rara) in termini assoluti e relativi come percentuale di tutte le presenze della specie in questione nel periodo temporale t_2 e t_4 .

Evoluzione dei popolamenti

A2-3.3 Areale di distribuzione

Per l'analisi della distribuzione geografica dei singoli popolamenti è stato da un lato utilizzato il numero complessivo di presenze, in termini assoluti e in % di tutti i luoghi di rilevamento in Svizzera. D'altra parte, conformemente alle raccomandazioni dell'UICN, è stato calcolato l'areale di distribuzione (EOO = «Extent of Occurrence») come superficie in km² all'interno dei punti estremi di presenza. Sono stati in seguito collegati fra di loro nel SIG i luoghi estremi di rilevamento ed è stata calcolata la superficie del poligono risultante. Gli ambienti non idonei nella regione alpina sono stati esclusi dal calcolo della superficie e le presenze a nord e a sud delle Alpi sono state calcolate separatamente.

Area di distribuzione

A2-3.4 Area effettivamente occupata

Per area effettivamente occupata s'intende, conformemente ai criteri dell'UICN (IUCN 2001), la superficie all'interno dell'areale di distribuzione che viene occupata da una specie. L'area effettivamente occupata è normalmente molto più piccola dell'areale di distribuzione.

L'area effettivamente occupata (AOO = «Area Of Occupancy») è stata calcolata, conformemente alle raccomandazioni dell'UICN, in km² sotto forma di numero di cellule occupate, aventi una superficie di 4 km², all'interno dell'areale di distribuzione (EOO). I laghi occupati da una specie sono stati inseriti nell'AOO con la superficie totale del lago. La percentuale dell'area effettivamente occupata in tutto l'areale di distribuzione dà come risultato un'indicazione del livello di frammentazione.

Area effettivamente occupato

A2-3.5 Perdita di qualità dell'ambiente

Come criterio secondario per la valutazione della minaccia, conformemente ai criteri dell'UICN, deve essere anche tenuta in considerazione un'eventuale diminuzione della qualità dello spazio vitale. In questo caso è stato assunto un criterio sommario, perché per tale problema esistono pochi dati quantitativi per le acque svizzere: per singole specie il cui ambiente vitale più importante è costituito da corsi d'acqua di medie e grandi dimensioni (zona dei temoli o dei barbi) si è partiti dal presupposto che la qualità dell'ambiente è diminuita, perché gran parte di questi fiumi è stata arginata e di conseguenza è scomparso l'ambiente originario dei corsi d'acqua.

A2-3.6 Documentazione

Ogni valutazione di minaccia, conformemente alle indicazioni dell'UICN, deve essere documentata, in modo tale che sia possibile risalire ai criteri che sono stati scelti e che hanno portato alla classificazione proposta. La presente valutazione della fauna ittica svizzera segue questo procedimento. Per ogni specie indigena non estinta è stata redatta una scheda informativa contenente tutti i dati necessari per la valutazione, i corrispondenti criteri di valutazione e il grado di minaccia proposto dal gruppo di esperti (Kirchhofer et al. 2005).

A2-3.7 Assegnazione del grado di minaccia nell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP)

Basandosi sulla valutazione di minaccia conformemente alle indicazioni dell'UICN, per ogni taxon valutato della fauna ittica svizzera è stato proposto un grado di minaccia ed è stato discusso da un gruppo di esperti. Per singole specie è stata ritenuta non appropriata la classificazione secondo i criteri dell'UICN ed è stata accettata una proposta differente degli esperti, accompagnata da una motivazione conforme. Le proposte di classificazione revisionate sono state presentate alle amministrazioni cantonali per la pesca, affinché esse esprimessero il loro parere e sono state quindi accettate nella revisione dell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP). Il 1° gennaio 2007 il Consiglio federale ha attuato la revisione dell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca (OLFP) con lo status di minaccia delle specie indigene riportato nell'allegato 1.

A3 Le Liste Rosse dell'UICN

A3-1 Principi

Dal 1963 l'UICN redige Liste Rosse di specie animali e vegetali minacciate a livello mondiale. I primi criteri formulati in modo soggettivo sono stati sostituiti nel 1995 da un sistema nuovo e più oggettivo. La revisione delle categorie della Lista Rossa nasce dall'esigenza di creare un sistema che possa essere adottato da diversi utenti in modo coerente e che permetta di migliorare, grazie a precise direttive, l'oggettività della classificazione. In questo modo anche la comparabilità delle diverse Liste Rosse risulta migliore.

Le Liste Rosse dell'UICN sono basate unicamente sulla **stima della probabilità di estinzione** di un taxon all'interno di un determinato periodo di tempo. Esse esprimono perciò, a livello di uno Stato, la probabilità di estinzione del taxon all'interno dei suoi confini nazionali. Tale stima può essere applicata a qualsiasi entità tassonomica inferiore alla specie, anche se la specie è l'entità tassonomica più frequentemente utilizzata.

Questa procedura non deve essere confusa con la scelta delle priorità nazionali in materia di conservazione delle specie. Esse dipendono infatti da altri fattori, quali la responsabilità dello Stato per la conservazione di una certa specie.

I criteri adottati dall'UICN per classificare le specie nelle diverse categorie di minaccia sono **quantitativi** e si rifanno a fattori riconosciuti per avere un influsso determinante sulla loro probabilità di estinzione. Essi si riferiscono, per un periodo e una regione ben determinati, alla dimensione o alle fluttuazioni di dimensione delle popolazioni delle specie considerate, alla superficie o alle fluttuazioni della superficie del loro areale oppure al numero o all'evoluzione del numero, di unità geografiche che le specie colonizzano (area effettivamente occupata). A questi criteri si aggiungono altre variabili, come il grado di isolamento o la frammentazione delle loro popolazioni, la qualità dei loro habitat o il loro eventuale isolamento in porzioni molto piccole di territorio. In mancanza di informazioni quantitative è possibile far ricorso al parere di esperti.

Criteri per la classificazione

Conformemente ai suddetti criteri, nel 1996 è stata redatta una Lista Rossa comprendente più di 15'000 specie animali (Baillie & Groomebridge 1996). Successivamente, i criteri sono stati sottoposti a lievi modifiche sulla base delle esperienze maturate in seguito all'impiego della classificazione (IUCN 2001, cfr. anche Pollock et al. 2003). La Lista svizzera si basa su quest'ultima versione, che può essere consultata all'indirizzo Web seguente: www.redlist.org/info/categories_criteria2001

Questi criteri furono inizialmente elaborati per stabilire lo *status* mondiale delle specie. L'UICN ha pubblicato in seguito alcune linee direttive, elaborate da Gärdenfors et al. (IUCN 2001), per il loro utilizzo a livello regionale (IUCN 2003, SPWG 2006). Queste direttive possono essere scaricate dal seguente indirizzo:

www.iucn.org/themes/ssc/redlists/techdoc.htm

A3-2 Categorie di minaccia

I testi di questo capitolo (ripresi da IUCN 2001) sono stati tradotti dall'inglese. Per garantire l'uniformità delle Liste Rosse della Svizzera, le traduzioni dei testi in italiano, francese e tedesco fanno riferimento ai testi proposti da Keller et al. (2001).

EX (Extinct): estinto

Un taxon è *estinto* quando non vi è alcun dubbio che l'ultimo individuo sia morto. Un taxon è ritenuto estinto quando indagini esaustive in habitat conosciuti e/o potenziali, in intervalli di tempo appropriati (ritmo diurno, stagionale, annuale), in tutto l'areale storico non hanno dato luogo ad alcuna osservazione. Le indagini devono essere eseguite in uno spazio temporale adeguato al ciclo vitale e alle forme biologiche del taxon. Questa categoria non può essere utilizzata per le Liste Rosse regionali o nazionali.

EW (Extinct in the Wild): estinto in natura

Nelle Liste Rosse nazionali e regionali questa categoria deve essere sostituita dalla categoria **RE** (regionally extinct).

RE (Regionally Extinct): estinto nella regione, ovvero in Svizzera

Un taxon è *estinto in natura* quando esiste solo in coltura, in cattività o come popolazione naturalizzata, situata chiaramente al di fuori degli areali originari. Un taxon è ritenuto estinto in natura quando indagini esaustive in habitat conosciuti e/o potenziali, in intervalli di tempo appropriati (ritmo diurno, stagionale, annuale), in tutto l'areale storico non hanno dato luogo ad alcuna osservazione. Le indagini devono essere eseguite in uno spazio temporale adeguato al ciclo vitale e alle forme biologiche del taxon.

CR (Critically Endangered): in pericolo d'estinzione

Un taxon è *in pericolo d'estinzione* quando i dati disponibili più affidabili mostrano che un qualsiasi criterio compreso tra A e E per questa categoria (vedi più avanti) risulta essere soddisfatto; esso è di conseguenza confrontato con un rischio estremamente elevato di estinzione allo stato selvatico.

EN (Endangered): minacciato

Un taxon è *minacciato* quando i dati disponibili più affidabili mostrano che un qualsiasi criterio compreso tra A e E per questa categoria (vedi più avanti) risulta essere soddisfatto; esso è di conseguenza confrontato con un rischio molto elevato di estinzione allo stato selvatico.

VU (Vulnerable): vulnerabile

Un taxon è *vulnerabile* quando i dati disponibili più affidabili mostrano che un qualsiasi criterio compreso tra A e E per questa categoria (vedi più avanti) risulta essere soddisfatto; esso è di conseguenza confrontato con un rischio elevato di estinzione allo stato selvatico.

NT (Near Threatened): potenzialmente minacciato

Un taxon è *potenzialmente minacciato* quando, pur essendo stato valutato, non soddisfa, per il momento, i criteri delle categorie *in pericolo d'estinzione*, *minacciato* o

vulnerabile; si colloca tuttavia vicino ai limiti per la classificazione in una categoria di minaccia o probabilmente li supererà nel futuro prossimo.

LC (Least Concern): non minacciato

Un taxon *non è minacciato* quando è stato valutato e non soddisfa, per il momento, i criteri delle categorie *in pericolo d'estinzione*, *minacciato*, *vulnerabile* o *potenzialmente minacciato*. I taxa ampiamente diffusi e abbondanti sono classificati in questa categoria.

DD (Data Deficient): dati insufficienti

Un taxon è inserito nella categoria *dati insufficienti* quando le informazioni disponibili non sono sufficienti per effettuare, in base alla sua distribuzione e/o allo stato degli effettivi, una valutazione diretta o indiretta del rischio di estinzione. Un taxon può essere inserito in questa categoria se, malgrado sia ben studiato e la sua biologia sia ben conosciuta, mancano dati precisi sulla sua abbondanza e/o sulla sua distribuzione. Pertanto, la categoria DD non è una categoria di minaccia. L'inserimento di un taxon in questa categoria indica la necessità di raccogliere ulteriori dati e non esclude la possibilità che, grazie a indagini future, possa essere registrato in una categoria di minaccia adeguata. È importante tenere conto di tutti i dati disponibili. La scelta tra *dati insufficienti* e la classificazione in una categoria di minaccia deve avvenire in modo molto accurato. La classificazione in una categoria di minaccia può essere giustificata se si suppone che l'areale di un taxon è relativamente circoscritto e se è trascorso un lasso di tempo ragguardevole dall'ultimo rilevamento.

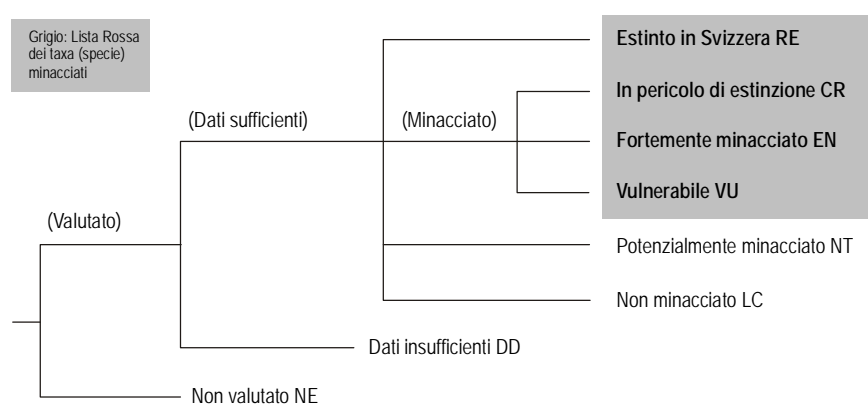
NE (not evaluated): non valutato

Un taxon è inserito nella categoria *non valutato* quando non è stato possibile valutarlo secondo i criteri UICN.

La Lista Rossa propriamente detta riunisce le specie delle categorie EX (estinto), EW (estinto in natura), RE (estinto regionalmente), CR (in pericolo d'estinzione), EN (minacciato) e VU (vulnerabile); la Lista delle specie minacciate riunisce a sua volta unicamente le specie delle categorie CR, EN e VU. La categoria NT (potenzialmente minacciato) si colloca tra la Lista Rossa vera e propria e la Lista delle specie non minacciate (LC – non minacciato).

Delimitazione della Lista Rossa

Fig. 13 > Categorie di minaccia delle Liste Rosse in Svizzera



secondo i criteri dell'IUCN 2001, versione 3.1

A3-3 Criteri per la classificazione nelle categorie di minaccia CR, EN e VU

I criteri utilizzati per classificare le specie nelle categorie CR, EN e VU sono identici, differiscono però i valori soglia. Qui di seguito vengono ripresi i testi concernenti la categoria CR e le soglie corrispondenti alle categorie EN e VU.

Un taxon è considerato *in pericolo d'estinzione* (oppure *minacciato* o *vulnerabile*) quando i migliori dati disponibili indicano che uno dei criteri seguenti (A–E) è soddisfatto; il taxon è perciò considerato a rischio estremamente elevato (oppure molto elevato o elevato) di estinzione in natura.

A. Riduzione della popolazione in uno dei modi che seguono:

1. Una riduzione osservata, stimata, presunta o sospettata della dimensione della popolazione di $\geq 90\%$ (EN 70 %, VU 30 %) negli ultimi 10 anni o per tre generazioni, considerando il più lungo dei due intervalli di tempo, qualora le cause della riduzione siano chiaramente reversibili E chiaramente comprese E abbiano cessato di agire, basandosi su uno degli elementi seguenti (da precisare):
 - a) osservazione diretta;
 - b) indice di abbondanza appropriato per il taxon;
 - c) regresso dell'areale di distribuzione, dell'estensione dell'area effettivamente occupata e/o della qualità dell'habitat;
 - d) livelli reali o potenziali di sfruttamento;
 - e) effetti dei taxa introdotti, ibridazione, agenti patogeni, inquinanti, competitori e parassiti.
2. Una riduzione osservata, stimata, presunta o sospettata della dimensione della popolazione di $\geq 80\%$ (EN 50 %, VU 30 %) negli ultimi 10 anni o per tre generazioni, considerando il più lungo dei due intervalli di tempo, qualora la riduzione o le sue cause non abbiano probabilmente cessato di agire OPPURE non siano probabilmente comprese OPPURE non siano probabilmente reversibili, basandosi su uno degli elementi da a–e del punto A1 (da precisare).
3. Una riduzione prevedibile o presunta della dimensione della popolazione di $\geq 80\%$ (EN 50 %, VU 30 %) per i prossimi 10 anni o per tre generazioni, considerando il più lungo dei due intervalli di tempo (fino a un massimo di 100 anni), basandosi su uno degli elementi da b–e del punto A1 (da precisare).
4. Una riduzione osservata, stimata, presunta o sospettata della dimensione della popolazione di $\geq 80\%$ (EN 50 %, VU 30 %) in 10 anni o per tre generazioni, considerando il più lungo dei due intervalli di tempo (fino a un massimo di 100 anni nel futuro), per un periodo che comprende sia il passato sia il futuro, qualora la riduzione o le sue cause non abbiano probabilmente cessato di agire OPPURE non siano probabilmente comprese OPPURE non siano probabilmente reversibili, basandosi su uno degli elementi da a–e del punto A1 (da precisare).

B. La distribuzione geografica, sia che si tratti di B1 (areale di distribuzione) OPPURE B2 (area effettivamente occupata) OPPURE:

1. L'areale è stimato in meno di 100 km² (EN 5000 km², VU 20'000 km²), le stime indicano inoltre almeno due delle tre possibilità seguenti (da a – c):
 - a) popolazione fortemente frammentata o presente in un solo sito;
 - b) diminuzione continua, osservata, presunta o prevista di uno dei seguenti parametri:
 - (i) areale di distribuzione;
 - (ii) area effettivamente occupata;
 - (iii) superficie, estensione e/o qualità dell'habitat;
 - (iv) numero di siti o sottopopolazioni;
 - (v) numero di individui maturi;
 - c) fluttuazioni estreme di uno dei parametri seguenti:
 - (i) areale di distribuzione;
 - (ii) area effettivamente occupata;
 - (iii) numero di siti o sottopopolazioni;
 - (iv) numero di individui maturi;
2. L'area effettivamente occupata è stimata in meno di 10 km² (EN 500 km², VU 2000 km²), le stime indicano inoltre almeno due delle tre possibilità seguenti (da a – c):
 - a) popolazione fortemente frammentata o presente in un solo sito;
 - b) diminuzione continua, osservata, presunta o prevista di uno dei seguenti parametri:
 - (i) areale di distribuzione;
 - (ii) area effettivamente occupata;
 - (iii) superficie, estensione e/o qualità dell'habitat;
 - (iv) numero di siti o sottopopolazioni;
 - (v) numero di individui maturi;
 - c) fluttuazioni estreme di uno dei parametri seguenti:
 - (i) areale di distribuzione;
 - (ii) area effettivamente occupata;
 - (iii) numero di siti o sottopopolazioni;
 - (iv) numero di individui maturi.

C. La dimensione della popolazione è stimata in meno di 250 individui maturi (EN 2500, VU 10'000) e mostra:

1. Una diminuzione continua stimata pari almeno al 25 % in 3 anni o in una generazione, considerando l'intervallo di tempo più lungo (per un massimo di 100 anni nel futuro) (EN 20 % in 5 anni o 2 generazioni, VU 10 % in 10 anni o 3 generazioni); OPPURE
2. Una diminuzione continua osservata, presunta o prevista del numero di individui maturi E almeno una delle due caratteristiche seguenti (a, b):
 - a) struttura della popolazione corrispondente ad una delle due forme seguenti:
 - (i) assenza di sottopopolazioni con più di 50 individui maturi (EN 250, VU 1000); OPPURE
 - (ii) almeno il 90 % degli individui maturi (EN 95 %, VU 100 %) è riunito in una sottopopolazione;
 - b) fluttuazioni estreme del numero di individui maturi.

D. La dimensione della popolazione è stimata in meno di 50 individui maturi (EN 250).

VU: popolazione molto piccola o limitata, secondo una delle forme seguenti:

1. La dimensione della popolazione è stimata in meno di 1000 individui maturi.
2. L'area effettivamente occupata è molto esigua (generalmente meno di 20 km²) o il numero dei siti è molto limitato (generalmente 5 al massimo), così che la popolazione potrebbe essere esposta, in breve tempo e in un futuro imprevedibile, agli influssi di attività antropiche o a eventi stocastici. In tempi brevissimi potrebbe di conseguenza divenire CR o RE.

E. Analisi quantitative mostrano che la probabilità d'estinzione in natura ammonta almeno al 50 % in 10 anni o 3 generazioni, considerando il periodo di tempo più lungo (fino a un massimo di 100 anni) (EN 20 % in 20 anni o 5 generazioni, VU 10 % in 100 anni).

A3-4 Direttive per la compilazione di Liste Rosse regionali / nazionali

I criteri UICN sono stati formulati con lo scopo di identificare le specie minacciate a livello mondiale. Considerando il fatto che un Paese ospita normalmente solo una parte della popolazione mondiale delle specie presenti, si è reso necessario un adattamento di tali criteri per compilare le Liste Rosse su scala continentale o nazionale. Un gruppo di lavoro dell'UICN si è pertanto occupato di questo problema e ha definito alcune direttive che permettono di elaborare le Liste Rosse su unità geografiche più piccole (Gärdenfors 2001, Gärdenfors et al. 2001) e che ora sono ufficialmente riconosciute (IUCN 2003).

A livello nazionale si devono considerare unicamente le specie indigene e gli ospiti regolari (per es. svernanti). Questa raccomandazione sottintende la conoscenza di tutte le specie con popolazione instabile (con riproduzione eccezionale o molto irregolare) o che sono state introdotte nella regione considerata. L'applicazione di questo principio può essere abbastanza facile per la maggior parte dei vertebrati, ma può rivelarsi di applicazione molto più complessa per alcuni gruppi di invertebrati. Per la compilazione delle Liste Rosse svedesi che comprendono pure diversi gruppi di invertebrati Gärdenfors (2000) ha tenuto conto dei criteri seguenti:

1. la specie deve essersi riprodotta con successo nella regione considerata a partire dal 1800;
2. se la specie è stata introdotta in maniera involontaria (per es. attraverso i trasporti), essa deve essere stata introdotta prima del 1900 e la sua riproduzione successiva deve essere provata;
3. se la specie è stata introdotta in modo volontario, deve essere stata introdotta prima del 1800 e deve avere sviluppato alcuni adattamenti alle condizioni locali;
4. le specie apparse per immigrazione naturale (senza intervento umano) vengono incluse dal momento in cui è accertata la loro riproduzione nella regione.

Nelle Liste Rosse deve essere chiara la distinzione tra le specie che si riproducono nella regione considerata e i semplici ospiti regolari, che quindi non si riproducono in tale regione. Il metodo migliore per sottolineare questa differenza è di compilare due Liste distinte.

Le categorie di minaccia utilizzate a livello nazionale o regionale devono restare le stesse di quelle adottate a livello mondiale, ad eccezione della categoria *estinto in natura* (EW), sostituita da *estinto nella regione* (RE). La categoria *non valutato* (NE) include inoltre gli ospiti irregolari e le specie introdotte di recente.

Il procedimento proposto si suddivide in due tappe successive. La prima consiste nell'elaborazione dello *status* di ciascuna specie, applicando i criteri UICN, come se la popolazione considerata fosse la popolazione mondiale. La seconda tappa prevede invece di ponderare il risultato ottenuto tenendo conto della situazione nazionale. Si considera perciò la dinamica delle popolazioni locali delle specie considerate in funzione del loro grado di isolamento rispetto a quelle dei Paesi confinanti. L'ipotesi di partenza è quella secondo la quale, per numerose specie, le popolazioni dei Paesi confinanti possono alimentare le popolazioni indigene, diminuendo così il loro grado di minaccia. Questa seconda tappa può portare a risultati diversi:

Classificazione in due fasi

- > mantenimento delle specie nelle categorie ottenute dopo la prima fase:
per es. specie endemiche o le cui popolazioni locali sono isolate;
- > declassamento (downgrading) in una categoria di minaccia meno grave:
per es. specie le cui popolazioni locali sono numerose e alimentate da quelle dei Paesi confinanti e/o specie in espansione;
- > più raramente, inserimento in una categoria di minaccia superiore (upgrading):
per es. specie le cui popolazioni locali sono in regresso malgrado siano alimentate da popolazioni di Paesi vicini.

L'ipotesi sulla quale si basa questa procedura è però accettabile unicamente per le specie con un forte potenziale di dispersione e/o che possono trovare nella regione considerata una densità sufficiente di habitat con qualità adeguate alle loro esigenze. L'esperienza dimostra che il degrado e la sparizione degli habitat sono tra le cause principali della rarefazione delle specie, soprattutto di invertebrati. D'altra parte l'applicazione di questa procedura implica un alto grado di conoscenza della dinamica delle popolazioni, così come dell'evoluzione e della qualità degli habitat disponibili, non solo nella regione considerata, ma anche nelle regioni confinanti. Ciò non avviene quasi mai, soprattutto nel caso degli invertebrati.

A4 Ringraziamenti

I lavori svolti per la stesura della Lista Rossa dei pesci e ciclostomi della Svizzera si basano sulle comunicazioni di ritrovamenti effettuate da innumerevoli persone e organizzazioni. Tali comunicazioni di ritrovamenti sono state raccolte nel Centre pour la cartographie de la faune a Neuchâtel. Le amministrazioni cantonali della pesca hanno svolto a tale riguardo una funzione di fondamentale importanza. Senza la loro cooperazione attiva non sarebbe stata possibile né la realizzazione di un atlante di distribuzione per tutto il territorio svizzero, né una seria e obiettiva classificazione di minaccia della fauna ittica svizzera. Desideriamo cogliere qui l'occasione per ringraziarli di cuore del loro instancabile impegno finalizzato al miglioramento delle conoscenze dei nostri pesci, gamberi e lamprede.

> Bibliografia

Balon E.K. 1981: Additions and amendments to the classification of reproductive styles in fishes. *Env. Biol. Fish.* 6: 377–389.

Balon E.K. 1975: Ecological guilds of fishes: a short summary of the concept and its application. *Verh. Verein. Int. Limnol.* 19: 2430–2439.

Bernatchez L. 1995: A role for molecular systematics in defining Evolutionary Significant Units in fishes. In: J.L. NIELSEN (ed.): *Evolution and the aquatic ecosystem: defining unique units in population conservation*. *Am. Fish. Soc., Bethesda, Symposium* 17: 114–132.

Bernatchez L., Dodson J. J. 1994: Phylogenetic relationships among palearctic and nearctic whitefish (*Coregonus* sp.) populations as revealed by mitochondrial DNA variation. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51 (Suppl. 1): 240–251.

Bless R., Lelek A., Waterstraat A. 1998: Rote Liste der in Binnen-gewässern lebenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata & Pisces). In: Binot M., Bless R., Boye P., Gruttke H., Pretscher P. (Hrsg.): *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands*. Bundesamt für Naturschutz – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55: 53–64.

Breitenstein M., Kirchhofer A. 2000: Growth, age structure and species association of *Alburnoides bipunctatus* (Bloch 1728) in the river Aare, Switzerland. *Folia Zoologica.* 49: 79–90.

Breitenstein M., Kirchhofer A. 1999: Biologie, menaces et protection du spirilin (*Alburnoides bipunctatus*) en Suisse. OFEFP – Informations concernant la pêche 62: 1–46.

BUWAL, BWG, Meteo-Schweiz (Hrsg.) 2004: Auswirkungen des Hitzesommers 2003 auf die Gewässer. BUWAL – Schriftenreihe Umwelt 369: 1–174.

Dönni W., K.-J. Maier H. Vicentini 2001: Bestandesentwicklung des Aals (*Anguilla anguilla*) im Hochrhein. BUWAL-Mitteilungen zur Fischerei 69: 1–99.

Douglas M. 1998: Central alpine *Coregonus* (Teleostei, Coregonidae): Evolution and conservation of a unique assemblage. Dissertation Universität Zürich: 203 S.

Fatio V. 1882: Faune des vertébrés de la Suisse. Vol. V: Histoire naturelle des poissons, 1re partie. Librairie H. Georg, Genève et Bâle.

Fischnetz 2004: Dem Fischrückgang auf der Spur. Schlussbericht des Projekts Netzwerk Fischrückgang Schweiz. EAWAG, BUWAL, Dübendorf, Bern.

Gärdenfors U. 2000: The 2000 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala: 397 S.

Gärdenfors U. 2001: Classifying threatened species at national versus global level. *Trends in Ecology and Evolution* 16: 511–516.

Gärdenfors U., Rodríguez J. P., Hilton-Taylor C., Mace G. 2001: The application of IUCN Red List Criteria at regional level. *Conservation Biology* 15: 1206–1212.

Guthruf J. 2002: Die Biologie des Rotauges im Luganersee (Kanton TI). BUWAL – Mitteilungen zur Fischerei 74: 1–90.

Hari R.E., D.M. Livingstone R. Siber P. Burkhardt-Holm H. Güttinger 2006: consequences of climatic change for water temperature and brown trout populations in Alpine rivers and streams. *Global Change Biology* 12: 10–26.

Hofer K., Kirchhofer A. 1996: Drift and habitat choice of the nase (*Chondrostoma nasus*) during early life stages. in Kirchhofer A., Hefti D. (Eds.): *Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe*. Birkhäuser Verlag, Basel (Advances in Life Sciences): 269–278.

Huber M., Kirchhofer A. 2001: Reproductive success of nase (*Chondrostoma nasus* L.) and its influence on population dynamics. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 135/2–4 (Large Rivers Vol. 12): 307–330.

Huber M., Kirchhofer A. 1997: Habitat use of radiotagged adult nase (*Chondrostoma nasus*) in a regulated river. *Folia Zoologica.* 46 (suppl. 1): 67–77.

IKSR 2004: Rhein & Lachs 2020 – Programm für Wanderfische im Rheinsystem. Internat. Kom. zum Schutze des Rheins, Koblenz: 32 S.

IKSR 1994: Lachs 2000. Internat. Kom. zum Schutze des Rheins, Koblenz: 32 S.

IUCN 2004: Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Standards and Petitions Subcommittee of the IUCN SSC Red List Programme Committee. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 50pp.

IUCN 2003: Guidelines for application of IUCN Red List criteria at regional levels: Version 3.0. – IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 25pp.

IUCN 2001: IUCN Red List categories and criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 30pp.

IUCN 1996: 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN Gland, Switzerland: 368pp.

IUCN 1994: IUCN Red List Categories, prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN Gland, Switzerland: 21pp.

IUCN 1988: 1988 Red List of Threatened Animals. IUCN Conservation Monitoring Centre, Cambridge U.K.

Jungwirth M., Haidvogel, G., Moog, O., Muhar, S., Schmutz, S. 2003: Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. Facultas Universitätsverlag, Wien: 547 S.

Keller V., Zbinden N., Schmid H., Volet B. 2001: Lista rossa delle specie minacciate in Svizzera: Uccelli nidificanti. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna, e Stazione ornitologica, Sempach. Collana dell'UFAFP: Ambiente-Esecuzione: 57 p.

Kirchhofer A. 2000: Risikoanalysen auf nationaler Ebene als Basis für die Gefährdungseinstufung von Arten. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 65: 205–218.

Kirchhofer A. 1997: The Assessment of Fish Vulnerability with Distribution Data in Switzerland. Biological Conservation 80: 1–8.

Kirchhofer A. 1996: Biologie, Gefährdung und Schutz der Neunaugen in der Schweiz. BUWAL – Mitteilungen zur Fischerei 56: 1–51.

Kirchhofer A. 1996: Species conservation in Switzerland – three case studies. In Kirchhofer A., Hefti D. (Eds.): Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. Birkhäuser Verlag, Basel (Advances in Life Sciences): 135–146.

Kirchhofer A. 1995: Schutzkonzept für Bachneunaugen (*Lampetra planeri*) in der Schweiz. Fischökologie 8: 93–108.

Kirchhofer A., Breitenstein M., Zaugg B. 2005: Fische und Rundmäuler der Schweiz – Rote Liste 2004 – Vernehmlassungsentwurf zur Revision der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei vom 24. November 1993: 77 S.

Kirchhofer A., Breitenstein M. 2004: «La Broye vivante» – étude conceptionnelle pour la réintroduction du nase (*Chondrostoma nasus*) dans la Broye VD/FR. Rapport sur mandat de la Conservation de la faune du canton de Vaud, Service des forêts et de la faune du Canton de Fribourg: 37 S.

Kirchhofer A., Breitenstein M. 2000: Conservation du nase (*Chondrostoma nasus*) dans les cantons de Fribourg et de Vaud. Rapport sur mandat du Service de la pêche du canton de Fribourg et de la Conservation de la Faune du canton de Vaud: 35 S.

Kirchhofer A., Pedrolì J.C., Zaugg B. 1994: Lista rossa dei Pesci e dei Ciclostomi minacciati in Svizzera, in: P. DUELLI: Lista rossa degli animali minacciati in Svizzera. Ed. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, collana dell'UFAFP Liste rosse, UFCL Berna. 35–37.

Kirchhofer A., Pedrolì J.C., Zaugg B. 1990: Rote Liste der Fische und Rundmäuler der Schweiz. Doc. Faun. Helv. 9: 1–24.

Kottelat M. 1997: European freshwater fishes. Biologia, Bratislava 52 (Suppl. 5): 1–271.

Largiadèr C., Hefti D. 2002: Principes génétiques de conservation et de gestion piscicoles. OFEFP – Informations concernant la pêche 73: 1–114.

Largiadèr C., Scholl, A. 1995: Effects of stocking on the genetic diversity of brown trout populations of the Adriatic and Danubian drainages in Switzerland. J. Fish Biol. 47 (Suppl. A): 209–225.

Mace G. M., Lande R. 1991: Assessing Extinction Threats: Toward a Reevaluation of IUCN Threatened Species Categories. – Conservation Biology 5 (2): 148–157.

Müller R., Breitenstein M., Bia M.M., Rellstab C., Kirchhofer A. 2007: Bottom-up control of whitefish populations in ultra-oligotrophic Lake Brienz. – Aquatic Sciences 69: doi 10.1007/s00027-007-0874-5

Müller W. (Hrsg.) 2006: Report 2002–2005 Renaturierungsfonds des Kantons Bern. Amt für Landwirtschaft und Natur, Bern: 26 S.

Pedrolì J.C., Zaugg B., Kirchhofer A. 1991: Atlas de distribution des poissons et cyclostomes de Suisse. Doc. Faun. Helv. 11: 1–206.

Ruhlé C. 1996: Decline and conservation of migrating brown trout (*Salmo trutta f. lacustris* L.) of Lake Constance. In Kirchhofer A. & D. Hefti (Eds.): Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. Birkhäuser Verlag, Basel (Advances in Life Sciences): 203–212.

Ruhlé C., Ackermann G., Berg R., Kindle T., Kistler R., Klein M., Konrad M., Löffler H., Michel M., Wagner B. 2005: Die Seeforelle im Bodensee und seinen Zuflüssen: Biologie und Management. Österr. Fischerei 58: 230–262.

Schiemer F. 1988: Gefährdete Cypriniden – Indikatoren für die ökologische Intaktheit von Flusssystemen. Natur und Landschaft 63(9): 370–373.

Schiemer F., Waidbacher H. 1992: Strategies for conservation of a Danubian fish fauna. In: Boon, P.J., Calow, P., Petts, G.E. (eds.): River Conservation and Management. Verlag John Wiley & Sons Ltd.: 363–382.

Spindler T. 1997: Fischfauna in Österreich – Ökologie, Gefährdung, Bioindikation, Fischerei, Gesetzgebung. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien; Monographien 87: 157 S.

Tschudi F. 1875: Das Thierleben der Alpenwelt: Naturansichten und Thierzeichnungen aus dem Schweizerischen Gebirge. Leipzig J.J. Weber (10. Auflage): 546 S.

Von dem Borne M. 1882: Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs, bearbeitet im Auftrage des Deutschen Fischerei-Vereins. Moser Hofbuchdruckerei, Berlin.

Wolfram & Mikschi 2005: Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs. In: Zulka, K.P. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Entwurf.

Zaugg B., Stucki P., Pedrolì J.-C., Kirchhofer A. 2003: Fauna Helvetica – Pisces Atlas. Fauna Helvetica 7: 1–233.

Zaugg C., Pedrolì J.-C., Zaugg B., Calvino C. 1999: Concept de protection de l'apron (*Zingel asper*): recensement des effectifs dans le Doubs. OFEFP – Informations concernant la pêche 64: 1–44.

Zbinden S., Hefti D. 2000: Monitoring du Nase (*Chondrostoma nasus*) en Suisse. OFEFP – Informations concernant la pêche: 1–18 + annexes.