

«Projet Lac»

Diversità dei pesci nei laghi svizzeri

**Una diversità
unica**



La Svizzera: hotspot di biodiversità

I laghi alpini e prealpini svizzeri costituiscono degli hotspot di biodiversità, con una ricchezza unica di pesci. Molti laghi ospitano attività di pesca professionale e dilettantistica, storicamente radicate e importanti dal punto di vista economico. Una conoscenza approfondita della diversità delle specie e delle dimensioni del patrimonio ittico di un lago è di grande importanza per garantire una pesca sostenibile e per una gestione efficiente.

Durante i rilevamenti standardizzati effettuati nell'ambito di «Projet Lac», un progetto promosso dall'Eawag e dall'Università di Berna, in collaborazione con i Cantoni e l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), sono state identificate più di 100 specie diverse di pesci nei laghi alpini e prealpini svizzeri. All'epoca dei rilevamenti, alcune di esse non erano ancora state descritte mentre altre sconosciute e descritte scientificamente in seguito grazie ai nuovi dati acquisiti.

La maggior parte delle molteplici specie presenti nei nostri laghi appartiene a due famiglie: quella dei salmonidi (pesci simili ai salmoni) e quella dei ciprinidi (pesci simili alle carpe). Nei laghi svizzeri, ad esempio, si contavano originariamente almeno 34 specie endemiche di coregone appartenenti ai salmonidi, di cui circa un terzo è oggi considerato estinto. Per «endemiche» si intendono le specie di pesci presenti solo in un determinato corpo idrico o bacino idrografico, rispettivamente solo in Svizzera. L'elevato numero di specie endemiche nei laghi svizzeri è eccezionale in particolare se paragonato al resto d'Europa e sottolinea l'alto valore ecologico delle acque prealpine e alpine svizzere.

Indice

Projet Lac	05
Composizione delle comunità ittiche dei laghi alpini e prealpini	10
Projet Lac: chi nuota nei nostri laghi?	12
Confronto Nord-Sud	13
La straordinaria diversità di coregoni in svizzera	16
Abitanti delle profondità	18
Diversità intraspecifica	20
Specie alloctone di pesci	22
Non sempre nuota nel lago ciò che ci aspettiamo	24
Impatto dell'arginatura delle sponde	26
Impressum	28
Conclusione	29

Indagine su larga scala della diversità della fauna ittica

Projet Lac

La raccolta dettagliata e standardizzata delle specie di pesci, della loro distribuzione e dei loro effettivi è essenziale per la protezione delle specie, per garantire ecosistemi intatti e una pesca sostenibile. Al fine di ottenere una panoramica oggettiva della diversità ittica nei laghi alpini e prealpini, il progetto di ricerca «Projet Lac» ha permesso per la prima volta, tra il 2009 e il 2017, di effettuare un'indagine estesa e standardizzata sulla diversità ittica e sulla composizione delle specie dei grandi laghi alpini e prealpini della Svizzera, dell'Italia settentrionale e della Francia. L'obiettivo del progetto era di colmare le lacune conoscitive esistenti in merito alla presenza, alla distribuzione e alle dimensioni delle popolazioni di tutte le specie ittiche della regione in questione.

Le statistiche di pesca di solito ri-

portano solo le catture di specie di interesse per la pesca e al di sopra della taglia minima di cattura, e quindi forniscono solo un quadro assai incompleto. Al contrario, ripetuti campionamenti standardizzati possono rivelare i cambiamenti nella composizione delle specie di pesci, nella distribuzione degli habitat e nella composizione delle classi di età nel corso del tempo. Permettono inoltre di trarre conclusioni ed elaborare previsioni su come le comunità ittiche reagiscono ai cambiamenti ambientali, come il riscaldamento globale, ma anche a misure come la rivitalizzazione delle rive lacustri. I metodi di campionamento standardizzato dei pesci consentono inoltre di effettuare confronti diretti tra singoli laghi e regioni, e forniscono la base per documentare i cambiamenti nel tempo.



Figura 3: Nell'ambito di Projet Lac sono state esaminate con attenzione anche le specie e le classi di taglia non rilevanti per la pesca.

Figura 4: Panoramica dei metodi del Projet Lac

Pesca sistematica con reti (B, C), completata da pesca elettrica e idroacustica (A), dalla successiva raccolta dei dati biometrici e la classificazione tassonomica (D, F). A a cui fa seguito la caratterizzazione genetica e morfologica in laboratorio (E).



F



Come vengono effettuate le ricerche scientifiche sul patrimonio ittico?

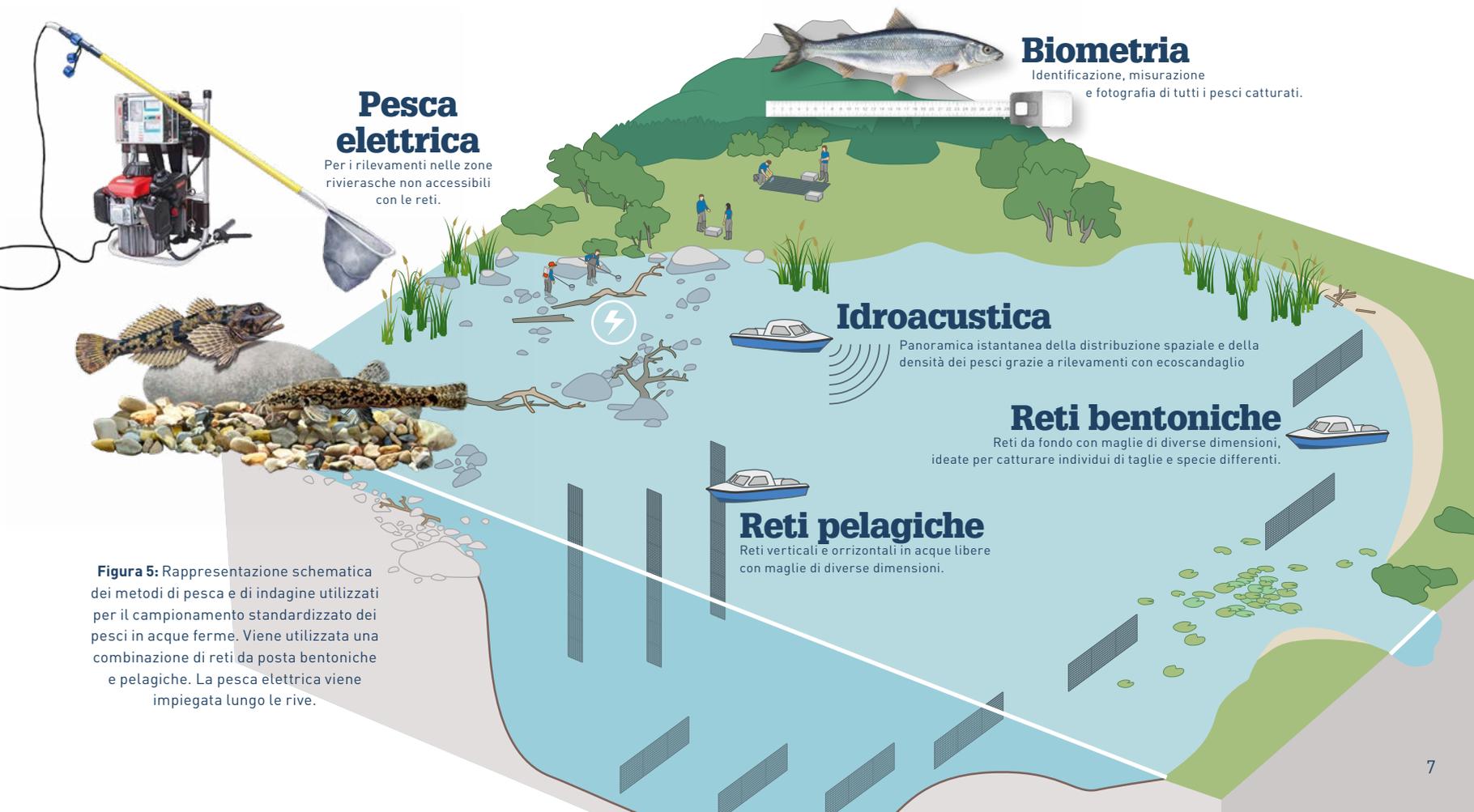
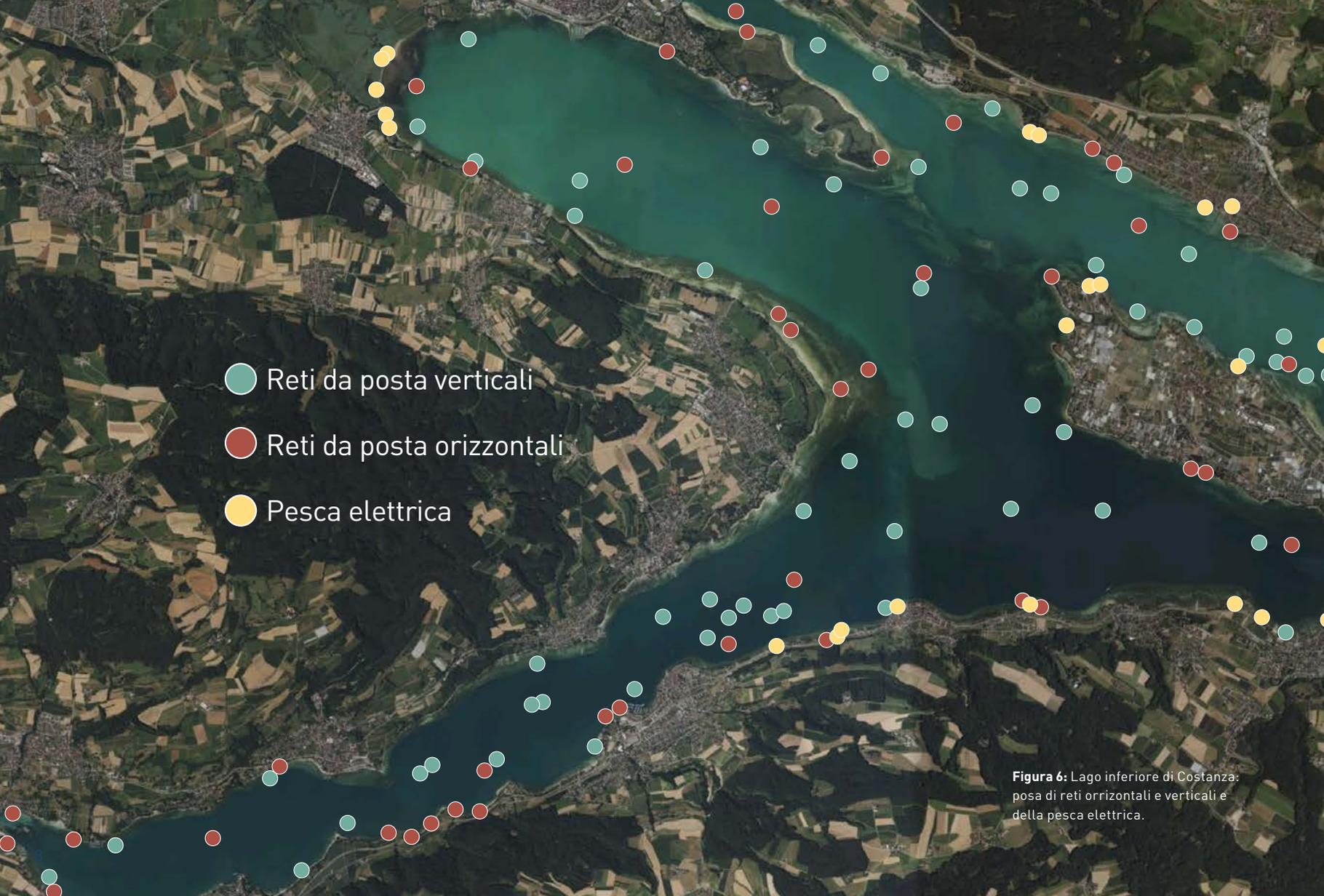


Figura 5: Rappresentazione schematica dei metodi di pesca e di indagine utilizzati per il campionamento standardizzato dei pesci in acque ferme. Viene utilizzata una combinazione di reti da posta bentoniche e pelagiche. La pesca elettrica viene impiegata lungo le rive.



- Reti da posta verticali
- Reti da posta orizzontali
- Pesca elettrica

Figura 6: Lago inferiore di Costanza: posa di reti orizzontali e verticali e della pesca elettrica.

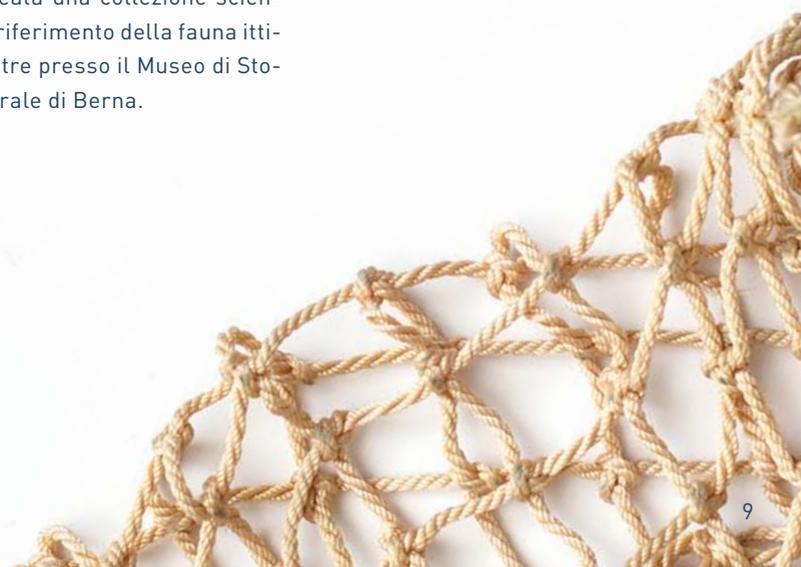
Campionamento sistematico dei laghi prealpini e alpini

Le vaste operazioni di campionamento standardizzato dei pesci sono state svolte da «Projet Lac» tra il 2009 e il 2017 in 35 laghi alpini e prealpini. Oltre ai vari metodi di campionamento con reti e pesca elettrica, le indagini hanno incluso anche la misurazione biometrica di tutti i pesci catturati, le analisi genetiche di oltre 3'000 individui e i rilevamenti sullo stato delle rive dei laghi.

Nelle operazioni di campionamento standardizzato sono stati utilizzati diversi tipi di reti che consentono di pescare sistematicamente a tutte le profondità, dalle acque basse alle zone più profonde, e di catturare pesci di tutte le taglie. Nelle aree di sponda poco profon-

de, è stata utilizzata anche la pesca elettrica standardizzata per catturare i pesci che amano nascondersi nelle strutture rocciose e legnose e sono quindi difficili da catturare con le reti. Tutti i pesci catturati sono stati identificati, quando possibile a livello di specie, pesati e misurati. Grazie ai campioni raccolti da «Projet Lac» è stata creata una collezione scientifica di riferimento della fauna ittica lacustre presso il Museo di Storia Naturale di Berna.

La metodologia dettagliata sviluppata per il «Projet Lac» assicura la comparabilità temporale e spaziale dei dati raccolti. Di conseguenza, è possibile documentare i cambiamenti futuri e confrontare i diversi laghi tra loro.



Composizione delle comunità ittiche dei laghi prealpini e alpini svizzeri

I laghi svizzeri ospitano una straordinaria varietà di comunità di specie ittiche. Questa diversità di specie è in parte dovuta al fatto che la Svizzera si trova nel bacino idrografico di quattro grandi fiumi: Reno, Rodano, Danubio e Po. La composizione delle comunità ittiche dei singoli la-

ghi può essere raggruppata in quattro tipi principali, in base all'abbondanza delle specie catturate (vedi figura 7). Nella maggior parte dei laghi alpini e prealpini svizzeri la composizione ittica è costituita da specie di coregone (*Coregonus spp.*), soprattutto nelle acque aper-

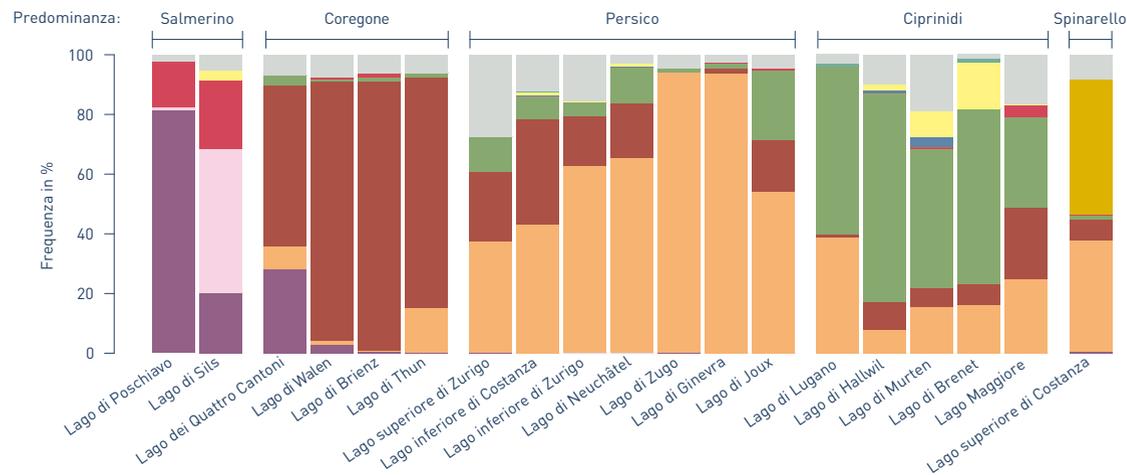
te e nelle zone più profonde. Nei laghi con concentrazioni di nutrienti leggermente superiori, tuttavia, sono stati catturati in proporzione più persici che coregoni. Una terza tipologia principale raggruppa i laghi in cui la composizione delle specie ittiche delle catture del «Projet

Lac» è dominata dal gardon (*Rutilus rutilus*). L'ultimo dei quattro tipi principali è in realtà un'eccezione: i due laghi alpini di Poschiavo e Sils sono dominati da specie di salmerino non autoctone e da specie di trota sia autoctone che alloctone, introdotte tramite ripopolamento.

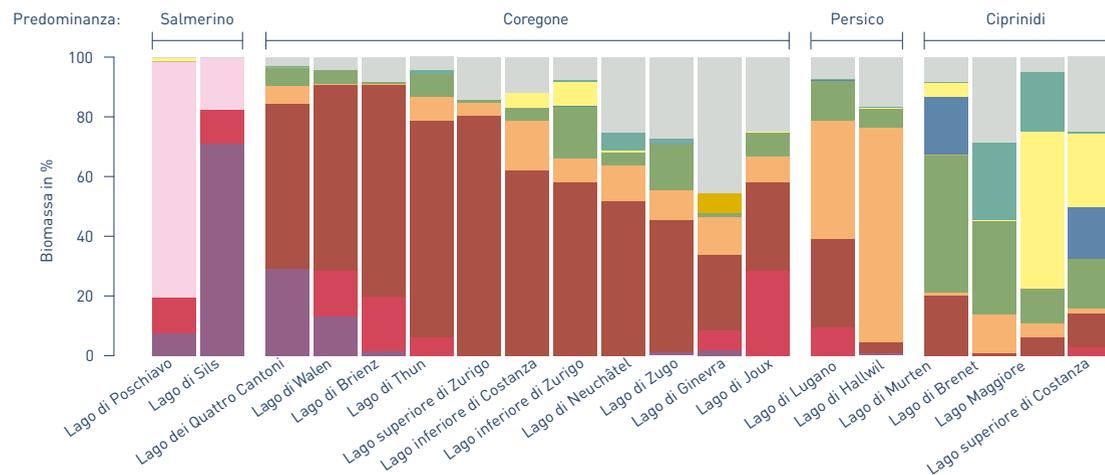


Figura 7: La composizione delle comunità ittiche dei singoli laghi nel periodo di campionamento 2009-2017 può essere raggruppata in quattro tipi principali. Di conseguenza, i laghi alpini e prealpini possono essere suddivisi fra quelli dominati da coregoni (*Coregonus spp.*), persici (*Perca fluviatilis*), gardon (*Rutilus rutilus*) e altre specie di ciprinidi o, nel caso dei laghi alpini di Poschiavo e Sils, da specie non autoctone di salmerino. Un'altra eccezione è il lago di Costanza, dominato da spinarelli.

Frequenza



Biomassa



Projet Lac: Chi nuota in quale lago?

Laghi esaminati da Projet Lac con il rispettivo anno di pubblicazione

Laghi esaminati nel Projet Lac:

Lago di Ägeri (2019)

Lago di Alpnach (2019)

Lago di Biemme (2018)

Lago di Costanza (2016)

Lago di Brienz (2013)

Lago di Hallwil (2014)

Lago di Joux e di Brenet (2013)

Lago di Morat (2012)

Lago di Neuchâtel (2013)

Lago Lemano (2014)

Lago Ceresio (2014)

Lago di Poschiavo e Lago di Sils (2014)

Lago di Lauerz (2019)

Lago di Sarnen (2018)

Lago di Sempach (2019)

Lago di Thun (2015)

Lago dei Quattro Cantoni (2017)

Lago di Walen (2014)

Lago di Zugo (2015)

Lago di Zurigo (2017)

**Tutti i risultati di
Projet-Lac sono disponibili su:
fischereiberatung.ch/projet-lac**



Confronto Nord-Sud



Figura 8: Due specie di luccio separate dalle alpi – sopra il luccio nordico (*Esox lucius*) e sotto il luccio italiano (*Esox cisalpinus*)

Le comunità di specie ittiche dei laghi situati nello stesso bacino imbrifero dei quattro grandi fiumi Reno, Rodano, Danubio e Po sono simili fra loro. Le specie ittiche e la loro composizione sono diverse nei laghi insubrici rispetto a quelle dei laghi a nord delle Alpi. Dopo

l'ultima era glaciale, 10'000–15'000 anni fa, quando lo scioglimento dei ghiacci ha portato alla formazione di nuovi laghi e sistemi fluviali, la ricolonizzazione di questi nuovi corpi idrici a sud delle Alpi è avvenuta da aree di rifugio diverse rispetto ai fiumi e ai laghi a nord delle Alpi.

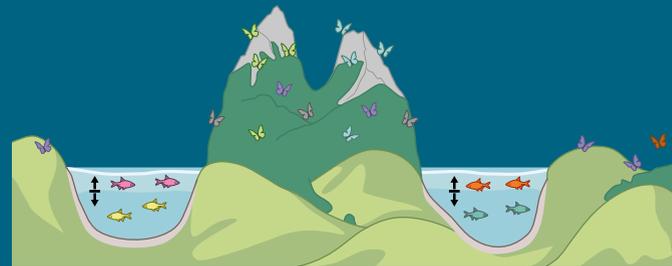
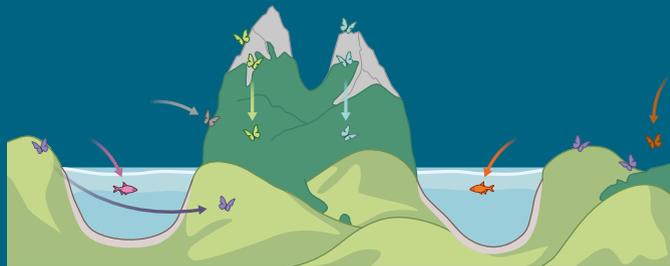
Per questo motivo, esistono spesso all'interno dello stesso genere, specie diverse a nord e a sud delle Alpi. Un esempio noto è quello del luccio *Esox cisalpinus*, presente a sud delle Alpi, con il suo particolare disegno a strisce che differisce dal luccio nordico *E. lu-*

cius, presente a nord delle Alpi. Lo stesso fenomeno è riscontrato nella famiglia dei ciprinidi: la scardola italiana (*Scardinius hesperidicus*) è presente a sud delle Alpi, mentre la scardola europea (*S. erythrophthalmus*) è diffusa a nord delle Alpi. Tuttavia, la scardola italiana è stata introdotta dal versante sud delle Alpi verso nord, ed è stata rilevata dai rilevamenti di Projet Lac in 12 laghi a nord delle Alpi. Grazie alle analisi genetiche, è stato possibile dimostrare che le due specie si sono mescolate geneticamente in seguito all'introduzione della scardola italiana nei laghi del versante settentrionale delle Alpi.

Figura 9: La biodiversità dei pesci in Svizzera è sorprendentemente recente.



ne spaziale
nazione di
ecie.



Sulla terraferma, la ricolonizzazione degli habitat a partire dalle aree di rifugio è più rapida rispetto all'acqua.

Le specie di pesci che avevano colonizzato i nuovi habitat hanno dovuto adattarsi alle nuove condizioni ambientali.

era glaciale

spazialmente in aree di rifugio specie diverse. La speciazione paragonata geografica delle «speciazione allopatrica».

Primo periodo postglaciale

Iniziato ca. 15'000 anni fa

Il ritiro dei ghiacciai ha liberato nuovi habitat, che durante l'era glaciale non erano abitabili. Si formano nuovamente fiumi e laghi.

Tardo periodo postglaciale

Nei laghi prealpini di recente formazione, i pesci dispongono di una moltitudine di habitat diversi (ad esempio a diverse profondità). L'adattamento ad habitat diversi ha portato alla formazione di nuove specie («speciazione adattativa»).

La straordinaria diversità di coregoni in Svizzera



Figura 10: Le sei specie di coregone descritte scientificamente del lago di Thun.



Coregonus albellus
Brienzig



Coregonus fatioides
Felchen



Coregonus alpinus
Balchen



Coregonus steinmanni
Steinmanns Balchen



Coregonus acrinus
Albock



Coregonus profundus
Kropfer

Negli ultimi 10'000–15'000 anni, nei laghi a nord delle Alpi si sono evolute almeno 34 specie di coregone. Oggi sono ancora presenti 24 specie endemiche nei laghi studiati dal Projet Lac. Negli ultimi 10.000-15.000 anni, nei laghi a nord delle Alpi si sono evolute almeno 34 specie endemiche di coregone. Oggi, nei laghi studiati dal Projet Lac, ne sopravvivono solamente 24 specie. La maggiore diversità si osserva nei laghi di Thun, Brienz e dei Quattro Cantoni: il solo

lago di Thun ospita ben sei specie diverse. Tuttavia, circa un terzo di tutte le specie di coregone svizzere si è estinto nell'ultimo secolo. L'elevato apporto di nutrienti nei laghi alpini e prealpini, dovuto alle acque reflue e all'agricoltura, ha portato a un aumento della crescita delle alghe. I processi di decomposizione delle alghe morte hanno impedito l'acqua di ossigeno, provocando una anossia nelle zone più profonde dei laghi e nei sedimenti. Poiché la deposizione delle uova

di molte specie di coregone avviene sui sedimenti a grandi profondità, la riproduzione di queste specie di coregone è stata compromessa e in alcuni casi resa impossibile, portando alla loro estinzione. I laghi di Brienz e Thun sono stati meno colpiti dagli elevati apporti di nutrienti e dalle loro conseguenze. Pertanto, è probabile che poche o nessuna specie di coregone sia andata perduta, e la straordinaria diversità di questi pesci nei laghi si sia preservata fino a oggi.

Figura 11

Specie e popolazioni di coregone estinte

Specie	Lago	Popolazione	Lago
<i>C. fera</i>	Lago Lemano	<i>C. palaea</i>	Lago di Morat
<i>C. hiemalis</i>	Lago Lemano	<i>C. cf. candidus</i>	Lago di Morat
<i>C. restrictus</i>	Lago di Morat	<i>C. cf. restrictus</i>	Lago di Bienna
<i>C. sp. «Pfäffikersee»</i>	Lago di Pfäffikon	<i>C. zuerichensis</i>	Lago di Walen
<i>C. sp. «Greifensee»</i>	Lago di Greifen		
<i>C. gutturosus</i>	Lago di Costanza		
<i>C. obliterus</i>	Lago di Zugo		
<i>C. zugensis</i>	Lago di Zugo		
<i>C. sp. «Bündeli»</i>	Lago di Sempach		
<i>C. sp. «Baldegger-Hallwilersee»</i>	Lago di Baldegger, Lago di Hallwil		





Figura 12:
Abitanti delle profondità



Bottatrice (*Lota lota*)



Tiefensaibling (*Salvelinus profundus*) del lago di Costanza



Kropfer (*Coregonus profundus*) del lago di Thun



Scazzone (*Cottus gobio*) pescato a grande profondità (più di 150 metri) nel Lago dei Quattro Cantoni

Immagine grande:
Bottatrice (*Lota lota*)

Abitanti delle profondità

Più grandi e profondi sono i laghi, maggiori sono gli habitat e le nicchie ecologiche disponibili. Di conseguenza, nei laghi più grandi e profondi possono convivere più specie. Nei laghi limpidi e poveri di sostanze nutritive, l'ossigeno è ancora sufficiente nelle zone profonde e i pesci possono vivere a grandi profondità. Una specie di pesce ancora presente nelle zone più profonde dei laghi alpini e prealpini è la bottatrice (*Lota lota*), l'unico pesce d'acqua dolce imparentato con il merluzzo. Durante i rilevamenti standardizzati nel Lago Lemano sono state campionate bottatrici anche a 280 m di profondità.

La riscoperta del Tiefensaibling (*Salvelinus profundus*) nel lago di

Costanza dove era ritenuto estinto dagli anni '70, è stato un evento particolarmente felice non solo in termini di diversità delle specie ittiche. Questo salmonide predilige vivere a profondità di oltre 90 metri. La cattura del 2014 mostra come i pesci possono nuovamente trovare condizioni ideali nelle zone profonde del Lago Bodanico. Come molti laghi svizzeri, il lago di Costanza è stato gravemente danneggiato dall'elevato apporto di nutrienti tra gli anni '60 e '90 e pertanto nelle zone profonde il livello di ossigeno era basso. Ciò portò, tra l'altro, all'estinzione del Kilch (*Coregonus gutturosus*), una specie di coregone che in certi periodi dell'anno viveva a più di 100 metri

di profondità. I laghi che non hanno subito, o hanno subito solo in minima parte, un elevato apporto di nutrienti ospitano ancora specie adattate a vivere nelle acque profonde. È il caso, ad esempio, del Kropfer del lago di Thun (*Coregonus profundus*): questa specie di coregone è stata catturata anche a oltre 200 metri di profondità durante le attività di rilevamento del Proje Lac.

Le acque profonde dei laghi di Thun, Walen e dei Quattro Cantoni ospitano anche una varietà di scazzoni (*Cottus gobio*) di profondità che si distingue sia morfologicamente che geneticamente dagli scazzoni che vivono nelle zone littorali o nei corsi d'acqua.

Diversità intraspecifica

La diversità genetica

Perché la diversità genetica all'interno di una specie o di una popolazione è così importante? I geni possono avere caratteristiche diverse, le cosiddette varianti geniche o «alleli». Più varianti sono presenti in una popolazione, maggiore è la probabilità che sia presente una variante genica utile per adattarsi ai futuri cambiamenti delle condizioni ambientali e quindi ridurre al minimo il rischio di estinzione.

Le differenze intraspecifiche esistono, ad esempio, nelle preferenze di habitat in un lago, come nel caso del gardon (*Rutilus rutilus*) nel lago

di Brienz che differiscono sia nelle preferenze di habitat che morfologicamente. Da un lato, ci sono gardon che preferiscono habitat ghiaiosi, con massi e pietre. Dall'altro, ci sono quelli che prediligono gli altri habitat disponibili, ad esempio le distese sabbiose oppure la vegetazione subacquea. Le differenze nell'aspetto suggeriscono che le popolazioni si sono adattate ad habitat diversi. La conservazione di questa diversità intraspecifica è di grande importanza per la conservazione della biodiversità generale.



Figura 13: Persico con pinne gialle e persico con pinne rosse



Differenze intraspecifiche tra i laghi

Un altro esempio evidente di diversità intraspecifica è rappresentata dai diversi colori delle pinne del persico (*Perca fluviatilis*) e dal numero delle strisce verticali. Nella maggior parte dei laghi europei, il pesce persico presenta pinne rosse e da quattro a sei strisce verticali. Le popolazioni di pesce persico nei laghi svizzeri mostrano un'eccezionale diversità di queste due caratteristiche, dove le pinne gialle o arancioni costituiscono il colore predominante nella maggior parte dei laghi. In molti laghi, tuttavia, sono presenti anche persici dalle pinne rosse, che spesso occupano habitat leggermente diversi, ad esempio prediligono meno le acque aperte. Le analisi genetiche condotte sul lago di Costanza da ricercatori germanici hanno dimostrato che i soggetti a pinne gialle e a pinne rosse differiscono geneticamente tra loro e hanno anche diversi livelli di resistenza a vari parassiti. Per gli altri laghi non sono ancora disponibili dati genetici.

Lago di Costanza



Lago di Lugano



Lago di Ginevra



Lago di Walen



Figura 14: Varietà di colori delle pinne in quattro grandi laghi svizzeri.

Specie alloctone di pesci

Diverse specie di pesci sono state introdotte volontariamente nei laghi alpini e prealpini tramite ripopolamento o involontariamente per trasporto accidentale, in laghi in cui non erano originariamente presenti. In particolare alcune specie appartenenti alla famiglia dei salmonidi (11 specie estranee alla regione) e dei ciprinidi (8 specie estranee alla regione).

Il gardon *Rutilus rutilus*, proveniente dai bacini idrografici del Reno e del Rodano, è stato «introdotto» in molti laghi a sud delle Alpi ed è ora presente nel Lago di Lugano, nel Lago Maggiore e in altri laghi insubrici come Varese, Como e Mezzola. Il gardon è risultato particolarmente dominante rispetto alle specie autoctone di pigo e triotto

(vedi fig. 15/16) nel Lago di Lugano e nel Lago Maggiore. In questi laghi, le specie autoctone di ciprinidi sono quasi del tutto scomparse, probabilmente a causa della competizione e del mescolamento genetico con *R. rutilus*. L'elevato apporto cronico di nutrienti ha molto probabilmente giocato un ruolo importante nella loro scomparsa. L'introduzione di specie natural-

mente presenti solo a nord o a sud delle Alpi è stata registrata in entrambe le direzioni. Altri esempi sono il ripopolamento del luccio nordico *Esox lucius* nei laghi insubrici, o l'introduzione nei laghi a nord delle Alpi della scardola italiana (*Scardinius hesperidicus*), che di fatto si trova solo a sud delle Alpi, e del cobite italiano (*Cobitis bilineata*). Il caso più noto e di maggiore portata, tuttavia, è il ripopola-

mento su larga scala di laghi e fiumi a sud delle Alpi con trote atlantiche (*Salmo trutta*). Le specie di trote autoctone (*S. marmorata*, *S. cenerinus* nel bacino idrografico del Po e *S. labrax* nel bacino idrografico dell'Inn) sono quindi minacciate di estinzione a causa della competizione e della mescolanza di materiale genetico con le trote atlantiche.

Oltre alle specie introdotte nel-

Figura 15: Il rutilo nordico o gardon (*Rutilus rutilus*)



Figura 16:

I rutili del sud delle Alpi: Pigo (*Rutilus pigus*), sopra, e Triotto (*Rutilus aula*), sotto



la regione alpina, nei laghi svizzeri si trovano anche diverse specie esotiche provenienti dall'Asia o dal Nord America, come la trota canadese (*Salvelinus namaycush*), la trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), il persico sole (*Lepomis gibbosus*) e il pesce rosso (*Carassius auratus*). Il ripopolamento con specie esotiche, ma anche l'immissione di specie tra bacini idrografici e laghi, può avere un impatto negativo sulla comunità di specie presenti naturalmente in un lago. Ne è un esempio lo spinarello

(*Gasterosteus aculeatus*). Lo spinarello non era presente naturalmente nel lago di Costanza. Una forma affine, ma chiaramente distinguibile, è presente in natura nel Reno, vicino a Basilea. Gli spinarelli del lago di Costanza sono originari dell'Europa orientale e sono stati probabilmente introdotti nei suoi affluenti alla fine del XIX secolo. Lo spinarello è stato osservato per la prima volta nel lago intorno al 1930.



Durante le indagini del Projet Lac, tuttavia, lo spinarello è risultato il pesce numericamente più comune nelle acque aperte del Lago di Costanza. È quindi probabile che la presenza massiccia di spinarello nelle acque aperte del Lago di Costanza abbia un impatto anche su altre specie ittiche.

Figura 17:
Il persico sole (*Lepomis gibbosus*) è oggi presente in molti laghi alpini e prealpini della Svizzera.



Non sempre nuota nel lago ciò che ci aspettiamo

Nell'ambito di Projet Lac sono state effettuate analisi genetiche per poter differenziare specie ittiche difficilmente distinguibili tra loro. Sono state scoperte nuove specie mentre una è «scomparsa». Infatti, fino ad oggi si riteneva che le piccole sanguinerole locali a nord delle Alpi appartenessero alla specie *Phoxinus phoxinus*. Tuttavia, la presenza di *P. phoxinus* non è stata confermata in nessuno dei laghi svizzeri studiati da Projet Lac (né da altri rilevamenti della

fauna ittica). Al contrario sono state identificate diverse specie di sanguinerole arrivate in Svizzera dai bacini idrografici del Danubio, a est, e del Rodano, a ovest, tra cui la specie *Phoxinus czikii*, che è stata registrata per la prima volta in Svizzera. Questa specie era conosciuta in precedenza solo nel bacino idrografico del Danubio e nell'Europa sudorientale e deve essere

arrivata nella Svizzera settentrionale poco dopo il ritiro dei ghiacciai, quando il lago di Costanza e alcune zone della Svizzera nord-orientale defluivano ancora nel Danubio, come è il caso ancora oggi per l'Inn. Non è ancora stato chiarito se *P. phoxinus* sia mai stato presente in Svizzera. Tuttavia, poiché la specie è assente anche nella Germania meridiona-

le, è estremamente improbabile. È quindi probabile che questa specie sia stata identificata erroneamente in Svizzera. Oltre agli studi genetici, anche il variopinto «abito nuziale», soprattutto degli individui maschi, aiuta nell'identificazione delle specie di sanguinerole.

Figura 18: L'inaspettata sanguinerola *Phoxinus ciskii* scoperta nel Lago di Walen (**Figura 19**, pagina a destra)







Impatto dell'

Le rive di molti laghi svizzeri sono fortemente edificate. Le zone litorali, naturalmente poco profonde, ospitano la maggiore diversità di specie e la biomassa più elevata di pesci dei laghi alpini e prealpini. Esse fungono da zone di riproduzione e da habitat per il novellame di molte specie. Le aree ripuali poco profonde offrono habitat diversi e, grazie alla maggiore insolazione, la produzione primaria, cioè la base della catena alimentare dell'ecosistema lacustre,

è massima. Le foci dei fiumi e dei torrenti forniscono a molte specie l'accesso agli habitat di riproduzione e di alimentazione. In molti casi, queste transizioni tra corsi d'acqua e laghi sono gravemente compromesse e la libera migrazione dei pesci è limitata. La rivitalizzazione delle sponde arginate e delle foci di fiumi e torrenti è di grande importanza, dato il grande valore che rivestono questi habitat.

Figura 20:
Riva arginata da uno stabilimento balneare sul lago dei Quattro Cantoni

arginatura delle sponde

Figura 21: Percentuale di rive esaminate di laghi svizzeri in buone condizioni (verde) e in cattive condizioni (rosso).

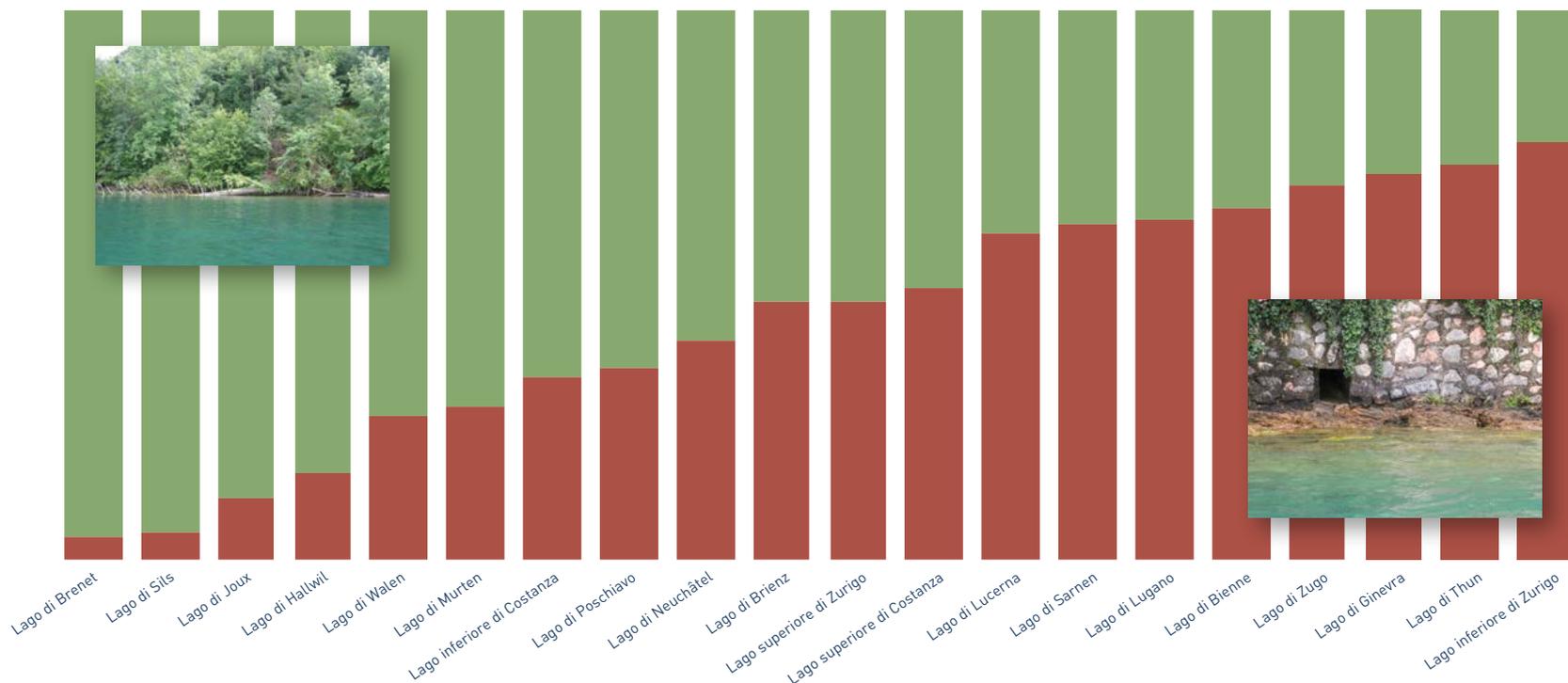


Figura 1: Legenda copertina (Immagine: Michel Roggo & Shutterstock)



- 1 Tinca (*Tinca tinca*), 2 Luccio (*Esox lucius*), 3 Carpa (*Cyprinus carpio*)
 4 Siluro (*Silurus glanis*), 5 Bottatrice (*Lota lota*), 6 Trota di fiume (*Salmo trutta*)
 7 Coregone (*Coregonus spp.*), 8 Cobite barbatello (*Barbatula barbatula*), 9 Gardon (*Rutilus rutilus*)
 10 Anguilla (*Anguilla anguilla*), 11 Naso (*Chondrostoma nasus*), 12 Sanguinerola (*Phoxinus spp.*)
 13 Trota fario (*Salmo cenerinus*), 14 Scardola europea (*Scardinius erythrophthalmus*), 15 Temolo (*Thymallus thymallus*)
 16 Abramide (*Abramis brama*), 17 Persico (*Perca fluviatilis*), 18 Cavedano (*Squalius cephalus*)

Altri opuscoli FIBER

Ordine su fiber@eawag.ch



La biodiversità dei pesci in Svizzera

Origine della biodiversità, gestione e altro
 A5, 20 pagine

Trote in Svizzera
 Diversità, biologia e riproduzione
 A5, 30 pagine



Piccoli corsi d'acqua
 Funzione ecologica e importanza per i pesci
 240x164 mm, 30 pagine

Riferimento bibliografico

«Diversità dei pesci nei laghi svizzeri»,
 Ufficio svizzero di consulenza per la pesca FIBER, 2024

Fonti

Le informazioni riassunte in questo opuscolo si basano su numerose pubblicazioni scientifiche, diverse relazioni di esperti e libri specialistici. Su richiesta, saremo lieti di fornire le fonti a sostegno delle affermazioni qui riportate. Il rapporto di sintesi del Projet Lac («Projet Lac» Synthesis Report - Diversity, Distribution and Community Composition of Fish in Perialpine Lakes, Alexander & Seehausen 2021) ha fornito una base particolarmente importante per la stesura di questo opuscolo. Oltre agli autori, hanno partecipato in modo significativo all'ideazione e allo sviluppo della brochure Carmela Doenz, Oliver Selz, Susanne Haertel-Borer, Ole Seehausen e Diego Dagani.

Diritti d'autore delle immagini

- 1, 8: Michel Roggo
 12: iStockphoto (Bottatrice) & Oliver Selz (coregone)
 5, 9: Oculus Illustration
 17: Getty Images iStockphoto
 19: Shutterstock
 2, 3, 4, 6, 7, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21: Eawag

Impressum

Autori: David Frei, Andrin Krähenbühl e Kurt Schmid
 Design: Creative Content Strategies, Rafael Masera
 Stampa: www.triner.ch, 1. edizione dicembre 2024
 Stampato su carta REFUTURA FSC + riciclata al 100%

Conclusione

Ecosistemi differenziati come base per una pesca sostenibile

Mantenere i laghi svizzeri il più possibile vicini al loro stato naturale, dalle acque basse alle zone profonde, è fondamentale per proteggere le specie esistenti e preservare i processi ecologici che, in ultima analisi, favoriscono anche una pesca sostenibile. Per questi motivi, anche le specie di pesci e altri organismi acquatici non direttamente sfruttati ai fini della pesca rivestono la massima importanza.

Per mantenere un ecosistema ben funzionante, è indispensabile ave-

re una conoscenza completa delle comunità di specie di un lago. Inoltre, questa conoscenza costituisce una base fondamentale per una gestione sostenibile delle specie ittiche maggiormente sfruttate dalla pesca, come le diverse specie di coregone dei laghi svizzeri.

Senza una conoscenza approfondita dell'appartenenza degli individui a una determinata specie, ad esempio, durante il recupero di riproduttori, le specie simili

tra loro potrebbero essere confuse, con il rischio di mescolamento del patrimonio genetico durante la fecondazione artificiale.

La conseguenza potrebbe essere la perdita degli adattamenti ecologici delle singole specie di coregone. Più informazioni sono disponibili su tutti gli organismi, le popolazioni e le specie di un lago, meglio sarà possibile garantire in futuro la diversità delle specie ittiche e il loro utilizzo sostenibile.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

eawag
aquatic research ooo



Schweizerischer Fischerei-Verband SFV
Fédération Suisse de Pêche FSP
Federaziun Svizra da Pestga
Federazione Svizzera di Pesca



SVFA: Schweiz, Vereinigung der Fischereiaufseher
ASGP: Association Suisse des Gardes-Pêche
ASGP: Associazione Svizzera dei Guardapesca

JFK Jagd- und Fischerei-
verwalterkonferenz
CSF Conférence des services de la faune,
de la chasse et de la pêche
CCP Conferenza dei servizi
della caccia e della pesca



Ufficio svizzero di consulenza per la pesca

Eawag

Seestrasse 79

CH-6047 Kastanienbaum

Telefono +41 58 765 2171

fiber@eawag.ch

www.fischereiberatung.ch