



PROVINCIA DI VERONA



Realizzazione indagine
ATI BIOPROGRAMM - AQUAPROGRAMM



Carta Ittica della Provincia di Verona 2008

Carta Ittica della Provincia di Verona

2008

*Ivano Confortini, Paolo Turin, Stefano Salviati,
Maria Fabiana Bilò, Marco Zanetti, Barbara Tuzzato,
Giuseppe Maio, Enrico Marconato, Thomas Busatto,*



PROVINCIA DI VERONA

CARTA ITTICA

Realizzazione indagine:



PROVINCIA DI VERONA – Settore Faunistico Ambientale – 37135 VERONA

Coordinatori scientifici: Dr. Ivano Confortini



BIOPROGRAMM srl – Via Tre Garofani 36 – 35124 Padova

Coordinatori scientifici: Dr. Paolo Turin

Collaboratori di ricerca: Dr. Maria Fabiana Bilò – Dr. Marco Zanetti – Dr. Barbara Tuzzato



AQUAPROGRAM srl – Via Borella 53 – 36100 Vicenza

Coordinatori scientifici: Dr. Stefano Salviati

Collaboratori di ricerca: Dr. Giuseppe Maio – Enrico Marconato – Dr. Thomas Busatto

PRESENTAZIONE

Con la realizzazione della Carta ittica l'Amministrazione provinciale di Verona ha creduto nell'importanza della conoscenza degli ambienti acquatici per la pianificazione e programmazione degli interventi di gestione ittica delle acque provinciali. I circa 5.000 km di rete idrografica costituiscono, infatti, un immenso patrimonio da sfruttare secondo criteri scientifici nel rispetto delle esigenze del territorio ma anche dei pescatori fruitori, con l'obiettivo di consentire il continuo rinnovo della risorsa ittica.

In questo contesto è maturata la Carta ittica, quale "fotografia" delle acque veronesi capace di evidenziare le peculiarità e le criticità e, conseguentemente, le misure da adottare per una loro corretta e compatibile gestione ai fini della protezione di quel patrimonio ittico a cui circa 22.000 pescatori veronesi attingono.

Conoscere gli "abitanti" delle nostre acque per poterli controllare e "sfruttare" meglio: questo è l'obiettivo della Carta ittica che ora mi attingo a presentare, ancorché in un formato "semplificato" di facile lettura ed utilizzo, come tra l'altro era dovuto, essendo diretta ad un pubblico il più vasto e diversificato possibile, mantenendo tuttavia quel rigore scientifico delle informazioni offerte al lettore.

Le continue introduzioni che hanno caratterizzato le acque italiane, e quindi anche quelle veronesi, a partire dal XIX secolo, e ancor più a partire dagli anni '80 del secolo scorso, hanno reso indispensabile il monitoraggio dello status ittiofaunistico, in continua evoluzione, anche e soprattutto per poter gestire al meglio i nuovi rapporti interspecifici che si sono venuti a creare e che stanno alla base dell'attività della pesca, sia essa professionale che sportivo-dilettantistica. Rilevanti sono state, in questi anni, le ripercussioni sugli equilibri ecologici degli ambienti acquatici: basti pensare all'acclimatazione del siluro e all'impatto dallo stesso prodotto sulle specie autoctone quali la tinca, l'anguilla, lo storione, ecc, ormai di fatto estinte, o comunque in fortissima contrazione, in numerosi ambienti sia fluviali che lacustri.

Il pescatore per poter assolvere all'importante funzione di "sentinella" delle acque abbisogna di una adeguata formazione, che tra l'altro lo stesso richiede sempre più di ottenere, resa possibile anche attraverso la realizzazione di opere come questa che, utilizzando i dati raccolti direttamente sul territorio dal 2002 al 2004 attraverso numerosi campionamenti ittici, è in grado di fornire elementi aggiornati di conoscenze utilizzabili durante le importanti fasi attuative degli indirizzi provinciali.

Il mio auspicio, quindi, è quello che l'utilizzo di questo prezioso lavoro, frutto di anni di ricerca, possa favorire sempre più un rapporto equilibrato fra l'uomo e l'ambiente, nella provincia di Verona degli anni Duemila.

L'Assessore provinciale
alle Politiche del Settore Faunistico
(Luca Coletto)



Collaborazioni tecniche e ringraziamenti

Per la Società Bioprogram

- Dr. Elena Bassan
- Dr. Chiara Colcera
- Dr. Rossella Sarno
- Dr. Giovanni Caudullo

Per la Società Aquaprogram:

- Dr. Dr. Angelo Marco Riva
- Francesco Busatto

Per la Provincia di Verona:

Il Corpo della Polizia Provinciale che ha partecipato con proprio personale a tutti i campionamenti ittici ed in particolare gli agenti Bruno Carletti e Leonardo Pavan che si sono fatti carico della maggior parte delle uscite.

Hanno inoltre collaborato:

- il p.i. Emanuele Turato di Nogara (Vr), presidente della sezione provinciale di Verona della società di pesca sportiva Pro Angler Bass group che, oltre a partecipare al campionamento in campo, ha realizzato la maggior parte delle foto utilizzate in questa relazione.
- Gli agenti di vigilanza ittica volontaria dell'UNPEM: che hanno partecipato a tutte le uscite di campionamento nelle acque in concessione alla società.
 - Sergio Fiorini,
 - Pietro Giglioli,
 - Giorgio Perotto
- Gli agenti di vigilanza ittica volontaria dell'ENALPESCA: che hanno partecipato a molte delle uscite di campionamento nelle acque della zona B.
- Associazione APPV

Referenze fotografiche

Emanuele Turato: Pag. 13, 32, 34, 35, 42, 48, 51, 54, 57, 60, 63, 66, 69, 74, 77, 80, 85, 88, 90, 93, 98, 101, 104, 107, 109, 117, 120, 124, 127, 130, 133, 136, 139, 145, 148, 151, 176, 178, 180, 183, 185

Gianfranco Giudice: Pag. 71, 83, 165, 172

Bioprogramm: Pag. 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 36, 37, 45, 115, 142, 154, 159, 161, 163, 166, 180

METODOLOGIA DELLA RICERCA

La realizzazione del presente studio si è articolata essenzialmente in due fasi; la prima ha interessato un preliminare inquadramento di tipo biologico-ambientale dei corsi d'acqua provinciali in cui sono stati effettuati i seguenti rilievi:

- determinazione delle caratteristiche fisiche-morfologiche;
- determinazione delle caratteristiche chimico-fisiche;
- determinazione delle caratteristiche della vegetazione riparia;
- determinazione delle caratteristiche delle vegetazione macrofita acquatica.

La seconda fase, la più importante, ha previsto l'esecuzione delle indagini ittologiche.

Rilevamento delle caratteristiche fisiche-morfologiche dei corsi d'acqua provinciali.

In fase iniziale sono stati effettuati sopralluoghi in tutti i corsi d'acqua d'interesse ittico del reticolo idrografico provinciale raccogliendo in campo le seguenti informazioni:

velocità di corrente: è stata stimata mediante la seguente scala arbitraria di valori (range 1-4): 1 = lentissima o ferma; 2 = lenta; 3 = media; 4 = forte;

percentuale di presenza di pozze: percentuale di superficie del corso d'acqua interessata da buche ovvero da zone con profondità maggiore rispetto alla media e ridotta velocità di corrente; il dato è stato ottenuto esaminando un tratto di corso d'acqua di lunghezza compresa fra 100 e 200 m lineari, a seconda delle situazioni;

percentuale di presenza di raschi: percentuale di superficie del corso d'acqua caratterizzate da forti increspature e/o turbolenze e velocità dell'acqua in genere superiore rispetto alla media; il dato è stato ottenuto esaminando un tratto di corso d'acqua di lunghezza compresa fra 100 e 200 m lineari, a seconda delle situazioni;

percentuale di presenza di correntini ovvero da zone del corso d'acqua con flusso idrico regolare, privo di increspature e con profondità praticamente costante; il dato è stato ottenuto esaminando un tratto di corso d'acqua di lunghezza compresa fra 100 e 200 m lineari, a seconda delle situazioni;

profondità massima: è stata ottenuta mediante misurazione effettuata con una corda metrica opportunamente zavorrata;

profondità media: è stata ottenuta come media ponderata delle misurazioni di profondità rilevate in tre diversi transetti opportunamente scelti all'interno del tratto analizzato;

copertura vegetale: è stata rilevata la percentuale media di copertura dell'alveo da parte delle macrofite; il dato è stato ottenuto esaminando un tratto di corso d'acqua di lunghezza compresa fra 100 e 200 m lineari, a seconda delle situazioni;

ombreggiatura: il grado di ombreggiatura dell'alveo è stato determinato mediante la seguente scala arbitraria di valori: 0 = assente; 1 = quasi nulla; 2 = scarsa; 3 = abbondante; 4 = totale o quasi totale;



zone di rifugio: la presenza di rifugi adatti ad ospitare i pesci è stata stimata mediante la seguente scala arbitraria di valori (range 0-5): 0 = assenti; 1 = scarsi; 2 = poco abbondanti; 3 = presenti con regolarità, 4 = abbondanti; 5 = molto abbondanti;

antropizzazione: è stato stimato il grado di intervento umano sul corso d'acqua (briglie, traverse, escavazioni, manomissioni dell'alveo) mediante la seguente scala arbitraria di valori (0-5): 0 = assente; 1 = leggera; 2 = scarsa; 3 = presente; 4 = alveo rettificato o pesantemente modificato; 5 = alveo artificiale cementificato;

massi: è stata stimata speditivamente la presenza percentuale nel substrato di elementi litici con dimensioni maggiori di 350 mm;

sassi: è stata stimata speditivamente la presenza percentuale nel substrato di elementi litici con dimensioni comprese fra 100 e 350 mm;

ciotoli: è stata stimata speditivamente la presenza percentuale nel substrato di elementi litici con dimensioni comprese fra 35 e 100 mm;

ghiaia: è stata stimata speditivamente la presenza percentuale nel substrato di elementi litici con dimensioni comprese fra 2 e 35 mm;

sabbia: è stata stimata speditivamente la presenza percentuale nel substrato di elementi a granulometria fine con dimensioni comprese fra 1 e 2 mm;

limo: è stata stimata speditivamente la presenza percentuale nel substrato di elementi a granulometria fine con dimensioni minori di 1 mm.

Rilevamento delle caratteristiche chimico-fisiche dei corsi d'acqua provinciali.

Contemporaneamente all'esecuzione dei rilievi delle caratteristiche morfologiche sono stati raccolti in campo anche i seguenti parametri:

Ossigeno disciolto (mg/l e % sat.) mediante misurazione con ossimetro Y.S.Y.;

Conducibilità elettrica mediante misurazione con conduttimetro STEIEL;

Attività idrogenionica (pH) mediante misurazione con pH-meter STEIEL;

Temperatura dell'acqua mediante misurazione con termosonda Y.S.Y.

Rilevamento delle caratteristiche della vegetazione riparia.

In tutte le stazioni di indagine sono state censite le specie riparie dando una stima semiquantitativa dell'abbondanza secondo la seguente scala arbitraria:

(+) = rara;

(++) = comune;

(+++)= abbondante.



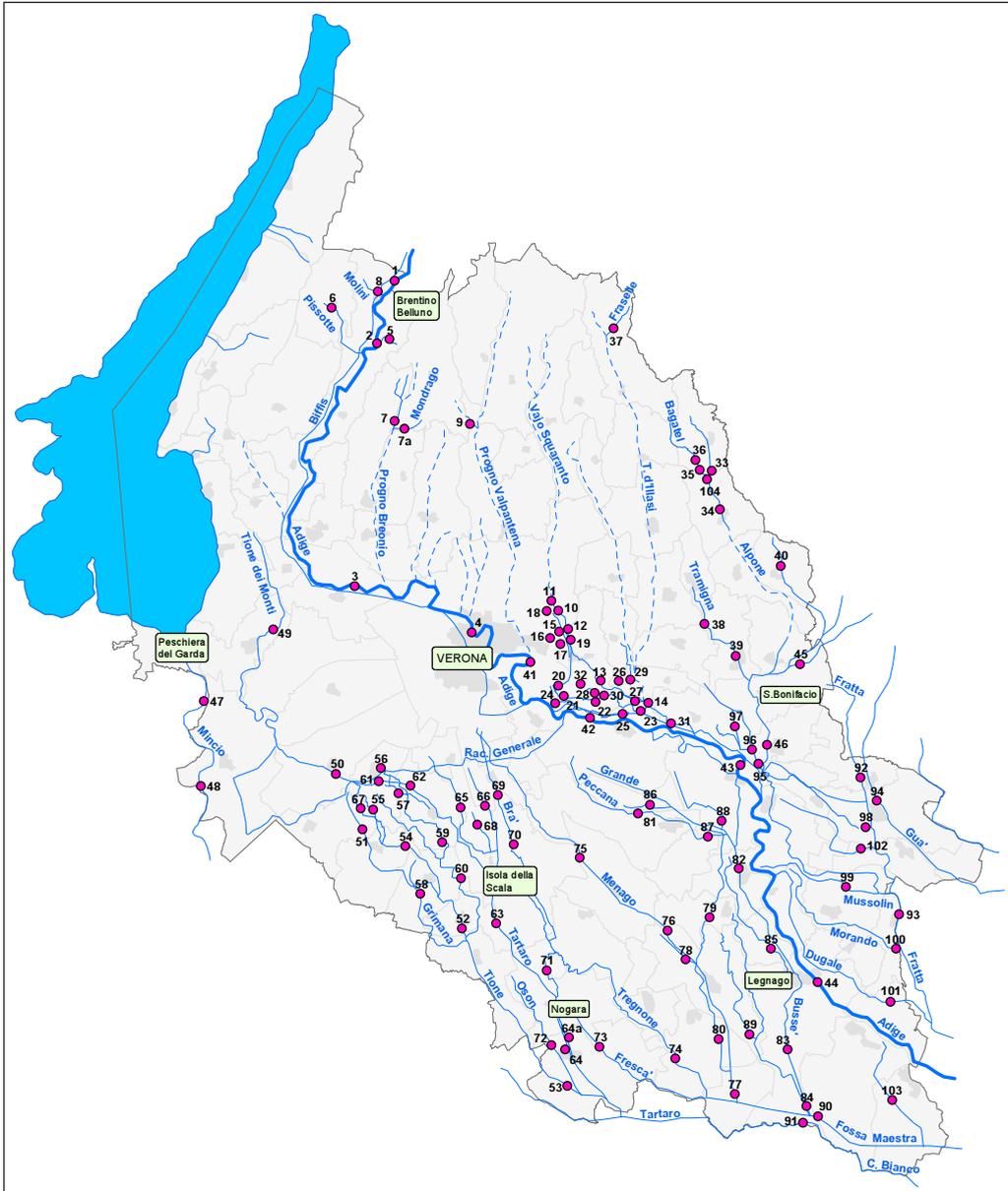
Rilevamento delle caratteristiche della vegetazione macrofitica acquatica.

In tutte le stazioni di indagine sono state censite le specie idrofittiche ed elofittiche dando una stima semiquantitativa delle abbondanze secondo la seguente scala arbitraria:

(+) = rara;

(++) = comune;

(+++)= abbondante.



Mapa delle Stazioni di rilevamento Ittica



La Cluster Analysis dei dati morfologico - ambientali delle diverse stazioni di monitoraggio ha successivamente permesso di suddividere le stazioni in relazione alla loro localizzazione nelle sei fasce di territorio corrispondenti a diversi ambienti acquatici.

Il gruppo di stazioni appartenenti alla zona Salmonicola (zona A) possono essere suddivise in quattro gruppi prendendo a riferimento una distanza di legame del 40%, valore abitualmente utilizzato in questi tipi di raggruppamento di oggetti diversi (Figura 1).

Partendo da sinistra si individua un primo gruppo con due stazioni localizzate nella fascia alpina-subalpina (37 e 6), procedendo verso destra si evidenzia un secondo gruppo di stazioni localizzate nella fascia montana e pedemontana (9, 35, 104, 36, 33, 7a, 7, 40, 34, 5), seguono poi due gruppi di stazioni localizzate rispettivamente nella fascia dell'alta pianura e della media pianura.

Il gruppo di stazioni appartenenti alla zona Ciprinicola (zona B) risulta omogeneo e poco diversificato in quanto tali stazioni sono localizzate prevalentemente nella fascia della bassa pianura e per questo caratterizzate dalla medesima morfologia ambientale.

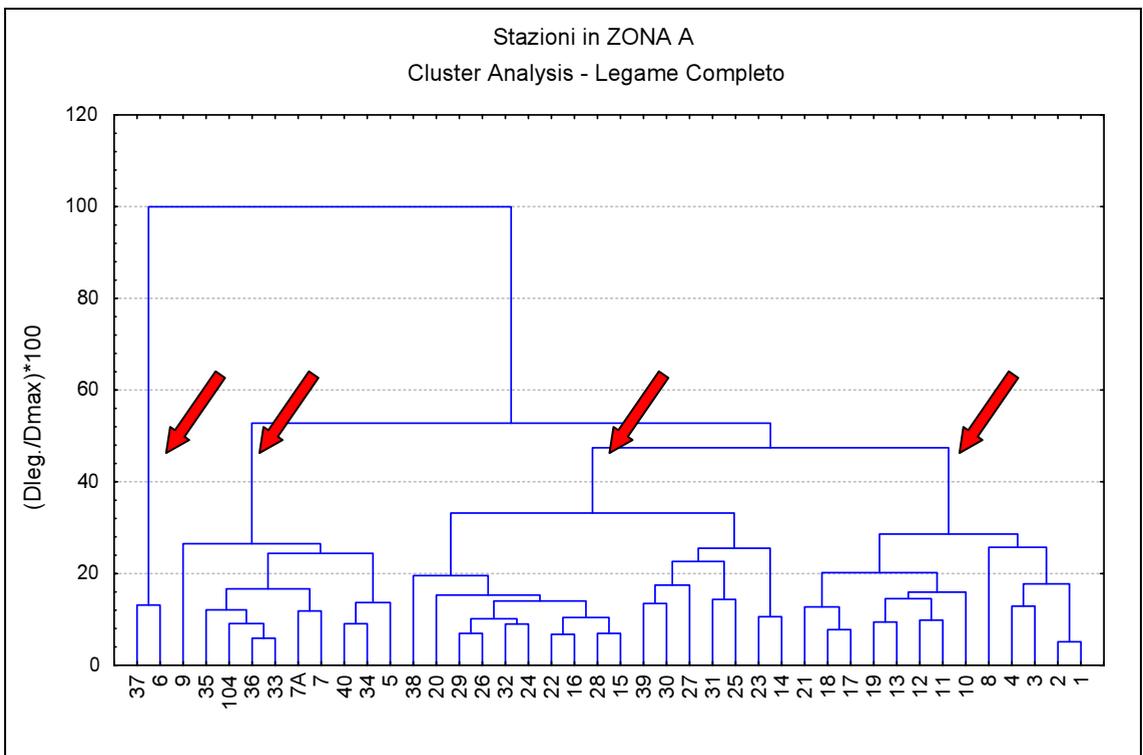


Figura 1 - Cluster analysis della matrice dei dati morfologico-ambientali delle stazioni appartenenti alla Zona A. La freccia in rosso indica i diversi raggruppamenti.



Indagini ittiologiche

Tecniche di campionamento

Operativamente i campionamenti della fauna ittica sono stati realizzati utilizzando degli elettrostor-ditori portatili e barrellabili di varia potenza (220-600 V; 0,8-7 A).

L'elettropesca è un metodo che consente la cattura di esemplari di diversa taglia e appartenenti a diverse specie, per cui non risulta selettivo e consente una visione d'insieme sulla qualità e sulla quantità della popolazione ittica presente in un determinato tratto del corso d'acqua.

Il passaggio della corrente lungo il corpo del pesce ne stimola la contrazione muscolare differenzia-ta che fa nuotare attivamente il pesce verso il catodo posizionandosi con la testa verso il polo posi-tivo del campo. Quando la distanza tra il polo positivo ed il pesce è limitata il pesce viene immobi-lizzato e raccolto mediante l'utilizzo di guadini dagli operatori preposti.

L'efficienza dell'elettropesca è elevata nelle zone dove la profondità del corso d'acqua non è elevata (massimo 2 m) e in cui la conducibilità dell'acqua non supera i 700 μ S; per questo motivo nei corsi d'acqua della provincia con grosse portate o nei canali della pianura veronese con profondità eleva-te è stato necessario integrare l'uso dell'elettrostor-ditore con i dati ricavati dalle catture con reti ("tra-magli" e "bertovelli") opportunamente posizionati da pescatori di professione.

Sono stati campionati tratti di corso d'acqua con lunghezze variabili; la scelta della lunghezza del tratto da controllare è stata effettuata di volta in volta in funzione della variabilità ambientale presen-te e della quantità di materiale ittico rinvenuta; comunque la lunghezza del tratto non è mai stata inferiore a 100 m.

Elaborazioni scientifiche

Nelle varie stazioni sono stati eseguiti due differenti tipi di campionamento a seconda della possibilità o meno di effettuare un guado completo della sezione in condizioni di sicurezza per gli operatori.

Campionamento di tipo qualitativo: eseguito in particolar modo nelle stazioni della zona ciprinicola a causa delle difficoltà legate al campionamento con elettropesca.

In questo tipo di campionamento sono stati assegnati dei valori di abbondanza per le singole spe-cie ittiche oltre ad un'indicazione sullo stato delle relative popolazioni. L'indice di abbondanza utiliz-zato è quello proposto da Moyle & Nichols (1973), modificato, schematizzato in Tabella 1, e utilizza-to anche nella realizzazione della Carta Ittica Provinciale.

Numero individui osservati su un tratto di 50 m lineari	Indice di abbondanza
1 - 2	1
3 - 10	2
11 - 20	3
21 - 50	4
oltre 50	5

Tabella 1 - Indice di abbondanza di Moyle & Nichols modificato



Per quanto riguarda lo stato delle popolazioni ittiche presenti, è stato adottato un indice semplice che tiene conto delle relative strutture di popolazione. In pratica questo indice segnala come gli individui raccolti nel campionamento si distribuiscono nelle varie classi d'età (Tabella 2).

Livello di struttura della popolazione	Indice di struttura di popolazione
Popolazione strutturata	1
Popolazione non strutturata con dominanza di individui giovani	2
Popolazione non strutturata con dominanza di individui adulti	3

Tabella 2 - Indice di struttura di popolazione

Campionamento di tipo quantitativo: necessario per poter effettuare delle stime di biomassa e densità ittica, ha interessato la maggior parte delle stazioni della zona salmonicola ed alcune della zona ciprinicola.

I campionamenti di tipo quantitativo, necessari per poter effettuare delle stime di biomassa, densità e produzione ittica, hanno comportato la cattura, la classificazione, la misurazione e la pesatura dei singoli animali che venivano successivamente liberati.

Le operazioni sopra citate sono state eseguite sul campo; più in dettaglio i pesci catturati, mediante elettropesca, sono stati trattenuti in vasche di plastica piene di acqua per garantirne la sopravvivenza. Successivamente ogni pesce è stato classificato, ovvero si è verificata la specie di appartenenza di ogni esemplare; ne è stata determinata la lunghezza totale espressa in millimetri mediante l'utilizzo di un ittiometro (struttura metallica con una scala millimetrata di riferimento) ed il peso corporeo espresso in grammi. Il peso di ogni esemplare è stato misurato mediante una bilancia digitale con un errore di 0,5 g e con una portata massima di 5 kg.

Oltre a questi due parametri, su un campione significativo di esemplari, sono state prelevate delle scaglie. La posizione di prelievo delle scaglie varia da specie a specie, anche se normalmente l'area maggiormente interessata dall'operazione è quella situata sotto la pinna dorsale. Le scaglie prelevate sono state successivamente conservate in provette riempite con alcool al 50% ed utilizzate per la determinazione dell'età.

L'osservazione delle scaglie permette di determinare l'età di un pesce; tale dato può essere utilizzato per suddividere la popolazione in classi d'età e quindi ricavare vari parametri demografici quali la lunghezza media per classe d'età e il tasso d'accrescimento della popolazione.

Tale tecnica d'analisi si basa sul fatto che i pesci hanno una crescita indefinita e come tali le strutture ossee, per adeguarsi all'accrescimento somatico, si accrescono esse stesse, deponendo in modo centrifugo sia materiale organico (cellule ossee) che inorganico (carbonati di calcio e silicio).

I pesci sono animali eterotermi (cioè non posseggono sistemi per mantenere costante la temperatura corporea) e pertanto la temperatura esterna influenza direttamente il metabolismo e l'accrescimento corporeo.

Questo fenomeno fa sì che a livello osseo si alternino zone a minor addensamento di materiale inorganico, in corrispondenza di periodi con temperature esterne più elevate e per ciò di maggiore attività metabolica con accrescimento più rapido della struttura, e zone di maggior addensamento di



materiale inorganico, in corrispondenza di periodi con temperature esterne basse e per ciò di minore attività metabolica con accrescimento più lento della struttura. Le scaglie sono tra le strutture ossee più utilizzate come tecnica per la determinazione dell'età per la loro semplicità di prelievo e perché ciò consente allo stesso pesce di essere reimpresso in ambiente ancora vivo.

Attraverso la determinazione dell'età del pesce è possibile raggruppare gli individui in gruppi di esemplari che presentano la stessa età indicati con il termine "coorte". Gli individui della stessa coorte possono essere seguiti durante la loro vita valutando l'accrescimento della popolazione tra le stagioni. Le specie alle quali sono state prelevate le scaglie sono: trota fario, temolo, trota marmorata ed ibridi, cavedano, triotto, scardola, luccio, carpa, tinca, carassio dorato, barbo comune, persico reale e gobione.

La scelta di queste specie è legata alla loro importanza ecologica, in alcuni casi, e al loro interesse per l'attività di pesca.

Elaborazione dei dati

I dati relativi agli individui catturati rilevati durante l'attività di campo sono stati utilizzati per la determinazione dell'accrescimento corporeo, per il calcolo del fattore di condizione di Fulton per il calcolo della relazione Lunghezza-Peso.

Il fattore di condizione, o indice di corposità, può essere utilizzato come indicatore dello stato di salute di un pesce; è un dato che ha valore specie-specifico e a livello di popolazione può servire per confrontare popolazioni diverse della stessa specie e valutarne lo stato di corposità.

Di tutti i pesci catturati sono stati rilevati la lunghezza totale espressa in centimetri (LT) ed il peso espresso in grammi (W) ed è stato possibile calcolare il fattore di condizione in base alla relazione:

$$k = \frac{W*100}{LT^3}$$

Il suddetto parametro è stato calcolato per le specie di maggior valenza ecologica e di maggior interesse per la pesca, ovvero per la trota fario, per la trota marmorata, per il temolo, per la tinca, per la carpa e per il luccio.

Per quanto riguarda la relazione Lunghezza-Peso, quest'ultima è stata calcolata mediante la correlazione espressa dalla formula:

$$\ln(W) = a \times \ln(LT) + b$$

Dove: W = peso dell'individuo espresso in grammi;

LT = lunghezza totale dell'individuo espressa in millimetri;

a = fattore moltiplicativo, che indica la pendenza della retta;

b = fattore di correzione, che indica l'intercetta che la retta ha con l'asse delle ordinate.

Per descrivere la curva di accrescimento, è stato utilizzato il modello di Von Bertalanffy (1938), così definito:

$$LT=L\infty(1-\exp(-k(t-t_0)))$$



dove:

L_{∞} = la lunghezza massima teorica calcolata come l'asintoto orizzontale cui tende la curva;

k = parametro di curvatura della curva;

t_0 = l'età che il pesce avrebbe a lunghezza zero.

Oltre a questi tre parametri, che forniscono informazioni sulle singole specie rinvenute nelle stazioni di campionamento, sono stati calcolati anche la densità di popolazione, la biomassa ittica, la produzione ittica e la produzione teorica della singola stazione.

Le metodologie per le analisi matematiche e statistiche applicate ai dati dei campionamenti si riferiscono a Ricker (1975).

Stime della densità di popolazione sono state ottenute con il metodo dei passaggi ripetuti (Removal Method). Poiché per ogni passaggio si preleva una parte della popolazione, la stima del numero totale (N) degli individui presenti nel tratto esaminato si ricava dalla formula di Moran-Zippin:

$$N = \frac{C}{(1 - Z^n)} \quad \text{dove} \quad Z = 1 - p$$

dove

$$C = \sum_{i=1}^n C_i$$

Per C_i si intende il numero di esemplari catturato per il passaggio i -esimo.

Il valore di p (coefficiente di catturabilità) è determinato come $1 - (C_2/C_1)$ nel caso di due passaggi successivi.

La densità per unità di superficie D , espressa come ind/m^2 , è stata quindi calcolata come

$$D = N / S$$

dove S è l'area (in m^2) della sezione fluviale campionata.

La stima della biomassa B , espressa in gr/m^2 , per ciascuna specie rinvenuta è stata calcolata come

$$B = (N \cdot W_{\text{medio}}) / S$$

dove W_{medio} è il peso medio individuale dei pesci di ciascuna popolazione campionata, S è l'area (in m^2) della sezione fluviale campionata ed N il numero di pesci stimati.

E' stata calcolata, ove possibile, anche la produzione ittica (P). Tale dato è stato ottenuto applicando la formula:

$$P = G \times B \times \Delta t$$

dove G rappresenta il tasso di accrescimento, B la biomassa media e Δt l'intervallo di tempo intercorso. Per il calcolo di B e di G è necessario calcolare altri due parametri Z e G ovvero il coefficiente di mortalità (Z) ed il tasso di accrescimento (G).



Le formule per il calcolo di questi due parametri sono:

$$Z = (\ln N_2 - \ln N_1) / \Delta t \quad \text{e} \quad G = (\ln W_2 - \ln W_1) / \Delta t$$

dove N_2 ed N_1 sono il numero di individui al tempo t_2 ed al tempo t_1 e W_2 e W_1 sono il peso di un individuo al tempo t_2 ed al tempo t_1

Ipotizzando che lo stock ittico presenti un andamento esponenziale il valore di B è dato dalla formula matematica:

$$B = \frac{B1 (\exp(G - Z) \Delta t - 1)}{(G - Z) \Delta t} \quad \text{se } G > Z$$

$$B = \frac{B1 (1 - \exp(-(G - Z) \Delta t - 1))}{(G - Z) \Delta t} \quad \text{se } G < Z$$

Al fine di ottenere dei dati attendibili per quanto riguarda la produzione ittica, i tempi di indagine sono molto ampi, inoltre sono richiesti continui monitoraggi per valutare attentamente le fluttuazioni della popolazione ittica residente; purtroppo i tempi a disposizione spesso non sono conformi alle esigenze del metodo.







IDROGRAFIA DELLA PROVINCIA DI VERONA

L'idrografia della regione montuosa e collinare della provincia di Verona è condizionata, innanzi tutto, dall'assetto tettonico generale e dalle caratteristiche litologiche delle formazioni rocciose. Il sistema idrografico fondamentale è pertanto costituito da valli dirette secondo la massima pendenza della regione monoclinale, orientate da N a S nella parte occidentale e da NNO a SSE in quella orientale. A queste si affianca un sistema di valli affluenti, normali o quasi alle maggiori, che convogliano le acque nei bacini principali.

Le caratteristiche dei vari torrenti e "progni" sono pressoché uguali. Nella parte superiore del loro corso drenano bacini collettori discretamente ampi, indi percorrono valli per lo più strette fino a confluire in valli larghe, in generale occupate da alluvioni abbondanti e permeabilissime. L'abbondanza delle precipitazioni, la predominanza in certe zone di rocce impermeabili (es. bacini dell'Alpone e del Chiampo), il profilo longitudinale molto inclinato (es. Progno di Illasi, con affluenti pure a forte pendenza) sono fattori sfavorevoli, in occasione delle piene di alcuni torrenti. Tuttavia nelle basse valli ed in condizioni normali, incontrando materiali alluvionali permeabilissimi, i vari torrenti rimangono senz'acqua e sono talvolta pensili per la maggior parte del loro tragitto terminale.

Nelle zone montuose ad elevata e discreta permeabilità, le acque vengono in gran parte assorbite dal suolo e, in parte, fatte tornare alla luce in corrispondenza degli orizzonti impermeabili o di permeabilità variabile. Le sorgenti più importanti si localizzano quindi in corrispondenza della zona di contatto tra terreni a diversa permeabilità (sorgenti di contatto). Tra le varie sorgenti si ricordano: le sorgenti nei dintorni di Velo Veronese, le sorgenti della valle Tramigna superiore, di M. Precastio (ad est di Tregnago), della Valle Vicentina (a sud di San Giovanni Ilarione), dei pressi di Priabona e di Alonte. Si tratta per lo più di sorgenti direttamente legate alla variazione della piovosità e quindi di portata non sempre costante e, talvolta, con acque non batteriologicamente e chimicamente potabili. Tutto il territorio derivante da terreni alluvionali si presenta notevolmente ricco di falde acquifere e di risorgive.

Per quanto riguarda la distribuzione delle falde acquifere si potranno, in linea di massima, distinguere due zone, una rappresentata dai depositi atesini, l'altra dai depositi lessinei. Nella zona delle alluvioni ghiaioso-sabbiose dell'Adige, intercalate a livelli discontinui di terreni argillosi, le numerose terebrazioni hanno permesso di riconoscere l'esistenza di numerose falde acquifere a livelli variabili, spesso con portate rilevanti.

Le sorgenti sono localizzate, naturalmente, in corrispondenza di incisioni naturali od artificiali della grande conoide dell'Adige e le risorgive si addensano lungo una fascia ove le alluvioni grossolane, altamente permeabili, cedono il posto a sedimenti più fini impermeabili. Tale fascia si estende tra Verona e Caldiero e rispettivamente tra S. Giovanni Lupatoto e Buttapietra. Diversa è invece la situazione idrogeologica che si riscontra all'interno delle valli Lessinee, specialmente in prossimità del loro sbocco in pianura. Qui la prima falda acquifera di una certa importanza si trova spesso a molte decine di metri di profondità, dato che gli antichi depositi lacustri fini ed impermeabili, molto superficiali, hanno uno spessore notevole. Le falde delle valli Lessinee sono in pressione (artesiane). E' da ricordare inoltre che, nonostante la loro profondità, le falde nominate risentono fortemente dell'effetto delle vicende stagionali.

L'idrografia della provincia di Verona può essere schematicamente suddivisa in sei fasce che vanno a individuare ambienti acquatici ben distinti tra loro, almeno per quanto riguarda la qualità dei popolamenti ittici (Figura 2):



- 1) fascia alpina-subalpina;
- 2) fascia montana-pedemontana;
- 3) fascia morenica;
- 4) fascia dell'alta pianura;
- 5) fascia della media pianura;
- 6) fascia della bassa pianura.

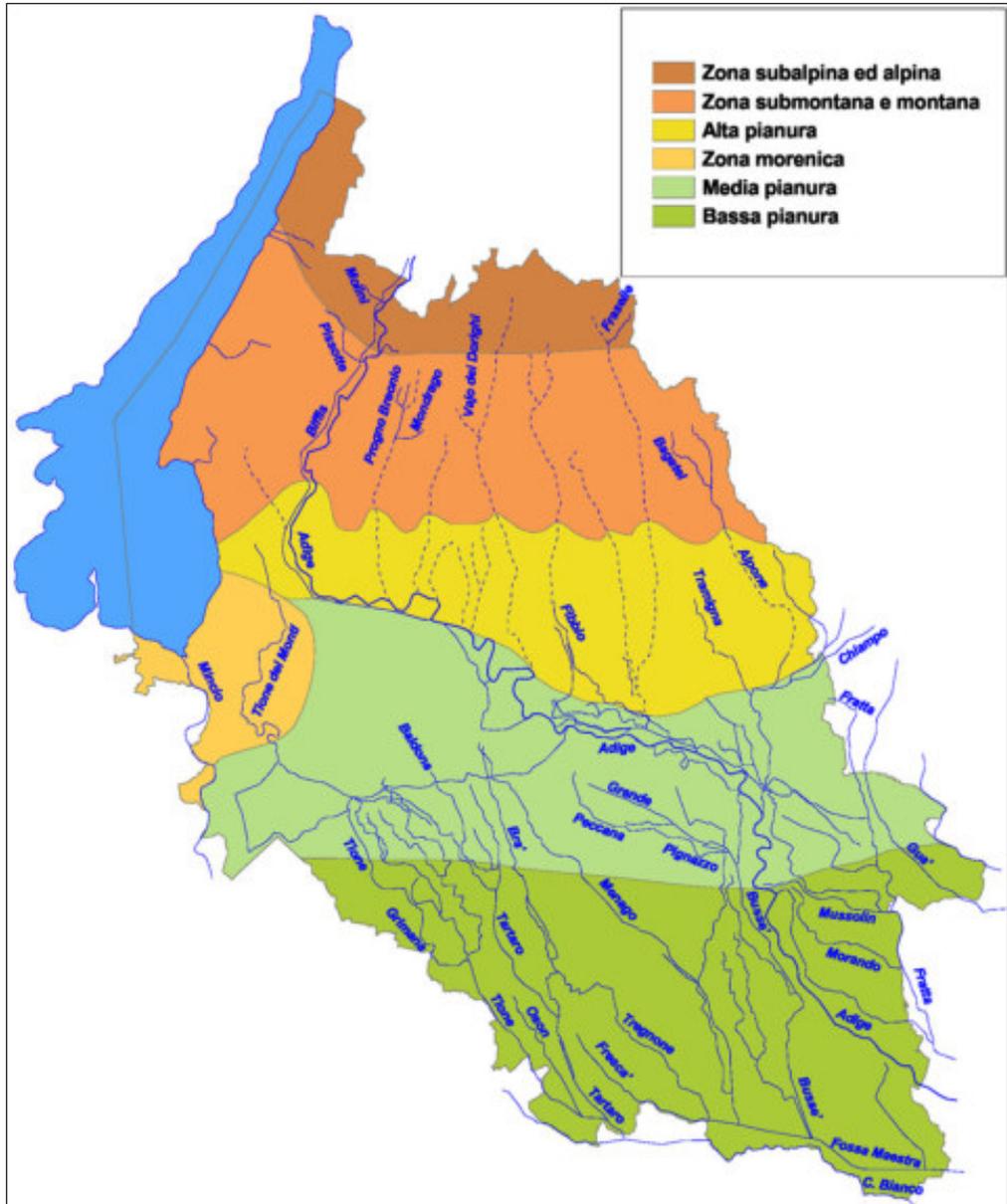


Figura 2 - Suddivisione in zone della provincia di Verona.



Quattro sono i bacini idrografici in provincia di Verona (vedi Figura 3) , e precisamente:

- 1) bacino dell'Adige;
- 2) bacino del Garda-Mincio;
- 3) bacino del Fissero-Tartaro-Canal Bianco;
- 4) bacino del Fratta-Gorzone.

Complessivamente nella provincia di Verona vi sono circa 800 corsi d'acqua per uno sviluppo totale in lunghezza di 3,500-4,000 km.

Per la descrizione dettagliata dei diversi bacini si rimanda al capitolo seguente.

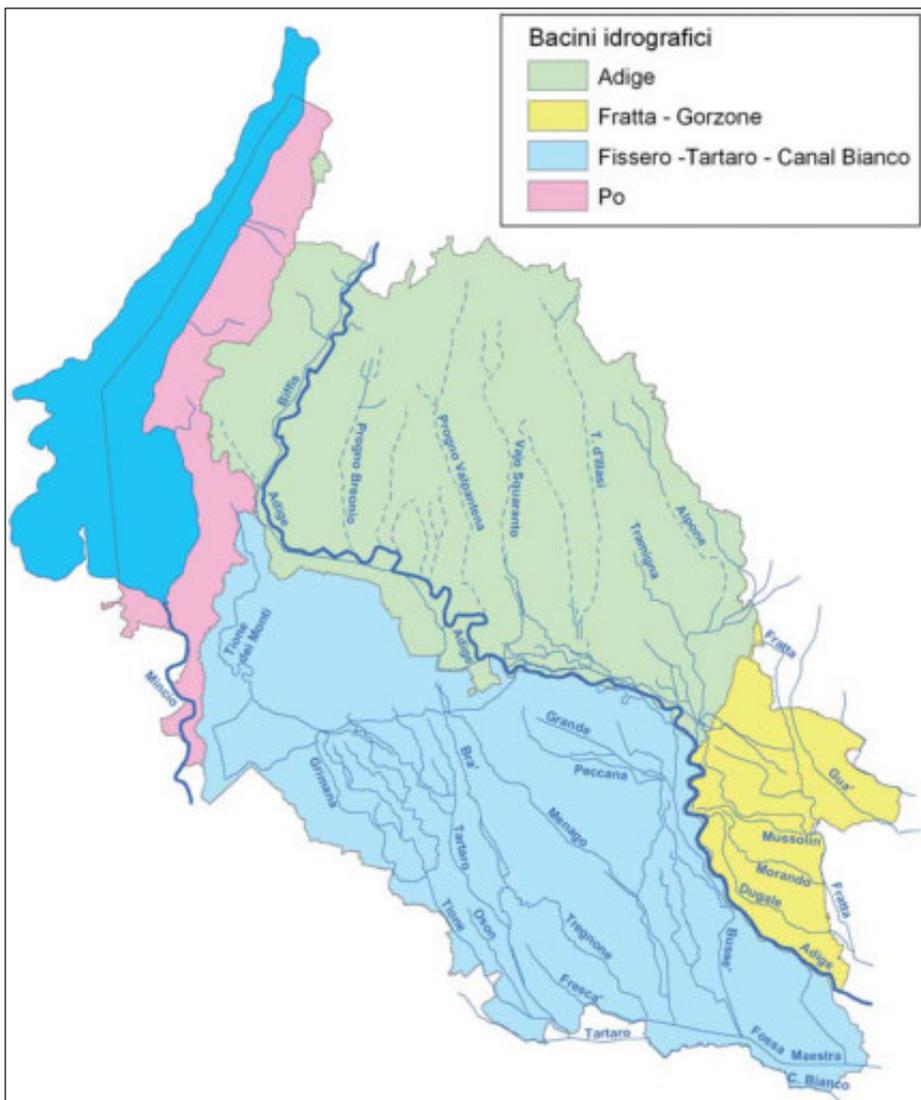


Figura 3 – Reticolo idrografico della provincia di Verona



Considerazioni sull'attuale idrologia

Il regime idrologico della gran parte dei corsi d'acqua veronesi ha subito notevoli modifiche, legate prevalentemente all'utilizzo che l'uomo ha fatto di questi durante questi anni. La bacinizzazione a scopo idroelettrico ha per esempio determinato una riduzione dell'apporto di materiale solido a valle, oltre a modificare significativamente il regime delle portate.

L'escavazione, associata a un andamento regolato delle portate, ha prodotto in alcuni tratti un abbassamento dell'alveo oltre che alterato il naturale rapporto di sedimentazione ed erosione, e le relazioni tra fiume e falda.

Le notevoli rettificazioni attuate nei secoli scorsi hanno determinato un accorciamento dei corsi d'acqua, oltre che alterato irreversibilmente i delicati equilibri ecologici; ad esse vanno aggiunti tutti quei diffusi e piccoli interventi di arginatura e sistemazione degli alvei dei torrenti.

L'uso sostanzioso dell'irrigazione a scorrimento ha come effetto una notevole diminuzione della portata a monte e, di contro, un conseguente aumento della stessa a valle, nei tratti terminali dei corsi d'acqua.

La costruzione di canali irrigui e idroelettrici ha infine portato a un collegamento di corpi idrici appartenenti a diversi bacini idrografici, con conseguente possibilità di mescolamento delle ittiofaune presenti. Ad esempio: il Fissero congiunge il Mincio al Tartaro, il rio Acquetta collega il Chiampo (bacino idrografico dell'Adige) al Fratta, il L.E.B. unisce l'Adige al Fratta e al Guà.



Il torrente Fibbio in loc. Ferrazze



AREA D'INDAGINE

La realizzazione della Carta Ittica si è sviluppata attraverso un ampio studio del reticolo idrografico provinciale.

L'indagine ha interessato oltre 70 corsi d'acqua distribuiti in 4 diversi bacini idrografici (Adige, Fratta, Canalbianco, Garda-Mincio) per un totale di circa 150 campionamenti ittici. Sono stati studiati tutti i corsi d'acqua di interesse ittico del reticolo provinciale appositamente individuati dall'Ufficio Pesca della Provincia.

Le stazioni di monitoraggio campionate sono state complessivamente 106, divise in 2 zone, la Salmonicola (zona A) e la Ciprinicola (zona B). Le stazioni localizzate in zona A sono state oggetto di 2 campionamenti nel corso delle indagini mentre quelli in zona ciprinicola (zona B) sono state visitate in una sola occasione.

Le indagini sono state effettuate nel corso di tutto l'anno 2003 e nei primi mesi del 2004.

BACINO DELL'ADIGE

Il fiume *Adige* è il terzo fiume d'Italia dopo il Po ed il Tevere per l'estensione complessiva del bacino idrografico (11.954 km²) ed il secondo per lo sviluppo del suo corso (409 km). Nasce a quota 1586 presso il passo di Resia, nelle Alpi della Val Venosta in provincia di Bolzano, al confine con l'Austria, e sbocca nel mar Adriatico a Porto Fossole in provincia di Rovigo. Il tratto veronese si estende per 121,5 km da Borghetto, al confine con la provincia di Trento, a Castagnaro al confine con le provincie di Padova e Rovigo. Il suo bacino scolante termina ad Albaredo con la foce del torrente Alpone. La larghezza massima è situata presso Zevio con 269 m. A valle di Albaredo il fiume presenta aspetto planiziale ed è caratterizzato dal possedere grosse portate (portata media di circa 250 m³/s), bassa velocità di corrente, notevole profondità e ampie lanche ove i pesci possono trovare un habitat favorevole. Il sedimento è sabbioso.



L'Adige a valle di Verona

Il tratto veronese dell'Adige è interrotto da tre grandi sbarramenti: la diga del Chievo (anno di costruzione 1944), la diga di Santa Caterina o Sorio I (anno di costruzione 1909) e la diga ex S.A.V.A o Sorio II o di Pontoncello (anno di costruzione 1938) sita a valle di Verona.

Qui il fiume forma isole e ampie curve; la portata sino alla confluenza del canale S.A.D.E. risulta estremamente ridotta a causa del notevole prelievo idrico effettuato dalle dighe di Sorio I e II.

Il substrato da ciottoloso (sino a Zevio) diventa gradualmente ghiaioso e sabbioso. Un'altra

diga, quella di Pilcante in provincia di Trento (anno di costruzione 1953), regola la portata del fiume nel tratto superiore: da essa nasce il canale Biffis (portata massima di 135 m³/s) che si immette nell'Adige poco a valle di Parona. La diga del Chievo è situata immediatamente sopra Verona e da essa trae origine il canale Camuzzoni e successivamente il canale Milani. Il Camuzzoni si scarica nell'Adige in località Basso Acquar poco sotto Verona: subito dopo il fiume viene sbarrato dalla diga Sorio I, dalla quale si diparte il canale Marazza che, assieme al Milani, sfocia nell'invaso formato dall'ultima diga, la Sorio II. Da quest'ultima poi origina il canale ex S.A.V.A., il quale dopo aver ricevuto





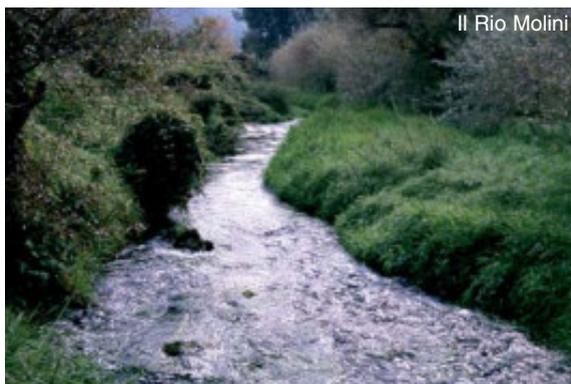
Il fiume Adige a Rivalta

le acque dell'Antanello e del Fibbio confluisce nell'Adige. Nel tratto compreso tra Borghetto e la chiusa di Ceraino il fiume scorre fra la catena del Baldo e i monti Lessini, compiendo ampi meandri: la portata è fortemente condizionata dal prelievo idrico effettuato dall'E.N.E.L.; la profondità è ridotta, così come la velocità di corrente, il fondale è costituito prevalentemente da massi e ciottoli. Dal confine con la provincia di Trento alla chiusa di Ceraino il fiume corre per una lunghezza di circa 25 km; prosegue da Bussolengo alla diga Sorio I e poi a valle sino a

Roverchiara: il tratto diga Sorio I-Roverchiara ha uno sviluppo di circa 38 km. Da Roverchiara a Castagnaro si estende per una lunghezza di circa 24 km.

Il *Rio Fraselle*: nasce in corrispondenza del passo Ristele in località Fraselle di Sopra nel comune di Selva di Progno (Lessinia orientale); nei pressi di Giazza continua come Progno d'Ilasi, che a causa del notevolissimo prelievo idrico e dei fenomeni di carsismo tipici della zona, si presenta sempre secco salvo per un brevissimo tratto terminale in corrispondenza della foce nel canale Antanello-ex S.A.V.A.. Il Fraselle nasce e si sviluppa all'interno del parco della Lessinia. Possiede aspetto torrentizio e ha uno sviluppo di 4,5 km.

Il *Rio Molini*: nasce da una grossa sorgente presso Belluno Veronese e sfocia dopo solo 500 m circa in Adige. Il rio alimenta una trocoltura. Dalla stessa sorgente scaturisce verso il lago di Garda l'Aril, che con i suoi 175 m di lunghezza è il fiume più breve del mondo.



Il Rio Molini

Il *Rio Pissotte*: nasce alle pendici del Coàl Santo e sotto il rifugio Chierogo sul monte Baldo. Dopo un tratto di circa 1,5 km raggiunge Ferrara del Monte Baldo, dove viene interrotto da uno sbarramento dell'E.N.E.L.. A valle del bacino così formato il rio, fortemente impoverito d'acqua, scorre in una profonda e ripida valle per poi sfociare in Adige in prossimità di Brentino Belluno. Misura 5,250 km e presenta aspetto torrentizio.

Il *Vajo Valenassi*: nasce in località San Giovanni a 1055 m s.l.m. nel comune di Sant'Anna d'Alfaedo e si immette nell'Adige dopo aver attraversato l'abitato di Peri. Misura 1,250 km circa e possiede forte pendenza e scarsa portata.

Il *Progno di Breonio*: nasce con quattro rami principali in un'area estesa tra i paesi di Breonio e di Sant'Anna d'Alfaedo a una quota di 900-1000 m s.l.m. La loro confluenza avviene poco a valle di Molina e il corso d'acqua così formato si sviluppa per circa 3,5 km fino alla confluenza con il rio Mondrago che scende ripido dalla Valsorda; a valle il progno di Breonio viene completamente cap-



tato e ciò che rimane è solo un lungo alveo sempre in secca (ex progno di Fumane). Il Breonio è interamente situato nel parco della Lessinia. Possiede aspetto torrentizio con alte e spettacolari cascate alternate da profonde pozze e brevi tratti a corrente veloce.

Il *Torrente Alpone*: nasce con più rami in un'ampia zona che comprende i comuni di Badia Calavena, Vestenanova e San Giovanni d'Illarione nella Lessinia orientale. Il ramo principale origina poco a valle di Bolca nel comune di Vestenanova; poco a monte della località Fròzzoli l'Alpone riceve il rio Bagattel (il principale affluente) che ha le sorgenti in un ampio territorio compreso tra i comuni di Tregnago e Badia Calavena a una quota di 700-800 m s.l.m. L'aspetto dell'Alpone è quello tipico di un corso d'acqua di fondo valle con portata estremamente ridotta; il rio Bagattel presenta invece caratteristiche torrentizie. L'Alpone possiede uno sviluppo complessivo di 34 km, dei quali però solo in 20 km scorre sempre acqua. Sfocia in Adige presso Albaredo.



Il torrente Alpone a S. Giovanni Illarione

Il *Rio Valle della Chiesa*: nasce con più sorgenti in un'ampia zona sopra Roncà nella Lessinia orientale. Il ramo principale origina in località Brenton nel comune di Roncà. Dopo aver attraversato il capoluogo continua come rio Fiumicello per gran parte in subalveo. Possiede aspetto torrentizio benchè la portata sia estremamente ridotta; lo sviluppo completo del rio è di 5,5 km. Il tratto superiore è inserito nel parco della Lessinia (zona fossilifera di Roncà).



Il torrente Fibbio

Il *Torrente Fibbio*: nasce a Montorio (Verona) da quattro sorgenti denominate Squarà, Tondello, Madonnina e Fontanon, che assieme hanno una portata media di 4,5 m³/s (Sorbini 1993), e dopo circa 14 km sfocia nel canale S.A.D.E. assieme all'Antanello.

Numerosi sono i suoi affluenti e rami laterali, tra cui la fossa Rosella, la Zenobia, la Murara, la Pozza e la Cozza.

Il *Torrente Tramigna*: nasce presso Cazzano di Tramigna a Soave per sfociare nel torrente Alpone, poco sotto San



Bonifacio, 2 km circa a valle di Soave. Il torrente Tramigna ha uno sviluppo di circa 10 km e risente fortemente degli eccessivi prelievi idrici effettuati per l'agricoltura.

Il *Torrente Antanello*: è affluente di secondo ordine dell'Adige. Nasce in località I Molini vicino a San Michele nel comune di Verona e dopo circa 12,5 km si immette nel canale artificiale S.A.D.E. a valle dello sbarramento di Zevio. Mantiene le caratteristiche di fiume di risorgiva sino alla foce.



La *Fossa Gardesana*: è affluente di secondo ordine dell'Adige. Nasce in località Alberelle, vicino alla sorgente dell'Antanello e sfocia nel canale S.A.D.E. vicino a Zevio, dopo 12,1 km di percorso.

Oltre ai sopraelencati corsi d'acqua in Lessinia vi è una serie di piccoli rii di modestissima portata, che scorrono per lo più in subalveo. Il più importante di essi è il vajo della Marciora che origina alle pendici del monte Cornetto, poco a valle del passo delle Fittanze nel comune di Sant'Anna d'Alfaedo e si sviluppa nell'alta Valpantena. Possiede una lunghezza complessiva di 11,5 km circa, dei quali però solo in 2,5 km circa scorre sempre acqua;

nel suo tratto terminale confluiscono il piccolo vajo di Veja, quello dei Dorighi e quello dei Falconi che scendono dalle valli laterali. Rivi minori sono poi costituiti dal progno di Marano di Valpolicella, dal vajo dei Covoli (comune di Velo Veronese), dal progno di Mezzane e dal vajo di Valtanara (comune di Selva di Progno). Tutti questi corsi d'acqua per la loro scarsità idrica non sono popolati da pesci; fa eccezione il tratto terminale del vajo della Marciora dove è presente la trota fario, immessa qualche anno fa dall'Amministrazione Provinciale di Verona.

Nel bacino dell'Adige sono state campionate un totale di 48 stazioni di cui 42 ricadenti all'interno della zona A. I corsi d'acqua indagati nel complesso sono stati 30 tra cui il fiume Adige, il torrente Fibbio, la fossa Rosella, il torrente Antanello, la fossa Gardesana, il torrente Alpone, il torrente Tramigna ed altri corsi d'acqua di portata minore.



Figura 4 – Il bacino dell'Adige all'interno della provincia di Verona



BACINO DEL FRATTA - GORZONE

Il fiume *Fratta* nasce dalla fossa Togna presso Cologna Veneta nell'Est Veronese e sfocia nell'Adige in prossimità della foce nel mar Adriatico, dopo aver confluito nel fiume Gorzone: il tratto veronese ha uno sviluppo di 15 km, dei quali circa 5 km appartengono alla fascia della media pianura (da Cologna Veneta all'immissione del collettore Zerpano). Il tratto si estende dall'immissione del collettore Zerpano al confine con la provincia di Padova per una lunghezza di circa 10 km. Il principale tributario del Fratta è la fossa Serega: essa nasce a nord-est del fiume Alpone e ha una lunghezza di circa 18 km, la metà dei quali nella fascia della media pianura (a valle di Coriano). Numerosi sono i loro tributari. Sono evidenti in entrambi i corsi d'acqua spiccate condizioni di degrado, sotto forma sia di diffuso inquinamento che di artificializzazione degli argini e dell'alveo.





Il fiume Fratta - Gorzone a Bevilacqua

Il *Fiume Guà*: nasce presso Recoaro in provincia di Vicenza, entra in provincia di Verona dopo aver percorso circa 20 km e dopo altri 13 km entra nel territorio padovano per poi continuare come fiume Frassine sino al tratto inferiore dell'Adige. Il Guà è messo in comunicazione con il Fratta attraverso il canale artificiale L.E.B.. All'interno del bacino del Fratta – Gorzone sono state campionate 11 stazioni suddivise tra 10 diversi corsi d'acqua tra cui il fiume Guà, il fiume Fratta, la fossa Serega, il Collettore Zerpano ed altri corsi d'acqua di minor portata.



Il fiume Guà



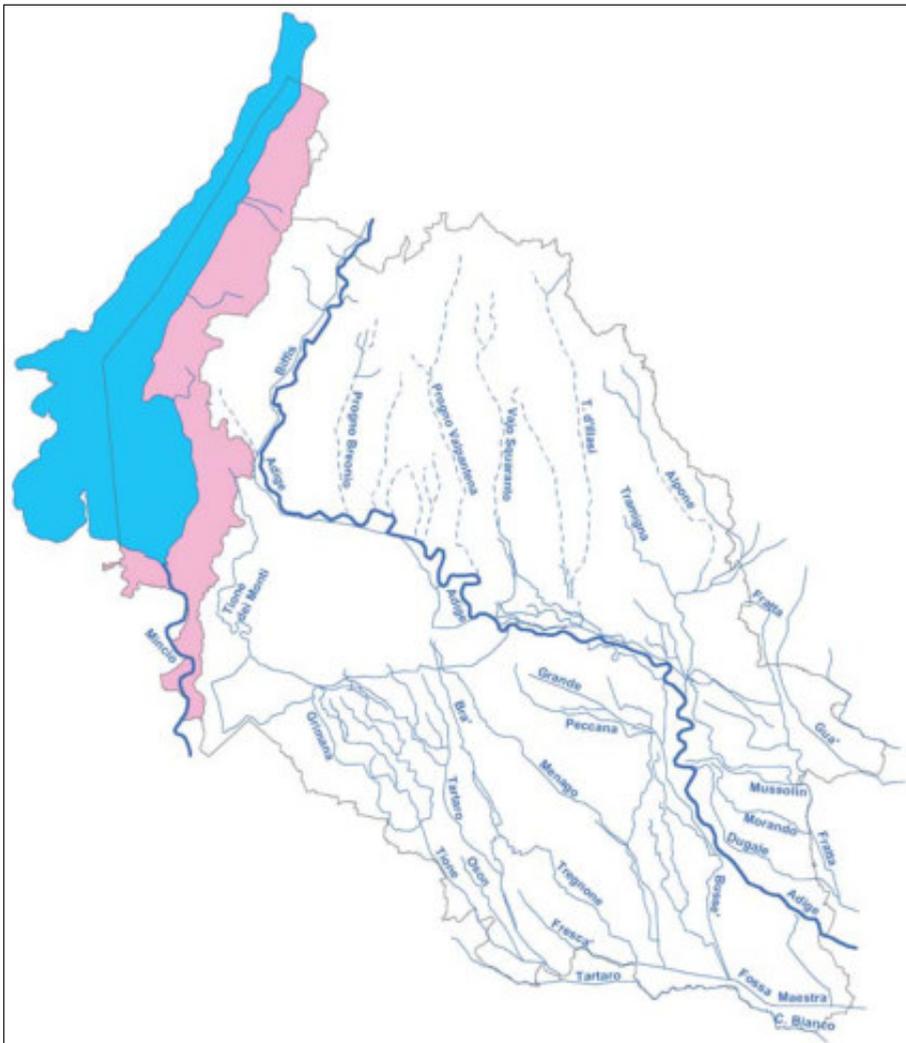


Il fiume Mincio

primo tratto a monte della diga di Salionze, senza derivazioni e variazioni di portata, possiede caratteristiche ambientali di fiume di pianura; il secondo tratto a valle della stessa e delle derivazioni dei canali irrigui e regolatori delle portate, ha caratteristiche ambientali (pendenza, substrati) paragonabili a quelle di un corso subalpino di medio-alta pianura. In entrambi i tratti le rive sono per gran parte artificiali.

All'interno del Bacino del Garda - Mincio sono stati eseguiti due campionamenti entrambi nel fiume Mincio.

Figura 6 - Il bacino del Garda-Mincio all'interno della provincia di Verona



BACINO DEL CANALBIANCO

Il *Canal Bianco* è un ampio canale immissario del Po di Levante, che drena praticamente tutte le acque della pianura veronese, ad esclusione di quelle in sponda sinistra. Deve il suo nome al fatto che in passato, per un lungo periodo, vi confluirono in esso presso Castagnaro le acque "bianche" di un ramo dell'Adige. Il Canal Bianco costituisce la naturale continuazione del fiume Tartaro e fino a qualche decina d'anni fa veniva utilizzato per la navigazione di barconi per il trasporto di ghiaia, sabbia, animali e derrate varie. In questi ultimi anni esso ha subito profonde manomissioni da parte dell'uomo, che lo hanno reso ormai più simile a "un'autostrada d'acqua" che a un fiume. Un canale artificiale navigabile, il "Fissero", mette in comunicazione il tratto inferiore del Mincio (provincia di Mantova) con il Tartaro-Canal Bianco. In provincia di Verona si estende dal confine con la provincia di Mantova al confine con quella di Rovigo per una lunghezza di 17,5 km.



Il Canalbianco a Torretta di Legnago

Il *Fiume Tione dei Monti*: nasce presso Calmasino in comune di Cavaion Veronese e dopo circa 33 km si immette nel Tartaro in corrispondenza di Villafranca.

Il *Fiume Tione*: nasce in località Grezzano nel comune di Nogarole Rocca e sfocia dopo circa 35 km nel fiume Tartaro nel comune di Gazzo Veronese sul confine con la provincia di Mantova (bassa pianura). Il fiume si presenta canalizzato, benchè per estesi tratti presenti caratteristiche di spiccata naturalità. Nel tratto inferiore viene stimata una portata di circa $5 \text{ m}^3/\text{s}$. È alimentato nel suo tratto superiore da numerosi affluenti di risorgiva, i principali dei quali sono rappresentati dalle fosse Giona, Gambisa, Calfura, Bora e Leona. Le caratteristiche di fiume di risorgiva sono mantenute almeno sino a Erbè. Tra tutti i principali corsi d'acqua della pianura vero-



Il fiume Tartaro a Vigasio





Il fiume Tartaro a Travenzuolo

nese il fiume Tione è quello che possiede, nel suo complesso, la migliore qualità ambientale, anche in relazione al fatto che durante il suo percorso non attraversa zone fittamente antropizzate o industrializzate.

Il *Fiume Tartaro*: nasce a Povegliano Veronese e presso Bastion San Michele entra in provincia di Rovigo, dopo circa 40 km di percorso. Il fiume si presenta prevalentemente canalizzato con argini artificiali privi di vegetazione riparia; per un tratto di circa 3 km, nel comune di Gazzo Veronese, viene

deviato quasi interamente a formare un altro corso d'acqua che scorre lateralmente, il Tartaro Nuovo e che poi si rimette nel Tartaro poco sotto Gazzo Veronese. La portata del tratto inferiore è quantificabile in circa $6 \text{ m}^3/\text{s}$. A Canda riceve le acque della Fossa Maestra, collettore artificiale di bonifica delle grandi valli veronesi. Dopo Canda il Tartaro confluisce nel Canal Bianco: dalla sorgente sono stati percorsi 80 km circa. Il Tartaro riceve nel suo tratto superiore il Tione dei Monti, un tempo ramo del Tione, ma soprattutto una serie di affluenti di risorgiva, tra cui, in ordine di importanza, il fiume Piganzo, la fossa Baldona, la fossa Brà e il fosso Nuovo. A valle di Gazzo Veronese riceve le acque del fiume Tione. Il Tartaro mantiene le sue caratteristiche di fiume di risorgiva per un brevissimo tratto, quindi assume l'aspetto di un tipico canale di pianura, chiuso tra argini artificiali in terra, esasperatamente linearizzati e privi di vegetazione riparia. Il fiume nella fascia della media pianura possiede una portata stimabile in circa $3 \text{ m}^3/\text{s}$.

All'interno del bacino del Canalbianco sono state indagate un totale di 45 stazioni suddivise tra 33 corsi d'acqua tra cui si segnalano: il Canal bianco, il canale Bussè, il fiume Menago, la fossa Brà, il fiume Tartaro, il fiume Tione ed il Tione dei Monti oltre a diversi scoli e fosse di modeste dimensioni



Il fiume Piganzo



Figura 7 - Il bacino del Canal Bianco all'interno della provincia di Verona





Una risorgiva a Isola della Scala





La trota marmorata è una specie tipica delle acque dell'Adige



Il pesce gatto è una specie alloctona caratteristica delle acque della bassa veronese



LA DISTRIBUZIONE DELLA FAUNA ITTICA IN PROVINCIA DI VERONA

Le conoscenze sulla popolazione ittica, sulla sua struttura e distribuzione, sono molto importanti oltre che da un punto di vista speculativo, soprattutto come supporto scientifico nella gestione del patrimonio rappresentato dalle acque interne provinciali.

Prima di entrare nel dettaglio dei risultati vogliamo premettere che i contenuti della nostra indagine, in particolare modo per quanto riguarda le aree di distribuzione delle varie specie ittiche, non devono essere considerati come assoluti ma vogliono, infatti, più semplicemente rappresentare la distribuzione più probabile delle varie specie ittiche che popolano le acque veronesi.

I dati raccolti, posti a confronto con quelli raccolti nel corso della stesura della precedente Carta Ittica, realizzata circa un decennio fa nel periodo 1990-91 (Confortini, 1992a), consentono inoltre di evidenziare quale sia stata l'evoluzione dei popolamenti ittici della provincia di Verona nel corso di quest'ultimo decennio.

Le indagini sono state effettuate nel corso di tutto l'anno 2003 e nei primi mesi del 2004. I dati ottenuti nel corso delle indagini sono stati confrontati ed integrati con i dati pregressi.

Le specie considerate nel corso di questa ricerca sono state quelle che vivono nelle acque correnti interne.

Fra queste sono state incluse le più importanti specie marine che periodicamente risalgono dal mare le foci dei fiumi per motivi trofici come il cefalo botolo o calamita (*Liza ramada*) e la passera di mare (*Platichthys flesus*); di una ulteriore specie anadroma, la lampreda di mare (*Petromyzon marinus*), non si è potuto tenere conto in quanto mancano, ormai da lungo tempo, segnalazioni attendibili di presenza o cattura.

Dalla sintesi dei dati raccolti nel corso della stesura di questa Carta Ittica possiamo considerare attualmente presenti nelle acque correnti interne della provincia di Verona 47 specie di pesci appartenenti a 19 famiglie qui comprendendo, per semplicità espositiva, anche una famiglia di ciclostomi che, in senso zoologico stretto, non sarebbe propriamente ascrivibile alla classe dei *Pisces*.

I dati significativi che emergono dall'analisi della tabella riassuntiva riportata di seguito (Tabella 1) riguardano la composizione del popolamento ittico: di 47 specie attualmente presenti nel veronese ben 17 sono di origine alloctona pari al 36% del totale.

Per ognuna delle specie ittiche censite in modo non episodico è stata effettuata un'analisi statistica, utilizzando i dati raccolti per tutte le stazioni del reticolo idrografico.

Questa analisi ha permesso di evidenziare, dove esistenti, le correlazioni fra le caratteristiche morfologico - ambientali dell'ambiente idrico e la presenza della specie ittica stessa.

Per rappresentare in forma grafica le variazioni dei dati di abbondanza e conseguentemente anche le tendenze demografiche delle specie in esame nei due periodi di riferimento (1991 e 2003) è utilizzato il diagramma Box and Whisker.

Nelle pagine che seguono vengono quindi presentate schede descrittive delle più importanti le specie censite descrivendo per ciascuna di esse, oltre alla biologia ed ecologia, anche l'attuale distribuzione, rilevata e potenziale, tramite cartografia di dettaglio su scala provinciale.



FAMIGLIA	SPECIE AUTOCTONE	SPECIE ALLOCTONE
ACIPENSERIDAE	Storione cobice <i>Acipenser naccarii</i> *	
SALMONIDAE	Trota fario <i>Salmo (trutta) trutta</i> Trota marmorata <i>Salmo (trutta) marmoratus</i> Temolo <i>Thymallus thymallus</i>	Trota iridea <i>Oncorhynchus mykiss</i>
ESOCIDAE	Luccio <i>Esox lucius</i>	
CIPRINIDAE	Triotto <i>Rutilus erythrophthalmus</i> Pigo <i>Rutilus pigus</i> * Cavedano <i>Leuciscus cephalus</i> Sanguinerola <i>Phoxinus phoxinus</i> Tinca <i>Tinca tinca</i> Scardola <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Savetta <i>Chondrostoma soetta</i> Lasca <i>Chondrostoma soetta</i> Gobione <i>Gobio gobio</i> Alborella <i>Alburnus alburnus alborella</i> Barbo comune <i>Barbus plebejus</i> Barbo canino <i>Barbus meridionalis</i>	Abramide <i>Abramis brama</i> Carassio dorato <i>Carassius auratus</i> Carpa <i>Cyprinus carpio</i> Rodeo amaro <i>Rhodeus sericeus</i> Blicca <i>Blicca bjoerkna</i> Pseudorasbora <i>Pseudorasbora parva</i> Rutilo o Gardon <i>Rutilus rutilus</i> Aspio <i>Aspius aspius</i>
COBITIDAE	Cobite comune <i>Cobitis taenia</i>	
	Cobite mascherato <i>Sabanejewia larvata</i>	
		Cobite di Stagno Orientale <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
HOMALOPTERIDAE	Cobite barbatello <i>Orthrias barbatulus</i>	
ICTALURIDAE		Pesce gatto <i>Ictalurus melas</i> Pesce gatto punteggiato <i>Ictalurus punctatus</i> *



SILURIDAE		Siluro <i>Silurus glanis</i>
POECILIDAE		Gambusia <i>Gambusia holbrooki</i>
GASTEROSTEIDAE	Spinarello <i>Gasterosteus aculeatus</i>	
PERCIDAE	Persico reale <i>Perca fluviatilis</i>	Lucioperca <i>Stizostedion lucioperca</i>
CENTRARCHIDAE		Persico sole <i>Lepomis gibbosus</i> Persico trota <i>Micropterus salmoides</i>
COTTIDAE	Scazzone <i>Cottus gobio</i>	
GOBIDAE	Ghiozzo padano <i>Padogobius martensii</i> Panzarolo <i>Knipowitschia punctatissima</i>	
CLUPEIDAE	Cheppia <i>Alosa fallax</i> *	
ANGUILLIDAE	Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	
MUGILIDAE	Muggine musino <i>Liza ramada</i> *	
PLEURONETTIDAE	Passera di mare <i>Platichthys flesus</i> *	
PETROMIZONTIDI	Lampreda padana <i>Lampetra zanandreai</i> *	

Tabella 1 - Elenco delle specie ittiche e dei cislostomi attualmente presenti nelle acque correnti della provincia di Verona; e specie contrassegnate con (*) sono frutto di segnalazioni certe



La scardola è una specie di acque lentiche







Il fiume Adige a Borghetto

I PESCI DELLA PROVINCIA DI VERONA

SCHEDE DESCRITTIVE



SALMONIDI

Trota fario

Salmo (trutta) trutta



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: 25 cm



Periodo di divieto di pesca: dal lunedì successivo all'ultima domenica di settembre al sabato precedente la prima domenica di febbraio nel fiume Adige e al sabato precedente la prima domenica di marzo nelle altre acque



Caratteristiche: 110-120 piccole squame lungo la linea laterale; pinna dorsale con 11-15 raggi completi, pinna adiposa presente; pinna anale con 10-11 raggi; lunghezza massima fino a 70 cm; peso fino a 5-6 kg.

Descrizione: tipica trota di torrente, è un pesce agile, veloce, con corpo allungato e compresso lateralmente, e una colorazione molto variabile, strettamente dipendente dall'ambiente in cui vive; il dorso di solito è scuro, grigio-nerastro o bluastro, i fianchi possono essere bruni, argentei, giallastri, grigi, il ventre in genere è biancastro, eccetto che nei maschi durante il periodo della frega quando si inscurisce o diventa rossiccio. I fianchi sono ornati da un gran numero di macchie, più o meno grosse, nere, regolari o a forma di X, spesso accompagnate da altre macchie di colore rosso o arancio che appaiono anche sul capo, sul dorso e sulla pinna dorsale.

Gli individui giovani presentano grosse macchie "parr" lungo i fianchi, di colore bruno-violaceo che tendono a scomparire intorno ai 10-15 cm di lunghezza nei soggetti provenienti dal ceppo di origine atlantica.

Negli individui di ceppo autoctono mediterraneo invece le macchie "parr" persistono anche nell'adulto insieme ad una evidente macchia nera pre-opercolare.

Biologia: la trota fario era in origine la tipica abitatrice dei ruscelli montani dove può giungere fino ai 2.400 metri, ma i continui ripopolamenti effettuati dall'uomo hanno contribuito a diffondere questo salmonide in acque pedemontane, sorgive ed anche di pianura, dove la temperatura massima non superi troppo frequentemente i 18°C. Questa specie è presente in tutta Italia, compresa quella insulare, soprattutto grazie alle pratiche di ripopolamento

È una specie molto territoriale ed ogni individuo difende con accanimento il proprio territorio, ragion per cui molto spesso i ripopolamenti non sortiscono grandi risultati se effettuati in zone già sufficientemente popolate.



L'alimentazione è varia e comprende macrobenthos (soprattutto tricotteri ed efemerotteri) ma anche insetti adulti che la trota fario cattura con balzi al di fuori dell'acqua. Fanno parte della dieta anche piccoli pesci ed avannotti, della propria specie o di altre specie, ma in misura minore rispetto alla trota marmorata.

Il periodo riproduttivo è in genere compreso fra novembre e gennaio ma talvolta si protrae anche più a lungo. Ogni femmina depone sui fondali ghiaiosi da 2000 a 2500 grandi uova per kg. di pesce. L'immissione di materiale da ripopolamento della più svariata provenienza, ha comportato per questa specie un completo rimescolamento delle caratteristiche genotipiche e fenotipiche del ceppo originario delle nostre acque, che risulta oramai scomparso o fortemente compromesso in moltissimi bacini italiani.

Distribuzione e tendenza demografica: la trota fario è presente con abbondanze elevate in tutta la zona montana e pedemontana. Sono state raccolte trote fario in particolare nel bacino del fiume Adige e nel sottobacino del torrente Tramigna. I corsi d'acqua in cui la popolazione di trota fario è risultata più abbondante sono: il rio Pissotte, il rio Molini, il medio tratto del torrente Fibbio, la fossa Murara, il torrente Fraselle ed il torrente Corbiolo (Figura 8). In passato la trota fario veniva segnalata anche nel fiume Tartaro (De Betta, 1862; 1863), oltre che nel Mincio ove vi giungeva dal lago di Garda (Pavesi, 1896; Scotti, 1898; Bettoni, 1904; Ministero Agricoltura e Foreste, 1931); la sua presenza in questi corsi d'acqua è da considerarsi, attualmente, solo come occasionale. La distribuzione della trota fario nella provincia di Verona nel corso degli ultimi 10 anni è rimasta praticamente invariata.

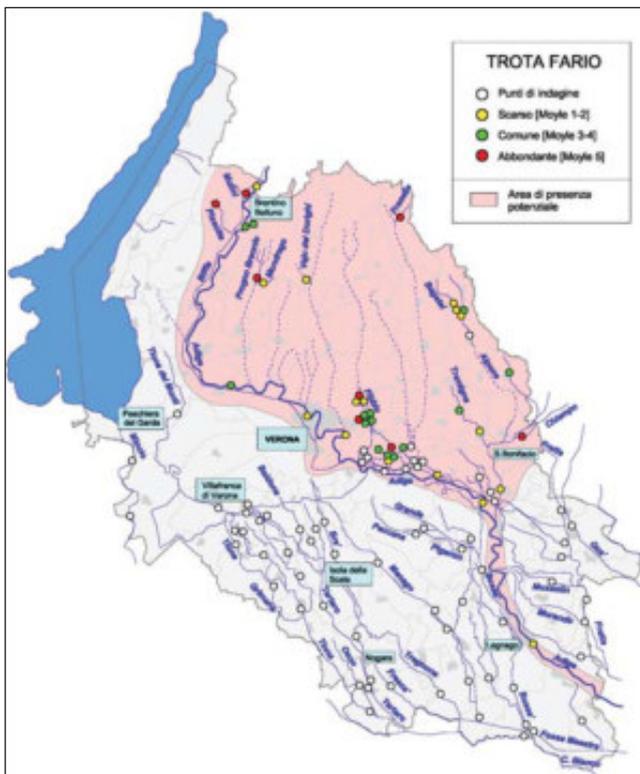


Figura 8 - Carta di distribuzione di trota fario in provincia di Verona - 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di trota fario del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 9). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 2,2 ($\pm 0,98$ ds) del 1991 ad un valore medio di 2,9 ($\pm 1,5$ ds) del 2003.

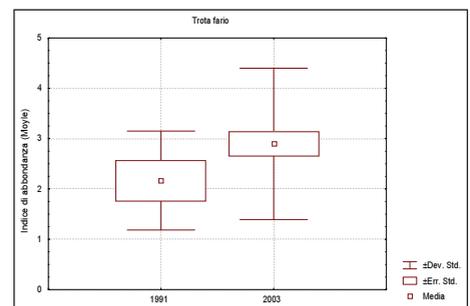


Figura 9 - Plot Box & Wisker dell'abbondanza di trota fario nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta la trota fario ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: ossigeno disciolto e ossigeno in saturazione, quota, pozze e raschi, ombreggiatura e componenti del substrato a granulometria maggiore, infatti ha una correlazione negativa statisticamente significativa con la percentuale di limo del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	15,2	9,5	21	2,7	-0,65
pH (num.)	8,1	7,3	8,7	0,3	0,03
Ossigeno disciolto (mg/l)	9,3	5,1	13,6	2,1	0,44
Ossigeno sat. (%)	91,9	54,9	141	18,3	0,28
Conducibilità ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	353,7	4,5	549	113	-0,27
Quota (m s.l.m.)	138,2	3	805	177	0,48
Larghezza alveo bagnato (m)	17,6	0,2	100	26,4	0,02
Velocità corrente (m/s)	2,9	1	4	0,7	-0,03
Profondità max (m)	108	20	200	68,6	-0,09
Profondità media (m)	73,3	10	200	61,6	-0,11
Pozze (%)	15,2	0	60	22,1	0,39
Raschi (%)	27,1	0	90	27,5	0,37
Correntini (%)	57,7	0	100	42,7	-0,44
Copertura Vegetale (%)	23,2	0	95	32,6	0,03
Ombreggiatura (%)	2,1	0	4	1,1	0,37
Rifugi (0-5)	2,7	0	4	1,1	0,11
Antropizzazione (0-5)	2,8	1	4	0,9	-0,04
Massi (%)	10,5	0	70	17,3	0,25
Sassi (%)	12,1	0	50	14,5	0,42
Ciottoli (%)	14,7	0	70	17,9	0,44
Ghiaia (%)	14,6	0	90	15,7	0,41
Sabbia (%)	34,2	0	85	25,7	0,23
Limo (%)	13,9	0	100	26,5	-0,56

Tabella 4 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza della trota fario in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



SALMONIDI

Trota marmorata

Salmo (trutta) marmoratus



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: 40 cm



Periodo di divieto di pesca: dal lunedì successivo all'ultima domenica di settembre al sabato precedente la prima domenica di febbraio nel fiume Adige e al sabato precedente la prima domenica di marzo nelle altre acque



Caratteristiche: 114-125 squame lungo la linea laterale; pinna dorsale con 12-14 raggi; pinna adiposa presente; pinna anale con 9-11 raggi; denti vomerini disposti in una sola fila, 60-61 vertebre; lunghezza massima fino a 140 cm, peso fino a 22 kg.

Descrizione: salmonide dal caratteristico colore di fondo grigio-marrone, ventre grigio-bianco, a volte con riflessi giallastri, presenta le parti superiori e laterali del capo, del corpo e della coda ornate da evidenti marmoreggiature variegata, irregolari, in genere di colore più scuro rispetto al resto del corpo, unite in una soluzione di continuità che tende a risolversi talvolta in macchie scure solo ai margini inferiori dei fianchi, sul pre-opercolo e talvolta sul capo; la pinna dorsale presenta spesso una macchiettatura nera.

Negli individui giovani la marmoreggiatura è meno evidente ed a volte possono comparire oltre alle normali macchie "parr" delle macchioline rossastre che scompaiono progressivamente con l'età.

La trota marmorata si ibrida con relativa facilità con la trota fario dando origine ad individui che presentano marmoreggiature discontinue, frammiste a punti neri o rossi, in una vastissima serie di combinazioni.

Biologia: la trota marmorata è una specie tipica delle acque correnti della regione padano-veneta, dalmate ed albanesi. Rispetto alla trota fario, la trota marmorata si localizza più a valle, occupando quindi i tratti medi dei grandi fiumi.; colonizza l'iporhitron e non disdegna qualche "puntata" nelle zone del potamon. Predilige le acque discretamente profonde e non troppo mosse, dove si trova con facilità nelle buche o vicino ai nascondigli, costituiti da grossi massi o dalle asperità delle sponde. L'accrescimento è di regola più rapido che non per la trota fario, l'alimentazione è costituita prevalentemente da macroinvertebrati bentonici, soprattutto tricoteri ed anfipodi, ma si nota una notevole tendenza all'ittiofagia con l'aumentare della taglia dei soggetti; sanguinerole e scazzoni sono le sue prede preferite.



Il periodo riproduttivo è concentrato fra la seconda metà di novembre e la prima di dicembre. Per le caratteristiche biologiche appena descritte è una specie particolarmente minacciata da tutte le operazioni di manomissione o di alterazione degli alvei e delle sponde dei fiumi, che comportano l'alterazione o più spesso la distruzione delle aree di frega e di rifugio. Ha risentito inoltre in maniera negativa delle massicce immissioni di trote fario operate in questi ultimi decenni, con il risultato di un'alta percentuale di ibridazioni che ne hanno compromesso la purezza genetica.

Distribuzione e tendenza demografica: Attualmente la trota marmorata è distribuita in tutto il fiume Adige, prevalentemente nella zona A; è stata raccolta anche nel Rio Molini dove raggiunge il picco relativo di abbondanza per le acque provinciali. La trota marmorata infatti in provincia di Verona non è mai abbondante (Figura 10): l'indice di abbondanza di Moyle non supera mai il valore di 3.

La trota marmorata fino al 1935 era ritenuta esclusiva del bacino dell'Isonzo (Delpino, 1935; Gridelli, 1935); fino ad allora, infatti, tutte le trote del bacino atesino venivano ascritte alla specie *Salmo trutta m. fario*. In passato questa specie era abbondante dal confine con la provincia di Trento a Verona, per poi diventare scarsa sino a Legnago (Pomini, 1937). Lo stesso Autore la segnalava presente anche nel Fibbio.

La distribuzione della trota marmorata è rimasta sostanzialmente invariata nel corso di questi ultimi 15 anni.

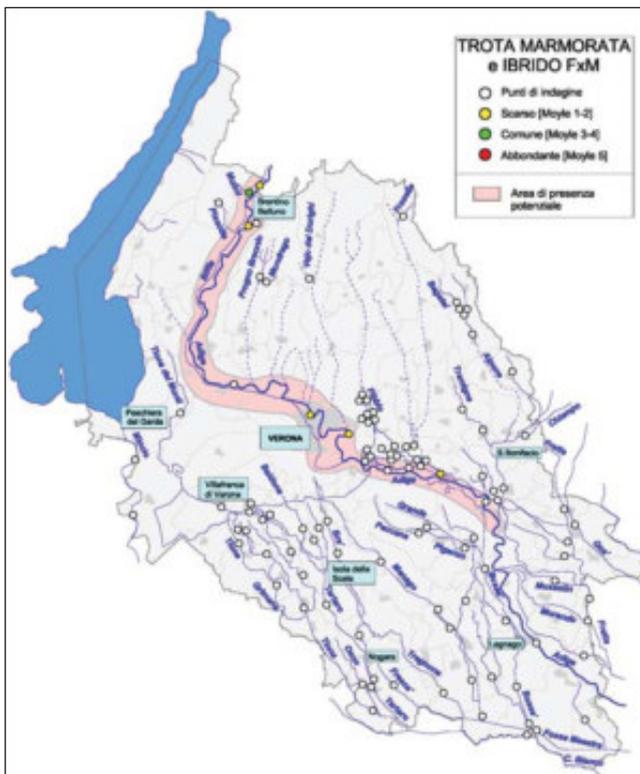


Figura 10 - Carta di distribuzione di trota marmorata in provincia di Verona - 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di trota marmorata del 2003 e del 1991 si può vedere un deciso aumento della popolazione di questa specie (Figura 11) che nella precedente indagine risultava decisamente rara. L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1 del 1991 ad un valore medio di 1,8 ($\pm 0,75$ ds) del 2003.

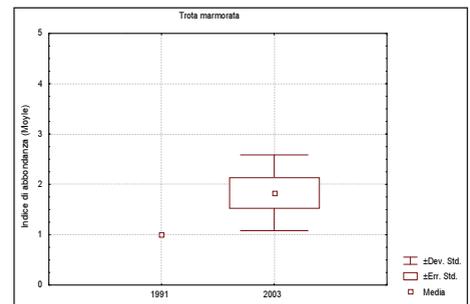


Figura 11 - Plot Box & Wisker dell'abbondanza totale di trota marmorata (1991 e 2003)

Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta la trota marmorata ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: ossigeno disciolto, larghezza dell'alveo, percentuale di raschi e ciottoli, anche l'abbondanza della trota marmorata come per la trota fario ha una correlazione negativa statisticamente significativa con la componente limo.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	15,2	12,2	21	3,5	-0,26
pH (num.)	8,2	7,9	8,4	0,2	0,06
Ossigeno disciolto (mg/l)	9,3	7	13	2,1	0,22
Ossigeno sat. (%)	92,1	79,2	123	16,6	0,16
Conducibilità (µS/cm)	269	218	416	74,3	-0,16
Quota (m s.l.m.)	81,7	33	125	36,6	0,05
Larghezza alveo bagnato (m)	40,9	4	70	29,8	0,24
Velocità corrente (m/s)	2,8	2	3	0,4	-0,01
Profondità max (m)	157	40	200	69,8	0,1
Profondità media (m)	103	20	200	78,2	0,01
Pozze (%)	5	0	30	12,3	0,05
Raschi (%)	28,3	0	60	20,4	0,21
Correntini (%)	66,7	10	100	30,8	-0,17
Copertura Vegetale (%)	13,3	0	70	28,1	-0,04
Ombreggiatura (%)	1,5	0	3	1,2	0,02
Rifugi (0-5)	2	0	4	1,4	-0,07
Antropizzazione (0-5)	2,5	1	3	0,8	-0,12
Massi (%)	1,7	0	10	4,1	-0,04
Sassi (%)	8,3	0	30	11,7	0,09
Ciottoli (%)	41,7	0	70	24	0,68
Ghiaia (%)	14,3	0	30	12,8	0,09
Sabbia (%)	17,5	0	50	17,3	-0,05
Limo (%)	16,7	0	100	40,8	-0,2

Tabella 5 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza della trota marmorata in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



SALMONIDI

Trota iridea

Oncorhynchus mykiss



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: 135-150 squame lungo la linea laterale; pinna dorsale con 13-14 raggi, pinna adiposa presente; pinna anale con 13 raggi; lunghezza massima fino a 80 cm; peso fino a 8,5 kg.

Descrizione: la forma del corpo è simile a quella delle altre trote, la bocca è però più piccola e meno ampia, il capo più corto e le squame piccole e ben visibili; il dorso è verdastro i fianchi argentei, attraversati da una evidente fascia di colore rosa, più evidente nel periodo riproduttivo; il ventre è chiaro.

Numerosissime macchiette nere sono presenti sul capo, dorso fianchi, pinna dorsale ed anche su quella caudale. Gli individui giovani possono avere macchie "parr" sino alla lunghezza di 20 cm.

Biologia: La trota iridea è originaria del Nord America ed introdotta in Europa intorno all'anno 1880 (Tortonese, 1970). È assai meno esigente, dal punto di vista ambientale, della trota fario, preferisce acque con temperatura compresa fra i 15 ed i 18°C, sopportando anche punte di 26°C per brevi periodi.

È una specie estremamente facile da produrre in modo intensivo con le moderne tecniche di acquacoltura tanto da farne in assoluto il salmonide più allevato ai fini del consumo alimentare.

Il regime alimentare è analogo a quello della fario e comprende macroinvertebrati acquatici, insetti esogeni ed anche altri pesci.

Il suo utilizzo a scopo di immissione nelle acque pubbliche è stato recentemente rivalutato soprattutto in considerazione dell'incapacità di questa specie di ibridarsi con le trote indigene; si tratta comunque di una pratica che deve essere attentamente ponderata caso per caso e che non sempre dà i risultati sperati.



La riproduzione naturale di norma non avviene nelle acque europee la sua presenza quindi deve essere mantenuta tramite continue immissioni; sono comunque noti in Italia alcuni casi di popolazioni autoriproducendosi (in Veneto, Trentino, Emilia, Abruzzo). Nelle regioni di origine il periodo riproduttivo è abbastanza ampio e compreso fra ottobre e marzo.

Distribuzione e tendenza demografica: La trota iridea è attualmente presente solamente in pochi corsi d'acqua della provincia: oltre all'Adige ne vedono la presenza anche il vajo Valenassi, il rio Molini, il medio torrente Fibbio e il torrente Tramigna dove si è rilevata la massima abbondanza relativa per le acque provinciali (Figura 12).

La presenza della trota iridea nelle nostre acque è imputabile (salvo l'Adige nel tratto compreso tra la diga del Chievo, a monte, e la città di Verona, a valle e il Tramigna) a semine non autorizzate e/o a fughe dalle trociculture situate nella zona. Non va dimenticato, infine, come nel tratto trentino dell'Adige vengono effettuate periodiche semine di questa specie.

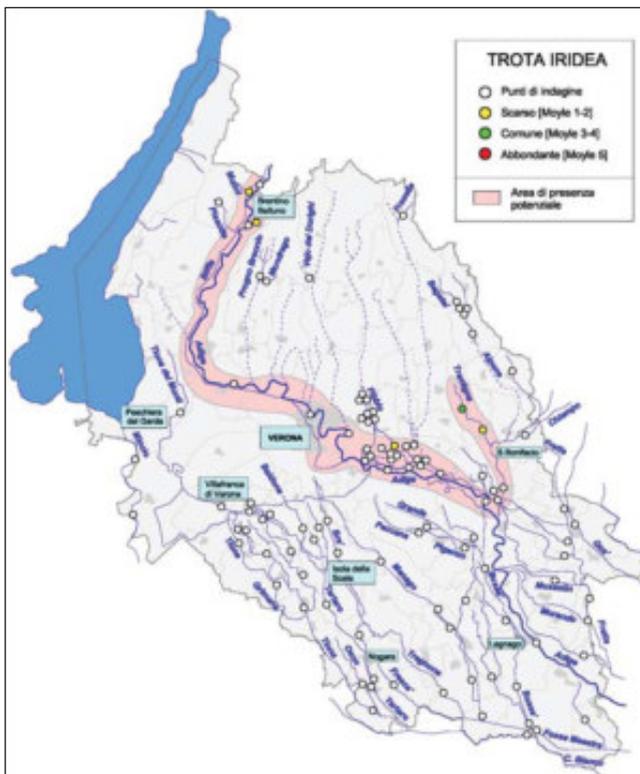


Figura 12 - Carta di distribuzione di trota iridea in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di trota iridea del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 13). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di $1,25 (\pm 0,5 \text{ ds})$ del 1991 ad un valore medio di $1,8 (\pm 0,83 \text{ ds})$ del 2003.

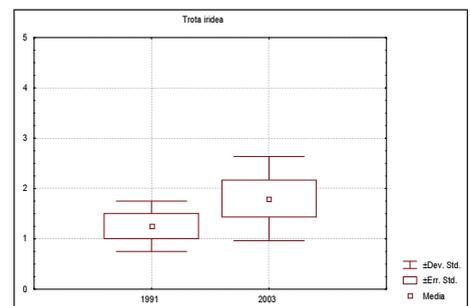


Figura 13 - Plot Box & Wisker trota iridea nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta la trota iridea ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: ossigeno disciolto e ossigeno in saturazione, percentuale di raschi, e percentuale di ciottoli del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	14,1	11,6	16,5	2,1	-0,19
pH (num.)	8,2	8	8,5	0,2	0,09
Ossigeno disciolto (mg/l)	10,9	7,2	13,6	2,6	0,25
Ossigeno sat. (%)	107,1	71,5	140,6	26,1	0,22
Conducibilità (µS/cm)	378,2	255	513	105,4	-0,06
Quota (m s.l.m.)	80,6	34	180	61,5	0
Larghezza alveo bagnato (m)	5,37	1,5	10	3,6	-0,06
Velocità corrente (m/s)	3,2	2	4	0,8	0
Profondità max (m)	71	25	200	72,7	-0,12
Profondità media (m)	43	10	100	34,9	-0,1
Pozze (%)	14	0	40	19,5	0,02
Raschi (%)	44	5	90	37,7	0,28
Correntini (%)	42	0	95	48,6	-0,21
Copertura Vegetale (%)	42	0	90	37	0,09
Ombreggiatura (%)	2,4	2	3	0,6	0,15
Rifugi (0-5)	3,2	3	4	0,5	0,1
Antropizzazione (0-5)	3	1	4	1,2	0,1
Massi (%)	8	0	40	17,9	0
Sassi (%)	11	0	20	8,9	0,07
Ciottoli (%)	26	0	70	26,1	0,22
Ghiaia (%)	9	0	20	7,42	0,01
Sabbia (%)	28	10	65	22	0,07
Limo (%)	18	0	80	34,9	-0,13

Tabella 6 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza della trota iridea in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



SALMONIDI

Temolo

Thymallus thymallus



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: 35 cm



Periodo di divieto di pesca:
dal lunedì successivo all'ultima domenica di settembre
al 15 aprile e in Fiume Adige dal 1/10 al 15/04



Caratteristiche: 74-96 squame lungo la linea laterale; pinna dorsale con 17-24 raggi; pinna adiposa presente; pinna anale 10-16 divisi. Lunghezza massima fino a 55 cm; peso fino a 3,5 kg.

Descrizione: la specie si presenta con caratteristiche abbastanza diverse a seconda dei luoghi di provenienza; in linea generale il corpo si presenta affusolato, il capo conico, la bocca piccola, leggermente infera; i fianchi sono argentei, con numerose macchiette nere soprattutto nella parte anteriore; caratteristica è la grande pinna dorsale, con riflessi iridati, che diventano rosso porpora nel periodo riproduttivo, e con piccole macchie nere; le pinne ventrali si inseriscono esattamente in posizione centrale rispetto alla dorsale.

Biologia: il temolo è una specie distribuita nell'Europa continentale dagli Urali ai Pirenei, in Scandinavia ed in Inghilterra. In Italia deve essere considerata autoctona nelle acque del versante alpino dell'Italia settentrionale: bacini del Po, Adige, Piave, Tagliamento e Isonzo.

È un pesce dalle abitudini gregarie, che ama acque fresche, con discreta velocità di corrente, ben ossigenate, tipiche delle regioni pedemontane o di fondovalle. Predilige i fondali sassosi o ghiaiosi, dove rinviene le larve acquatiche che costituiscono buona parte del suo nutrimento. Sale spesso in superficie per cacciare anche effimere od altri insetti alati, che cattura con una tecnica assai particolare: si posiziona quasi in verticale e sale verso l'alto lasciandosi andare alla deriva verso valle, particolare questo conosciuto dai pescatori a mosca che lo insidiano con lanci sempre a monte del punto di bollata. È una specie assai delicata e sensibile agli inquinamenti e soprattutto alla manomissione degli alvei fluviali, in particolare a quelle che derivano dalle attività di estrazione della ghiaia.



Si riproduce fra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera deponendo le uova su fondali ghiaiosi o sassosi. È una specie in forte diminuzione in tutto il suo areale, anche se in alcune zone le popolazioni cominciano ad essere sostenute con immissioni di esemplari d'allevamento.

Distribuzione e tendenza demografica: Attualmente il temolo è distribuito nell'alto e medio Adige compreso l'affluente: il rio Molini; è inoltre presente nell'alto e medio Fibbio (Figura 14) a seguito di recenti introduzioni.

I popolamenti di temolo sono ormai costituiti per la quasi totalità da esemplari di ceppo «danubiano», introdotti con i ripopolamenti iniziati alla fine degli anni '80 del secolo scorso, che rispetto a quegli autoctoni possiedono pinne giallastre, scaglie più grandi e maggiormente infisse, una macchia di colore rosso magenta sui fianchi e una più elevata tollerabilità agli inquinamenti e al degrado ambientale.

La presenza del temolo nelle acque provincia ha subito una riduzione nel corso degli ultimi 20 anni. Il temolo risulta in incremento rispetto al recente passato (nel 1981 Oppi e Beltrame lo ritenevano quasi scomparso), dal confine con la provincia di Trento alla chiusa di Ceraino. Dal 1993 viene poi seminato nei torrenti Fibbio e Rosella, ove un tempo era presente (De Betta, 1862, 1863; Garbini, 1895, 1904; Bettoni, 1904; Pomini, 1937). Un tentativo simile, anche se meno incisivo, venne fatto agli inizi degli anni '80 dalla Sezione provinciale della F.I.P.S.A.S., tale pratica non ebbe però alcun successo in quanto il temolo non riuscì ad acclimatarsi e si estinse in breve tempo.

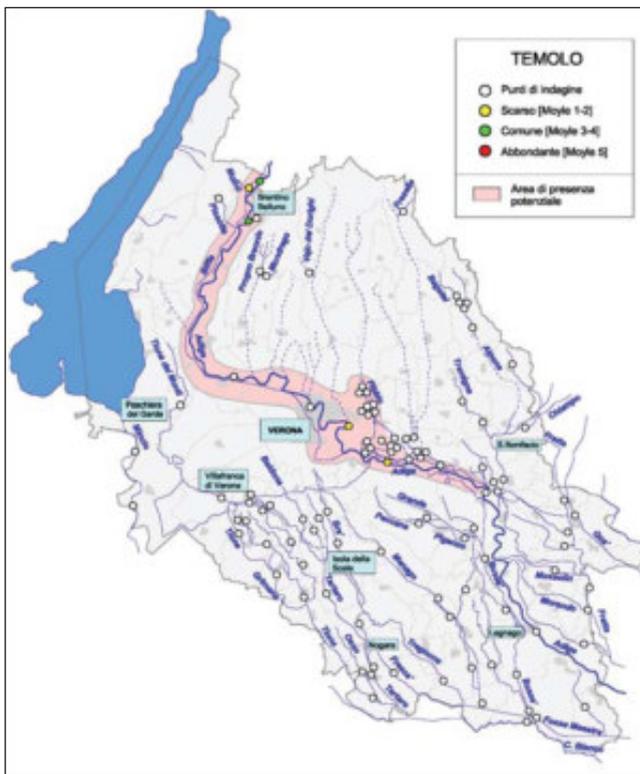


Figura 14 - Carta di distribuzione di temolo in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di temolo del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 15).

L'indice di abbondanza varia da un valore di 1 del 1991 ad un valore medio di 1,8 ($\pm 1,1$ ds) del 2003.

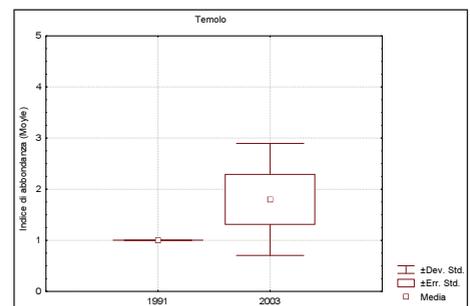


Figura 15 - Plot Box & Wisker della temolo nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il temolo ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: larghezza dell'alveo e profondità. C'è invece una correlazione negativa con la temperatura dell'acqua e la componente limosa del substrato

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	14,6	12,2	19	3,2	-0,25
pH (num.)	8,4	7,9	9,7	0,7	0,13
Ossigeno disciolto (mg/l)	9,2	7,3	13	2,3	0,11
Ossigeno sat. (%)	91,2	81	122,6	17,7	0,05
Conducibilità (µS/cm)	241,8	225	263	16,3	-0,15
Quota (m s.l.m.)	87	42	125	36,8	0,06
Larghezza alveo bagnato (m)	68,8	4	150	52,8	0,47
Velocità corrente (m/s)	3,2	3	4	0,5	-0,01
Profondità max (m)	168	40	200	71,6	0,21
Profondità media (m)	106	20	200	87,1	0,02
Pozze (%)	6	0	30	13,4	-0,04
Raschi (%)	38	20	60	14,8	0,19
Correntini (%)	56	10	80	27	-0,12
Copertura Vegetale (%)	14	0	70	31,3	-0,13
Ombreggiatura (%)	1,8	0	3	1,1	0,06
Rifugi (0-5)	2,4	1	4	1,1	-0,08
Antropizzazione (0-5)	2,4	1	3	0,9	-0,02
Massi (%)	2	0	10	4,5	-0,02
Sassi (%)	12	0	30	11	0,18
Ciottoli (%)	46	20	70	19,5	0,54
Ghiaia (%)	21	5	30	12,5	0,18
Sabbia (%)	19	10	40	12,5	-0,06
Limo (%)	0	0	0	0,00	-0,21

Tabella 7 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza del temolo in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



ESOCIDI

Luccio

Esox lucius



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: 45 cm



Periodo di divieto di pesca:
dal primo gennaio al 31 marzo



Caratteristiche: 105–148 squame lungo la linea laterale; pinna dorsale con 16–26 raggi; pinna anale con 16–25 raggi. Lunghezza massima fino a 130 cm; peso fino a 25 kg; dimensioni maggiori sono raggiungibili in casi eccezionali.

Descrizione: il luccio presenta un caratteristico ed inconfondibile aspetto conferitogli dal muso, appiattito dorso-ventralmente, che ricorda il becco di un'anatra; il corpo è abbastanza compresso lateralmente, allungato, con la pinna dorsale e la pinna anale poste molto indietro, vicino alla caudale.

La bocca, molto ampia, è dotata di denti robusti presenti oltre che nelle mascelle anche sul palato, sulla lingua e sui margini delle branchie. 9–11 fori, detti pori cefalici, sono presenti in posizione submandibolare: la loro funzione è quella di mantenere l'equilibrio del pesce e di percepire le vibrazioni. La colorazione del corpo è molto variabile e dipende dall'ambiente in cui il luccio vive; colorazione verdastre sono tipiche di individui che vivono in acque ricche di vegetazione mentre quelle brune sembrano dominare in quelli che vivono su fondali rocciosi.

Biologia: il luccio è una specie ad ampia distribuzione in Europa, Asia e Nord America; in Italia è autoctona. In considerazione del ruolo trofico occupato (predatore) nell'ecosistema acquatico, il luccio non risulta mai particolarmente numeroso. Questo è un pesce molto sensibile alle modificazioni ambientali e agli inquinamenti da materiale organico e da pesticidi. È un pesce che colonizza una vasta gamma di ambienti d'acqua dolce: dai corsi d'acqua a discreta velocità di corrente della parte media e inferiore della regione salmonicola, ai fiumi della fascia delle risorgive, a tutta la zona del potamon spingendosi a volte anche in acque leggermente salmastre; frequenta inoltre le acque di laghi e stagni di pianura e collina. Il suo habitat preferito è costituito da luoghi ricchi di vegetazione acquatica e di sponda dove si nasconde in attesa delle prede.

La dieta è principalmente ittiofaga; a farne le spese sono soprattutto ciprinidi (cavedani, scardole, triotti e talvolta anche altri lucci più piccoli) ma ne entrano a far parte anche macrobenthos, girini, rane, tritoni e persino piccoli uccelli acquatici e mammiferi (topi).



Il luccio, ingiustamente considerato per anni come un pesce dannoso per la sua voracità, svolge invece un importantissimo ed insostituibile ruolo di selezione e controllo nello sviluppo delle varie specie ittiche che entrano a far parte della sua dieta.

La riproduzione ha luogo, a seconda della temperatura, da febbraio ad aprile; i lucci si spostano dai luoghi frequentati abitualmente alla ricerca di acque poco profonde, calme con abbondante vegetazione dove la femmina depone le uova in più riprese che possono venire fecondate anche da maschi diversi. La schiusa avviene in circa 15 giorni se la temperatura dell'acqua si mantiene fra i 10-12°C. Particolarmente importanti come sito riproduttivo sono i piccoli corsi d'acqua di risorgiva, il cui generale degrado penalizza pesantemente questa specie che attualmente è fase di netto calo numerico in tutto il suo areale di diffusione.

Distribuzione e tendenza demografica: come si può vedere infatti dalla carta di distribuzione (Figura 16) il luccio è presente in numerosi corsi d'acqua dell'alta e bassa pianura veronese, in particolare le abbondanze maggiori sono state registrate nel canale Bussè a Montara, nel fosso Storto a Foramelle e nel fiume Tartaro Vecchio a Gazzo Veronese dove raggiunge la massima abbondanze per la provincia veronese (Indice di Moyle pari a 4, ovvero 21-50 individui per 50 metri lineari di fiume). In passato questa specie costituiva ovunque abbondanti popolamenti.

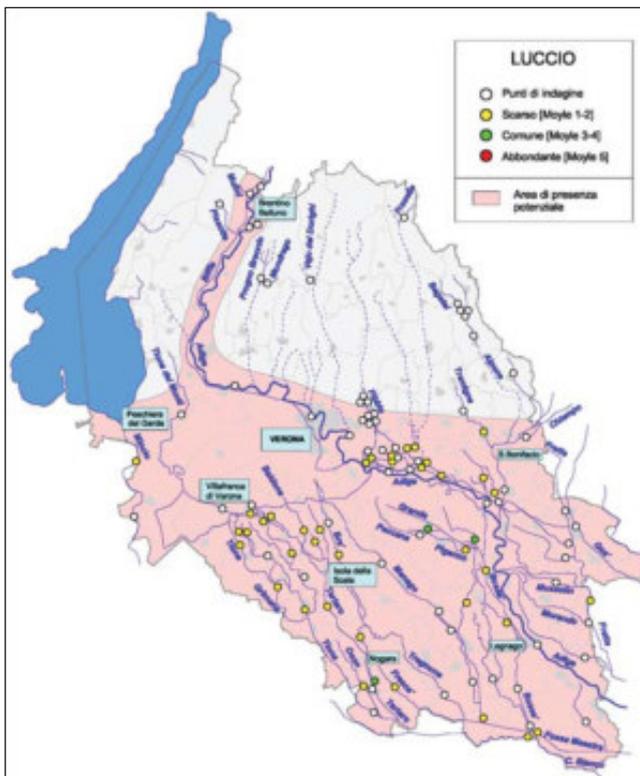


Figura 16 - Carta di distribuzione di luccio in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di luccio del 2003 e del 1991 si può osservare una sostanziale stabilità della popolazione di questa specie (Figura 17). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,2 ($\pm 0,50$ ds) del 1991 ad un valore medio di 1,5 ($\pm 0,71$ ds) del 2003.

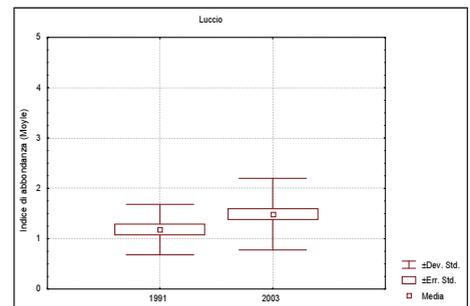


Figura 17 - Plot Box & Wisker del luccio nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il luccio ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: percentuale di correntini e limo. L'abbondanza del luccio ha invece una correlazione negativa statisticamente significativa con numerose componenti quali: la quota, l'ombreggiatura e le componenti a maggiore granulometria del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	17,7	14,4	22,9	1,8	0,1
pH (num.)	8	7	8,6	0,3	-0,05
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,7	3,9	13,6	2,3	-0,04
Ossigeno sat. (%)	81,3	41	141	24,3	0,01
Conducibilità (µS/cm)	530	237	1092	138,6	0,06
Quota (m s.l.m.)	23,4	1	57	12,1	-0,25
Larghezza alveo bagnato (m)	7,5	1,2	45,1	7	-0,16
Velocità corrente (m/s)	3	1	30	4,4	-0,07
Profondità max (m)	112	30	200	57,4	-0,03
Profondità media (m)	81,8	15	200	54,4	-0,01
Pozze (%)	1	0	20	3,4	-0,22
Raschi (%)	3,6	0	30	6,4	-0,34
Correntini (%)	95,4	65	100	7,4	0,34
Copertura Vegetale (%)	33,6	0	100	33	0,11
Ombreggiatura (%)	1,3	0	4	1,3	-0,24
Rifugi (0-5)	2,6	0	5	1,02	-0,07
Antropizzazione (0-5)	2,7	2	4	0,5	-0,05
Massi (%)	0,4	0	10	1,7	-0,25
Sassi (%)	1,1	0	30	4,9	-0,26
Ciottoli (%)	1,6	0	20	4,8	-0,27
Ghiaia (%)	5,7	0	40	9,7	-0,17
Sabbia (%)	26	0	100	32,3	0,02
Limo (%)	65,2	0	100	40,4	0,24

Tabella 8 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza del luccio in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



CIPRINIDI

Triotto

Rutilus erythrophthalmus



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: 35-41 squame lungo la linea laterale, pinna dorsale con 11-13 raggi completi e pinna anale con 11-14; generalmente 5 denti faringei per lato, meno frequente 4 o 6; lunghezza massima fino a 20 cm; peso fino a 150 g.

Descrizione: si tratta di una specie a lungo confusa con la rovella dalla quale è stata chiaramente distinta solo in epoca assai recente (Zerunian, 1982).

La colorazione risulta abbastanza variabile, il dorso è in genere bruno-oliva o grigiastro, i fianchi sono invece di colorazione bianco-argentea, attraversati da una evidente banda di colore scuro che tende a sfumare verso il margine superiore in una sottile linea verde-dorata.

Le pinne sono generalmente incolori; l'inserzione della pinna dorsale risulta essere a livello delle ventrali; il peduncolo caudale è sottile; l'iride è di un caratteristico colore rosso o rosso-giallastro; la bocca è in posizione leggermente sub-terminale.

Biologia: il triotto è una specie autoctona della regione padano-veneta ed immesso in alcuni bacini delle regioni centrali. Si tratta di un ciprinide che predilige acque tranquille, a bassa velocità di corrente. Si dimostra in grado di adattarsi bene alle diverse condizioni ambientali, colonizzando tutta la zona del potamon, sino ai limiti delle acque salmastre. È ben distribuito anche nella zona delle risorgive ed in molte acque stagnanti.

È un pesce di indole gregaria, vive in piccoli branchi per lo più lungo le rive dei corsi d'acqua con presenza di vegetazione sommersa e/o emergente.

L'alimentazione è piuttosto varia ed è costituita sia da piccoli invertebrati bentonici che da materiale di natura vegetale.



La riproduzione avviene in un periodo di tempo piuttosto ampio che va da maggio ad agosto, anche se i mesi principali sembrano essere giugno e luglio.

Durante la riproduzione i maschi sfoggiano numerosi tubercoli nuziali di diverse grandezze sul corpo e sulle pinne; le uova, da 50.000 a 100.000 per femmina, sono molto piccole (1,5 mm o meno) e sono deposte di solito fra le idrofite ed aderiscono alle piante, alle pietre o alle rocce. Le larve si schiudono dopo pochi giorni.

Distribuzione e tendenza demografica: il triotto è presente in molti corsi d'acqua dell'alta e bassa pianura veronese con abbondanze degne di nota come si può vedere dalla carta di distribuzione (Figura 18). I corsi d'acqua in cui il triotto è più abbondante (Indice di Abbondanza di Moyle pari a 5) sono lo scolo Lisca Lendinara, la fossa Balbi, il basso torrente Fibbio, l'alto fiume Tione, la fossa Gambisa, la fossa Vecchia, lo scolo Nichesola, la fossa Peccana, il fosso Storto, la fossa Serega, la fossa Lunga, il dugale Terrazzo e il dugale Gatto, nel fiume Tartaro è abbondante in tutto il suo corso. È inoltre presente, anche se in modo particolarmente ridotto, nell'Adige medio e inferiore. È inoltre presente, anche se in modo particolarmente ridotto, nell'Adige medio e inferiore.

Anche nel passato i suoi popolamenti erano senz'altro abbondanti, anche se in letteratura esistono poche indicazioni sulla loro consistenza, in quanto per lungo tempo questa specie è stata confusa con il vairone (*Leuciscus souffia*) con il quale condivide il nome dialettale.

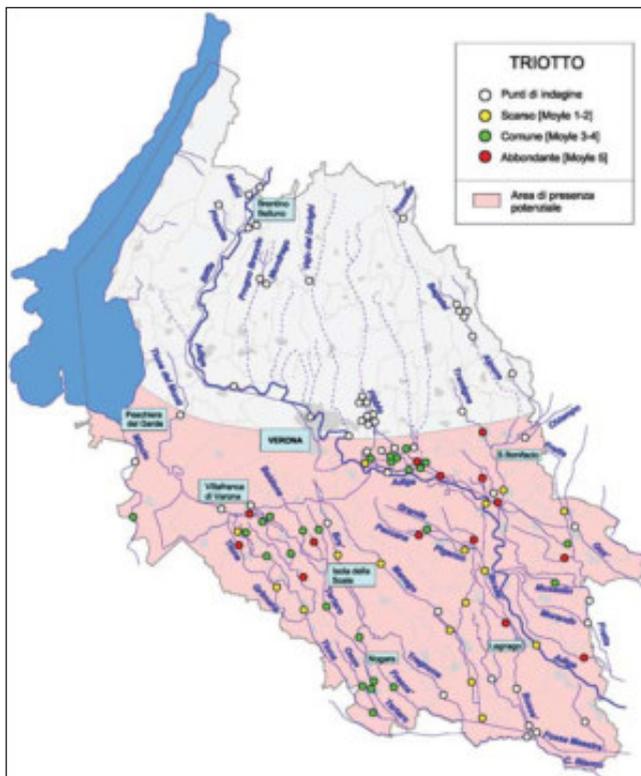


Figura 18 - Carta di distribuzione di triotto in provincia di Verona - 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di triotto del 2003 e del 1991 si può osservare un aumento della popolazione di questa specie (Figura 19). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di $2 (\pm 1,18 \text{ ds})$ del 1991 ad un valore medio di $3,2 (\pm 1,39 \text{ ds})$ del 2003.

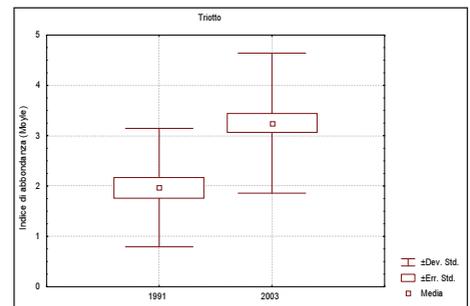


Figura 19 - Plot Box & Wisker del triotto nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il triotto ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: temperatura dell'acqua, percentuale di correntini e di limo nel substrato. Il triotto predilige infatti il substrato fine vista la correlazione negativa statisticamente significativa con le componenti granulometriche a maggiori dimensioni del sedimento.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,3	14,4	22,9	2,2	0,29
pH (num.)	8	7,4	8,6	0,3	-0,15
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,9	3,9	13,6	2,1	0
Ossigeno sat. (%)	84,2	40,5	140,6	22,1	0,08
Conducibilità (µS/cm)	559,8	235	3550	427,6	0,12
Quota (m s.l.m.)	22,3	1	40	11	-0,33
Larghezza alveo bagnato (m)	9,8	1,8	100	16,4	-0,16
Velocità corrente (m/s)	2,9	1	30	3,8	-0,05
Profondità max (m)	115,3	25	200	56,7	-0,04
Profondità media (m)	77,6	15	200	48,6	-0,07
Pozze (%)	0,5	0	5	1,5	-0,34
Raschi (%)	4,3	0	30	7,1	-0,42
Correntini (%)	95,2	65	100	7,5	0,45
Copertura Vegetale (%)	32,6	0	100	32,5	0,09
Ombreggiatura (%)	1,2	0	4	1,31	-0,19
Rifugi (0-5)	2,7	0	5	1	0,07
Antropizzazione (0-5)	2,7	2	5	0,7	-0,01
Massi (%)	0,8	0	20	3,2	-0,29
Sassi (%)	1,4	0	30	5,8	-0,34
Ciottoli (%)	1,6	0	20	4,5	-0,37
Ghiaia (%)	4,8	0	40	9	-0,28
Sabbia (%)	23,8	0	100	30,7	-0,09
Limo (%)	67,6	0	100	39,2	0,41

Tabella 9 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza del triotto in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



CIPRINIDI

Cavedano

Leuciscus cephalus



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: 20 cm



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: 41-48 squame lungo la linea laterale; pinna dorsale con 1 raggio completo indiviso seguito da 7-10 divisi; pinna anale anch'essa con 1 raggio indiviso seguito da 7-10 divisi; denti faringei disposti su due file, 2 in quella anteriore e 5 in quella posteriore; lunghezza massima 60 cm; peso fino a 4-5 kg.

Descrizione: è un pesce dal corpo massiccio, quasi cilindrico, allungato; la bocca è piuttosto grande, obliqua rivolta verso l'alto, dotata di labbra robuste. Le squame sono grandi, di colore brillante, provviste di una fine punteggiatura nera, quasi unita a formare una specie di reticolo; il margine è sempre più scuro. La linea laterale appare molto evidente.

La colorazione del dorso è variabile in un'ampia serie di grigi fino ad un colore bruno; i fianchi, anch'essi di colorazione assai variabile, presentano riflessi argentei o dorati. Gli occhi sono grandi e di colore giallo dorato.

Biologia: il cavedano è una specie ad ampia distribuzione comprendente l'Europa ed il Medio Oriente in Italia è autoctona. È un pesce che popola prevalentemente le acque correnti e limpide, spingendosi a volte in profondità nella zona a trote; al tempo stesso si può rinvenire anche in acque tipicamente ciprinicole o addirittura salmastre. Gli individui giovani mostrano tendenze gregarie formando branchi composti anche da centinaia di individui; i soggetti adulti sembrano manifestare invece tendenze più solitarie. Si tratta di un pesce praticamente onnivoro, con una dieta che va dalle larve agli insetti alati, dalle piante acquatiche alle uova ed agli avannotti, praticando a volte anche l'itiofagia, soprattutto negli individui di maggiori dimensioni.

È specie ad alto potenziale riproduttivo; una femmina di buona pezzatura può deporre fino a 200.000 uova, nel periodo compreso fra aprile e luglio a seconda delle zone e della temperatura dell'acqua. La deposizione delle uova avviene nelle vicinanze delle rive su ghiaia fine, sabbia, pietrisco



ma a volte anche su vegetazione acquatica. La schiusa avviene, secondo la temperatura dell'acqua, in 3-7 giorni, l'accrescimento è piuttosto lento e la maturità sessuale non viene raggiunta prima del quarto anno di vita.

Le popolazioni di cavedano sembrano attualmente in una fase di forte espansione demografica, probabilmente favorite in questo dal deperimento generale della qualità delle acque dei fiumi italiani e dalla diffusa manomissione degli alvei, dimostrandosi sotto questo aspetto una specie estremamente opportunistica.

Distribuzione e tendenza demografica: il cavedano, come si può vedere dalla carta di distribuzione riportata di seguito (Figura 20), è presente in corsi d'acqua di tutta la provincia, compresa la zona salmonicola Adige e il rio Molini; l'abbondanza del cavedano si intensifica nella media pianura veronese, con dei picchi nel collettore Zerpano e nello scolo Mussolini. Negli anni la distribuzione di questa specie si è allargata a tutti i bacini della provincia, in passato infatti si dimostrava particolarmente comune nell'Adige e nei corsi d'acqua in comunicazione diretta con esso, oltre che nel Mincio, mentre risultava più o meno scarso negli altri bacini.

Nel passato questa specie costituiva popolamenti abbondanti nel Tartaro (Pomini, 1937), così come in tutti gli altri corsi d'acqua principali della pianura veronese (Garbini, 1895, 1904; Bettoni, 1904).

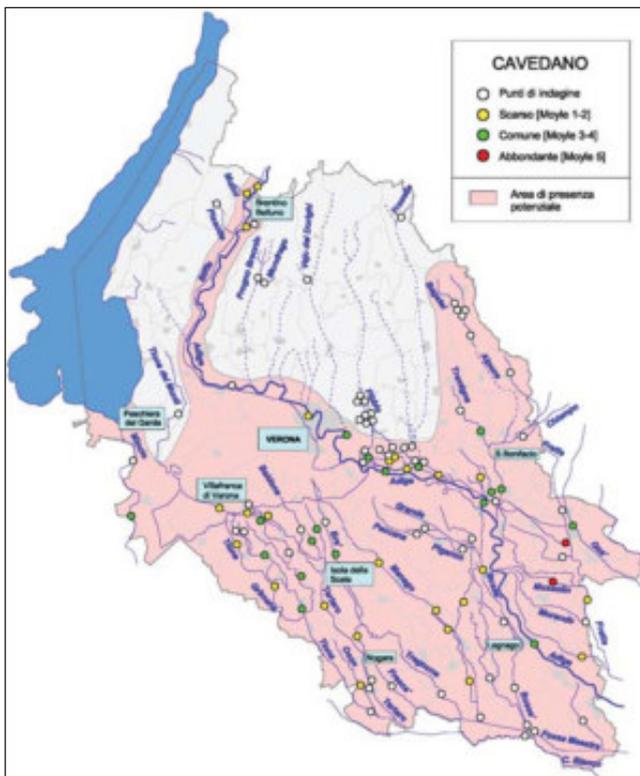


Figura 20 - Carta di distribuzione di cavedano in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di cavedano del 2003 e del 1991 si può vedere una lieve tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 21). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,8 ($\pm 1,29$ ds) del 1991 ad un valore medio di 2,3 ($\pm 1,16$ ds) del 2003.

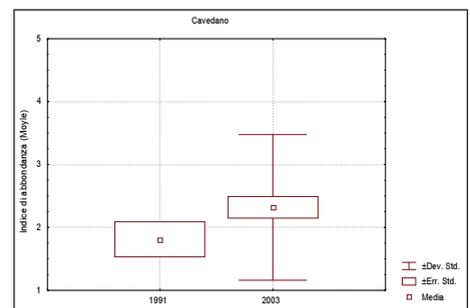


Figura 21 - Plot Box & Wisker del cavedano nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il cavedano ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con la variabile percentuale di correntini.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	17,6	12,2	22,7	2,4	0,07
pH (num.)	8,1	7,4	9,7	0,4	0,07
Ossigeno disciolto (mg/l)	8	3,9	13,6	2,1	0,08
Ossigeno sat. (%)	84,6	40,5	141	21,4	0,12
Conducibilità (µS/cm)	489	218	1092	178	-0,04
Quota (m s.l.m.)	31	3	125	25,8	-0,22
Larghezza alveo bagnato (m)	17,6	1,8	150	30	0,19
Velocità corrente (m/s)	3,2	1	30	4,2	-0,02
Profondità max (m)	125	25	200	60,4	0,19
Profondità media (m)	85,7	15	200	55,5	0,1
Pozze (%)	1,4	0	30	4,8	-0,24
Raschi (%)	8,6	0	60	13,8	-0,22
Correntini (%)	90	10	100	16,9	0,26
Copertura Vegetale (%)	27,7	0	100	29,7	-0,09
Ombreggiatura (%)	1,2	0	4	1,3	-0,08
Rifugi (0-5)	2,5	0	5	1,1	-0,03
Antropizzazione (0-5)	2,7	1	4	0,6	-0,09
Massi (%)	1,6	0	20	4,2	-0,18
Sassi (%)	4,1	0	30	9	-0,13
Ciottoli (%)	6,9	0	70	15	-0,1
Ghiaia (%)	6,9	0	40	10,6	-0,18
Sabbia (%)	26,9	0	100	29,5	0,06
Limo (%)	53,7	0	100	43,5	0,12

Tabella 10 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza del cavedano in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



CIPRINIDI**Sanguinerola***Phoxinus phoxinus*

Specie autoctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto di pesca:
esclusivamente nelle acque della zona B
ad esclusione del fiume Adige

Descrizione: la sanguinerola è un piccolo pesce dal corpo allungato, sub-cilindrico con un peduncolo caudale decisamente sottile; il dorso è di colore bruno od olivastro, la parte superiore dei fianchi presenta una striscia verdastra con bande verticali nerastre; la parte inferiore è chiara, spesso con riflessi argentei; l'addome è bianco crema. Nel periodo della fregola i colori del maschio diventano assai brillanti con un addome rosso e gli opercoli branchiali rosati.

Biologia: la sanguinerola è una specie a distribuzione estesa comprendente gran parte dell'Europa e tutta l'Asia settentrionale. In Italia è presente solo al nord dove risulta autoctona. È una specie gregaria che forma gruppi di numerosi individui, talvolta frammisti a giovani pesci di altre specie. Ama le acque limpide e correnti, ben ossigenate; è diffusa dalle acque correnti di pianura sino ai torrenti montani della zona più spiccatamente salmonicola; è presente anche nei laghi di alta quota. L'alimentazione varia con la stagione ed è costituita oltre che da macroinvertebrati bentonici anche da insetti alati, che la sanguinerola cattura con piccoli balzi sopra il pelo dell'acqua. È una delle prede preferite dalle trote.

Si riproduce da aprile a giugno nelle acque di pianura o di collina, anche in luglio ed agosto in quelle più fredde di montagna; la deposizione avviene in acque poco profonde, su fondali di ghiaia; ogni femmina depone poche uova (da 200 a 600) che schiudono in circa 15-20 giorni.

È una specie sensibile agli inquinamenti ed alla manomissione ed alla regimazione degli alvei ed è in generale fase di contrazione numerica nel nostro paese.



Distribuzione e tendenza demografica: come si vede dalla carta di distribuzione riportata di seguito (Figura 22) la sanguinerola è presente in ambienti tipicamente ritrali; si segnala la presenza nel torrente Alpone con un'abbondanza notevole (Indice di Moyle pari a 5), nel torrente Bagattel sx con abbondanza decisamente minore e nel ramo finale dal torrente Bagattel alla confluenza con l'Alpone, nel fiume Tione dei Monti a Villafranca di Verona con abbondanza molto bassa (indice di Moyle pari a 1), e nel tratto finale del torrente Tramigna; questa specie è inoltre molto abbondante nell'alto Tartaro; è poi presente nella fossa Brà.

Questa specie era un tempo senz'altro più abbondante. Profonde alterazioni dell'ambiente oltre che della qualità dell'acqua, hanno ridotto se non distrutto i suoi popolamenti (Confortini, 1992a).

Nemmeno in passato questa specie costituì comunque abbondanti popolamenti nella nostra provincia, benchè la sua diffusione era senz'altro più ampia come confermano Bettoni (1904) e Pomini (1937).

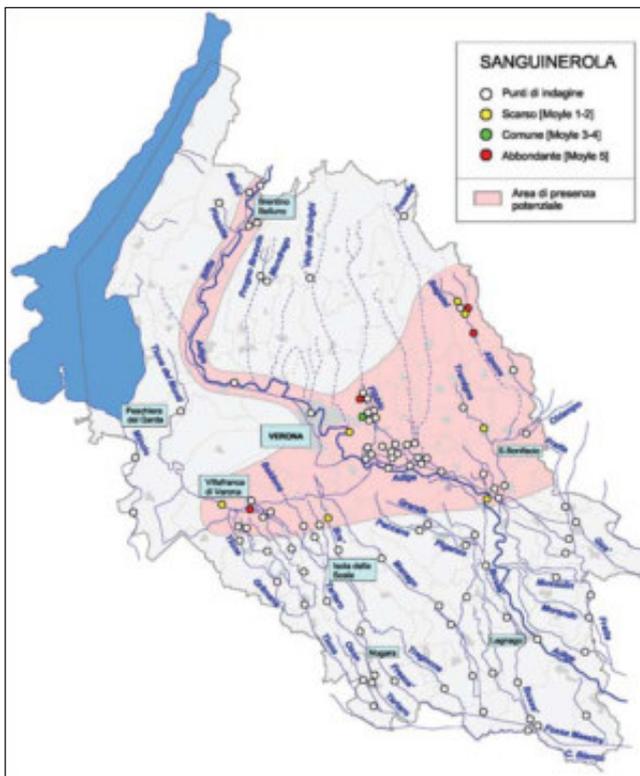


Figura 22 - Carta di distribuzione di sanguinerola in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di sanguinerola del 2003 e del 1991 si può vedere una decisa tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 23).

L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,8 ($\pm 1,50$ ds) del 1991 ad un valore medio di 3,3 ($\pm 1,63$ ds) del 2003.

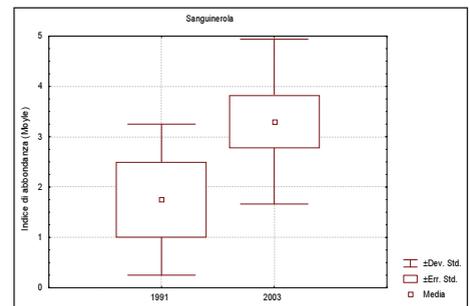


Figura 23 - Plot Box & Wisker di sanguinerola nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta la sanguinerola ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: percentuale di pozze e percentuale di massi e ghiaia del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	16,7	13,5	20	2,1	-0,07
pH (num.)	8,1	7,5	8,6	0,4	0
Ossigeno disciolto (mg/l)	8,6	5,5	13,6	2,5	0,1
Ossigeno sat. (%)	88,9	57,6	140,6	25,2	0,1
Conducibilità (µS/cm)	439,7	4,5	672	176,6	-0,1
Quota (m s.l.m.)	122	32	252	102	0,15
Larghezza alveo bagnato (m)	5,8	0,2	11,5	3,1	-0,1
Velocità corrente (m/s)	2,4	1	3	0,7	-0,05
Profondità max (m)	67	20	105	22,5	-0,22
Profondità media (m)	39,2	10	55	12,9	-0,19
Pozze (%)	20	0	60	24,8	0,26
Raschi (%)	21,5	0	50	22,9	0,1
Correntini (%)	58,5	0	100	46,6	-0,2
Copertura Vegetale (%)	27,2	0	90	31,8	-0,01
Ombreggiatura (%)	1,7	0	3	0,9	0,04
Rifugi (0-5)	2,8	2	4	0,6	0,08
Antropizzazione (0-5)	3,2	2	4	0,6	0,11
Massi (%)	16,8	0	70	24,5	0,25
Sassi (%)	12,5	0	30	13,6	0,18
Ciottoli (%)	11,5	0	30	10,6	0,1
Ghiaia (%)	17,5	0	40	12,5	0,21
Sabbia (%)	30,5	5	80	24,3	0,08
Limo (%)	11	0	80	26	-0,25

Tabella 11 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di sanguinerola in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



CIPRINIDI**Tinca***Tinca tinca*

Specie autoctona

Lunghezza minima
di cattura: 25 cmPeriodo di divieto di pesca:
dal 15 maggio al 30 giugno

Caratteristiche: 90–120 piccole squame lungo la linea laterale, coperte da uno spesso strato di muco; pinna dorsale con 12–13 raggi divisi e quella anale con 9–12 raggi divisi; lunghezza fino a 70 cm; peso fino a 8 kg.

Descrizione: la tinca è un pesce quasi inconfondibile: il corpo si presenta tozzo, ma non incurvato come quello della carpa, coperto di abbondante muco che le conferisce un aspetto viscido. Il colore di fondo è bruno-verdastro, il ventre può essere giallastro o bianco; le pinne sono brunastre con margini arrotondati; la pinna caudale è quasi dritta. Il capo è di aspetto massiccio, la bocca, protrattile, è provvista di due corti barbigli ai lati; l'occhio è di colore rossastro. Esiste un certo dimorfismo sessuale, che si evidenzia a partire dal secondo anno d'età, quando le pinne ventrali dei maschi si sviluppano fino a raggiungere, piegate, l'ano con la chiara funzione di guidare, durante la fecondazione, il liquido seminale verso le uova.

Biologia: la tinca è una specie diffusa nei fiumi di pianura, negli stagni e nei laghi d'Europa e dell'Asia settentrionale; in Italia è autoctona. È un tipico pesce di fondo; vive preferenzialmente acquattata sui fondali fangosi, dai quali si muove alla ricerca di cibo soprattutto nelle ore serali e notturne. Durante l'inverno resta sprofondata nel fango in uno stato di semi-letargo riprendendo l'attività solo ai primi tepori della primavera; durante l'estate si riporta a volte in superficie, soprattutto nelle vicinanze delle piante acquatiche. La riproduzione avviene principalmente nel periodo compreso fra maggio e luglio; la femmina depone in acque tranquille e poco profonde, fra la vegetazione, un elevatissimo numero di piccole uova (sino ad 800.000) in più riprese. La schiusa avviene nel giro di una settimana e gli avannotti rimangono attaccati alle piante acquatiche sino al completo assorbimento del sacco vitellino.



La crescita è piuttosto lenta la maturità sessuale viene raggiunta in 2 anni dai maschi ed in 3-4 dalle femmine, a seconda degli ambienti in cui si trova. L'alimentazione della tinca è costituita principalmente da macroinvertebrati, soprattutto da larve di chironomidi e molluschi.

Distribuzione e tendenza demografica: la tinca è distribuita nell'alta e bassa pianura veronese (Figura 24). I corsi d'acqua di maggiore importanza in cui è stata rinvenuta sono il torrente Antanello, la fossa Gardesana, il fiume Mincio, il fiume Tione dei Monti a Villafranca di Verona e l'alto fiume Tione, in tutto il fiume Tartaro; va sottolineato che nel fosso Piganzo l'abbondanza della tinca è notevole (indice di Moyle pari a 4); non è stata catturata direttamente invece nel medio e basso fiume Adige anche se la sua presenza è nota. Nemmeno in passato questa specie, comunque, costituì popolamenti abbondanti in Adige (Bevilacqua Lazise, 1825; Bettoni, 1904; Garbini, 1904). La tinca appare in forte contrazione rispetto al passato, quando costituiva ovunque abbondanti popolamenti: le cause sono da ricercare nelle gravi alterazioni ambientali (rettificazione degli argini e dell'alveo, estirpazione della vegetazione acquatica e ripariale, etc.), cui sono ormai soggetti tutti i corsi d'acqua della pianura.

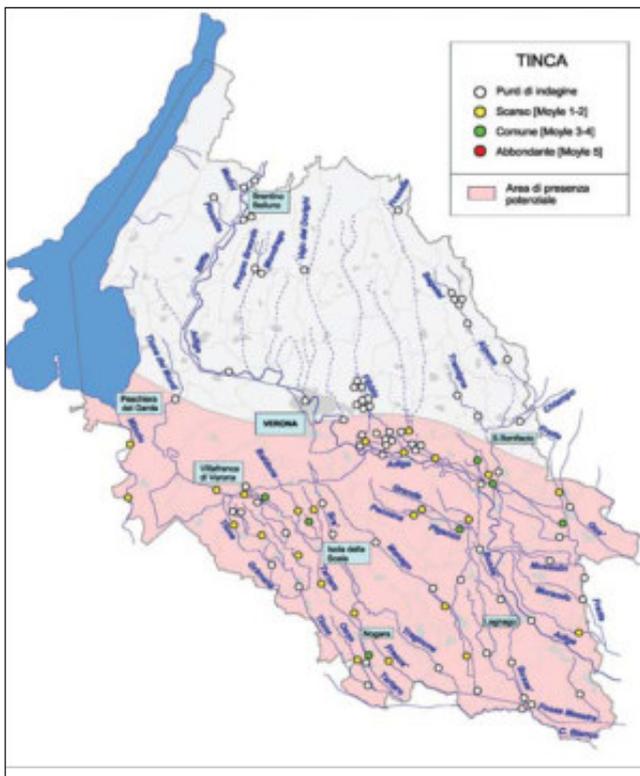


Figura 24 - Carta di distribuzione di tinca in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di tinca del 2003 e del 1991 si può vedere una lieve tendenza all'aumento della abbondanza relativa delle popolazioni di questa specie nelle stazioni in cui essa è stata rinvenuta (Figura 25). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,5 ($\pm 0,70$ ds) del 1991 ad un valore medio di 1,9 ($\pm 0,83$ ds) del 2003. Il dato complessivo, di generale flessione dei punti di presenza della specie, non deve quindi essere confuso con il dato relativo all'aumento dell'abbondanza locale che resta comunque un indice delle potenzialità di ripresa della tinca che potrebbe recuperare a livello generale se la qualità degli habitat planiziali venisse decisamente migliorata.

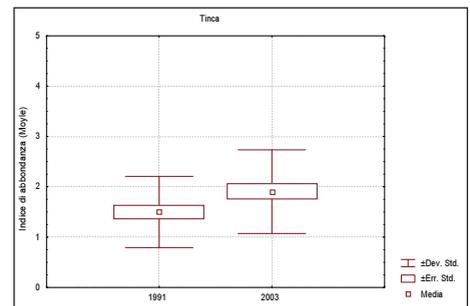


Figura 25 - Plot Box & Whisker di tinca nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta la tinca ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: la temperatura dell'acqua, la percentuale di correntini e la componente limosa (e quindi con granulometria minore) del fondo.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,7	15,1	22,7	2	0,23
pH (num.)	8	7,4	8,6	0,3	-0,07
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,6	3,9	11	1,7	-0,09
Ossigeno sat. (%)	81,9	40,5	112,6	18,2	-0,03
Conducibilità (µS/cm)	615,9	235	3550	560	0,15
Quota (m s.l.m.)	23,7	1	57	12,5	-0,2
Larghezza alveo bagnato (m)	7,3	1,2	30	5,3	-0,13
Velocità corrente (m/s)	3,16	1	30	5	-0,01
Profondità max (m)	115,7	25	200	59,5	0,05
Profondità media (m)	63,6	15	100	25,5	-0,11
Pozze (%)	1	0	20	3,8	-0,21
Raschi (%)	4,5	0	30	7,5	-0,27
Correntini (%)	94,5	70	100	8,1	0,28
Copertura Vegetale (%)	29,3	0	100	31,93	0,03
Ombreggiatura (%)	0,9	0	4	1,3	-0,3
Rifugi (0-5)	2,7	0	4	0,9	0,08
Antropizzazione (0-5)	2,7	2	5	0,7	-0,09
Massi (%)	1,5	0	20	4,3	-0,15
Sassi (%)	2,3	0	30	7,6	-0,16
Ciottoli (%)	2,6	0	20	6,3	-0,18
Ghiaia (%)	4,5	0	40	10	-0,23
Sabbia (%)	19	0	100	29,9	-0,12
Limo (%)	70	0	100	41,4	0,27

Tabella 12 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza della tinca in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



CIPRINIDI**Scardola***Scardinius erythrophthalmus*

Specie autoctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: nessuno

Caratteristiche: 40–45 squame lungo la linea laterale; pinna dorsale con 10–12 raggi divisi; pinna anale con 12–15; lunghezza massima fino a 45 cm, peso fino ad 2 kg.

Descrizione: il corpo è alto e compresso in senso laterale, ricoperto da squame decisamente grandi; il dorso è leggermente incurvato. Il colore di fondo è tendente al grigio, più scuro sul dorso, con riflessi verdastri-dorati; il ventre è biancastro. Le pinne sono rossastre, di un colore più vivo negli individui giovani; la pinna dorsale è retroposta rispetto alla linea di inserzione delle pinne ventrali. Il capo è piccolo con il muso arrotondato; la bocca è obliqua, rivolta verso l'alto, con la mascella inferiore sporgente rispetto alla superiore. L'iride è di colore giallo aranciato.

Biologia: la scardola è una specie distribuita in Europa dagli Urali sino ai Pirenei è diffusa in tutta Italia. È uno dei pesci più comuni e diffusi nelle acque italiane; colonizza tutta la zona del potamon, spingendosi a volte anche nelle acque leggermente salmastre delle foci dei fiumi; è comune inoltre in stagni e laghi; si rinviene anche nelle acque della fascia delle risorgive, dimostrando di adattarsi bene anche ad acque limpide e leggermente correnti. Di natura gregaria vive in branchi numerosi, lungo le rive od in prossimità della vegetazione acquatica.

Dal punto di vista dell'alimentazione la scardola è onnivora; gli individui giovani tuttavia seguono una dieta quasi esclusivamente vegetale nutrendosi di alghe e frammenti di macrofite galleggianti e sommerse (*Potamogeton* spp, *Myriophyllum* spp, *Elodea* spp, ect.).



La riproduzione avviene in primavera (da aprile a giugno), in acque poco profonde, fra la vegetazione; ogni femmina può deporre fino a 200.000 uova, adesive, che si schiudono nel giro di 7-10 giorni; gli avannotti, dopo la schiusa, rimangono adesi alle piante acquatiche sino al completo riassorbimento del sacco vitellino. È in grado di ibridarsi con numerosi altri ciprinidi.

Distribuzione e tendenza demografica: la scardola è distribuita in tutta l'alta e bassa pianura veronese (Figura 26). In particolare è stato confermato che nell'Adige non raggiunge mai abbondanze notevoli dove è presente solo nel tratto inferiore. Sono numerosi i fiumi in cui è presente questa specie, i più importanti sono il basso Fibbio, nell'alto e basso Antanello, nella fossa Gardesana, nel fiume Mincio, nel Tione dei Monti e nel fiume Tione, nel Tartaro, nel Canal bianco, nel fiume Fratta; l'abbondanza maggiore è stata registrata nel torrente Tramigna a Soave, nel fiume Tartaro a Gazzo Veronese, nello scolo Nichesola ad Angiari, nel fosso Storto a Foranelle, e nel collettore Zerpano a Il Palù con Indice di Abbondanza di Moyle pari a 5.

Nel secolo scorso la scardola veniva ritenuta abbondante anche nel fiume Adige (Bevilacqua Lazise, 1825; De Betta, 1862, 1863).

La distribuzione della scardola è rimasta invariata negli ultimi 15 anni.

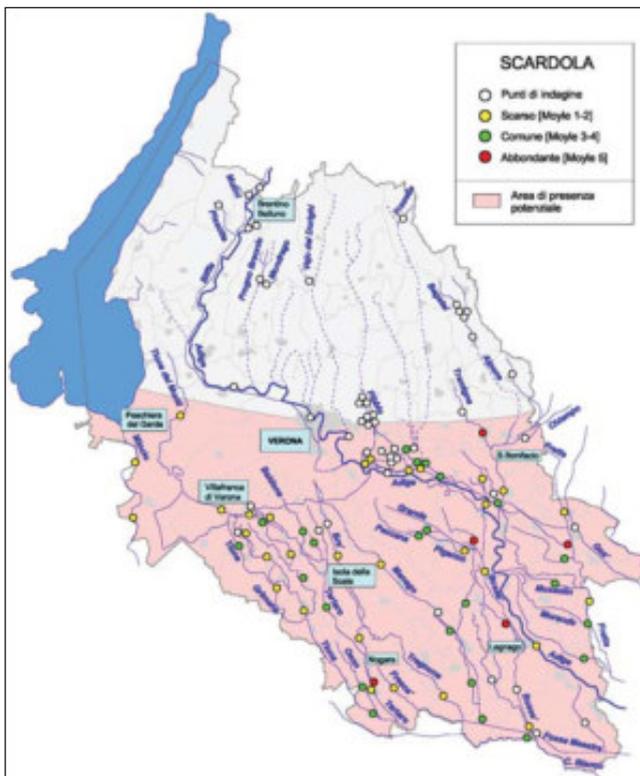


Figura 26 - Carta di distribuzione di scardola in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di scardola del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 27). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,9 ($\pm 1,02$ ds) del 1991 ad un valore medio di 2,6 ($\pm 1,25$ ds) del 2003.

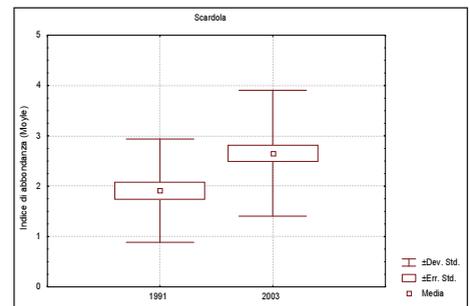


Figura 27 - Plot Box & Wisker di scardola nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta la scardola ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: temperatura dell'acqua, percentuale di correntini e componente del substrato a minor granulometria (il limo). C'è invece una correlazione negativa con la quota e la percentuale di ombreggiatura.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,1	14,4	22,9	2,1	0,39
pH (num.)	8	7,2	8,6	0,3	-0,12
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,7	3,9	13,6	2,2	-0,06
Ossigeno sat. (%)	82,5	40,5	140,6	22,8	0,04
Conducibilità (µS/cm)	572,2	235	3550	424,7	0,17
Quota (m s.l.m.)	23,2	1	115	17	-0,34
Larghezza alveo bagnato (m)	10,6	1,8	100	16,7	-0,13
Velocità corrente (m/s)	2,9	1	30	3,7	-0,07
Profondità max (m)	123,2	25	200	58,9	0,13
Profondità media (m)	85	15	200	54,5	0,08
Pozze (%)	0,5	0	5	1,4	-0,35
Raschi (%)	4,5	0	30	6,8	-0,43
Correntini (%)	95,1	65	100	7,3	0,45
Copertura Vegetale (%)	30,7	0	100	30,9	0,05
Ombreggiatura (%)	1,1	0	4	1,3	-0,25
Rifugi (0-5)	2,7	0	5	1	0,02
Antropizzazione (0-5)	2,8	2	5	0,6	0,09
Massi (%)	1,1	0	20	3,5	-0,31
Sassi (%)	1,3	0	30	5,7	-0,39
Ciottoli (%)	1,5	0	20	4,4	-0,42
Ghiaia (%)	3,2	0	30	7,1	-0,44
Sabbia (%)	22,1	0	100	31,1	-0,16
Limo (%)	70,8	0	100	38,2	0,53

Tabella 13 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza della scardola in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



CIPRINIDI

Savetta

Chondrostoma soetta



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: 20 cm



Periodo di divieto di pesca:
dal 15 aprile al 15 giugno

La **SAVETTA** ittica, sulla sua struttura e distribuzione, sono molto più rare nel dettaglio dei risultati vogliamo premettere che i contenuti in particolare modo per quanto riguarda le aree di distribuzione delle specie devono essere considerati come assolute ma vogliono, infatti, più se la distribuzione più probabile delle varie specie ittiche che popolano i laghi, posti a confronto con quelli raccolti nel corso della stesura della precisa carta circa un decennio fa nel periodo 1990-91 (Confortini, 1991), consentendo di conoscere quale sia stata l'evoluzione dei popolamenti ittici della provincia di Verona nell'ultimo decennio.

Le indagini sono state effettuate nel corso di tutto l'anno 2003 e nei primi mesi del corso delle indagini sono stati confrontati ed integrati con i dati pregressi.

Le indagini sono state effettuate nel corso di tutto l'anno 2003 e nei primi mesi del corso delle indagini sono stati confrontati ed integrati con i dati pregressi.

Le indagini sono state effettuate nel corso di tutto l'anno 2003 e nei primi mesi del corso delle indagini sono stati confrontati ed integrati con i dati pregressi.

Caratteristiche: le scaglie presenti lungo la linea laterale sono 54-63, con 9-10 file al di sopra e 5-6 al di sotto; i denti faringei sono 6-7 per lato, la pinna dorsale presenta 11-13 raggi, 14-16 la pinna anale, 15-18 le pinne pettorali e 8-9 (considerando solo i raggi divisi) le pinne ventrali; 44 sono le vertebre. La lunghezza massima che possono raggiungere è di 40 cm e pesi oltre i 700 g.

Descrizione: corpo fusiforme, relativamente sviluppato in altezza; testa con profilo appuntito; occhio piuttosto grande, bocca in posizione nettamente infera che, vista dal lato ventrale, risulta arcuata. Pinne normalmente sviluppate; pinne dorsale ed anale con bordo posteriore concavo. Il dorso è grigio-bruno o verdastro, i fianchi sono argentei, con fine punteggiatura nera e il ventre è bianco. Le pinne dorsale e caudale sono grigiastre, quelle pettorali, ventrali ed anali sono giallastre o arancio pallido.

Biologia: la savetta è una specie endemica dell'Italia settentrionale. È comune nei grandi laghi prealpini occidentali ad eccezione che nel Lago di Garda, dove risulta molto rara. La specie è presente quasi esclusivamente nel tratto medio-inferiore dei corsi d'acqua di maggiori dimensioni, eccezion fatta per la fase riproduttiva in cui la savetta risale anche i corsi d'acqua minori. Le savette sono gregarie e prediligono acque limpide, profonde correnti e a fondo erboso dove vi ricercano il cibo, ma frequentano anche acque più calme e a fondo ciottoloso all'imboccatura delle lanche.

Nella dieta ha un ruolo fondamentale la componente vegetale in particolare le alghe epilitiche che questa specie è in grado di brucare grazie alla particolare conformazione della bocca. Rientrano inoltre nel regime alimentare una discreta quantità di detrito organico ed in minor misura i macroinvertebrati bentonici. La frega avviene in aprile-maggio ed è notturna, le aree di riproduzione sono raggiunte per migrazione. Ogni femmina sembra essere in grado di deporre diverse migliaia di uova. La deposizione avviene in acque correnti su fondali ghiaiosi in prossimità delle rive.



Distribuzione e tendenza demografica: la savetta è stata rivenuta direttamente solo nel collettore Zerpano in località. Il Palù, peraltro con scarsa abbondanza. La sua presenza è comunque segnalata con certezza in tutta la bassa pianura veronese e nell'Adige (Figura 28). La specie è diminuita in modo cospicuo nel corso degli ultimi anni, rispetto ai dati del recente passato (Oppi, 1987). Nelle acque veronesi la savetta appare quindi in deciso regresso; la riduzione del suo areale è da mettere senza dubbio in relazione all'impossibilità della rimonta a causa dei vari manufatti disposti lungo il corso dei fiumi (Confortini, 1992a).

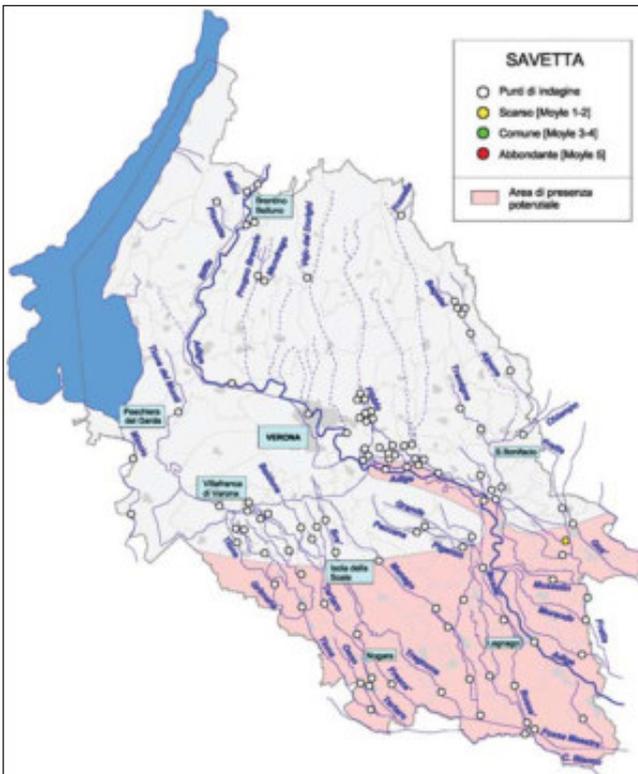


Figura 28 - Carta di distribuzione di savetta in provincia di Verona 2003-2004



CIPRINIDI

Lasca

Chondrostoma genei



Specie autoctona

Lunghezza minima
di cattura: 15 cmPeriodo di divieto di pesca:
dal 15 aprile al 31 maggio

Caratteristiche: 50-62 squame lungo la linea laterale; pinna dorsale con 10-12 raggi divisi; pinna anale con 11-14 raggi divisi; generalmente 5 denti faringei per lato; bocca estesa a tutta la larghezza del muso.

Lunghezza massima fino a 25 cm, normalmente non supera i 20 cm; peso fino a 300 g circa.

Descrizione: è un pesce dal corpo assai slanciato caratterizzato da un muso dotato di robuste labbra cornee che delimitano una apertura boccale decisamente infera.

È molto simile alla congenerica savetta da cui si distingue principalmente per la taglia minore, per l'apertura boccale e per la presenza di una evidente banda nerastra longitudinale che attraversa i fianchi.

Il dorso è verdastro, i fianchi ed il ventre sono di colore argentato; le pinne sono grigie con sfumature rosse o aranciate alla base delle pettorali, ventrali e della anale.

Biologia: la lasca è una specie distribuita nell'Italia settentrionale, Francia a sud della Loira, Spagna. Predilige i fiumi ma si trova anche nei laghi. Rispetto alla savetta risulta più diffusa nelle acque con maggiore corrente, si spinge abbastanza in profondità nel rhitron; predilige i fondi ciottolosi o sabbiosi di fiumi con buona portata, ma si rinviene talvolta anche in acqua lacustri.

È una specie abbastanza esigente per quanta riguarda il tenore di ossigeno disciolto nelle acque.

È di indole gregaria e forma branchi numerosi soprattutto durante il periodo della frega.

L'alimentazione è varia: elementi vegetali che la lasca preleva dal fondo sfruttando le labbra cornee vengono integrati frequentemente da invertebrati acquatici.

La riproduzione ha luogo fra aprile e maggio, su fondali ghiaiosi; la schiusa avviene nel giro di 10 giorni.



È una specie in fase di contrazione demografica, penalizzata oltre che dall'inquinamento anche dagli sbarramenti fluviali che impediscono alle lasche di raggiungere i luoghi adatti per portare a termine con successo i processi riproduttivi.

Distribuzione e tendenza demografica: la popolazione di lasca ha nelle province veronesi una tendenza all'impoverimento rispetto agli anni passati (Figura 29), la specie è stata rinvenuta nel basso Adige con indice di Abbondanza di Moyle pari a 3, e nel torrente Alpone in località Monumento di Arcole con indice di Moyle 1.

La specie appare in contrazione rispetto al passato, quando costituiva popolamenti diffusi nelle acque della pianura veronese; De Betta, 1863; Garbini, 1904). Come per la lasca, anche per la lasca, le cause del decremento vanno ricercate nell'impossibilità della rimonta per la riproduzione, a causa dei vari manufatti disposti lungo il corso dei fiumi.

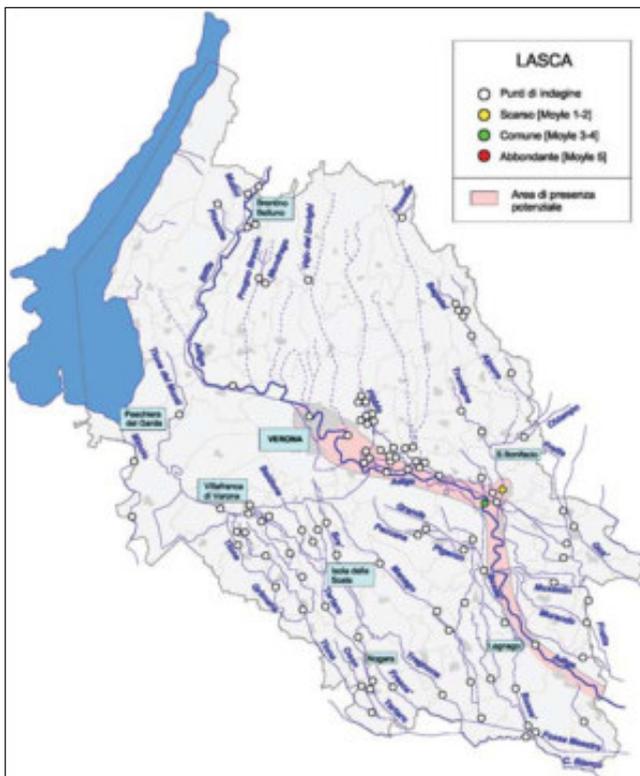


Figura 29 - Carta di distribuzione di lasca in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di lasca del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento localizzato della popolazione di questa specie nei pochi punti in cui essa è stata rinvenuta (Figura 30).

L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,6 ($\pm 0,55$ ds) del 1991 ad un valore medio di 2 ($\pm 1,41$ ds) del 2003. Il dato generale di presenza nel territorio provinciale, in forte ribasso, indica comunque un trend demografico negativo.

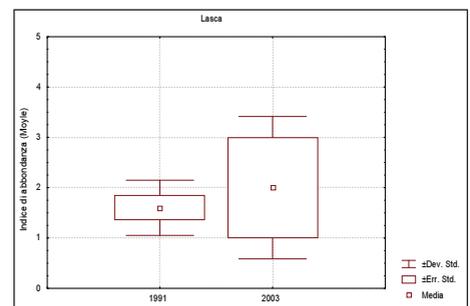


Figura 30 - Plot Box & Whisker di lasca nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti nelle stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta la lasca è poco significativa in quanto riferita a 2 sole stazioni. Si riportano comunque per completezza di informazione i dati oggetto di elaborazione.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,2	16,9	19,4	1,8	0
pH (num.)	7,9	7,9	8	0,1	-0,04
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,8	6,3	9,4	2,1	0,04
Ossigeno sat. (%)	83,2	69,2	97,1	19,7	0,04
Conducibilità (µS/cm)	402	255	549	208	-0,06
Quota (m s.l.m.)	31	30	32	1,4	-0,04
Larghezza alveo bagnato (m)	46,7	13,3	80	47,2	0,29
Velocità corrente (m/s)	2,5	2	3	0,7	-0,01
Profondità max (m)	150	100	200	70,7	0,12
Profondità media (m)	125	50	200	106	0,19
Pozze (%)	1	0	2	1,4	-0,05
Raschi (%)	6,5	3	10	5	-0,04
Correntini (%)	92,5	90	95	3,5	0,05
Copertura Vegetale (%)	2,5	0	5	3,5	-0,11
Ombreggiatura (%)	0	0	0	0	-0,14
Rifugi (0-5)	2,5	2	3	0,7	0,01
Antropizzazione (0-5)	3	3	3	0	0,04
Massi (%)	2,5	0	5	3,5	-0,04
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,06
Ciottoli (%)	0	0	0	0	-0,07
Ghiaia (%)	0	0	0	0	-0,08
Sabbia (%)	47,5	45	50	3,5	0,1
Limo (%)	50	50	50	0	0

Tabella 14 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza della lasca in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



CIPRINIDI

Gobione

Gobio gobio



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: linea laterale con 36-44 squame con 5-7 file al di sopra e 3-5 al di sotto; pinna dorsale ed anale con 7-11 raggi divisi; 2 barbigli ai margini della bocca.

Lunghezza massima fino a 20 cm; peso fino 150 g.

Descrizione: il corpo si presenta allungato, anteriormente sub-cilindrico con la tendenza a comprimersi lateralmente nella regione caudale. Il capo è massiccio, la bocca dotata di labbra carnose è provvista di due barbigli inseriti a livello della mascella superiore. Il corpo è ricoperto da squame piuttosto grosse, ben impiantate con una linea laterale ben evidente. L'origine delle pinne ventrali è arretrata rispetto all'origine della dorsale. La colorazione è variabile; in genere il dorso è brunastro, i fianchi ed il ventre sono marroni o giallastri; una serie di grosse macchie brune è presente nella parte alta dei fianchi a formare una specie di banda subito sopra il profilo della linea laterale; le pinne presentano una fitta macchiettatura bruno-nerastra.

Biologia: il gobione è una specie a distribuzione molto ampia, comprendente le acque dell'Europa, dell'Asia centrale e della Siberia, fino al bacino dell'Amur. In Italia la specie è autoctona delle regioni settentrionali. È un pesce gregario, vive in gruppi numerosi sia in acque veloci, dove può spingersi sino alla zona del temolo che in acque potamali purché a fondo sabbioso e non eccessivamente inquinate dato che questa specie risulta esigente in fatto di ossigeno disciolto; è presente anche in acque lacustri. L'alimentazione è essenzialmente a base animale: larve d'insetti acquatici, vermi, molluschi, crostacei, talvolta piccoli pesci sono le sue prede principali nella ricerca delle quali si serve dei barbigli che svolgono una funzione sensoriale. Vive abitualmente in profondità, anche se



durante il periodo caldo tende a portarsi verso la superficie o in acque poco profonde. La riproduzione avviene da maggio a giugno, le uova vengono deposte sul fondo e schiudono in due o tre settimane; secondo alcuni autori ogni femmina depone da 1000 a 3000 uova secondo altri soltanto poche centinaia una sola volta nella vita. L'accrescimento è lento ed al primo anno di età raggiunge a malapena i 5 cm.

Distribuzione e tendenza demografica: la distribuzione del gobione nelle acque della provincia veronese è ridotta e l'abbondanza limitata (Figura 31), infatti l'Indice di Abbondanza di Moyle non supera mai il valore 2. In particolare sono stati rinvenuti gobioni nell'Adige inferiore, nella fossa Balbi, nel basso Tramigna, nel torrente Alpone, nella fossa Gambisa, nello scolo Frescà, nello scolo Generale, nella fossa Masera Sud e nella fossa Lunga.

Il gobione un tempo aveva senz'altro una distribuzione più ampia e lo confermano De Betta (1862) e Pomini (1937). Il graduale peggioramento della qualità chimico-fisica dell'acqua determinatosi in questi anni ha agito in modo fortemente negativo su questa specie particolarmente sensibile all'inquinamento (Confortini, 1992a).

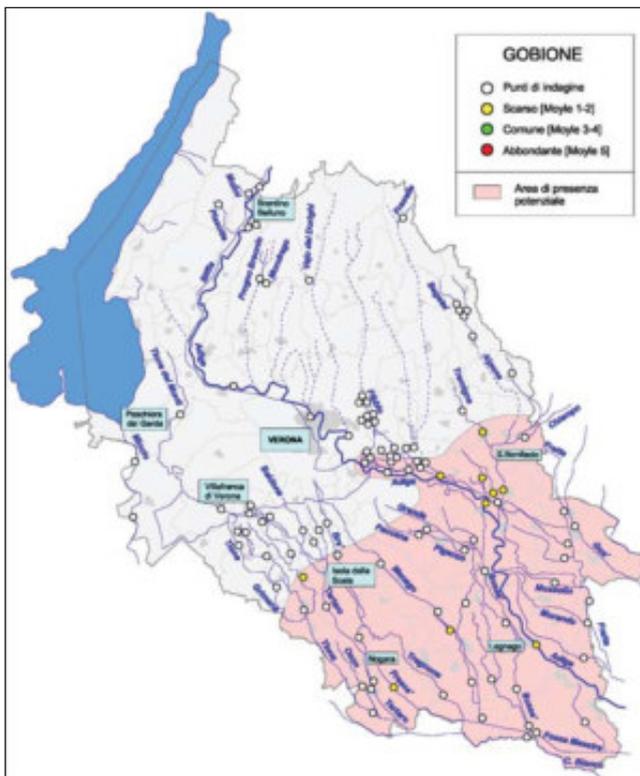


Figura 31 - Carta di distribuzione di gobione in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di gobione del 2003 e del 1991 si può vedere una modesta tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 32), pur in un contesto di modesta abbondanza generale. L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1 del 1991 ad un valore medio di 1,8 ($\pm 0,44$ ds) del 2003.

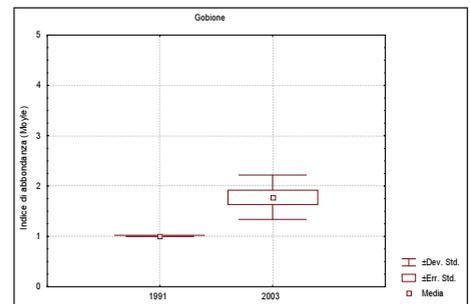


Figura 32 - Plot Box & Wisker del gobione nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il gobione ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: larghezza dell'alveo bagnato e la componente a granulometria minore del substrato (la percentuale di limo).

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	17,9	15,3	21	1,9	0,06
pH (num.)	8,1	7,8	8,5	0,2	-0,02
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,9	3,9	13,6	2,9	0,04
Ossigeno sat. (%)	83,3	40,5	140,6	30,3	0,06
Conducibilità (µS/cm)	478,7	244	604	136,2	-0,02
Quota (m s.l.m.)	22,9	1	34	12,1	-0,11
Larghezza alveo bagnato (m)	23,9	5,1	100	35,2	0,21
Velocità corrente (m/s)	2,5	1	4	0,9	-0,05
Profondità max (m)	112	50	200	56,3	-0,02
Profondità media (m)	89,5	30	200	61,5	0,07
Pozze (%)	0,2	0	2	0,6	-0,12
Raschi (%)	1,8	0	10	3,4	-0,17
Correntini (%)	98	90	100	3,5	0,17
Copertura Vegetale (%)	18	0	80	23,6	-0,13
Ombreggiatura (%)	0,8	0	3	1,1	-0,18
Rifugi (0-5)	2,8	1	4	0,8	0,08
Antropizzazione (0-5)	2,8	2	4	0,6	0,01
Massi (%)	0,5	0	5	1,6	-0,11
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,16
Ciottoli (%)	0	0	0	0	-0,17
Ghiaia (%)	0	0	0	0	-0,21
Sabbia (%)	15,5	0	50	21,4	-0,08
Limo (%)	84	50	100	22,2	0,23

Tabella 15 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza del gobione in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



CIPRINIDI

Alborella

Alburnus alburnus alborella



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: linea laterale con 42-52 squame; pinna dorsale con 8-10 raggi; pinna anale con 14-18 raggi divisi; lunghezza massima fino a 20 cm, peso massimo fino a 50 g.

Descrizione: è un piccolo pesce dalla forma assai slanciata; la bocca è abbastanza piccola, nettamente obliqua; la mascella inferiore è leggermente prominente.

La pinna caudale è forcuta, appuntita agli apici; la pinna anale prende origine all'altezza degli ultimi raggi della dorsale. Il colore del dorso è bruno-verdastro, i fianchi ed il ventre sono argento brillante; è presente inoltre una banda longitudinale di colore grigio-verde che va dal margine posteriore dell'opercolo al peduncolo caudale.

Biologia: l'alborella è una sottospecie caratteristica dell'Italia settentrionale, della Dalmazia e dell'Albania. È abbondante in quasi tutti i corsi d'acqua a corrente modesta e nei laghi. È una specie dalle spiccate abitudini gregarie, vive di regola in branchi anche molto numerosi sia nelle acque correnti sia in quelle lacustri. Predilige acque limpide non troppo fredde e si rinviene sia negli ultimi tratti del rhitron che nel potamon, dove però evita le acque troppo torbide, con vegetazione eccessivamente fitta o con bassi tenori d'ossigeno. Si rinviene inoltre in tutta la fascia delle risorgive. Vive per buona parte dell'anno in prossimità della superficie, preferibilmente lungo le rive, scendendo in profondità soltanto nel periodo della latenza invernale. Il regime alimentare dell'alborella è piuttosto vario; importante è la componente fitoplanctonica anche se la dieta vegetale è integrata da larve d'insetti, oligocheti e crostacei.

La riproduzione avviene fra giugno ed agosto; la femmina depone in più riprese 1500-2000 uova in acque basse, lungo le rive; le uova, piccole, leggermente adesive si schiudono nel giro di una settimana; la maturità sessuale è raggiunta intorno al terzo-quarto anno di età. Questa specie può ibridarsi con relativa facilità con cavedano, triotto e scardola.



L'alborella rappresenta un importante anello nella catena alimentare di molti ecosistemi acquatici costituendo la principale fonte di cibo per molte specie predatrici, come il luccio, la trota ed il persico.

Distribuzione e tendenza demografica: nelle acque della provincia veronese questa specie è distribuita anche con abbondanze notevoli in tutta la media e bassa pianura dove è praticamente ubiquitaria (Figura 33). In particolare le abbondanze maggiori si hanno nei seguenti fiumi: la fossa Montagna, la fossa Balbi, il basso fiume Tione, il Tartaro e il Tartaro Nuovo, il fiume Menago, lo scolo Nichesola, il fosso Storto, lo scolo Focchiara, il fiume Guà, la fossa Masera Sud, la fossa Lunga, il collettore Zerpano, lo scolo Musolin, lo scolo Morando, il dugale Terrazzo e il dugale Gatto (in tutti l'Indice di Moyle è pari a 5). Questa distribuzione conferma i dati degli anni passati.

Nel passato essa era abbondante in tutte le acque della pianura (Bettoni, 1904; Garbini, 1904), oltre che nell'Adige (Bevilacqua Lazise, 1825; Garbini, 1895).

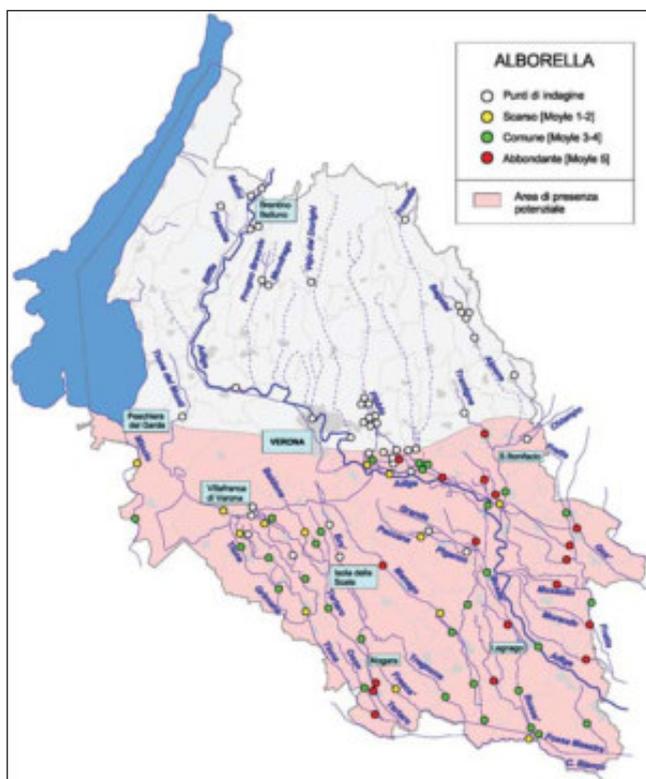


Figura 33 - Carta di distribuzione di alborella in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di alborella del 2003 e del 1991 si può vedere una decisa tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 34). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di $1,6 (\pm 0,63 \text{ ds})$ del 1991 ad un valore medio di $3,4 (\pm 1,35 \text{ ds})$ del 2003.

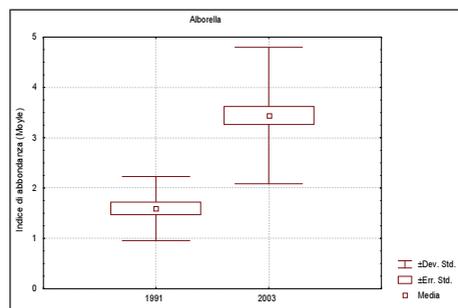


Figura 34 - Plot Box & Wisker di alborella nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta l'alborella ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: temperatura dell'acqua, conducibilità elettrica, percentuale di correntini e la componente a minore granulometria del substrato (la percentuale di limo).

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,8	15,1	24,9	2,3	0,55
pH (num.)	8	7	8,6	0,3	-0,14
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,5	3,9	13,6	2,2	-0,13
Ossigeno sat. (%)	81,2	40,5	140,6	23,9	0,01
Conducibilità (µS/cm)	579,4	235	3550	419,3	0,22
Quota (m s.l.m.)	20,6	1	57	11,8	-0,38
Larghezza alveo bagnato (m)	11	2,5	100	16,5	-0,06
Velocità corrente (m/s)	3,7	1	50	7,1	0,13
Profondità max (m)	126,1	30	200	58,8	0,19
Profondità media (m)	87,8	0	200	56,2	0,17
Pozze (%)	0,5	0	5	1,4	-0,37
Raschi (%)	7,1	0	100	15,3	-0,3
Correntini (%)	92,6	10	100	14,5	0,38
Copertura Vegetale (%)	24,1	0	100	26,9	-0,19
Ombreggiatura (%)	1,1	0	4	1,3	-0,37
Rifugi (0-5)	2,6	0	5	1	-0,05
Antropizzazione (0-5)	2,8	0	5	0,7	0,04
Massi (%)	1,4	0	20	3,8	-0,27
Sassi (%)	1,4	0	30	5,7	-0,39
Ciottoli (%)	1,5	0	20	4,9	-0,45
Ghiaia (%)	3,4	0	40	7,8	-0,44
Sabbia (%)	19,5	0	100	30,3	-0,31
Limo (%)	72,7	0	100	37,9	0,62

Tabella 16 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di alborella in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



CIPRINIDI**Barbo comune***Barbus plebejus*

Specie autoctona

Lunghezza minima
di cattura: 20 cmPeriodo di divieto di pesca:
dal primo maggio al 15 giugno

Caratteristiche: le caratteristiche diagnostiche che elenchiamo sono riportate da Gandolfi *et al.*(1991); va segnalato tuttavia che la posizione tassonomica di questa specie e di tutte le altre comprese nel genere *Barbus* sono attualmente in fase di revisione che potrebbe portare a delle sostanziali variazioni a quanto indicato in questa sede. Linea laterale con 49-82 squame con 12-18 file al di sopra e 8-12 al di sotto; pinna dorsale con 9-10 raggi di cui il primo indiviso; pinna anale con 6 raggi di cui il primo indiviso; denti faringei tri-seriati. Lunghezza massima fino a 70 cm; peso fino a 4 kg.

Descrizione: si riconosce facilmente dalla caratteristica bocca infera munita di 4 bargigli, di cui la coppia posteriore è nettamente più lunga di quella anteriore; il corpo è affusolato, con la parte ventrale quasi rettilinea e quella dorsale decisamente incurvata; è ricoperto da squame piuttosto grandi, tuttavia più piccole di quelle del barbo canino. Il capo è alquanto allungato, gli occhi sono piccoli, scuri, rivolti leggermente verso il basso. Il dorso è bruno scuro o bruno-verdastro, i fianchi sono in genere dello stesso colore con riflessi dorati, il ventre biancastro, anche se si notano sfumature cromatiche secondo l'ambiente in cui vive. Le pinne sono grigiastre o brune, ma durante il periodo della frega possono assumere sfumature rosse o arancio. Sono presenti numerose piccole macchie brune su tutto il corpo ed in particolare sulla pinna dorsale e su quella anale.

Biologia: il barbo comune è una specie tipica dell'Italia, escluse le isole, e della Dalmazia. Predilige le acque di fondovalle o dell'alta pianura, correnti e limpide, poco temperate, a fondo ghiaioso, sassoso o sabbioso, preferibilmente con portate idriche medio-alte; è un ottimo nuotatore, ed è facile notarlo in corrente od in prossimità di massi o piloni sommersi dove l'acqua crea dei vortici. È una specie gregaria, che forma branchi di numerosi individui. È un pesce di fondo che fruga, soprattutto di notte, tra i ciottoli alla ricerca di cibo, aiutato dai bargigli che hanno anche una funzione tattile. Le sue prede sono costituite da vermi, molluschi, larve di insetti, uova ed avannotti di altri pesci e tal-



volta da detriti vegetali. Trascorre l'inverno in uno stato di semi-letargo, di solito protetto in buche profonde. La riproduzione avviene da aprile agli inizi di luglio a seconda delle zone, su fondali ghiaiosi o sabbiosi; la femmina depone fino a 20.000 uova di piccolo diametro, leggermente adesive, che possono essere fecondate anche da più maschi. Subito prima del periodo riproduttivo, il barbo è in grado di compiere notevoli spostamenti, a volte spostandosi anche per decine di chilometri, alla ricerca dei luoghi adatti alla frega. Le uova del barbo risultano tossiche per l'uomo essendo in grado di produrre forti disturbi gastro-intestinali.

Distribuzione e tendenza demografica: il barbo comune è stato rinvenuto in buona parte del fiume Adige, in particolare a Borghetto ha un'abbondanza notevole (indice di Moyle pari a 5), nel medio Fibbio ed Antanello, in tutto il torrente Alpone, nel Mincio inferiore, nel tratto terminale del Tione dei Monti, nel medio fiume Tartaro, nel primo tratto del canale Bussè, nella fossa Serega, nella fossa Masera Sud, nella fossa Lunga e nel colettore Zerpano (Figura 35).

Questa distribuzione del barbo comune è rimasta invariata nel corso degli ultimi 15 anni.

Nel passato il barbo era molto abbondante oltre che nell'Adige anche nel Tartaro e nelle Grandi Valli (Pomini, 1937). Cause di questo regresso sono oltre all'inquinamento generalizzato anche, e soprattutto, le modificazioni dell'alveo e degli argini operate dall'uomo sui fiumi.

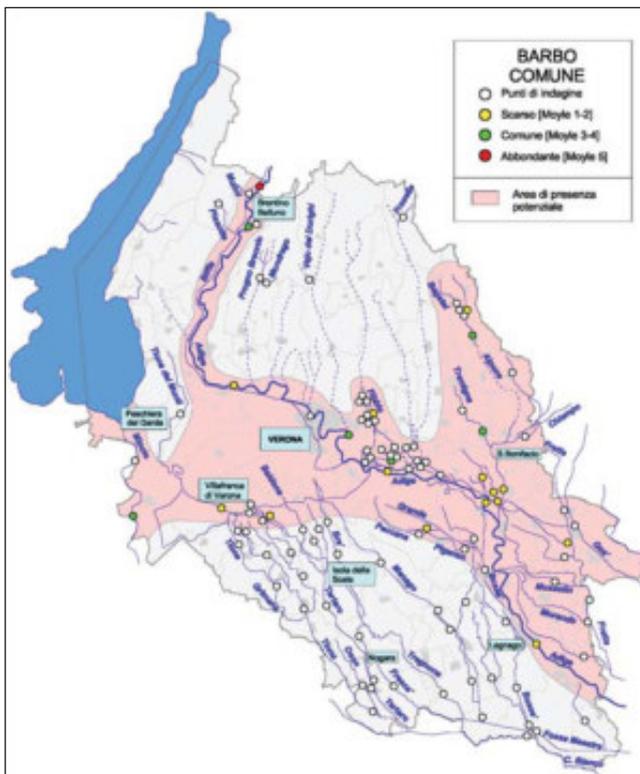


Figura 35 - Carta di distribuzione di barbo comune in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di barbo comune del 2003 e del 1991 si può vedere una lieve tendenza alla diminuzione della popolazione di questa specie (Figura 36). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 2,4 ($\pm 1,60$ ds) del 1991 ad un valore medio di 2,2 ($\pm 1,13$ ds) del 2003.

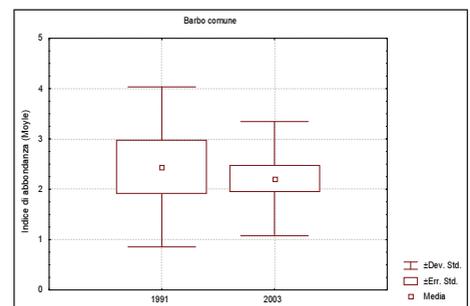


Figura 36 - Plot Box & Wisker di barbo comune nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il barbo comune ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: larghezza dell'alveo bagnato e le percentuali di sassi e ciottoli.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	17,3	12,2	20,9	2,5	-0,07
pH (num.)	8,1	7,4	8,6	0,3	0,11
Ossigeno disciolto (mg/l)	8	4,3	13,6	2,3	0,05
Ossigeno sat. (%)	83,1	46,6	140,6	22,34	0,03
Conducibilità (µS/cm)	436,8	216	780	173,4	-0,12
Quota (m s.l.m.)	61,5	3	237	66,3	0,04
Larghezza alveo bagnato (m)	26,6	3,7	100	30,3	0,38
Velocità corrente (m/s)	2,7	1	4	0,7	-0,04
Profondità max (m)	133,2	20	200	67,9	0,14
Profondità media (m)	76,7	10	200	58,1	0
Pozze (%)	5,1	0	50	12,9	0
Raschi (%)	17,8	0	90	24,6	0,15
Correntini (%)	77,1	0	100	32,1	-0,1
Copertura Vegetale (%)	19,2	0	90	28,5	-0,18
Ombreggiatura (%)	1	0	3	1,3	-0,08
Rifugi (0-5)	2,7	1	4	0,9	0,01
Antropizzazione (0-5)	2,7	2	4	0,7	0,01
Massi (%)	6,3	0	40	10,5	0,07
Sassi (%)	11,1	0	30	13,7	0,36
Ciottoli (%)	11,1	0	40	13,7	0,27
Ghiaia (%)	7,9	0	30	9,3	0,01
Sabbia (%)	27,6	0	85	24,1	0,01
Limo (%)	35,8	0	100	41,1	-0,2

Tabella 15 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di barbo comune in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



CIPRINIDI**Barbo canino***Barbus meridionalis*

Specie autoctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: tutto l'anno

Caratteristiche: 48-55 squame lungo la linea laterale; pinna dorsale con 3 raggi indivisi e 7/9 divisi; pinna anale con 2/3 raggi indivisi e 5/6 indivisi; la lunghezza massima è di 30 cm; il peso fino a 300 grammi.

Descrizione: è simile nella sua forma generale al barbo comune, ma le dimensioni sono più contenute. Si differenzia soprattutto per la numerose macchie brune, assai più grandi di quelle notate nel barbo comune, disposte sul dorso e sui fianchi. Tutte le pinne presentano una macchiettatura nerastra. Durante il periodo della frega le pinne pettorali, ventrali, anale ed anche i bargigli possono assumere una colorazione rossastra o aranciata.

Biologia: il barbo canino è una specie distribuita nell'Europa meridionale dal Nord della Spagna al Mar Nero; in Italia è autoctona delle regioni settentrionali e centrali. È specie tipica di torrenti e fiumi con corrente veloce, collocandosi più a monte del barbo comune. Le linee generali della biologia di queste due specie sono sovrapponibili, anche se effettivamente le conoscenze specifiche sul barbo canino sono piuttosto contenute. L'alimentazione è legata strettamente alle sue abitudini di pesce di fondo dove rinviene vermi, larve di insetto, molluschi uova ed avannotti. La riproduzione avviene fra maggio e giugno, la deposizione delle uova è legata a substrati di tipo ghiaioso o sabbioso. L'accrescimento di questa specie è piuttosto lento.

È una specie in fase di contrazione demografica, troppo spesso non adeguatamente protetta; sarebbe auspicabile il divieto di pesca, almeno nelle regioni dell'Italia nord-orientale dove le popolazioni sono in genere assai ridotte.



Distribuzione e tendenza demografica: la distribuzione del barbo canino ha subito una forte diminuzione nei corsi d'acqua della provincia, è stato infatti rinvenuto solamente nel torrente Alpone a San Giovanni Ilarione con un Indice di Moyle pari a 2 (Figura 37). È confermata quindi la tendenza alla riduzione della popolazione di barbo canino già segnalata da confortini nel 1991.

In passato *B. meridionalis* veniva segnalato nel Mincio (Scotti, 1898; Alessio e Gandolfi, 1983) e nell'Adige a monte di Verona (Pomini, 1937; Oppi e Beltrame, 1981).

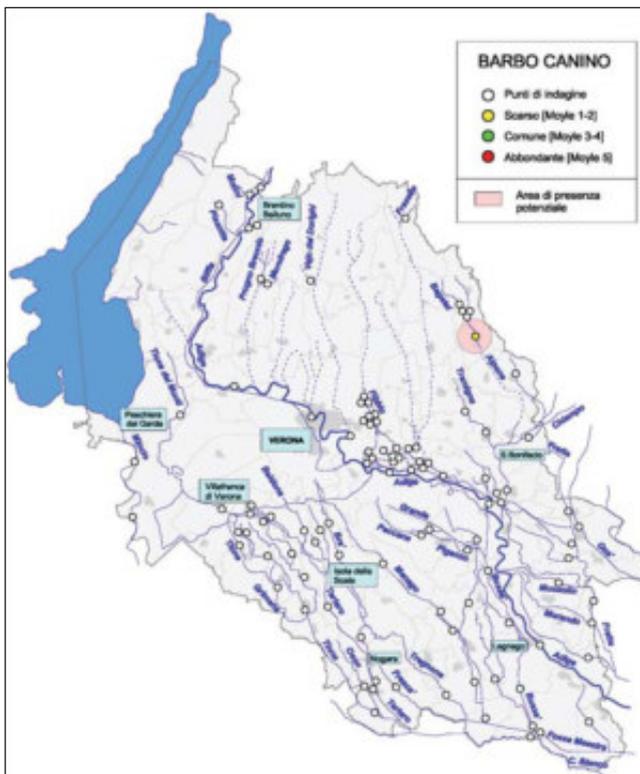


Figura 37 - Carta di distribuzione di barbo canino in provincia di Verona 2003-2004



CIPRINIDI**Abramide***Abramis brama*

Specie alloctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: nessuno

Caratteristiche: scaglie di medie dimensioni in numero di 50-60 lungo la linea laterale, la pinna dorsale ha origine di poco posteriore all'inserzione delle pinne ventrali e presenta 9-10 raggi divisi; la pinna anale ha base lunga più del doppio della base della pinna dorsale. I raggi della pinna anale sono 24-31; la pinna caudale è forcuta. I denti faringei sono disposti su una sola fila.

Descrizione: la forma dell'abramide è caratteristica con un corpo molto alto, inarcato e compresso lateralmente; la bocca è piccola, protrattile con la mascella inferiore più corta di quella superiore; il ventre è carenato, quasi di forma appuntita. La colorazione è da grigia a bruna sul dorso, argentea o bronzata sui fianchi e nella regione ventrale; le pinne sono grigie. Durante il periodo della frega la base delle pinne ventrali e di quella anale assume tonalità rossastre e i maschi sfoggiano tubercoli nuziali.

Biologia: l'abramide è distribuita nell'Europa centrale ed orientale, dal nord dei Pirenei agli Urali, assente in Spagna, Scozia e Scandinavia. In Italia è una specie alloctona. Frequenta le acque a lento corso, profonde e ricche di vegetazione del tratto terminale dei fiumi; vive anche nei laghi di pianura e nei bacini artificiali. È gregaria e si alimenta preferibilmente di macroinvertebrati bentonici e residui vegetali. Gli sciame si dispongono a profondità variabili in base alla temperatura e alla luminosità dell'acqua. I giovani frequentano abitualmente i litorali, gli adulti sono soliti soffermarsi in acque più superficiali durante l'estate ed in acque più profonde durante l'inverno. La ricerca del cibo sul fondo avviene utilizzando la bocca protrattile per "soffiare" sul fondo e sui detriti in modo da esporre le proprie prede che sono rappresentate per la maggior parte da larve di insetti (chironomidi in particolare), anellidi, crostacei e piccoli molluschi. L'accrescimento è piuttosto lento e la maturità sessuale è raggiunta in 3-5 anni di età. La riproduzione è collettiva ed avviene in acque litorali basse con molta vegetazione nel periodo tra maggio e giugno.



Distribuzione e tendenza demografica: l'abramide è stata rinvenuta, anche con abbondanze rilevanti, in alcuni corsi d'acqua della bassa pianura veronese (vedi Figura 38) in particolare nel basso canale Bussè, e nello scolo Nichesola con Indice di Abbondanza di Moyle pari a 5. In passato questa specie non era stata segnalata: non è pertanto possibile riportare il trend demografico a un confronto tra indici di abbondanza di Moyle della popolazione di abramide.

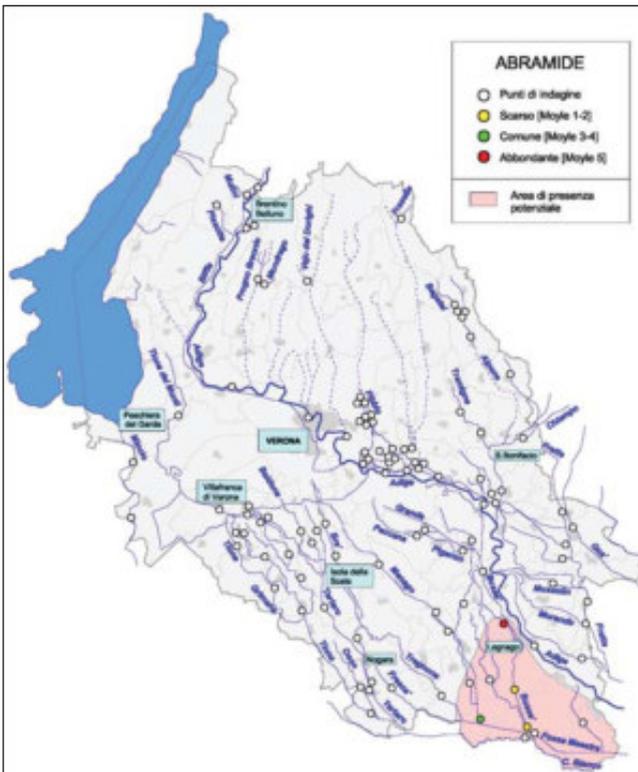


Figura 381 -Carta di distribuzione di abramide in provincia di Verona 2003-2004



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto l'abramide ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con la sola variabile percentuale di limo del substrato

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	19,3	16,7	22,9	2,9	0,12
pH (num.)	8,1	7,8	8,4	0,3	0
Ossigeno disciolto (mg/l)	5,6	4,2	7,4	1,5	-0,2
Ossigeno sat. (%)	61,2	49,5	78,1	13,1	-0,2
Conducibilità (µS/cm)	556	470	720	112	0,05
Quota (m s.l.m.)	12,8	7	16	4,3	-0,08
Larghezza alveo bagnato (m)	8,3	5	13,9	3,9	-0,04
Velocità corrente (m/s)	2,8	2	3	0,5	-0,02
Profondità max (m)	133	80	200	53,8	-0,02
Profondità media (m)	115	60	200	59,7	0,05
Pozze (%)	0	0	0	0	-0,07
Raschi (%)	15	0	50	23,8	-0,04
Correntini (%)	85	50	100	23,8	0,06
Copertura Vegetale (%)	25	10	40	12,9	-0,01
Ombreggiatura (%)	1	0	2	0,8	-0,09
Rifugi (0-5)	2,3	2	3	0,5	-0,09
Antropizzazione (0-5)	3	3	3	0	0,06
Massi (%)	2,5	0	10	5	-0,04
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,09
Ciottoli (%)	0	0	0	0	-0,09
Ghiaia (%)	0	0	0	0	-0,12
Sabbia (%)	0	0	0	0	-0,15
Limo (%)	97,5	90	100	5	0,19

Tabella 18 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di abramide in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie



CIPRINIDI**Blicca***Blicca bjoerkna*

Specie alloctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: nessuno

Caratteristiche: tutte le pinne impari sono grigio opaco, le pinne pari lievemente rosse. Somiglia all'*Abramis brama*, ma ne è facilmente distinguibile per l'occhio, assai più grande, il cui diametro corrisponde circa alla fessura boccale. Lunghezza fino a 30 cm.

Descrizione: la blicca presenta un corpo con gibbosità dorsale molto accentuata, assai compresso lateralmente. La colorazione del dorso è grigio-verde variabile fino a nero-verde; la tonalità verde non è sempre ugualmente marcata. I colori si accentuano sui lati e sfumano verso il ventre che è bianco puro, talvolta bianco-rossastro.

Biologia: la blicca predilige la zona di fondo dei laghi e dei grandi fiumi. Spesso questa specie è spesso associata all'abramide. Durante il periodo della fregola, maggio-giugno, vive in sciame mentre supera isolata il periodo freddo. La blicca si nutre di piccoli crostacei planctonici e di alimenti reperiti sul fondo.

Distribuzione e tendenza demografica: la blicca è distribuita in Europa a nord delle Alpi e dei Pirenei, in Inghilterra orientale, dalla Loira alla Neva, in Scandinavia meridionale, nei tributari del mar Nero e Caspio, dal danubio fino al Rion, dal Volga al Terek. In queste acque è alloctona.

Questa specie che è stata segnalata per la prima volta in Italia da Confortini *et al.* (1994a; 1994b) nel lago di Ledro (Trentino) ma non era ancora stata segnalata nelle acque della provincia veronese, attualmente è presente in un solo corso d'acqua della bassa pianura veronese, come si può vedere



dalla carta di distribuzione riportata di seguito (Figura 39): nel tratto inferiore del Canale Bussè con scarsa abbondanza (Indice di Moyle pari a1). Per questa specie non è stato quindi possibile riportare il trend demografico.

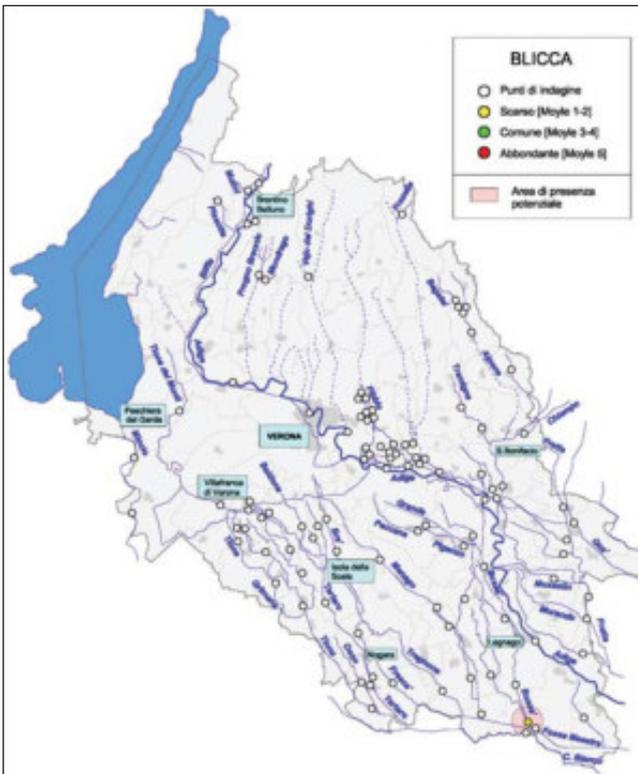


Figura 39 - Carta di distribuzione di blicca in provincia di Verona 2003-2004



CIPRINIDI

Carassio dorato

Carassius auratus



Specie alloctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: si tratta di una specie assai difficile da distinguere dal congenerico *Carassius carassius*; l'unico carattere diagnostico sicuro è legato al numero di branchiospine del primo arco branchiale che sono 39-50 per il carassio dorato mentre per il carassio comune si limitano a 30-35. La pinna dorsale con 1 raggio duro spiniforme e i restanti 14-20 divisi; pinna anale con 1 raggio spiniforme e 5-6 raggi divisi. La massima lunghezza totale raggiunta in casi eccezionali è di circa i 45 cm, mentre normalmente di 35 cm; peso fino a 3 kg.

Descrizione: il corpo è relativamente sviluppato in altezza, abbastanza simile a quello della carpa. Il carassio è tuttavia un pesce estremamente polimorfo: ad esempio esemplari di forma allungata si possono rinvenire in acque ferme mentre nei grandi laghi e nei fiumi si possono trovare individui assai tozzi. La bocca è piccola, priva di barbighi, le labbra sono poco carnose; il corpo è ricoperto da grosse squame lucenti; la pinna caudale ha gli apici leggermente appuntiti. Mentre nelle selezioni di allevamento il colore può variare moltissimo dal rosso all'arancio al giallo nelle popolazioni rinselvatichite il colore ritorna ad essere molto meno sgargiante, caratterizzato da tonalità grigio-verdastre o bronzate. Talvolta si rinvengono anche esemplari colorati parzialmente dove grandi macchie rosse si alternano ad altre nere o bianche.

La distinzione del carassio dorato da quello comune non è comunque mai agevole dalla sola analisi del fenotipo e richiede spesso analisi più approfondite

Biologia: il carassio dorato è una specie distribuita nell'Europa centrale ed orientale, oltre che in parte dell'Asia. In Italia fu introdotto forse già alla metà del XIX sec.. Grazie alla sua elevata tollerabilità verso condizioni ambientali difficili, riesce a colonizzare corsi d'acqua fortemente alterati, dove risulta impossibile la sopravvivenza di altre forme ittiche. Questa specie rappresenta l'esempio più tipico della dannosità che deriva dall'immissione nelle acque interne di specie alloctone. È un pesce dotato di eccezionali capacità di adattamento e resistenza alle più avverse condizioni ambientali. Sopporta livelli di inquinamento organico altissimi, letali per la maggior parte delle altre specie itti-



che presenti nelle nostre acque, è in grado di sopportare variazioni di temperatura comprese fra 0°C e 30°C e in più; vive anche in acque con concentrazioni di ossigeno inferiori ad 1 mg/l.

Questo insieme di prerogative gli permette di competere con successo con molti altri ciprinidi che condividono la sua stessa nicchia ecologia; particolarmente penalizzata dalla sua presenza è la carpa con la quale il carassio instaura una serrata competizione alimentare.

Frequenta tutte le acque lente o stagnanti, preferibilmente ricche di vegetazione; l'alimentazione è estremamente variata e comprende zooplancton, macrozoobenthos ed anche elementi vegetali. La riproduzione avviene da maggio a luglio; ogni femmina depone su piante acquatiche da 150 a 300.000 uova che schiudono nel giro di una settimana.

Distribuzione e tendenza demografica: il carassio dorato è presente in tutte le acque della media e bassa pianura veronese, come si può vedere dalla Figura 40 l'abbondanza di questa specie si intensifica nella bassa pianura, in particolare ha abbondanza maggiore con indice di Moyle pari a 5 nel tratto terminale del Tartaro Vecchio, nel tratto terminale del fiume Menago, nella fossa Boldiere-Canossa, nello scolo Nichesola, nello scolo Mussolin, nello scolo Morando, nel dugale Terrazzo, nel dugale Gatto e nello scolo Fontane. Questi dati confermano la tendenza all'espansione di questa specie già messa in evidenza da Confortini nel 1992.

La prima segnalazione della presenza di carassio dorato nella provincia di Verona (nei giardini e nei parchi) viene fatta risalire Bettoni (1904).

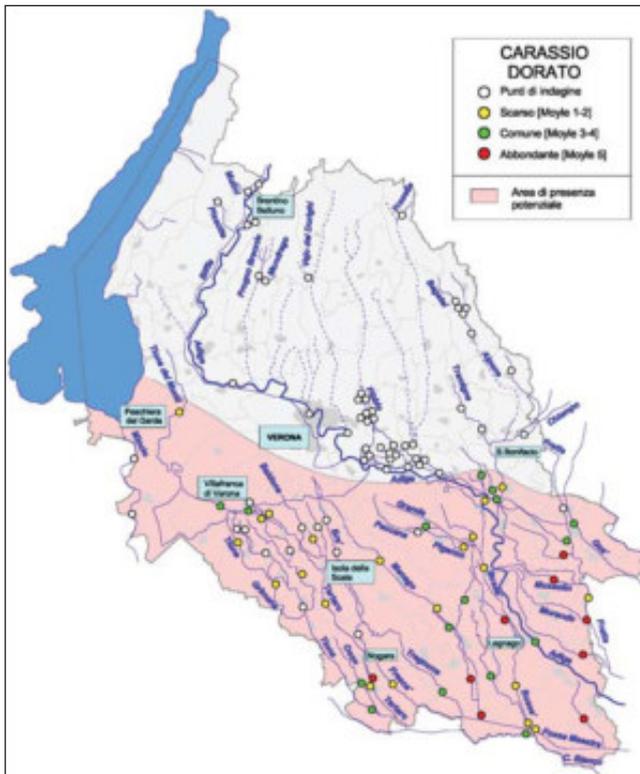


Figura 40 - Carta di distribuzione di carassio dorato in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di carassio del 2003 e del 1991 si può vedere una decisa tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 41). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,7 ($\pm 1,24$ ds) del 1991 ad un valore medio di 2,8 ($\pm 1,47$ ds) del 2003.

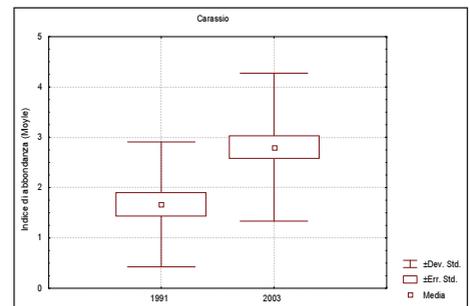


Figura 41 - Plot Box & Wisker di carassio nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il carassio ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: temperatura dell'acqua, percentuale di correntini, e percentuale di limo del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	1	15,1	24,9	2,2	0,53
pH (num.)	8	7	8,6	0,3	-0,17
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,4	3,9	11	2,1	-0,21
Ossigeno sat. (%)	79,8	40,5	124	22,8	-0,09
Conducibilità (µS/cm)	558	244	1092	148	0,11
Quota (m s.l.m.)	20	1	115	17,7	-0,3
Larghezza alveo bagnato (m)	11,3	2	100	18,2	-0,06
Velocità corrente (m/s)	4	1	50	8,1	0,13
Profondità max (m)	125	30	200	57,6	0,03
Profondità media (m)	87,6	0	200	57,4	0
Pozze (%)	0,5	0	5	1,4	-0,27
Raschi (%)	6,2	0	100	16,3	-0,27
Correntini (%)	93,6	10	100	15,1	0,32
Copertura Vegetale (%)	26,2	0	100	28,2	-0,09
Ombreggiatura (%)	0,9	0	4	1,2	-0,44
Rifugi (0-5)	2,5	0	4	0,9	-0,14
Antropizzazione (0-5)	2,8	0	4	0,6	0,04
Massi (%)	1,2	0	10	3,2	-0,22
Sassi (%)	1,1	0	30	4,8	-0,29
Ciottoli (%)	1,3	0	20	4,5	-0,32
Ghiaia (%)	2,6	0	30	6,8	-0,37
Sabbia (%)	16	0	100	27,8	-0,38
Limo (%)	77,8	0	100	34,2	0,58

Tabella 19 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di carassio in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



CIPRINIDI

Carpa

Cyprinus carpio



Specie alloctona

Lunghezza minima
di cattura: 30 cmPeriodo di divieto di pesca:
dal 15 maggio al 30 giugno

Caratteristiche: 35–40 squame lungo la linea laterale (nella varietà selvatica); pinna dorsale con 1 raggio duro e spiniforme seguito da 17–23 raggi molli; pinna anale con 1 raggio spiniforme e 5 raggi divisi; 4 barbigli ai lati della bocca. Lunghezza massima fino a 130 cm; peso fino 45 kg.

Descrizione: esistono diverse varietà di carpa, frutto della selezione operata dagli allevatori sin dall'antichità. Le 3 forme principali sono: la carpa regina (forma selvatica) con il corpo completamente ricoperto da squame; la carpa a specchi con evidenti soltanto poche grosse squame situate sul dorso, lungo la linea laterale e sul ventre; la carpa cuoio (forma nuda) con il corpo praticamente privo di squame se si eccettua una piccola fila che segue il profilo del dorso.

La forma selvatica ha un corpo abbastanza massiccio, ma non eccessivamente tozzo, il dorso non molto arcuato, la colorazione di fondo è bruno-olivastra con il ventre giallastro. Il capo è grande, quasi conico dotato di una bocca protrattile caratterizzata da grosse labbra carnose. Particolarmente robusti sono gli opercoli che, garantendo una chiusura efficace, permettono alla carpa di resistere in ambienti fangosi senza che possano entrare corpuscoli estranei nelle branchie. Le varie forme ottenute per selezione si distinguono oltre che per la quantità di squame anche per la colorazione, che può essere bruna, argentea e talvolta anche dorata; la forma del corpo in queste varietà è, in genere, molto più tozza.

Biologia: la carpa è una specie distribuita in gran parte dell'Europa, dell'Asia oltre che in altre aree temperate e calde dei rimanenti continenti. In Italia è stata introdotta probabilmente dall'Asia minore in epoca romana. È una specie tipica di acque temperate dei fiumi a corso lento, paludi e laghi. È stata una delle prime specie ittiche alloctone introdotte in Italia; la sua immissione nelle nostre acque pare sia avvenuta nel I sec. d.C. ad opera dei Romani.



La carpa è un tipico abitatore di acque lente, temperate, con abbondante vegetazione acquatica; è una specie dalle abitudini gregarie, soprattutto nei primi anni di vita; staziona in prossimità del fondo, dove si muove soprattutto nelle ore notturne durante le quali ricerca, con l'ausilio dei barbigli che hanno funzione tattile, macroinvertebrati bentonici e detriti vegetali che costituiscono la base della sua alimentazione. È attiva a partire dalla primavera inoltrata sino ai primi freddi dell'autunno; quando la temperatura scende al di sotto dei 10°C la carpa si infossa nella melma in uno stato di latenza che dura per tutta la stagione fredda. La riproduzione avviene quando la temperatura dell'acqua è compresa fra i 17° ed i 20°C e vale a dire nei nostri ambienti fra maggio e giugno; ogni femmina depone circa 100 mila uova per kg/peso che schiudono nel giro di una settimana; gli avannotti hanno un accrescimento piuttosto lento ed alla fine del primo anno d'età misurano intorno ai 5-6 cm.

Distribuzione e tendenza demografica: come si può vedere dalla carta di distribuzione riportata di seguito (Figura 42) la carpa è presente con buona abbondanza in molti dei corsi d'acqua della pianura veronese; l'abbondanza è maggiore nel medio fiume Tartaro, nello scolo Oson, nella fossa Masera Sud, nella fossa Lunga e nel dugale Gatto.

In passato questa specie veniva attivamente pescata in tutta la bassa veronese (De Betta, 1862, 1863; Bettoni, 1904; Garbini, 1904; Pomini, 1937) e nell'Adige inferiore (Bevilacqua Lazise, 1825; De Betta, 1862, 1863; Garbini, 1895; Pomini, 1937).



Figura 42 - Carta di distribuzione di carpa in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di carpa del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 43). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1 del 1991 ad un valore medio di 1,8 ($\pm 0,82$ ds) del 2003.

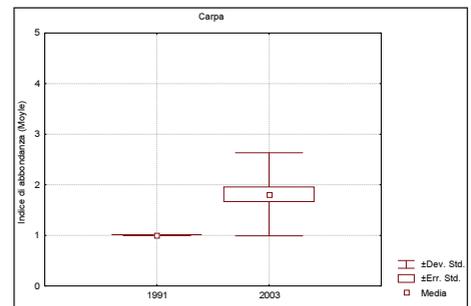


Figura 43 - Plot Box & Wisker di carpa nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta la carpa ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: temperatura dell'acqua, percentuale di correntini, e percentuale di componente limosa del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	19	15,3	24,9	2,4	0,32
pH (num.)	7,9	7	8,6	0,3	-0,2
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,3	3,9	10,9	2,1	-0,21
Ossigeno sat. (%)	79,7	40,5	124	22,8	-0,13
Conducibilità (µS/cm)	551	244	1092	175	0,1
Quota (m s.l.m.)	21,3	3	115	20	-0,22
Larghezza alveo bagnato (m)	11,5	2	100	20,9	-0,08
Velocità corrente (m/s)	2,5	1	4	0,8	-0,09
Profondità max (m)	121	30	200	57,5	-0,02
Profondità media (m)	80,6	15	200	56,8	-0,04
Pozze (%)	0,5	0	5	1,5	-0,21
Raschi (%)	5,4	0	50	9,3	-0,27
Correntini (%)	94,1	50	100	9,5	0,28
Copertura Vegetale (%)	20,2	0	100	22,7	-0,16
Ombreggiatura (%)	0,9	0	4	1,2	-0,34
Rifugi (0-5)	2,4	0	4	1	-0,16
Antropizzazione (0-5)	2,8	2	4	0,4	0,05
Massi (%)	1,1	0	10	3	-0,17
Sassi (%)	1,4	0	30	5,6	-0,2
Ciottoli (%)	2	0	20	5,4	-0,21
Ghiaia (%)	2,5	0	20	6,2	-0,29
Sabbia (%)	16,1	0	100	27,1	-0,28
Limo (%)	76,9	0	100	36,1	0,42

Tabella 20 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di carpa in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



CIPRINIDI**Pigo***Rutilus pigus*

Specie alloctona

Lunghezza minima
di cattura: 25 cmPeriodo di divieto di pesca:
dal 15 aprile al 15 giugno

Caratteristiche: 46-51 squame lungo la linea laterale con 7-9 file al di sopra e 4-5 al di sotto; pinna dorsale ed anale con 10-12 raggi divisi; denti faringei monoseriati; lunghezza massima fino a 45 cm; peso fino a 2 kg.

Descrizione: è un pesce di forma slanciata, elegante, con il corpo piuttosto compresso in senso laterale; la testa è piccola con la bocca in posizione chiaramente sub-terminale, con il labbro superiore che sopravanza lievemente su quello inferiore.

La colorazione del dorso è grigio-verdastra che sfuma sui fianchi in riflessi verdi-azzurri; il ventre è biancastro.

La colorazione delle pinne pettorali e della dorsale è grigia, mentre le pinne ventrali, l'anale e la caudale sono di colore aranciato.

Durante il periodo della frega compaiono nei maschi degli evidenti tubercoli nuziali bianchi sul capo e sul dorso.

Biologia: gli studi sulla biologia del pigo non sono numerosi e quindi le notizie disponibili sono poche.

È un pesce prevalentemente di fondo, vive nei laghi e nei fiumi di pianura in forma gregaria; abbandona i fondali per portarsi in superficie soltanto nel periodo estivo. L'alimentazione è costituita di preferenza da macroinvertebrati bentonici integrata da elementi vegetali, in particolare alghe filamentose che rivestono una fondamentale importanza nella dieta di questa specie.

La riproduzione sembra avvenire nei mesi di marzo e aprile, in questi periodi gli individui sessualmente maturi risalgono i fiumi portandosi in acque meno profonde.

Le uova vengono deposte sia su superfici sassose che su piante acquatiche, schiudendosi dopo circa due settimane.



Distribuzione: la specie è decisamente rara nelle acque correnti provinciali. E' attualmente segnalata con certezza nel medio e basso corso dell'Adige anche se non stata direttamente catturata nel corso dei campionamenti ittici (Figura 44). In passato il pigo era diffuso su gran parte della rete idrografica della pianura veronese (Bettoni, 1904).

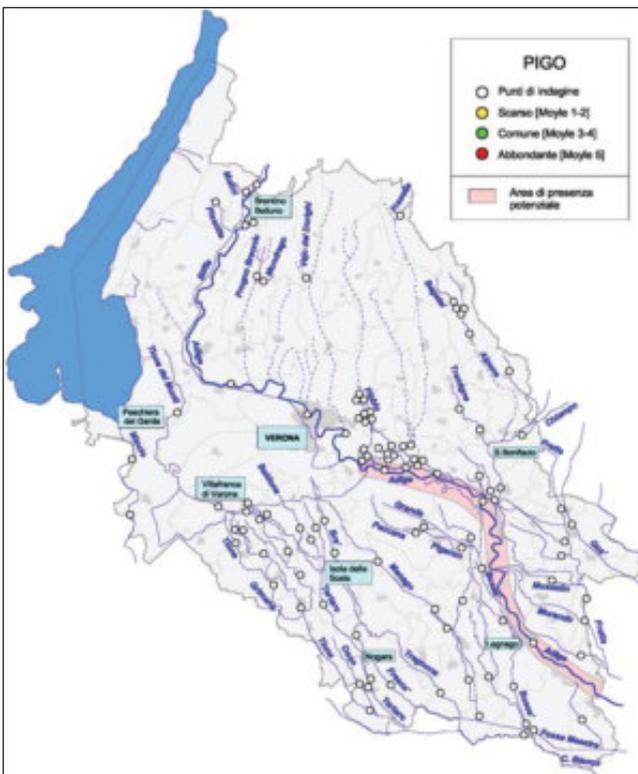


Figura 44 - Carta di distribuzione del pigo in provincia di Verona 2003-2004



CIPRINIDI**Rodeo amaro***Rhodeus sericeus*

Specie alloctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: nessuno**RODEO AMARO**

Caratteristiche: linea laterale corta con non più di 6 squame; pinna dorsale con raggi indivisi e divisi; pinna anale con raggi indivisi e divisi; denti faringei in numero di 5 per lato, disposti in una unica fila. Lunghezza massima fino a 10 cm; peso fino ad una 10-12 g.

Descrizione: il rodeo è un piccolo pesce dalla colorazione di fondo è chiara con dorso abbastanza gibboso di tonalità grigio-verde, fianchi grigi e ventre rosato o biancastro; la pinna anale è di colore rossastro mentre assai caratteristica, utile per un facile riconoscimento della specie, è una breve ed assai evidente linea nera presente sul peduncolo caudale. Durante il periodo riproduttivo i maschi presentano una livrea più vivace con dorso violaceo ed addome rosso; le femmine, in genere più piccole dei maschi, sono di colori meno sgargianti e si possono riconoscere facilmente per la presenza del lungo tubulo ovopositore.

Biologia: il rodeo è una specie a tipica distribuzione disgiunta con popolazioni centro europee ed altre in Asia orientale nei distretti dell'Amur e di Sakhalin. In Europa l'areale della specie si estende dal bacino della Senna agli Urali, con esclusione delle Isole britanniche, della Scandinavia, dei bacini del Mar Bianco e di quelli del versante mediterraneo. Frequenta abitualmente, nelle regioni d'origine, le acque lente del tratto potamale ed i bacini lacustri con acque non troppo fredde; in Italia invece sembra avere occupato un numero maggiore di habitat che vanno dai canali di bonifica della bassa pianura sino ai ruscelli della fascia pedemontana delle risorgive. La sua presenza è comunque sempre legata ai substrati fini, limosi o sabbiosi, colonizzati dai molluschi bivalvi, in particolare Unionidae (*Unio*, *Anodonta*), che la specie utilizza per la deposizione delle propri uova. La riproduzione avviene infatti da aprile a giugno, in modo assai singolare: la deposizione delle uova viene effettuata dalla femmina all'interno della conchiglia dei bivalvi mediante un lungo tubulo ovopositore; il maschio emette poi i propri spermatozoi in prossimità dell'orifizio respiratorio che il bivalve, aspirando l'acqua,



convoglia quindi verso le uova da fecondare. L'alimentazione è onnivora, con prevalenza di macroinvertebrati bentonici.

Si tratta di una specie particolarmente plastica in grado di adattarsi anche a condizioni ambientali assai precarie tanto da consentirle di competere con successo contro la maggior parte piccoli cipri-nidi autoctoni.

Distribuzione e tendenza demografica: questa specie è presente in numerosi corsi d'acqua di tutta la pianura con un aumento di abbondanza verso la parte inferiore, dove le popolazioni diventano veramente numerose come si può vedere dalla carta di distribuzione (Figura 45). I corsi d'acqua in cui è stata registrata l'abbondanza maggiore del rodeo amaro sono stati: il basso Tione, il Tartaro Nuovo, la fossa Vecchia, lo scolo Nichesola, lo scolo Mussolin, il dugale Terrazzo e lo scolo Fontane. La prima cattura di questa specie in Italia risale al marzo 1991, quando vennero catturati alcuni esemplari in due corsi d'acqua della bassa pianura veronese, e precisamente il Menago e il Canal Bianco (Confortini, 1992b).

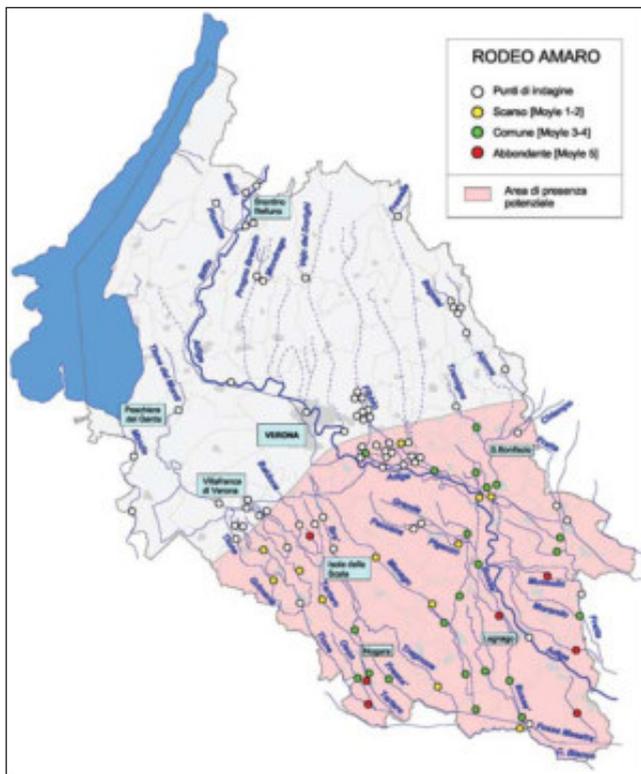


Figura 45 - Carta di distribuzione di rodeo amaro in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di rodeo amaro del 2003 e del 1991 si può vedere un netto aumento della popolazione di questa specie (Figura 46). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,5 ($\pm 0,70$ ds) del 1991 ad un valore medio di 3 ($\pm 1,21$ ds) del 2003.

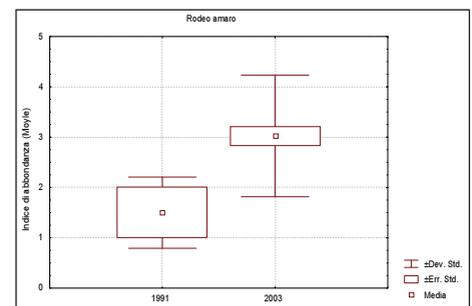


Figura 46 - Plot Box & Wisker di rodeo amaro nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il rodeo amaro ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: temperatura dell'acqua, percentuale di correntini e di componente a minor granulometria del substrato (il limo).

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,3	16	20,2	1,5	0,49
pH (num.)	8	7,8	8,3	0,2	-0,05
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,3	4,3	9,1	1,6	-0,04
Ossigeno sat. (%)	77,2	46,6	96,6	17,8	0,09
Conducibilità (µS/cm)	531,6	361	806	149	0,07
Quota (m s.l.m.)	32,9	7	115	37,8	-0,29
Larghezza alveo bagnato (m)	6,4	2	10,4	3	-0,14
Velocità corrente (m/s)	2,4	1	3	0,8	0,07
Profondità max (m)	95,7	40	150	43,5	0,03
Profondità media (m)	54,3	30	100	27	0
Pozze (%)	0	0	0	0	-0,27
Raschi (%)	2,1	0	10	3,9	-0,23
Correntini (%)	97,9	90	100	3,9	0,28
Copertura Vegetale (%)	35,7	10	100	32,6	-0,14
Ombreggiatura (%)	0,7	0	4	1,5	-0,4
Rifugi (0-5)	3	2	4	0,8	-0,18
Antropizzazione (0-5)	2,6	2	3	0,5	0,11
Massi (%)	0	0	0	0	-0,24
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,35
Ciottoli (%)	2,9	0	10	4,9	-0,36
Ghiaia (%)	0	0	0	0	-0,43
Sabbia (%)	7,1	0	50	18,9	-0,3
Limo (%)	90	40	100	22,4	0,58

Tabella 21 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di rodeo amaro in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



CIPRINIDI**Pseudorasbora***Pseudorasbora parva*

Specie alloctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: nessuno

Caratteristiche: le scaglie sono di media grandezza; la linea laterale, lungo i fianchi, può essere completa o incompleta. La lunghezza totale di solito inferiore a 10 cm.

Descrizione: il corpo è fusiforme, con capo piuttosto appuntito, le pinne sono normalmente sviluppate. Caratteristica risulta essere l'apertura boccale posta molto in basso, a livello della metà inferiore del bulbo oculare, di forma arcuata e rivolta verso l'alto. Il colore del dorso è grigio, fianchi argentei e ventre biancastro; lungo i fianchi corre più o meno evidente una banda scura dall'occhio fino al peduncolo caudale. Il bordo posteriore delle scaglie è pigmentato di scuro.

Biologia: anche questo ciprinide, è di origine alloctona; originaria delle regioni dell'Asia orientale, è giunta in Europa per la prima volta nel 1960, immessa casualmente nel Danubio frammista ad avannotti di carpa erbivora; da qui ha esteso successivamente il proprio areale di distribuzione a tutta l'Europa.

In Italia è stata introdotto accidentalmente nella seconda metà degli anni '80. La sua presenza inizialmente segnalata nelle acque di pianura dell'Emilia Romagna (Sala e Spampanato, 1990) è divenuta sempre maggiore tanto da consentirgli di occupare oramai ampia parte del bacino padano.

In Veneto, nel breve volgere di un decennio, ha colonizzato le acque di tutte le provincia con la sola esclusione del bellunese, grazie anche al fatto che in quel territorio sono ridottissimi gli ambienti adatti al suo insediamento.

Questa specie preferisce infatti le acque stagnanti o a corso lento, anche se possiede una capacità di adattamento molto elevata.



È in grado di riprodursi già dal primo anno di vita. Nel periodo riproduttivo (aprile–giugno) il maschio, in genere di dimensioni maggiori a quelle della femmina, per quanto da noi riscontrato, si pigmenta di un colore grigio scuro e sono ben evidenti i margini posteriori pigmentati delle scaglie che disegnano una reticolatura su tutto il corpo.

Sul capo si sviluppano alcuni tubercoli nuziali, anche di dimensioni cospicue rispetto all'animale.

Distribuzione e tendenza demografica: la pseudorasbora non era stata segnalata in passato nelle acque veronesi, nel corso delle attuali indagini è stata registrata una notevole diffusione della specie in molti corsi d'acqua della pianura anche con abbondanze rilevanti come si può vedere dalla carta di distribuzione riportata di seguito (Figura 47). In particolare i corsi d'acqua in cui è stata riscontrata l'abbondanza maggiore sono: lo scolo Nichesola, lo scolo Mussolin e il dugale Terrazzo.

Per questa specie non viene quindi riportato il trend demografico.

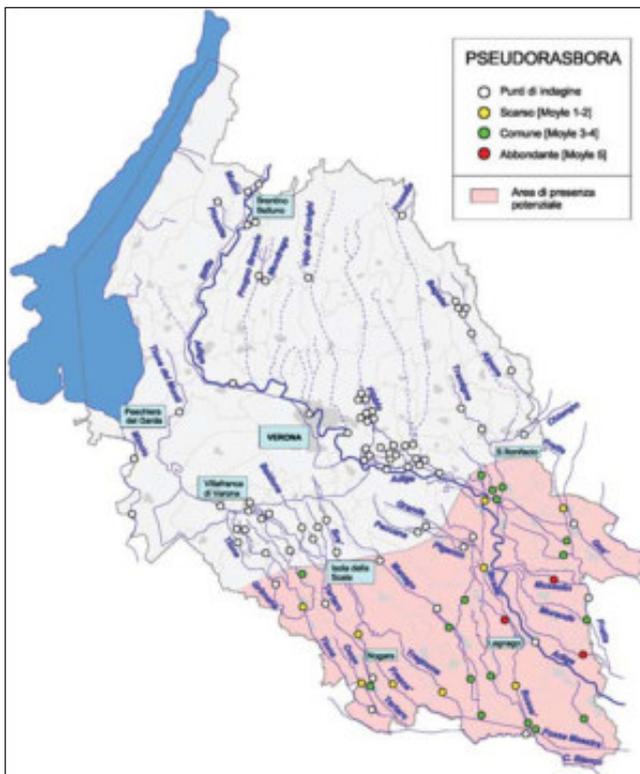


Figura 47 - Carta di distribuzione di pseudorasbora in provincia di Verona 2003-2004



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta la pseudorasbora ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: temperatura dell'acqua, percentuale di correntini e percentuale di componente a granulometria minore del substrato (il limo).

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	19,3	16,4	22,9	2,3	0,43
pH (num.)	7,9	7	8,4	0,4	-0,2
Ossigeno disciolto (mg/l)	6,2	3,9	9,2	2,4	-0,25
Ossigeno sat. (%)	68,9	40,5	101	27,6	-0,16
Conducibilità (µS/cm)	566	510	628	49,3	0,12
Quota (m s.l.m.)	12,9	1	24	6,5	-0,24
Larghezza alveo bagnato (m)	12,7	5,4	45,1	13,3	-0,1
Velocità corrente (m/s)	2,4	1	3	0,7	0,08
Profondità max (m)	147,5	50	200	60,2	-0,02
Profondità media (m)	123,8	50	200	66,1	-0,02
Pozze (%)	0	0	0	0	-0,21
Raschi (%)	5	0	10	5,3	-0,19
Correntini (%)	95	90	100	5,3	0,23
Copertura Vegetale (%)	26,9	10	80	25,2	-0,1
Ombreggiatura (%)	0,9	0	3	1,4	-0,36
Rifugi (0-5)	2,9	2	4	0,6	-0,14
Antropizzazione (0-5)	3,1	3	4	0,4	0,08
Massi (%)	0	0	0	0	-0,2
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,28
Ciottoli (%)	0	0	0	0	-0,29
Ghiaia (%)	0	0	0	0	-0,36
Sabbia (%)	0	0	0	0	-0,38
Limo (%)	100	100	100	0	0,56

Tabella 22 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di pseudorasbora in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



CIPRINIDI**Rutilio o Gardon***Rutilus rutilus*

Specie alloctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: nessuno

Caratteristiche: la taglia è medio-piccola: normalmente, in ambienti con buone condizioni trofiche, raggiunge i 25 cm di lunghezza totale e 200 g di peso; sono però note popolazioni con taglie massime molto maggiori.

Descrizione: la forma del corpo è molto simile a quella del triotto e della rovela. La colorazione è grigia, più o meno scura sul dorso, argentea sui fianchi e bianca nella regione ventrale; l'occhio è rosso; le pinne dorsale e caudale sono grigie, mentre quelle pettorali, ventrali e anale possono risultare più o meno rossastre. Durante il periodo riproduttivo i maschi si ricoprono sul capo e sul dorso di numerosi tubercoli nuziali; in quantità molto minore, questi possono essere presenti anche nella femmina.

Biologia: la specie è ampiamente distribuita in Europa e in Asia; in Europa risulta assente solo nella penisola Iberica, a Sud delle Alpi e nel versante adriatico della regione balcanica. È una specie tipica di laghi, canali ed acque fluviali a corso lento, dove vive in gruppi numerosi tra la vegetazione.

Si nutre sia di piccoli invertebrati, soprattutto bentonici, che di cibo vegetale; durante l'inverno l'alimentazione si riduce estremamente. L'accrescimento è lento e la maturità sessuale è raggiunta normalmente al terzo anno.

Il rutilio si riproduce quando la temperatura dell'acqua raggiunge almeno i 10°C, generalmente in aprile-giugno. La deposizione prosegue per circa una settimana ed è accompagnata da vistosi rituali nuziali; ogni femmina depone da 5.000 a oltre 100.000 uova.



Distribuzione e tendenza demografica: come si può vedere dalla carta di distribuzione riportata di seguito (Figura 48) la distribuzione di questa specie è limitata ad alcuni corsi d'acqua a tipologia potamale della bassa pianura veronese a sud-ovest e con scarsa abbondanza. Il corso d'acqua in cui è stata registrata l'abbondanza maggiore è il tratto inferiore del Fiume Tartaro. La comparsa del rutilo nelle acque provinciali veronesi è recente, la sua presenza non era infatti segnalata nella Carta Ittica della provincia del 1991. Non è pertanto riportato in trend demografico di questa specie.

La presenza del rutilo nelle acque della provincia di Verona in passato era ridotta al Canal Bianco e al cavo Molinella, dove vi sarebbe giunto attraverso il canale artificiale Fissero che origina dal Mincio presso Governolo in provincia di Mantova, (Confortini, 1992a).

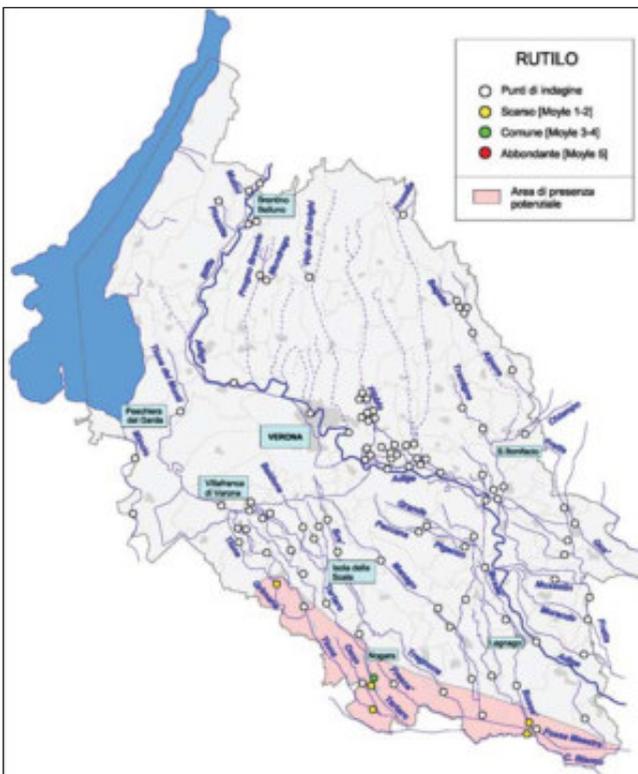


Figura 48 - Carta di distribuzione di rutilo in provincia di Verona 2003-2004



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il rutilo ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con sola variabile percentuale di limo del substrato, ha invece una correlazione negativa con la percentuale di sabbia.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,5	17,3	20,6	1,4	0,12
pH (num.)	8,2	8,08	8,6	0,2	0,07
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,7	3,89	9,18	2	0,03
Ossigeno sat. (%)	83,3	41	101	23	0,07
Conducibilità (µS/cm)	541	470	618	52,4	0,04
Quota (m s.l.m.)	13	7	27	7,1	-0,1
Larghezza alveo bagnato (m)	15,3	6,3	45,1	14,8	0
Velocità corrente (m/s)	2,5	1	3	0,8	-0,02
Profondità max (m)	167	100	200	51,6	0,16
Profondità media (m)	132	50	200	75,5	0,16
Pozze (%)	0	0	0	0	-0,09
Raschi (%)	6,7	0	10	5,2	-0,07
Correntini (%)	93,3	90	100	5,2	0,09
Copertura Vegetale (%)	15	10	30	8,4	-0,1
Ombreggiatura (%)	0,8	0	3	1,2	-0,17
Rifugi (0-5)	2,3	1	3	0,8	-0,07
Antropizzazione (0-5)	3	2	4	0,6	0,10
Massi (%)	0	0	0	0	-0,09
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,11
Ciottoli (%)	0	0	0	0	-0,12
Ghiaia (%)	0	0	0	0	-0,15
Sabbia (%)	0	0	0	0	-0,19
Limo (%)	100	100	100	0	0,26

Tabella 23 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di rutilo in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



CIPRINIDI

Aspio

Aspius aspius



Specie alloctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: possiede corpo grande, allungato, lateralmente molto compresso, con scaglie piccole in numero di 60-76 lungo la linea laterale. Gli occhi sono piccoli, la bocca è grande con apertura verso l'altro (principale caratteristica distintiva della specie); la mandibola, assai lunga, sorpassa in avanti la mascella superiore; fra le pinne ventrali e la pinna ventrale si estende una carena aguzza. La linea laterale si piega nettamente verso il basso; la pinna dorsale è posta a metà fra le pinne ventrali e l'anale. I denti faringei sono disposti su due fila. Come gran parte dei ciprinidi durante il periodo riproduttivo, presenta numerosi tubercoli nuziali (soprattutto il maschio). L'aspio possiede dorso verde oliva, talvolta con sfumature blu; lati argentei e ventre bianco. Le pinne dorsale e caudale sono scure, le altre possono avere totalità arancioni o rosso-mattone, soprattutto durante il periodo riproduttivo.

L'accrescimento è rapido e dopo 4-5 anni viene raggiunta la taglia di 50-55 cm per un peso di 2-3 kg; la taglia massima raggiungibile è di 120 cm con un peso massimo di circa 13 kg.

Biologia: l'aspio è una specie predatrice anadroma. Gli adulti conducono vita solitaria, mentre i giovani sono gregari. Durante la fase giovanile si nutre di piccoli crostacei, ma, col passare del tempo, la sua alimentazione diventa ittiofaga. La sua dieta è costituita anche da anfibi e piccoli mammiferi (topi). La maturità sessuale viene raggiunta a 4-5 anni d'età.

La deposizione delle uova ha luogo in aprile-maggio, talvolta in giugno; nelle zone più meridionali può essere anticipata a marzo. In questo periodo branchi di aspi risalgono i fiumi sino a trovare fondali sassosi o ghiaiosi con forte corrente. Ogni femmina depone da 100.000 a 400.000 uova a seconda della taglia; lo sviluppo embrionale dura 10-17 giorni. Le larve discendono la corrente, nutrendosi di plancton. Già però dopo 2-3 mesi sono in grado di cibarsi di piccoli pesci.

Gli esemplari adulti svernano in acque profonde.



Distribuzione e tendenza demografica:

L'aspio è diffuso dall'Elba verso oriente fino all'Ural; in Norvegio a est di Oslo, Svezia e Finlandia meridionali. Procedendo verso sud, fino alle Alpi, nella regione del Danubio e fino al mar Caspio. Manca nel fiume Reno e nelle isole Britanniche, in Danimarca e nei Balcani meridionali.

Vive nel tratto centrale dei fiumi di pianura, dove si colloca normalmente nella "zona ittologica del barbo". Nelle regioni del mar Nero e del mar Caspio, si comporta in parte come migratore, spostandosi verso le acque salmastre, alla ricerca del cibo.

La specie è presente in Italia a partire dall'anno 1998, dapprima nel fiume Po e successivamente nei principali affluenti in prossimità della foce, laghi di Mantova e recentemente sembra anche in corpi idrici secondari della pianura padana, dal Veneto sino al Piemonte. La presenza di questa specie nelle acque della provincia di Verona è recentissima (settembre 2004) ed è relativa alla cattura di due esemplari nel tratto inferiore del fiume Menago (Figura 49); sicuramente la specie è già presente nel Canal Bianco e forse anche nelle aste fluviali dei principali corsi d'acqua della pianura.

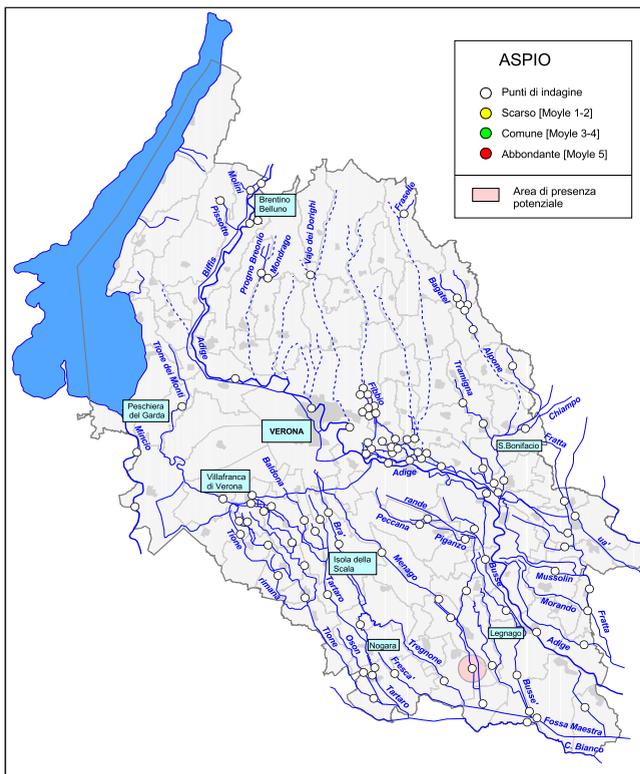


Figura 49 - Carta di distribuzione di aspigo in provincia di Verona 2003-2004



COBITIDI**Cobite comune***Cobitis taenia*

Specie autoctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: nessuno

Caratteristiche: linea laterale breve, estesa non oltre la pinna pettorale; pinna dorsale con 8-9 raggi divisi; pinna anale con 6-7 raggi divisi; pinne pettorali dei maschi provviste di appendice cornea sul lato interno ("squama di Canestrini"); 3 paia di corti barbigli ai lati della bocca.

Lunghezza massima fino a 12-15 cm (femmine) o 6-8 cm (maschi); peso massimo di regola inferiore ai 10 g.

Descrizione: corpo è allungato, cilindrico, compresso lateralmente soprattutto nella parte posteriore; il capo è piccolo, conico con il profilo anteriore obliquo; la bocca è infera; gli occhi sono piccoli, spostati verso il margine dorsale; accanto ad ognuno di esse si trova una piccola spina mobile alloggiata in una piccola fessura. Il dorso ed i fianchi sono bruni, il ventre giallastro; nella zona mediana dei fianchi è presente una serie di grosse macchie nere, ben definite, allineate; nella parte superiore dei fianchi è presente un'altra serie di macchie nere di dimensioni minori rispetto alle prime; durante il periodo riproduttivo nei maschi queste due serie di macchie tendono a fondersi fra di loro per formare 2 fasce brune per ogni fianco.

Biologia: il cobite comune è una specie ad ampia distribuzione europea ed asiatica, dal Portogallo sino alla costa siberiana del Pacifico; in Italia è autoctona. È un tipico pesce di fondo che vive acquattato fra la vegetazione o la sabbia dove rinviene, soprattutto nelle ore notturne, la principale fonte della sua alimentazione costituita da macroinvertebrati bentonici; nella ricerca del cibo vengono impiegati i barbigli che hanno quindi una funzione tattile. Questa specie evita le acque profonde e di regola svolge attività collettiva, in sciami costituiti da 5-10 individui. Frequenta ambienti di pianura o collinari dove predilige corsi d'acqua non troppo profondi e ricchi di vegetazione sommersa.



La riproduzione avviene nel periodo compreso fra la fine della primavera e l'inizio dell'estate; la femmina depone in acque poco profonde, fra la vegetazione o sui sassi, un elevato numero di uova, stimolata in questa funzione dal maschio che seguendo un preciso rituale le avvolge il corpo per stimolare l'emissione delle uova. Estremamente caratteristico è il modo di muoversi del cobite che nuota con elegantissimi movimenti sinuosi del corpo.

Distribuzione e tendenza demografica: la presenza del cobite è segnalata in numerosi corsi d'acqua della pianura veronese, come si può vedere dalla carta di distribuzione (Figura 50) la sua presenza si concentra soprattutto nell'alta pianura. I corsi d'acqua in cui il cobite presenta l'abbondanza maggiore sono: lo scolo Lisca e la fossa Giona. La diffusione di questa specie si è ridotta nel corso degli ultimi 15 anni, in passato era presente in tutte le acque della pianura veronese.

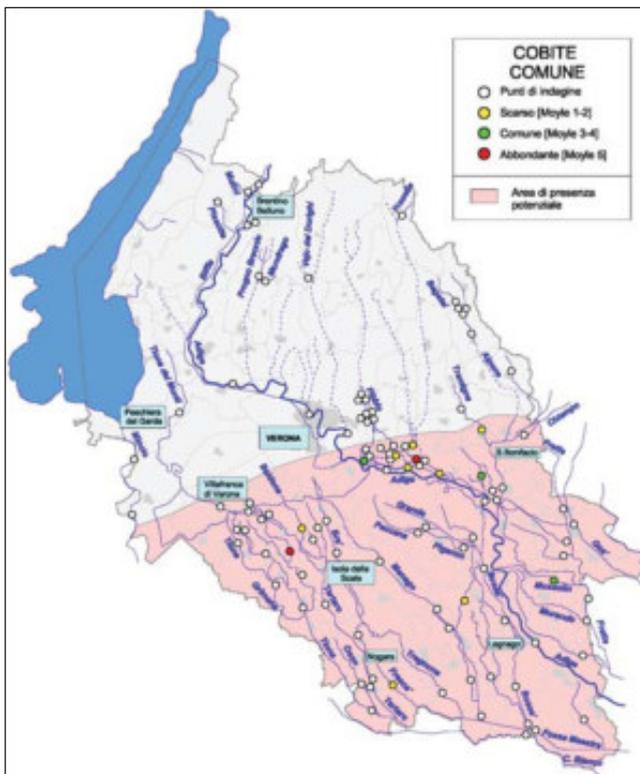


Figura 50 - Carta di distribuzione di cobite comune in provincia di Verona 2003-2004



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il cobite comune ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con la sola variabile percentuale di limo del substrato, mentre ha una correlazione negativa con la profondità massima dell'alveo e l'ombreggiatura.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,6	15,6	21,8	2,2	0,17
pH (num.)	8,1	7,5	8,6	0,4	0
Ossigeno disciolto (mg/l)	8,6	5,2	13,6	2,4	0,04
Ossigeno sat. (%)	93,1	57	141	25,6	0,09
Conducibilità (µS/cm)	512	350	648	94	0,02
Quota (m s.l.m.)	23,3	1	35	12,4	-0,11
Larghezza alveo bagnato (m)	4,5	1,2	8,4	2	-0,12
Velocità corrente (m/s)	2,1	1	3	0,9	-0,08
Profondità max (m)	71,2	25	150	36,3	-0,2
Profondità media (m)	49,6	15	90	26,3	-0,15
Pozze (%)	2,3	0	20	5,6	-0,1
Raschi (%)	1,2	0	5	2,2	-0,18
Correntini (%)	96,5	80	100	5,9	0,17
Copertura Vegetale (%)	37,5	2	100	36,6	0,19
Ombreggiatura (%)	1	0	3	1,2	-0,19
Rifugi (0-5)	2,5	0	5	1,4	0,02
Antropizzazione (0-5)	2,7	2	4	0,6	-0,05
Massi (%)	0	0	0	0	-0,12
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,16
Ciottoli (%)	0,8	0	10	2,8	-0,14
Ghiaia (%)	3,1	0	20	6,3	-0,14
Sabbia (%)	22,3	0	80	32,4	-0,07
Limo (%)	73,8	0	100	38,8	0,2

Tabella 24 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di cobite comune in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



COBITIDI

Cobite mascherato

Sabanejewia larvata



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



COBITE MASCHERATO

Caratteristiche: pinna dorsale con 8-9 raggi completi; pinna anale con 6-9 raggi completi; le ascelle delle pinne pettorali sono sempre prive della "squama di Canestrini". Lunghezza massimo fino a 10 cm; peso massimo sempre inferiore ai 10 g.

Descrizione: la forma del corpo è assai simile a quella del cobite comune; principale caratteristica distintiva risulta essere la presenza di una piega cutanea che si estende per tutta la lunghezza del peduncolo caudale, spesso in modo più evidente lungo il margine inferiore.

La colorazione di fondo è bruno-rossastra con il ventre bianco o giallastro; lungo la fascia mediana dei fianchi, dall'opercolo alla base della coda, è presente una serie di macchie scure, ben definite, allineate che talvolta confluiscono a formare una fascia. Nella parte superiore dei fianchi è inoltre presente una fitta serie di macchiette scure che spesso danno origine, fondendosi, ad un disegno variegato; tutte le pinne sono punteggiate di scuro. Alla base della pinna caudale sono presenti due macchie nere, una superiormente e l'altra inferiormente, tendenti a confluire in una banda verticale. Tra l'occhio e l'apice del capo è presente una banda scura, mentre tra gli occhi e il profilo dorsale del muso è presente un disegno a forma di Y.

Biologia: il cobite mascherato è una specie endemica dell'Italia settentrionale. Nelle acque del bacino del Po è quasi costantemente associato al cobite comune e sempre in quantità numeriche inferiori. La biologia del cobite mascherato è assai poco conosciuta, anche se si può pensare che ripercorra a grandi linee quella del cobite comune, con il quale vive spesso in simpatria. Secondo alcuni recenti contributi scientifici il cobite mascherato tenderebbe a colonizzare preferibilmente ambienti con fondo fangoso anziché sabbioso, più tipici del cobite comune; rilevamenti personali confermano tuttavia solo in parte queste affermazioni evidenziando piuttosto come le caratteristiche ambientali più importanti per la presenza di questa specie siano la copertura vegetale del fondo e la veloci-



tà di corrente che non deve mai essere eccessivamente elevata.

Durante l'accoppiamento il maschio si avvolge a guisa di anello sul tronco della femmina per favorire l'espulsione delle uova circa 800-900 per una femmina di 8 cm. I maschi durante la stagione riproduttiva sviluppano due caratteristici rigonfiamenti con funzione probabilmente connessa alla modalità di accoppiamento.

Distribuzione e tendenza demografica: il cobite mascherato è presente con scarsa abbondanza in numerosi corsi d'acqua della media pianura veronese (Figura 51): la bassa fossa Gardesana, lo scolo Lisca, la fossa Balbi, l'alto fiume Tione, parte del fiume Tartaro, lo scolo Frescà, lo scolone Generale, la fossa Peccana, il fosso Piganzo, la fossa Masera Sud e la fossa Lunga. La sua presenza nelle acque della provincia veronese ha subito un'espansione, infatti in passato il cobite mascherato veniva segnalato come scarso e occasionale nel tratto superiore del Mincio.

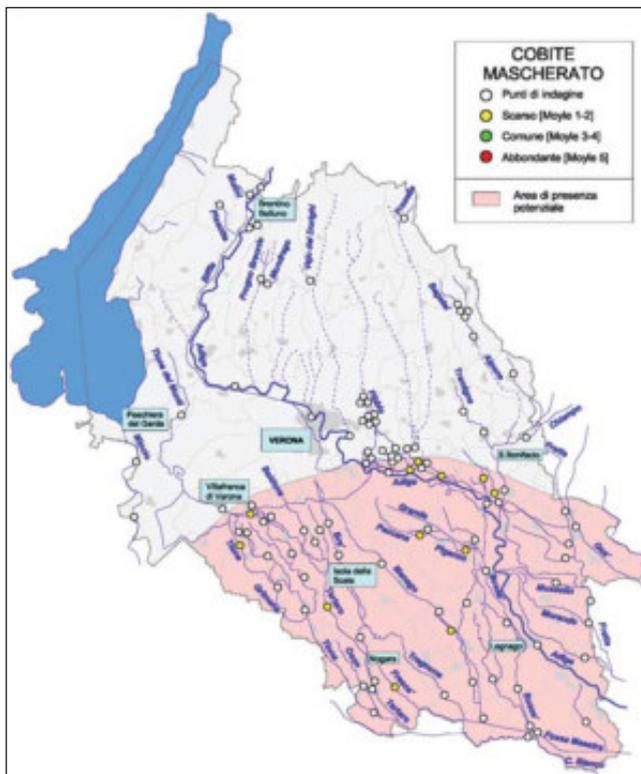


Figura 51 - Carta di distribuzione di cobite mascherato in provincia di Verona 2003-2004



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il cobite mascherato ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: percentuale di correntini, l'ombreggiatura e la percentuale di limo del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,9	15,1	21,2	1,9	0,17
pH (num.)	8	7,5	8,6	0,3	-0,13
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,5	3,9	11	2,1	-0,13
Ossigeno sat. (%)	80,6	40,5	113	22,4	-0,1
Conducibilità (µS/cm)	543	416	685	90,4	0,06
Quota (m s.l.m.)	21	1	39	11,1	-0,13
Larghezza alveo bagnato (m)	6,1	1,8	10,1	2,2	-0,1
Velocità corrente (m/s)	4,2	1	30	8,2	0,01
Profondità max (m)	86,3	25	130	33,9	-0,14
Profondità media (m)	65,4	15	100	28,6	-0,08
Pozze (%)	0	0	0	0	-0,14
Raschi (%)	0,4	0	5	1,4	-0,21
Correntini (%)	99,6	95	100	1,4	0,21
Copertura Vegetale (%)	47,9	10	100	38	0,2
Ombreggiatura (%)	0,9	0	4	1,3	-0,15
Rifugi (0-5)	2,9	1	5	1,0	0,14
Antropizzazione (0-5)	2,5	2	3	0,5	-0,12
Massi (%)	0	0	0	0	-0,13
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,17
Ciottoli (%)	0	0	0	0	-0,18
Ghiaia (%)	2,5	0	30	8,7	-0,18
Sabbia (%)	10	0	80	24,9	-0,16
Limo (%)	87,5	20	100	29,3	0,29

Tabella 25 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di cobite mascherato in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



COBITIDI

Cobite di Stagno Orientale

Misgurnus anguillicaudatus



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Descrizione: specie dal corpo allungato ma relativamente spesso rispetto agli altri cobiti, la bocca è circondata da 10 barbigli (4 all'estremità del muso, 4 sulla mandibola e 1 a ciascun angolo della bocca) con funzione tattile. La spina suborbitale non risulta evidente in quanto nascosta nella pelle. La pelle è ricoperta da uno spesso e viscido strato mucoso; le scaglie sono piccole. La livrea di fondo è di colore giallo con fianchi cosparsi da numerose macchiette marrone verdastro-grigio più o meno scure. Rispetto ai maschi le femmine possiedono pinne ventrali più piccole e addome maggiormente arrotondato. Le dimensioni massime raggiungibili sono pari a circa 30 cm.

Biologia: la specie vive in fiumi, laghi e stagni in acque calde e poco profonde, dove frequenta i fondali fangosi nascondendosi nel substrato lasciando fuori solo la testa. Possiede un'ampia capacità di adattarsi ad ambienti diversificati tollerando temperature tra 2 e 30° C ed inoltre, grazie alla sua capacità di assorbire l'ossigeno attraverso la cute e l'intestino, riesce a sopportare situazioni di forte carenza d'ossigeno. E' specie sedentaria con abitudini prevalentemente crepuscolari e notturne, trascorrendo i periodi di maggiore insolazioni nascosto nel fango.

L'alimentazione è costituita da invertebrati di fondo, tra cui vermi, piccoli crostacei, larve di insetti, ma anche detrito organico.

La riproduzione avviene in primavera, da aprile a giugno, a seconda delle condizioni climatiche presenti. Le uova in elevatissimo numero (fino a 150.000) vengono deposte in acque basse ricche di vegetazione e con substrato a ghiaia fine.



Distribuzione: l'areale originario di distribuzione è rappresentato dall'estremo est asiatico (Cina, Giappone, Mongolia, Taiwan, Vietnam del Nord, Corea e Birmania nord orientale), dal quale si è poi diffusa all'Australia, Stati Uniti d'America, Messico e Inghilterra). La sua presenza in Italia è fatta risalire a partire dal 1997 in provincia di Pavia, da dove poi si sarebbe diffusa nelle vicine province lombarde di Milano (2001), Cremona (2002), Lodi e Parma (2003).

Per quanto riguarda la provincia di Verona la specie è stata segnalata, attraverso numerose catture, nel fosso Menaghetto (bacino idrografico del Fissero-Tartaro-Canalbianco) in loc. Tarmassia nel comune di Isola della Scala, a partire dal gennaio 2008 (Figura 52). Senz'altro esso è diffuso anche in altri corsi d'acqua della pianura veronese.

La sua diffusione nelle acque europee sembrerebbe imputabile all'immissione di individui da acquari e divenuti troppo grandi per rimanere in cattività.

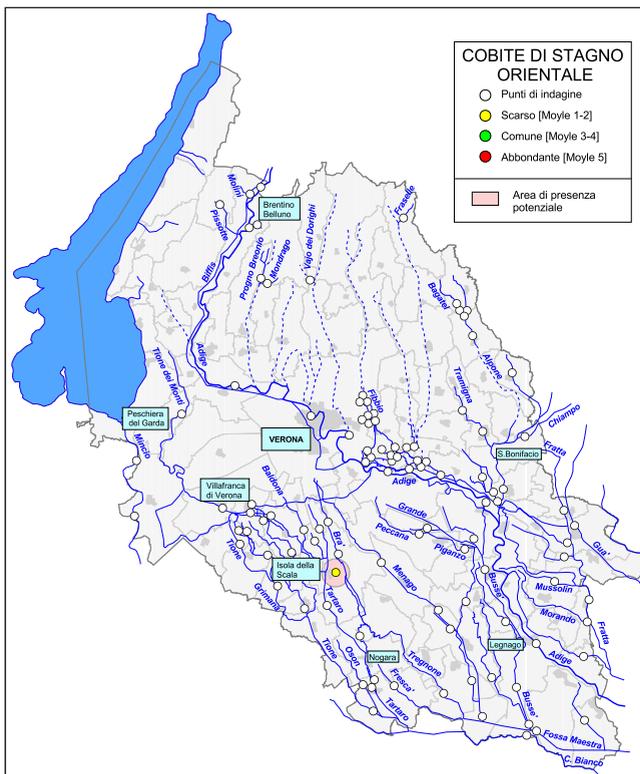


Figura 52 - Carta di distribuzione di cobite di Stagno Orientale in provincia di Verona 2003-2004



HOMALOPTERIDAE

Cobite barbatello

Orthrias barbatulus



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Descrizione: il cobite barbatello si distingue abbastanza facilmente dai cobitidi per la forma del corpo, meno compressa lateralmente, per le narici anteriori tubulari e per i barbigli relativamente lunghi: il terzo paio, disteso all'indietro, raggiunge quasi il margine posteriore dell'occhio.

Il colore di fondo è bruno-giallastro con la presenza su tutto il corpo di macchie scure, irregolari, abbastanza grosse, non allineate; le pinne pettorali, la pinna anale e la caudale sono macchiettate. Le pinne sono piuttosto lunghe ed il bordo posteriore della pinna caudale solo lievemente concavo. Esiste dimorfismo sessuale riguardante sia la taglia che è maggiore nella femmina a parità d'età, sia le pinne pettorali, che nei maschi sono proporzionalmente più lunghe ed hanno il secondo raggio ingrossato; durante il periodo riproduttivo i maschi presentano i raggi delle pinne pettorali e i lati del capo uniformemente coperti di tubercoli nuziali. La lunghezza massima raggiunta è di 15 cm, in casi eccezionali si può arrivare fino a 20 cm.

Biologia: il cobite barbatello è una specie ad ampia distribuzione europea ed asiatica; in Italia è autoctona e limitata al Veneto. È per molti aspetti una specie non ancora ben conosciuta; colonizza in genere acque non eccessivamente calde, preferibilmente piccoli corsi d'acqua a fondo sassoso o sabbioso anche se può essere presente sia in ambienti lacustri che in alcuni grossi fiumi come l'Adige, ad esempio.

È un pesce timido, lucifugo, rimane nascosto nei rifugi la maggior parte della giornata; diventa attivo di notte quando si alimenta cacciando invertebrati bentonici.



La riproduzione avviene a primavera inoltrata quando la femmina depone in acque basse un discreto numero di uova (da 2 ad 80 mila) dotate di capacità adesiva che il maschio, dopo averle fecondate, vigila sino alla schiusa.

Distribuzione e tendenza demografica: il cobite barbatello è stato rinvenuto solo nel tratto di Fiume Adige a nord di Verona (Figura 53). Negli anni la distribuzione di questa specie ha subito una notevole riduzione. Un tempo era infatti comune nell'Adige (De Betta, 1862; Pomini, 1937), nel Fibbio (Garbini, 1895 e 1904; Pomini, 1937), nel tratto superiore del Tartaro (Garbini, 1904; Pomini, 1937), nel Mincio (Garbini, 1897; Scotti, 1898), ma soprattutto nei corsi superiori dei ruscelli di risorgiva, nelle grandi valli veronesi e nelle risorgive ad est di Verona (Pomini, 1937), tanto da poter essere definita tale zona come "Regione ittologica Cobite barbatello" da Garbini (1904).

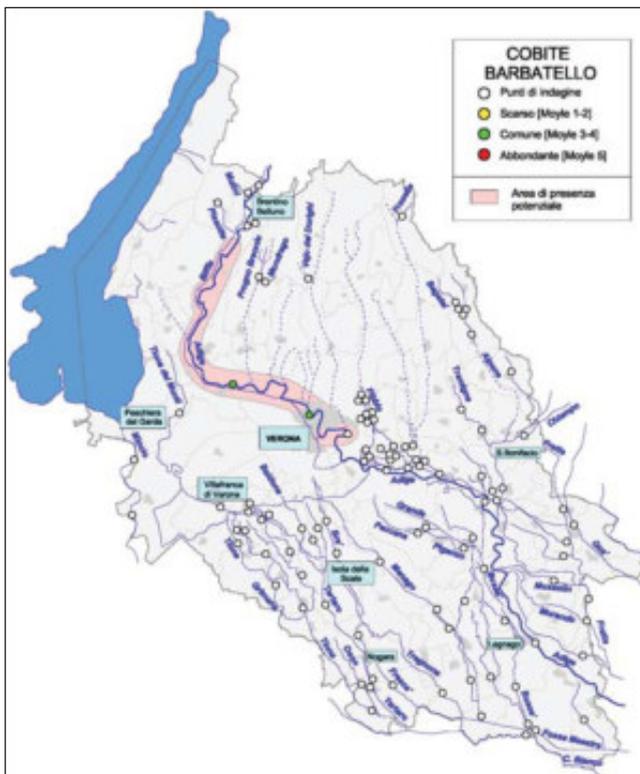


Figura 53 - Carta di distribuzione di cobite barbatello in provincia di Verona 2003-2004



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti nelle due stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il cobite barbatello ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: larghezza dell'alveo bagnato, percentuale di raschi e percentuale di ciottoli.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	17	16	17,9	1,3	-0,02
pH (num.)	8,3	8,3	8,4	0,1	0,1
Ossigeno disciolto (mg/l)	9,5	9,3	9,7	0,3	0,1
Ossigeno sat. (%)	98,3	97	99,5	1,8	0,1
Conducibilità (µS/cm)	217	216	218	1,4	-0,12
Quota (m s.l.m.)	74	64	84	14,1	0,01
Larghezza alveo bagnato (m)	55,5	46	65	13,4	0,28
Velocità corrente (m/s)	3,5	3	4	0,7	0,01
Profondità max (m)	100	100	100	0	0,07
Profondità media (m)	100	100	100	0	0,18
Pozze (%)	0	0	0	0	-0,06
Raschi (%)	55	20	90	49,5	0,25
Correntini (%)	45	10	80	49,5	-0,15
Copertura Vegetale (%)	0	0	0	0	-0,12
Ombreggiatura (%)	0	0	0	0	-0,16
Rifugi (0-5)	0,5	0	1	0,7	-0,29
Antropizzazione (0-5)	3,5	3	4	0,7	0,14
Massi (%)	10	0	20	14,1	0,07
Sassi (%)	5	0	10	7,1	-0,01
Ciottoli (%)	25	10	40	21,2	0,19
Ghiaia (%)	5	0	10	7,1	-0,04
Sabbia (%)	55	50	60	7,1	0,14
Limo (%)	0	0	0	0	-0,15

Tabella 26 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di cobite barbatello in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



ICTALURIDI

Pesce gatto

Ictalurus melas



Specie alloctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: pinna dorsale con 1 raggio spinoso indiviso seguito da 5-6 molli divisi; pinna adiposa presente; pinna anale con 16-22 raggi molli. Lunghezza massima superiore ai 50 cm, anche se in Italia normalmente non supera i 30 cm; peso fino a 1,5 kg.

Descrizione: è un pesce dal corpo tozzo con una capo massiccio, appiattito dorsalmente dotato di una grande apertura boccale munita di mascella robuste fornite di molti piccoli denti aguzzi; assai caratteristici risultano gli 8 barbigli di diversa lunghezza presenti attorno alla bocca: 4 sono sulla mascella superiore (2 molto lunghi rivolti verso il basso e 2 più corti rivolti verso l'alto) e 4 su quella inferiore. Il colore del dorso e dei fianchi è scuro, bruno-verde o nero mentre l'addome è chiaro; il corpo è completamente privo di squame e la pelle si presenta coperta di abbondante muco. Il primo raggio delle pinne pettorali e della pinna dorsale risulta estremamente acuminato, in grado di provocare fastidiose ferite in caso di incauta manipolazione di questi pesci; questa peculiarità rappresenta inoltre un meccanismo di efficace difesa nei confronti di altri predatori.

Biologia: il pesce gatto è una specie caratteristica delle regioni centrali e orientali degli Stati Uniti, fu introdotto in Europa nel 1880; in Italia giunse agli inizi del XX sec. ed attualmente è presente in molte acque delle regioni settentrionali e centrali. Vive in corsi d'acqua lenti, stagni, paludi, laghi prediligendo le zone con acque poco profonde e fondo fangoso dove si infossa durante la stagione fredda; in questi ambienti si rinviene in prossimità di zona ricche di piante acquatiche, di radici e rami sporgenti. È un vorace predatore, particolarmente attivo nelle ore serali e notturne in primavera ed estate; le sue prede preferite sono costituite da un'ampia gamma di organismi animali che vanno dai macroinvertebrati bentonici alle rane ai piccoli pesci.



Popolazioni eccessivamente numerose di pesce gatto possono avere un notevole effetto limitante nei confronti di altre specie ittiche, in quanto in grado di effettuare una notevolissima predazione su uova ed avannotti. È una specie in grado di vivere in ambienti a basso tenore d'ossigeno grazie anche alla capacità di effettuare una limitata respirazione cutanea. La riproduzione avviene quando la temperatura dell'acqua si aggira sui 18–20°C; le uova sono deposte in nido scavato sul fondo o ricavato in sporgenze delle sponde e vengono sorvegliate da entrambi i genitori che in seguito forniscono cure parentali alla prole sino a quando i piccoli pesci non raggiungono circa i 5 cm.

Distribuzione e tendenza demografica: in provincia di Verona il pesce gatto è rinvenuto in alcuni corsi d'acqua delle media pianura veronese a carattere potamale e bassa velocità di corrente, l'abbondanza della specie è scarsa (Figura 54). I corsi d'acqua in cui è stato raccolto sono il fiume Tione, il condotto Falconer, il fosso Storto, la fossa Serega, la fossa Masera Sud e la fossa Lunga. La distribuzione di questa specie ha subito una riduzione nel corso degli ultimi 20 anni, infatti era diffuso abbondantemente in tutti gli ambienti della pianura a fondo fangoso con acque calme o ferme; la specie si spinge sino nelle zone di risorgiva. Era presente anche nel tratto medio e inferiore dell'Adige (Opi, 1987).

La presenza del pesce gatto nelle acque della Bassa viene fatta risalire agli anni immediatamente antecedenti alla I guerra mondiale; successivamente esso si sarebbe diffuso nell'Adige, ove viene segnalato per la prima volta da Ministero Agricoltura e Foreste (1931).

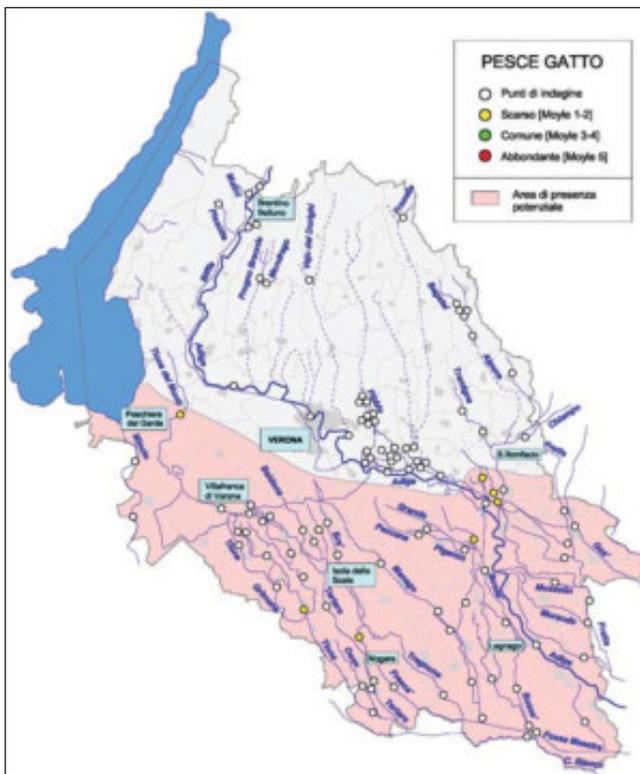


Figura 54 - Carta di distribuzione di pesce gatto in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di pesce gatto del 2003 e del 1991 si può vedere che la popolazione di questa specie si è mantenuta costante negli ultimi 15 anni (Figura 55). L'indice di abbondanza infatti resta 1,4 ($\pm 0,75$ ds) nel 1991 ed 1,4 ($\pm 0,53$ ds) nel 2003.



Figura 55 - Plot & Wisker di pesce gatto nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il pesce gatto ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con la sola variabile percentuale di limo del substrato, ha invece un correlazione negativa con l'ombreggiatura.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	19,5	15,3	24,9	2,5	0,1
pH (num.)	7,9	7	8,6	0,4	-0,06
Ossigeno disciolto (mg/l)	7	3,9	10,9	2	-0,08
Ossigeno sat. (%)	76,9	40,5	123,9	22,6	-0,06
Conducibilità (µS/cm)	634	255	3550	574	0,03
Quota (m s.l.m.)	15,2	1	40	9,6	-0,08
Larghezza alveo bagnato (m)	9,5	3	80	13,9	-0,07
Velocità corrente (m/s)	4,1	1	50	8,9	-0,05
Profondità max (m)	120,3	30	200	59,6	-0,07
Profondità media (m)	79,7	0	200	55,7	-0,1
Pozze (%)	0,4	0	5	1,3	-0,1
Raschi (%)	8,9	0	100	20,2	-0,15
Correntini (%)	91	10	100	18,5	0,15
Copertura Vegetale (%)	22,9	0	100	25,8	0,01
Ombreggiatura (%)	0,7	0	3	0,9	-0,19
Rifugi (0-5)	2,5	0	4	0,9	0,07
Antropizzazione (0-5)	2,9	0	5	0,8	-0,08
Massi (%)	1	0	10	2,8	-0,1
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,13
Ciottoli (%)	0,3	0	10	1,9	-0,1
Ghiaia (%)	0,7	0	20	3,7	-0,17
Sabbia (%)	7,1	0	70	18,5	-0,18
Limo (%)	90,7	30	100	20,2	0,25

Tabella 27 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di pesce gatto in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



ICTALURIDI**Pesce gatto punteggiato***Ictalurus punctatus*

Specie alloctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: nessuno

Descrizione: Si distingue facilmente dal congenerico pesce gatto comune per il margine della pinna caudale nettamente inciso e per la presenza di un paio di barbigli agli angoli della bocca più lunghi di tre volte del paio inserito vicino alle narici posteriori.

Biologia: E' una specie proveniente dall'America Settentrionale (regione dei Grandi Laghi e bacino del Missisipi), dove è conosciuto col nome di "channel catfish" ed oggetto di intenso allevamento a scopo alimentare.

La forma del corpo è simile a quella del pesce gatto comune caratterizzata da un capo più affusolato dotato di un'ampia bocca con di molti piccoli denti aguzzi (posti su mandibola, mascella e faringe) e da una coda nettamente forcuta che lo rende facilmente riconoscibile.

La colorazione è variabile in rapporto alle condizioni ambientali al sesso ed all'età; negli adulti, in genere, può essere verde-oliva (femmine) o nerastra (maschi) con il ventre chiaro; gli individui giovani presentano su tutto il corpo una diffusa macchiettatura nera che tende poi a scomparire con l'età. E' una specie predatrice, onnivora.

L'accrescimento è considerevole e discretamente rapido; le dimensioni massime raggiunte da questa specie sono di circa 120 cm e di oltre 25 kg di peso.

Distribuzione e tendenza demografica: in provincia di Verona il pesce gatto punteggiato è stato segnalato nella fossa Maestra in località Torretta, qui infatti è stato recentemente catturato un esemplare di 1,5 kg. In passato questa specie era comune nei bacini di pesca sportiva; la sua presenza era stata inoltre segnalata anche nel fiume Adige (Confortini, 1999).



SILURIDI

Siluro

Silurus glanis



Specie alloctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: nessuno

Caratteristiche: pinna dorsale con 4-5 raggi divisi; pinna anale con 1-2 raggi indivisi seguiti da 85-95 molli divisi. Lunghezza massima fino a 5 metri; peso fino a 400 kg; in Italia segnalate misure fino a 220 cm e 120 kg e oltre di peso.

Descrizione: il siluro è un pesce con corpo privo di squame, dal profilo slanciato nella regione posteriore mentre nella parte anteriore si presenta piuttosto tozzo; il capo è massiccio, dotato di una ampia bocca con robuste mascelle sulle quali si notano 6 barbigli: 2, lunghissimi, in quella superiore e 4 molto corti in quella inferiore; caratteristica è la lunghissima pinna anale che si estende, partendo immediatamente dopo le pettorali, praticamente per tutto l'addome. Il colore di fondo è scuro, ornato di evidenti marmoreggiature; il ventre è chiaro, bianco o giallastro.

Biologia: è una specie alloctona, originaria dell'Europa danubiana, la cui introduzione, sia pur accidentale, nelle acque italiane risulta estremamente dannosa e pericolosa per l'equilibrio delle popolazioni di molte specie indigene. Vive di preferenza in fiumi dal corso lento con fondo fangoso, stagni, laghi e paludi; è un predatore voracissimo, attivo in modo particolarmente nelle ore notturne durante le quali si sposta dai fondali per risalire verso la superficie dove caccia pesci di tutti i tipi ma anche altri vertebrati fra cui mammiferi, topi in particolare, uccelli acquatici ed anfibi; gli individui giovani cacciano invece solo avannotti e piccoli pesci ed integrano la dieta con macroinvertebrati bentonici. L'attività del siluro è maggiore nei mesi caldi; nei mesi invernali cade in stato di latenza dal quale si riprende solo nei mesi primaverili. La stagione riproduttiva ha inizio quando la temperatura dell'acqua raggiunge i 20°C: la femmina depone le uova (fino a 300.000) in un nido costruito dal maschio fra la vegetazione riparia; lo stesso maschio vigila le uova sino alla schiusa che avviene in 10-15 giorni.



Distribuzione e tendenza demografica: la distribuzione del siluro è rimasta costante nel tempo, è distribuito in numerosi corsi d'acqua della bassa pianura veronese con scarsa o media abbondanza frequente anche nel Canalbianco. La presenza del siluro è inoltre segnalata come certa a valle della diga di Salionze, dove da tre anni vengono catturati dai pescatori subacquei in battute organizzate dalla provincia (Figura 56). Le prime catture nella nostra provincia risalgono agli inizi degli anni '80 nel Canalbianco, da dove poi la specie si sarebbe espansa verso monte.

La presenza di questa specie in numerose acque italiane è senza dubbio un fatto estremamente negativo. Imnesso nei laghetti e nei canali di bonifica ad utilizzo di pesca sportiva, esso ha potuto facilmente diffondersi su un vasto numero di acque libere, a danno delle specie ittiche autoctone aventi la stessa nicchia ecologica.

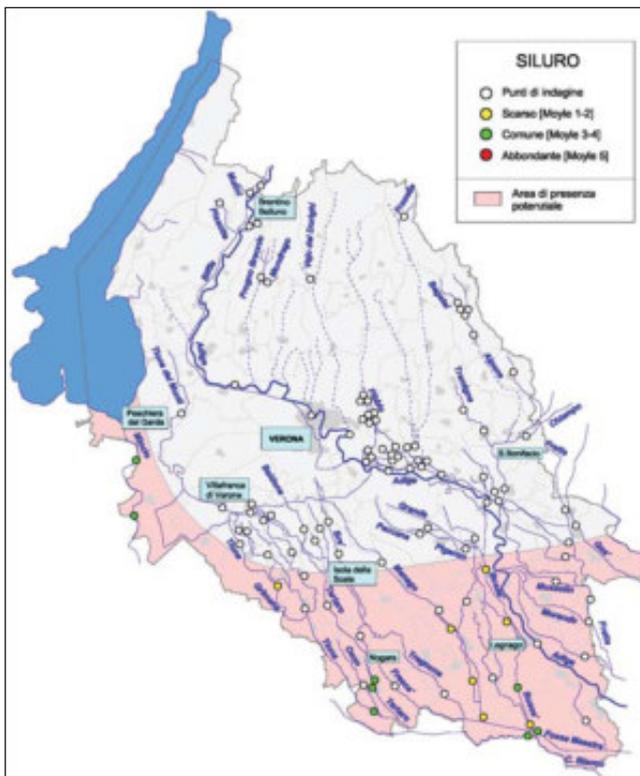


Figura 56 - Carta di distribuzione di siluro in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di siluro del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 57). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1 del 1991 ad un valore medio di 2,5 ($\pm 0,78$ ds) del 2003.

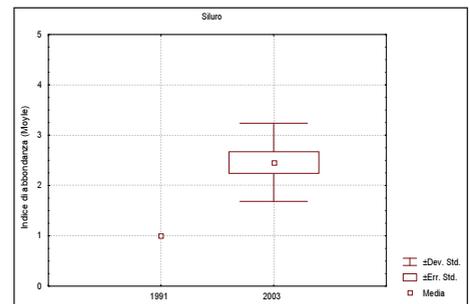


Figura 57 - Plot Box & Wisker di siluro nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il siluro ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: profondità massima e media dell'alveo e percentuale di limo del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,9	16,4	22,9	2,1	0,19
pH (num.)	8	7	8,6	0,4	-0,06
Ossigeno disciolto (mg/l)	6,4	3,89	9,18	2	-0,24
Ossigeno sat. (%)	69,6	40,5	100,5	22,5	-0,2
Conducibilità (µS/cm)	557	470	720	69,7	0,07
Quota (m s.l.m.)	14,5	7	27	5,6	-0,16
Larghezza alveo bagnato (m)	11,1	5	45,1	10,5	-0,01
Velocità corrente (m/s)	2,5	1	3	0,7	-0,05
Profondità max (m)	158,5	80	200	49,5	0,27
Profondità media (m)	126,2	50	200	62,8	0,33
Pozze (%)	0	0	0	0	-0,15
Raschi (%)	8,5	0	50	13,4	-0,07
Correntini (%)	91,5	50	100	13,4	0,12
Copertura Vegetale (%)	23,8	10	80	21,4	-0,08
Ombreggiatura (%)	0,9	0	3	1,1	-0,15
Rifugi (0-5)	2,5	1	4	0,8	-0,02
Antropizzazione (0-5)	3	2	4	0,4	0,15
Massi (%)	0,8	0	10	2,8	-0,11
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,18
Ciottoli (%)	0	0	0	0	-0,19
Ghiaia (%)	1,5	0	20	5,5	-0,21
Sabbia (%)	3,1	0	40	11,1	-0,28
Limo (%)	94,6	40	100	16,6	0,37

Tabella 28 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di siluro in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



POECILIDI

Gambusia

Gambusia holbrooki



Specie alloctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: 28-30 squame lungo la linea laterale; pinna dorsale con 8-10 raggi divisi; pinna anale con 10-11 raggi divisi. Lunghezza massima fino a 8 cm (femmine soltanto); peso fino a 8-10 g.

Descrizione: è un piccolo pesce caratterizzato da un evidentissimo dimorfismo sessuale; le femmine sono di dimensioni maggiori con corpo piuttosto tozzo che prosegue con un peduncolo caudale abbastanza sottile; il capo è corto e termina con muso appuntito sul quale si apre la bocca in evidente posizione supera con la mandibola inferiore nettamente prominente; i maschi si riconoscono invece per le dimensioni nettamente inferiori (fino a 4 cm), per il corpo snello e soprattutto per la presenza di un organo copulatore (gonopodio) formato dalla trasformazione dei raggi della pinna anale.

Il colore di fondo è grigio-verdastro, comune nei due sessi, con la presenza di una evidente reticolatura scura sulla superficie delle scaglie; nelle femmine fecondate è inoltre presente un grassa macchia nera nella parte inferiore del ventre.

Biologia: la gambusia è una specie autoctona del Messico settentrionale e Stati Uniti di America sud-orientali. È stata introdotta in gran parte dell'Europa ed altrove per la lotta antimalarica. In Italia fu immessa per la prima volta nel 1922 nel Lazio. È abbondante in molte regioni ed in particolare negli ambienti lagunari costieri, nelle zone deltizie dei fiumi, nei canali irrigui, nei laghi e negli stagni, è una specie che predilige acque calme, temperate o addirittura calde, con fondali fangosi e ricchi di vegetazione acquatica.

Si nutre di piccoli organismi che cattura nella colonna d'acqua e nella superficie: larve di insetti, soprattutto ditteri, crostacei planctonici ed anche alghe.



Da un punto di vista ecologico si dimostra estremamente tollerante nei confronti dell'inquinamento di natura organica e riesce a sopravvivere anche in presenza di tenori di ossigeno estremamente bassi. La riproduzione ha luogo in periodi diversi a seconda della temperatura dell'acqua (da maggio a settembre); la gambusia è una specie vivipara a fecondazione interna; ogni femmina può partorire diverse volte nel corso di uno stesso anno da 5 a 40 piccoli perfettamente formati.

Distribuzione e tendenza demografica: la gambusia è distribuita in pochi corsi d'acqua localizzati nella bassa pianura veronese a tipologia potamale e lenta velocità di corrente, ovvero nella fossa Lepia, nel tratto terminale del fiume Menago, nella fossa Peccana, nello scolo Morando, nel dugale Terrazzo e nello scolo Fontane con bassa e media abbondanza (Figura 48).

La distribuzione risulta discontinua in relazione al fatto che i punti di immissione accidentale di questa specie, mescolata ai pesci utilizzati per ripopolamento, sono stati diversi (Confortini, 1992a). La gambusia viene segnalata per la prima volta in provincia di Verona da Pomini (1937) a valle della ipotetica linea che unisce Roverbella (Figura 58), Isola della Scala e Monselice.

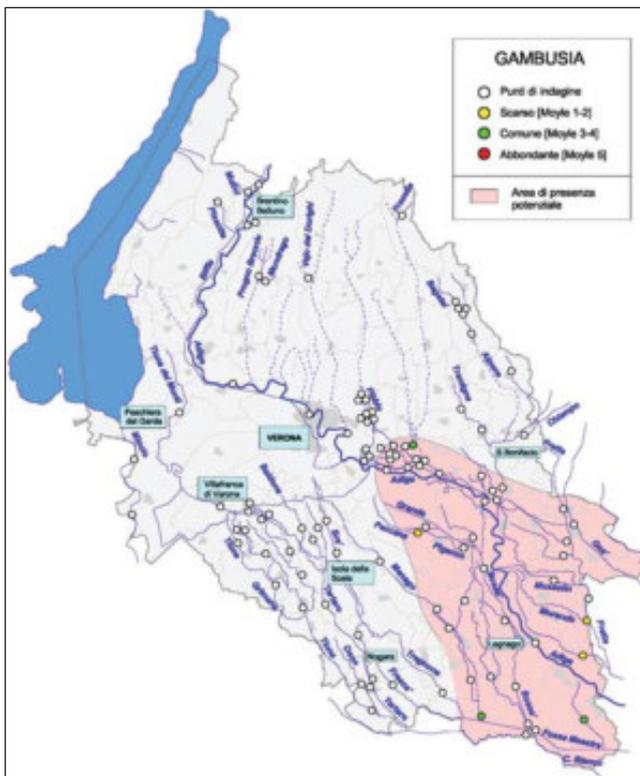


Figura 58 - Carta di distribuzione di gambusia in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di gambusia del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 59). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 2 del 1991 ad un valore medio di $2,5 (\pm 1,05 \text{ ds})$ del 2003.

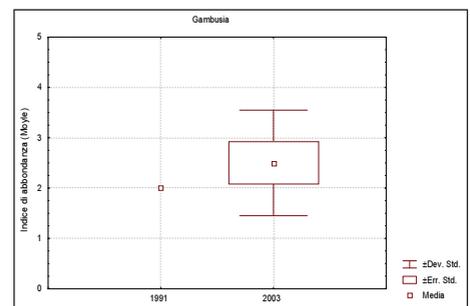


Figura 59 - Plot Box & Wisker di gambusia nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta la gambusia ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con la sola variabile temperatura dell'acqua, ha invece correlazione negativa con la massima profondità dell'alveo, con l'ombreggiatura e con la presenza di rifugi.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	21,4	15,6	24,9	3,3	0,34
pH (num.)	7,9	7,7	8,4	0,3	-0,04
Ossigeno disciolto (mg/l)	6,9	4,23	9,5	2	-0,1
Ossigeno sat. (%)	79,6	49,5	115	23,9	-0,01
Conducibilità (µS/cm)	556	416	751	120	0,05
Quota (m s.l.m.)	17,5	3	35	10,5	-0,09
Larghezza alveo bagnato (m)	4,7	1,2	7	2	-0,08
Velocità corrente (m/s)	1,7	1	3	0,8	-0,06
Profondità max (m)	65	30	110	33,9	-0,19
Profondità media (m)	48,3	15	100	32,4	-0,13
Pozze (%)	3,3	0	20	8,2	-0,03
Raschi (%)	0	0	0	0	-0,15
Correntizi (%)	96,7	80	100	8,2	0,12
Copertura Vegetale (%)	12	0	30	11,3	-0,13
Ombreggiatura (%)	0,7	0	4	1,6	-0,22
Rifugi (0-5)	1,5	0	3	1,2	-0,34
Antropizzazione (0-5)	3	2	4	0,6	0,1
Massi (%)	0	0	0	0	-0,09
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,11
Ciottoli (%)	0	0	0	0	-0,12
Ghiaia (%)	1,7	0	10	4,1	-0,12
Sabbia (%)	21,7	0	80	34,9	-0,08
Limo (%)	76,7	20	100	36,7	0,17

Tabella 29 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di gambusia in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



GASTEROSTEDI

Spinarello

Gasterosteus aculeatus



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: tutto l'anno



Caratteristiche: corpo privo di squame; escludendo le spine che precedono le pinne dorsale, anale e ventrali risulta che la pinna dorsale presenta 9-14 raggi divisi, la pinna anale 7-11 raggi divisi. Lunghezza massima fino a 10-12 cm; peso massimo intorno ai 10-15 g.

Descrizione: si tratta di una specie di piccole dimensioni, con il corpo di forma affusolata ed un peduncolo caudale sottilissimo; la superficie dei fianchi può essere ricoperta da placche ossee con funzioni protettive presenti in numero variabile da 1 a 36 a seconda delle varie forme. Il muso è corto, la bocca è piccola, obliqua, rivolta verso l'alto fornita di denti minuti. Il colore di fondo è grigio-verdastro con il ventre chiaro ma durante il periodo della frega i maschi assumono una bellissima livrea nuziale caratterizzata dal dorso bluastro e da fianchi ventre ed opercoli rosso vivo.

Biologia: lo spinarello è una specie distribuita in quasi tutta l'Europa, Islanda, Groenlandia, Nord America almeno fino a New York, regioni costiere del Pacifico dalla California all'Alaska, alla Corea e al Giappone. È presente in molte regioni italiane dove è specie autoctona. È una specie moderatamente eurialina; vive normalmente nelle acque dolci ma risulta in grado di sopportare anche quelle salmastre; frequenta preferenzialmente in piccoli corsi d'acqua ricchi di vegetazione, più raramente nei grandi fiumi dove predilige i microhabitat ripari.

È una specie di natura socievole, vive spesso in piccoli branchi; i maschi adulti sono tuttavia territoriali, soprattutto nel periodo riproduttivo. La deposizione delle uova avviene da aprile a luglio; il maschio prepara un piccolo nido fatto di frammenti vegetali tenuti insieme da secrezioni mucose dove la femmina depone 200-300 uova; il maschio dopo la fecondazione vigila le uova sino alla schiusa e quindi segue e protegge i piccoli avannotti per una decina di giorni ancora.



L'alimentazione dello spinarello è piuttosto varia e ne entrano a far parte uova ed avannotti di altre specie, larve di invertebrati acquatici e soprattutto lombrichi. L'accrescimento di questa specie è molto lento: alla fine del primo anno di vita gli individui misurano poco meno di 4 cm, l'anno successivo raggiungono circa 5,5-6 cm di lunghezza mentre al terzo anno misura circa 7 cm. Le femmine risultano essere più longeve dei maschi e costituiscono la quasi totalità degli individui che raggiungono il quarto anno di vita quando la misura degli spinarelli è di circa 8-9 cm.

Distribuzione e tendenza demografica: la presenza dello spinarello è stata registrata, anche con abbondanza degna di nota, nella parte centrale della provincia veronese, ovvero nell'alta pianura, la maggiore abbondanza è quella presente in corsi d'acqua a tipologia ritrale o epipotamale con substrati caratterizzati per la maggior parte da sabbia, ghiaia, ciottoli e sassi (Figura 60).

La specie è in forte contrazione rispetto al passato, quando era ovunque particolarmente diffusa (De Betta, 1862, 1863; Bettoni, 1904).

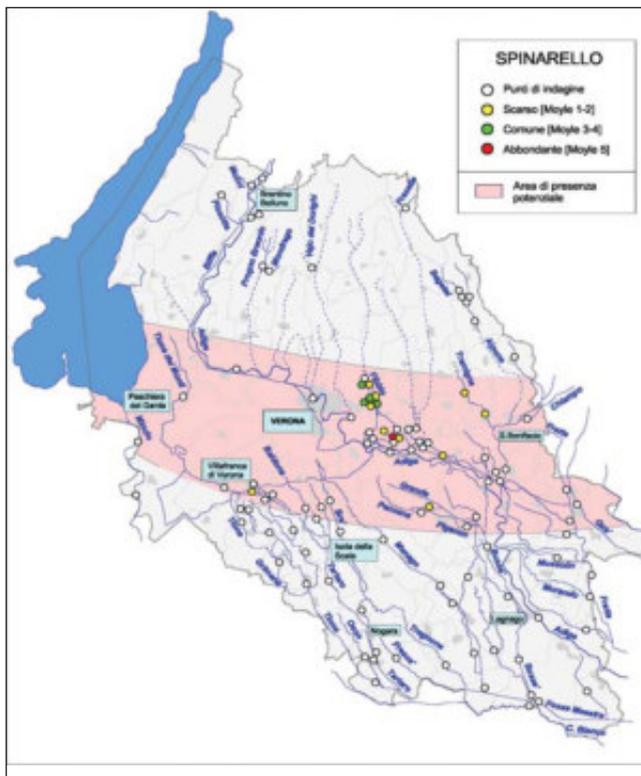


Figura 60 - Carta di distribuzione di spinarello in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di spinarello del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 61). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1 del 1991 ad un valore medio di 2,5 ($\pm 1,2$ ds) del 2003.

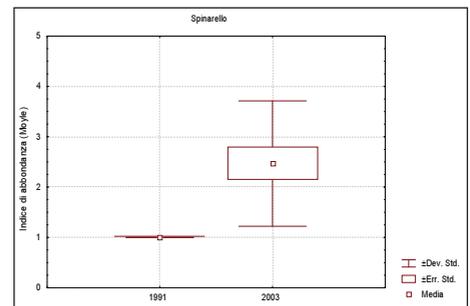


Figura 61 - Plot Box & Wisker di spinarello nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto lo spinarello ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: percentuale di sabbia e di ghiaia. Ha invece una correlazione negativa con la temperatura dell'acqua e la percentuale di limo.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	15,1	12,1	21	2,5	-0,32
pH (num.)	8	7,4	8,7	0,4	-0,1
Ossigeno disciolto (mg/l)	8,7	6,72	13,6	1,8	0,16
Ossigeno sat. (%)	88,1	64,7	141	19	0,12
Conducibilità (µS/cm)	396	4,5	576	136	-0,14
Quota (m s.l.m.)	42,7	25	72	12,5	-0,07
Larghezza alveo bagnato (m)	6,4	0,2	16,4	4	-0,11
Velocità corrente (m/s)	2,7	1	4	0,7	-0,04
Profondità max (m)	108	20	200	62,5	-0,02
Profondità media (m)	64,7	40	110	21,1	-0,07
Pozze (%)	1	0	10	2,8	-0,11
Raschi (%)	11	0	90	26,7	-0,12
Correntini (%)	88	10	100	26,4	0,13
Copertura Vegetale (%)	43,3	5	95	32,1	0,13
Ombreggiatura (%)	1,9	0	3	1,2	0,08
Rifugi (0-5)	2,8	0	4	1,1	-0,04
Antropizzazione (0-5)	2,7	2	4	0,6	0,01
Massi (%)	0,2	0	3	0,8	-0,13
Sassi (%)	2	0	10	3,7	-0,11
Ciottoli (%)	4,7	0	20	7,4	-0,08
Ghiaia (%)	22	0	90	20,9	0,45
Sabbia (%)	47,3	0	85	2	0,28
Limo (%)	24	0	100	33,3	-0,23

Tabella 30 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di spinarello in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



PERCIDI

Persico reale

Perca fluviatilis



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: 20 cm



Periodo di divieto di pesca:
dal primo aprile al 31 maggio



Caratteristiche: linea laterale con 57-77 squame; prima dorsale con 13-18 raggi duri spiniformi, seconda dorsale con 1-3 raggi indivisi seguiti da 13-15 raggi divisi; pinna anale con 2 raggi duri seguiti da 8-10 divisi. Lunghezza massima fino a 50 cm; peso fino a 3,5 kg.

Descrizione: il corpo si presenta abbastanza compresso lateralmente con il dorso nettamente incurvato che si continua in un peduncolo caudale piuttosto sottile. La bocca è ampia, rotondeggiante quando aperta, munita di molti piccoli denti, rivolti all'indietro per favorire la presa sulle prede; la mascella si estende non oltre il margine posteriore dell'occhio, che si presenta grande con la pupilla orlata di giallo. Il margine inferiore del pre-opercolo è provvisto di circa 20 dentelli. Il colore di fondo è variabile con tonalità verdi-grigie sui fianchi, con sfumature più scure sul dorso; 5-7 grosse linee trasversali nere attraversano i fianchi. Le pinne ventrali e la anale sono di colore rosso-arancio, le altre sono brunastre.

Biologia: il persico reale è una specie ad ampia diffusione europea e asiatica (Asia centrale e settentrionale); è inoltre presente grazie a recenti introduzioni, in Australia ed in Nuova Zelanda. La presenza di questa specie in Italia in passato era limitata alle regioni più settentrionali. Questa specie vive principalmente in acque lacustri e nel tratto medio terminale dei fiumi; è una specie di indole abbastanza gregaria, soprattutto nei primi anni di vita, fondamentalmente sedentaria. Il regime alimentare è essenzialmente carnivoro; l'attività predatoria è massima nei mesi primaverili ed estivi e si riduce ai livelli di mantenimento a partire dall'autunno. La dieta comprende macroinvertebrati bentonici e piccoli pesci, che sono di norma cacciati solo dagli individui adulti. Il cannibalismo infine è documentato e frequente già a partire dagli stadi giovanili. La riproduzione ha luogo nel periodo primaverile, quando la temperatura dell'acqua inizia ad aumentare; la femmina depone le uova in lunghi e caratteristici nastri che vengono fissati alla vegetazione acquatica od altri supporti solidi; la



schiusa avviene in circa 15 giorni. Il persico reale conosce notevoli fluttuazioni nella consistenza delle sue popolazioni che attualmente sono in fase di incremento demografico in molti ambienti lacustri mentre è possibile notare una tendenza alla diminuzione in diversi bacini fluviali.

Distribuzione e tendenza demografica: rispetto agli ultimi 15 anni è stata registrata una diminuzione della popolazione del persico reale all'interno della provincia veronese, questa specie, come si può vedere dalla carta di distribuzione riportata di seguito (Figura 62), è presente nella fascia meridionale della pianura verona comprendente, fra l'altro, il fiume Mincio, il fiume Tartaro, il Tartaro Nuovo, il Menago, la fossa Grimana ed il Canalbianco con scarse e medie abbondanze. Era distribuito in modo più o meno abbondante in quasi tutti i bacini idrografici della pianura veronese, ed in particolare nei tratti medi ed inferiori dei maggiori corsi d'acqua, laddove la corrente non è rapida e la vegetazione sommersa è ricca.

In passato nel fiume Adige la sua presenza era rara (Garbini, 1904; Pomini, 1937; Oppi e Beltrame, 1981). Nel secolo scorso inoltre questa specie era diffusa anche nel Fibbio (Garbini, 1895) e nei principali corsi d'acqua della Bassa (De Betta, 1862).

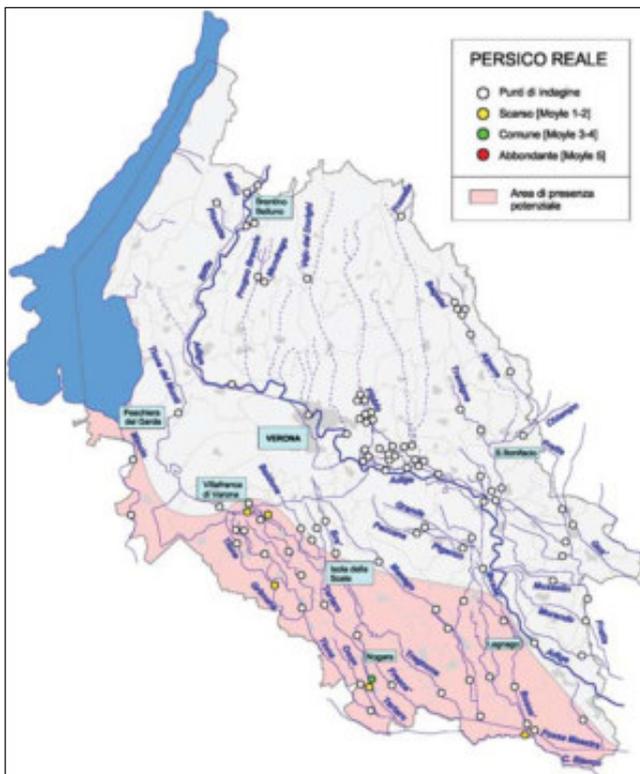


Figura 62 - Carta di distribuzione di persico reale in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di persico reale del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 63). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1 del 1991 ad un valore medio di 1,7 ($\pm 0,82$ ds) del 2003.

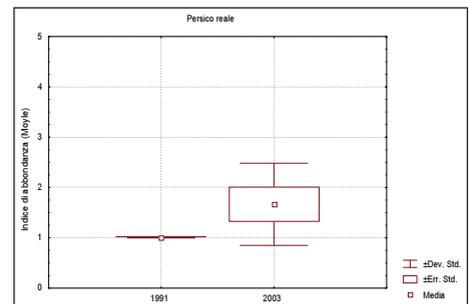


Figura 63 - Plot Box & Wisker di persico reale nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il persico reale ha permesso di evidenziare che non esiste nessuna correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili ambientali.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,5	15,6	21,8	2,1	0,08
pH (num.)	8,1	7,5	8,6	0,4	-0,01
Ossigeno disciolto (mg/l)	8,1	4,5	12,1	2,1	-0,06
Ossigeno sat. (%)	87,8	48,2	132	22,8	-0,04
Conducibilità (µS/cm)	488	316	672	114	0,05
Quota (m s.l.m.)	25,9	3	35	9,5	-0,09
Larghezza alveo bagnato (m)	4,8	1,2	8,2	1,9	-0,01
Velocità corrente (m/s)	2,2	1	3	0,9	-0,03
Profondità max (m)	78	25	200	43,2	0,03
Profondità media (m)	46,3	15	90	22,5	-0,01
Pozze (%)	2,7	0	20	5,3	-0,08
Raschi (%)	3	0	20	5,6	-0,09
Correntini (%)	94,3	80	100	7,5	0,09
Copertura Vegetale (%)	30,5	2	100	34,2	-0,1
Ombreggiatura (%)	1	0	4	1,4	-0,19
Rifugi (0-5)	2,3	0	5	1,5	-0,12
Antropizzazione (0-5)	2,7	2	3	0,5	0,05
Massi (%)	1,3	0	10	3,5	-0,05
Sassi (%)	4,7	0	30	10,6	-0,07
Ciottoli (%)	5,3	0	20	8,3	-0,05
Ghiaia (%)	9,3	0	40	11,6	-0,06
Sabbia (%)	29,3	0	80	28,9	-0,09
Limo (%)	50	0	100	44,6	0,12

Tabella 31 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di persico reale in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



PERCIDI

Lucioperca o Sandra *Stizostedion lucioperca*



Specie alloctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: nessuno

Caratteristiche: le pinne dorsali sono divise ma molto ravvicinate, la prima presenta 13–17 raggi tutti spiniformi, mentre la seconda ha i primi 3 raggi spiniformi e i restanti 19–24 molli e flessibili. La pinna anale ha 2 raggi spiniformi e 11–13 molli. La linea laterale si presenta con 80–97 scaglie, con canali estesi sulla pinna caudale. La lunghezza può superare i 100 cm con pesi sui 12–15 kg.

Descrizione: è una specie caratterizzata da un corpo assai allungato più alto nella regione d'inserzione della prima pinna dorsale e da un capo appuntito grande e leggermente appiattito; la bocca, ampia e terminale, è munita di robuste mascelle che presentano una potente dentatura; la colorazione del dorso è grigio-verde con la presenza di bande scure trasversali che si attenuano negli esemplari più vecchi; il ventre e i fianchi sono colore bianco o argenteo. Pinna dorsale e pinna caudale presentano macchie nere. La colorazione del corpo è un carattere dimorfico: la femmina è di norma marcatamente più chiara del maschio.

Biologia: il lucioperca è distribuito dalla regione dell'Aral, attraverso i fiumi dei mari Caspio e Nero, fino al Danubio superiore. Nel Reno fino al suo corso superiore, nelle regioni baltiche della Finlandia, Svezia e Germania settentrionale. Oggi immesso in molte località, Italia compresa. È una specie stanziale o parzialmente anadroma, gregaria allo stadio giovane e solitaria in quello adulto; vive di preferenza in acque calme, nei laghi o nel tratto terminale dei fiumi; è attiva soprattutto nelle ore notturne quando abbandona le zone profonde per portarsi in prossimità delle rive dove caccia di preferenza i ciprinidi che costituiscono la base principale della sua dieta di cui entrano però a far parte anche altri pesci, macroinvertebrati ed anfibi. Gli stadi giovanili si nutrono di zooplancton,



mentre gli adulti in condizioni di scarsità nelle risorse alimentari praticano il cannibalismo. I suoi spostamenti sono legati anche alle condizioni di luminosità, tende infatti a sfuggire la luce intensa muovendosi di giorno verso gli strati più profondi o in zone più torbide, oppure cercando riparo sotto qualche oggetto sommerso

La riproduzione avviene in primavera, quando la temperatura dell'acqua si porta sui 10-12°C. Il dimorfismo sessuale si manifesta oltre nei caratteri cromatici anche nella conformazione della papilla genitale che nella femmina è più sporgente. Le uova, oltre 200.000 per femmina, sono adesive e formano piccole masse attaccate alla superficie di radici, piante o sassi, spesso ripuliti dall'attività del maschio che cura le uova sino alla schiusa.

Distribuzione e tendenza demografica: specie non era stata segnalata nella precedente carta ittica provinciale. Ora sono invece stati rinvenuti individui di lucioperca in alcuni corsi d'acqua della bassa pianura veronese anche se non con notevoli abbondanze (Figura 64): il tratto terminale del fiume Tione e del Tartaro Nuovo, il basso del fiume Menago, lo scolo Nichesola, la fossa Maestra e il Canalbianco; è segnalata con certezza anche nel medio-basso Adige. In passato questa specie venne segnalata solo nell'Adige da Heckel e Kner (1858) e De Betta (1869). Oppi (1987) lo riteneva presente nel Bussè e nel tratto medio dell'Adige.

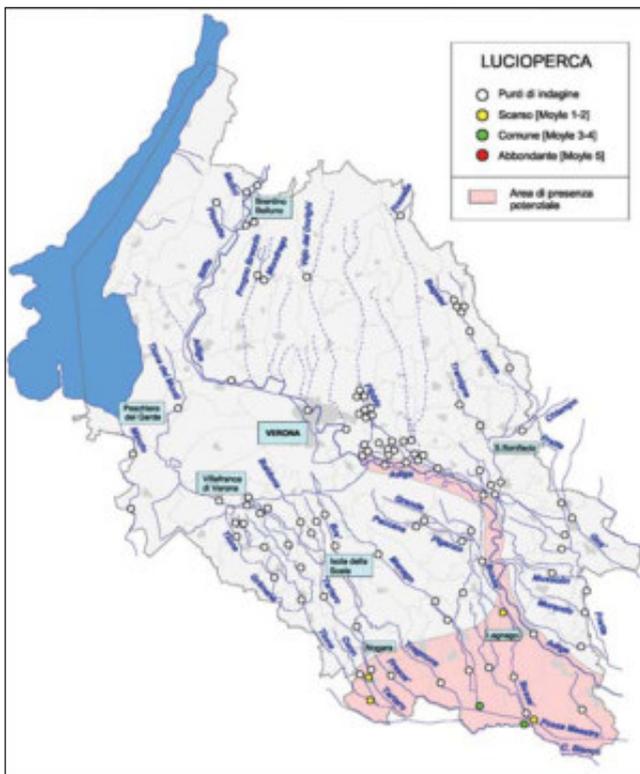


Figura 64 - Carta di distribuzione di lucioperca in provincia di Verona 2003-2004



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il lucioperca ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: profondità media dell'alveo e percentuale di limo del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,9	16,4	22,9	2,5	0,15
pH (num.)	7,9	7	8,4	0,5	0
Ossigeno disciolto (mg/l)	6,1	3,9	9,18	2,4	-0,23
Ossigeno sat. (%)	66,5	41	101	26,9	-0,22
Conducibilità (µS/cm)	592	510	720	80,2	0,04
Quota (m s.l.m.)	12,3	10	16	2	-0,1
Larghezza alveo bagnato (m)	15,1	7	45,1	14,9	0,06
Velocità corrente (m/s)	2,3	1	3	0,8	-0,05
Profondità max (m)	163	80	200	57,2	0,17
Profondità media (m)	140	60	200	66,9	0,24
Pozze (%)	0	0	0	0	-0,09
Raschi (%)	5	0	10	5,5	-0,11
Correntini (%)	95	90	100	5,5	0,11
Copertura Vegetale (%)	18,3	10	40	11,7	-0,08
Ombreggiatura (%)	1,2	0	3	1,5	-0,05
Rifugi (0-5)	2,5	2	3	0,5	-0,04
Antropizzazione (0-5)	3,2	3	4	0,4	0,1
Massi (%)	0	0	0	0	-0,09
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,11
Ciottoli (%)	0	0	0	0	-0,12
Ghiaia (%)	0	0	0	0	-0,15
Sabbia (%)	0	0	0	0	-0,19
Limo (%)	100	100	100	0	0,25

Tabella 32 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di lucioperca in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



CENTRARCHIDI

Persico sole

Lepomis gibbosus



Specie alloctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: linea laterale con 36-47 squame; pinna dorsale con 10 raggi duri spinosi seguiti da 10-12 molli divisi; pinna anale con 3 raggi spinosi seguita da 8-12 molli. Lunghezza massima fino a 25 cm; peso fino 250 g.

Descrizione: il persico sole è un pesce assai appariscente dal corpo di forma ovale, assai compresso lateralmente, da cui si stacca nettamente il peduncolo caudale; la bocca è piuttosto piccola con dentatura minuta; la colorazione è molto vivace, caratteristica, con dorso bruno-olivastro e fianchi ricoperti di macchie rossastre, arancio e bluastre; nell'opercolo le macchiettature si fondono a formare alcune linee longitudinali; sul lobo opercolare è inoltre presente una evidentissima macchia nera talvolta accompagnata da un'altra, più piccola, rossa.

Biologia: il persico sole è una specie originaria della parte orientale degli Stati Uniti ed introdotta in Europa alla fine del secolo scorso. Compare per la prima volta in Italia nel 1900. Vive di preferenza in acque lente, lacustri e stagnanti dove si rinviene con facilità in prossimità delle rive dove è più abbondante la vegetazione acquatica che rappresenta il suo microhabitat preferito. Il persico sole si può considerare una specie infestante ed invasiva. È, infatti, in grado di colonizzare in pochissimo tempo i nuovi ambienti nei quali viene immesso creando gravi squilibri nelle popolazioni ittiche preesistenti nei confronti delle quali esercita sia competizione trofica che per i siti riproduttivi alle quali si aggiunge un'attività predatoria nei confronti di uova ed, in misura minore, anche di avannotti. Il persico sole è un predatore vorace di macroinvertebrati bentonici che costituiscono la base principale della sua dieta.



Il periodo riproduttivo è strettamente connesso con le variazioni di temperatura dell'acqua che deve raggiungere perlomeno i 22°C; le uova, molto numerose, vengono deposte dalla femmina in un nido scavato dal maschio in acque poco profonde. Entrambi i genitori curano e proteggono sia il nido che i piccoli nati; l'elevata fecondità, le cure parentali per la progenie associate ad una scarsissima specializzazione ecologica rappresentano i motivi più probabili dell'esplosione demografica di queste specie.

Distribuzione e tendenza demografica: il persico sole è rivenuto in vari corsi d'acqua della pianura veronese (Figura 65), fra cui il Tione dei Monti, il Tione, il Tartaro Nuovo, la fossa Vecchia, il Menago, nello scolone Generale, nel Canalbianco, nel fiume Fratta a Zimella e nel fiume Guà. La sua diffusione è inoltre nota in diversi altri piccoli scoli della pianura veronese non oggetto di campionamenti nell'ambito della presente Carta Ittica.

Il persico sole è presente nelle acque della provincia di Verona dal 1911, quando entrò nel Tartaro, da dove poi si diffuse in modo rapidissimo verso il nord sin quasi alla linea delle risorgive (Pomini, 1937).

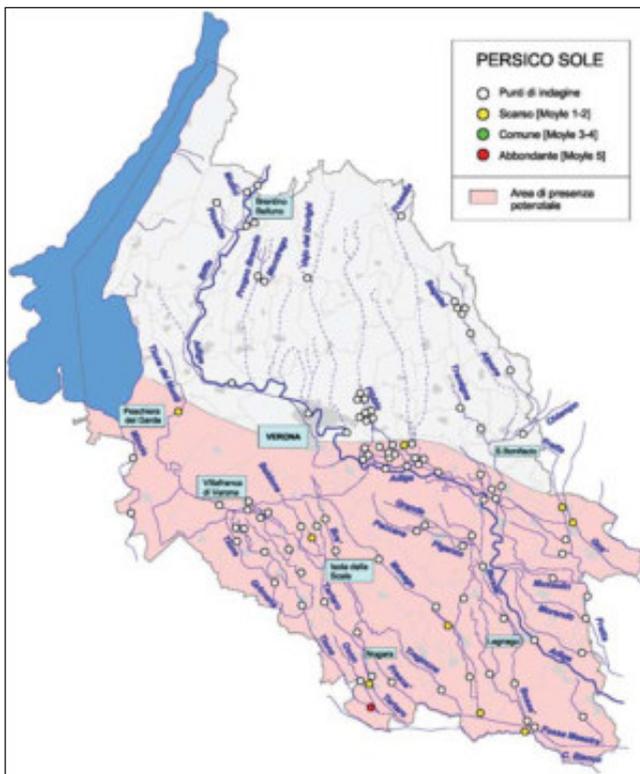


Figura 65 - Carta di distribuzione di persico sole in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di persico sole del 2003 e del 1991 si può notare una tendenza all'aumento dell'indice di densità di questa specie (Figura 66). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,3 ($\pm 0,48$ ds) del 1991 ad un valore medio di 2 ($\pm 1,15$ ds) del 2003.

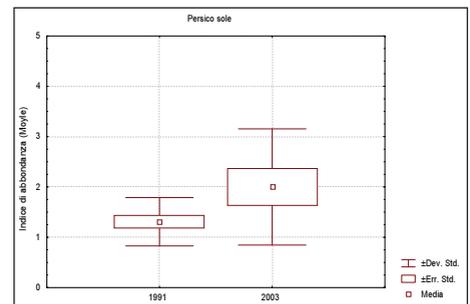


Figura 66 - Plot Box & Wisker di persico sole nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il persico sole ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: conducibilità, profondità massima dell'alveo, antropizzazione e la percentuale di limo del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,2	17,3	19,3	0,9	0,2
pH (num.)	8,1	7,5	8,6	0,4	0,05
Ossigeno disciolto (mg/l)	6,9	3,9	9,18	2,3	-0,01
Ossigeno sat. (%)	74,1	41	101	25,3	0,04
Conducibilità (µS/cm)	561	510	635	45,2	0,34
Quota (m s.l.m.)	21	10	39	12,1	-0,1
Larghezza alveo bagnato (m)	13,3	6	45,1	15,6	-0,03
Velocità corrente (m/s)	2,3	1	3	0,8	-0,04
Profondità max (m)	125	70	200	59,2	0,24
Profondità media (m)	83,3	50	200	58,2	0,18
Pozze (%)	0,8	0	5	2,0	-0,11
Raschi (%)	4,2	0	10	4,9	-0,09
Correntini (%)	95	90	100	5,5	0,12
Copertura Vegetale (%)	16,7	10	50	16,3	-0,05
Ombreggiatura (%)	0,7	0	3	1,2	-0,1
Rifugi (0-5)	2,2	1	3	0,8	0,01
Antropizzazione (0-5)	2,8	2	3	0,4	0,2
Massi (%)	1,7	0	10	4,1	-0,07
Sassi (%)	1,7	0	10	4,1	-0,11
Ciottoli (%)	3,3	0	20	8,2	-0,14
Ghiaia (%)	6,7	0	30	12,1	-0,18
Sabbia (%)	15	0	50	23,5	-0,1
Limo (%)	71,7	0	100	44,9	0,21

Tabella 33 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di persico sole in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



CENTRARCHIDI

Persico trota

Micropterus salmoides



Specie alloctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: linea laterale con 60-70 squame; pinna dorsale con 9-10 raggi duri spinosi seguiti da 12-13 raggi molli; pinna anale con 3 indivisi seguiti da 10-11 divisi.

Lunghezza massima raramente superiore a 60 cm; peso massimo intorno a 3-4 kg.

Descrizione: il corpo si presenta compresso in senso laterale e termina in modo piuttosto netto in uno stretto peduncolo caudale; il capo è abbastanza grosso e massiccio provvisto di una grande bocca con mascelle, dotate di molti piccoli denti aguzzi, che arrivano oltre il margine posteriore dell'occhio. La colorazione è abbastanza variabile, in rapporto all'ambiente di vita, oscillante dal bruno al verde con la presenza sui fianchi e sugli opercoli di una serie longitudinale di macchie che tendono talvolta a riunirsi formando una specie di banda scura continua; il ventre è sempre chiaro.

Biologia: il persico trota è una specie originaria del Nord America, introdotta in Europa nel 1883. In Italia è presente dagli inizi di questo secolo in numerose regioni. Questa specie predilige acque calme, discretamente temperate, specialmente di piccoli laghi, corsi d'acqua di pianura, bacini originati da cave, dove sia presente abbondante vegetazione acquatica. È un predatore; la sua dieta è essenzialmente a base animale: gli individui più giovani, che vivono in prossimità della superficie si nutrono principalmente di macroinvertebrati bentonici mentre gli adulti, che si rinvergono con maggior facilità in prossimità del fondo, cacciano anfibii e piccoli pesci talvolta anche della stessa specie. La riproduzione avviene in genere a primavera inoltrata con la deposizione da parte della femmina di un numero abbastanza limitato di uova (fino a 5.000) in un nido costruito dal maschio; le uova vengono quindi accudite sino alla schiusa e per un breve periodo di 10-15 giorni dopo la schiusa le cure parentali sono fornite anche agli avannotti.



Secondo alcuni autori l'introduzione di questa specie non ha comportato eccessivi squilibri nei confronti dei predatori autoctoni contribuendo anzi a limitare in modo efficace l'eccessivo sviluppo di alcune specie di ciprinidi invasivi.

Distribuzione e tendenza demografica: come si può vedere dalla carta che segue (Figura 67), il persico trota è presente solamente nei corsi d'acqua della bassa pianura: nella parte terminale del fiume Tione, del fiume Tartaro e del fiume Menago, nello scolo Frescà, nello scolo Generale, nella fossa Boldiere-Canossa, nella fossa Maestra, nel Canalbianco e nel Mincio.

La sua diffusione nelle acque della nostra provincia iniziò dopo gli anni '40, come conferma la mancata segnalazione della sua presenza da parte di Pomini (1937). Secondo Malfer (1927) il persico trota durante gli anni 1916-1917 abbondava nei laghi di Mantova, da dove si sarebbe diffuso al basso Garda attraverso il Mincio.

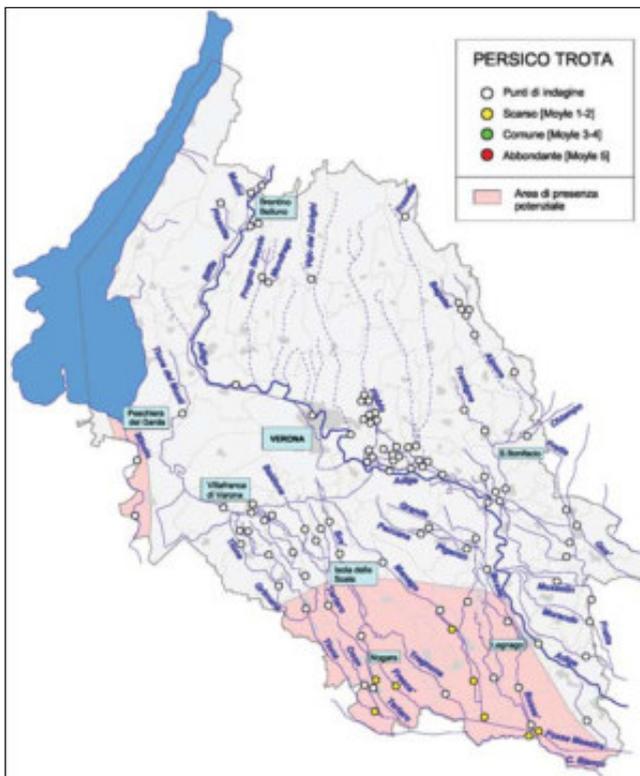


Figura 67 - Carta di distribuzione di persico tota in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di persico trota del 2003 e del 1991 si può vedere una stabilità della popolazione di questa specie nel corso degli ultimi 15 anni (Figura 68). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,3 ($\pm 0,50$ ds) del 1991 ad un valore medio di 1,25 ($\pm 0,46$ ds) del 2003.

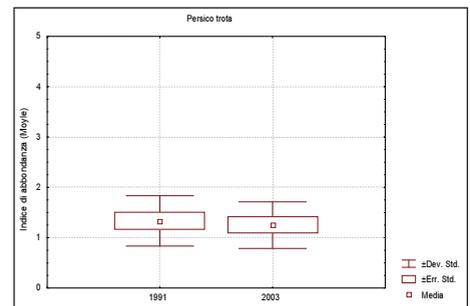


Figura 68 - Plot Box & Wisker di persico trota nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il persico trota ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con la sola variabile percentuale di limo del substrato. Ha invece correlazione negativa l'ossigeno disciolto e la percentuale di sabbia del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	19	14,4	22,9	2,7	0,15
pH (num.)	8,1	7,8	8,4	0,2	-0,07
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,7	3,9	12,7	3	-0,2
Ossigeno sat. (%)	83,1	40,5	126	31,5	-0,17
Conducibilità (µS/cm)	894	413	3550	940	0,06
Quota (m s.l.m.)	29,9	10	115	31,1	-0,12
Larghezza alveo bagnato (m)	11,2	2	45,1	12,5	-0,01
Velocità corrente (m/s)	2,3	1	3	0,8	-0,04
Profondità max (m)	152	40	200	66,6	0,12
Profondità media (m)	95	30	200	59,9	0,17
Pozze (%)	0	0	0	0	-0,11
Raschi (%)	6	0	20	7	-0,12
Correntini (%)	94	80	100	7	0,13
Copertura Vegetale (%)	23	0	80	24,1	0,02
Ombreggiatura (%)	1,5	0	4	1,5	-0,15
Rifugi (0-5)	2,6	1	4	0,8	0,05
Antropizzazione (0-5)	3,1	2	5	0,9	0,13
Massi (%)	1,5	0	10	3,4	-0,11
Sassi (%)	1	0	10	3,2	-0,13
Ciottoli (%)	1	0	10	3,2	-0,14
Ghiaia (%)	0,5	0	5	1,6	-0,18
Sabbia (%)	20	0	100	35	-0,23
Limo (%)	75,5	0	100	35,2	0,31

Tabella 34 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di persico trota in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



COTTIDI**Scazzone***Cottus gobio*

Specie autoctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: tutto l'anno

Caratteristiche: caratteristico capo di forma assai tozza, che costituisce da solo circa il 40% del peso corporeo; il corpo è allungato, quasi appiattito, la colorazione è assai variabile, talvolta scura, ma in genere tendente al bruno giallastro, con una fitta serie di macchie e bande nerastre disposte irregolarmente a formare delle fasce trasversali; anche le pinne pettorali, dorsali e caudale presenta una macchiettatura; il ventre è chiaro.

Biologia: lo scazzone è una specie caratteristica delle acque dolci dell'Europa centro-settentrionale. In Italia questa specie è distribuita unicamente nell'arco alpino ed occasionalmente in qualche località appenninica. È un tipico pesce di fondo, obbligato a questa scelta dalla mancanza delle vescica natatoria e dall'eccessivo peso del capo. Vive acquattato fra i sassi, rivolto controcorrente, aspettando la preda che cattura con un balzo, adottando un originale sistema di spinta "a reazione", ottenuto espellendo violentemente dalle branchie l'acqua contenuta nella cavità boccale.

Frequenta tutto il tratto ritrale dei corsi d'acqua, fino agli 800-1.000 metri, e nei torrenti e nei laghi alpini fino ai 2.000 metri; si dimostra assai sensibile all'inquinamento, che ne ha comportato una decisa contrazione numerica in buona parte del suo areale di diffusione. Costituisce una delle prede preferite delle grosse trote.

Si riproduce in primavera, in genere tra aprile e giugno. È una specie poco prolifico, la femmina depone 100-300 uova, in un nido preparato e custodito dal maschio sino alla schiusa. La sua alimentazione è costituita essenzialmente da macroinvertebrati, ma talvolta anche da uova e avannotti di altri pesci.



Distribuzione e tendenza demografica: come si vede dalla carta riportata di seguito (Figura 69), lo scazzone è stato rinvenuto nei corsi d'acqua a tipologia ritrale della parte medio-superiore del bacino dell'Adige, dove non raggiunge mai abbondanze elevate. Lo scazzone è da anni segnalato infatti in forte riduzione nelle acque provinciali.

In passato lo scazzone era però ampiamente diffuso in tutti i tratti superiori e medi dei corsi d'acqua, oltre che nelle risorgive, tra cui quella del Fibbio a Montorio (De Betta, 1862, 1863; Garbini, 1895, 1904; Pomini, 1937), nel Mincio (Pavesi, 1896) e nella bassa pianura veronese (Bettoni, 1904).

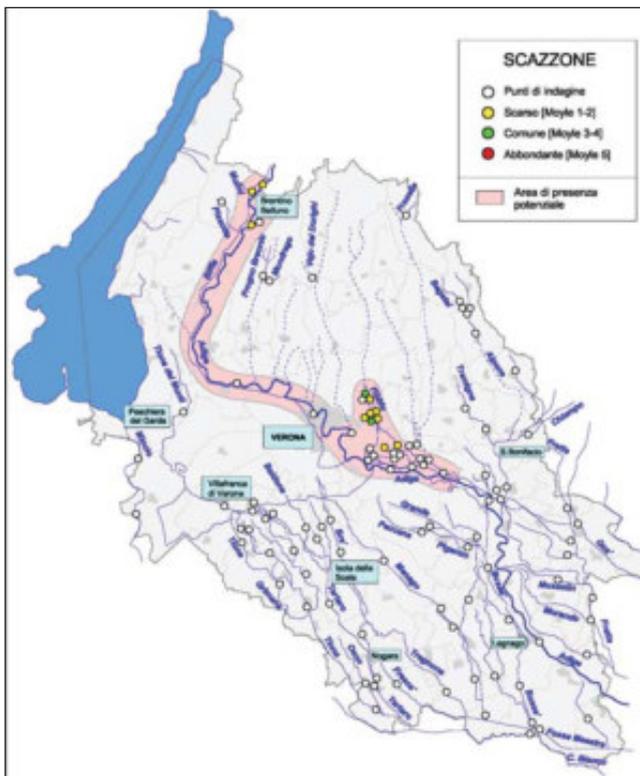


Figura 69 - Carta di distribuzione di scazzone in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di scazzone del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 51). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,5 ($\pm 0,57$ ds) del 1991 ad un valore medio di 2,1 ($\pm 0,99$ ds) del 2003.

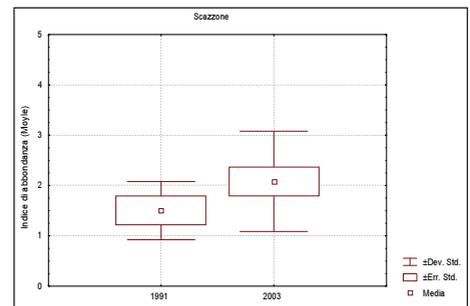


Figura 70 - Plot Box & Wisker di scazzone nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuta lo scazzone ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: percentuale di copertura vegetale e percentuale di ciottoli, ghiaia e sabbia.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	13	12,1	14,6	0,8	-0,51
pH (num.)	8	7,4	8,7	0,3	-0,07
Ossigeno disciolto (mg/l)	8,9	6,7	13	1,9	0,16
Ossigeno sat. (%)	85,4	64,7	123	17,2	0,05
Conducibilità (µS/cm)	326	225	391	60	-0,17
Quota (m s.l.m.)	63,7	30	125	31,2	0
Larghezza alveo bagnato (m)	17,1	2	70	20,9	0,07
Velocità corrente (m/s)	3,1	3	4	0,3	-0,01
Profondità max (m)	143	20	200	73,6	0,19
Profondità media (m)	78,8	20	200	46,2	0,08
Pozze (%)	3,8	0	30	8,8	-0,06
Raschi (%)	18,8	0	60	23,4	0,07
Correntini (%)	77,5	10	100	28,2	-0,02
Copertura Vegetale (%)	54,6	0	95	37,0	0,28
Ombreggiatura (%)	2,4	2	3	0,5	0,25
Rifugi (0-5)	2,9	2	4	0,8	0,09
Antropizzazione (0-5)	2,6	1	4	0,8	-0,06
Massi (%)	0,8	0	10	2,9	-0,1
Sassi (%)	7,9	0	30	9,4	0,05
Ciottoli (%)	18,8	0	70	21,3	0,25
Ghiaia (%)	24,2	5	90	22,1	0,33
Sabbia (%)	42,5	10	85	28,1	0,24
Limo (%)	5,8	0	60	17,3	-0,31

Tabella 35 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di scazzone in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



GOBIDI

Ghiozzo padano

Padogobius martensii



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: 29-43 squame lungo la linea laterale; prima dorsale con 6 raggi indivisi molto raramente 5 o 7; seconda dorsale con 1 raggio spiniforme seguito da 9-10 raggi divisi; pinna anale arrotondata con 1 raggio duro seguito da 6-8 raggi molli divisi.

Lunghezza massima fino a 10 cm; peso fino 12-15 g.

Descrizione: la forma e l'aspetto sono simili a quelle del ghiozzo di ruscello da cui si differenzia soprattutto per la diversa colorazione. Il colore di fondo è infatti bruno o bruno-verde; l'addome è invece più chiaro biancastro o giallognolo; sul dorso e sui fianchi possono essere presenti delle bande più scure che scendono fino ai fianchi. Caratteristica è inoltre una macchia nera ben evidente posta all'apice superiore delle pinne pettorali. La prima pinna dorsale presenta una larga banda grigia, mentre il bordo esterno rimane chiaro. I maschi in attività riproduttiva assumono una livrea più scura.

Biologia: il ghiozzo padano è una specie endemica dell'Italia settentrionale, dal Piemonte al Veneto, dove vive sia nei laghi che nei fiumi, torrenti, canali e fossati. Risulta diffuso sia nelle acque della fascia collinare che in quelle di pianura della provincia. Il ghiozzo padano è competitivamente superiore al panzaro, con il quale può trovarsi in simpatria (Marconato et al., 1986). Vive in un'ampia gamma di ambienti che vanno da quelli lotici di molti torrenti della fascia pedemontana a quelli tipicamente lenticidi di molti canali della pianura veneta; diffusissimo è inoltre in tutta la fascia delle risorgive dove in molti casi è la specie numericamente dominante. Vive di regola in piccoli branchi su fondali preferenzialmente ciottolosi anche se in qualche caso, colonizza anche substrati sabbiosi o fangosi purché in presenza di discreta copertura vegetale acquatica. È una specie spiccatamente territoriale ed ogni individuo difende strenuamente il proprio territorio non permettendo l'ingresso dei propri simili; l'unica eccezione a questa abitudine si nota soltanto nel periodo riproduttivo (da maggio a luglio) quando i maschi attirano, anche mediante l'emissione di infrasuoni, le femmine nella propria porzio-



ne di fondale; dopo la deposizione e la fecondazione delle uova i maschi allontanano immediatamente la femmina e provvedono a vigilare le uova sino alla schiusa. I giovani nati si spostano abbastanza velocemente dal territorio del genitore e dopo una breve fase di socialità manifestano precocemente la tendenza territoriale, colonizzando le aree marginali delle zone occupate dagli adulti.

La dieta è costituita essenzialmente da invertebrati di fondo, detriti vegetali ed uova di pesci. Questo ghiozzo è attivamente predato da numerose specie carnivore di pesci ossei.

Distribuzione e tendenza demografica: La distribuzione attuale del ghiozzo padano, come riportato nella carta seguente (Figura 71), rispecchia quanto riferito dalle segnalazioni degli anni passati. Il ghiozzo infatti è diffuso infatti, in tutta la fascia centrale e meridionale della provincia veronese, le abbondanze maggiori (Indice di Moyle pari a 5) sono state registrate nei corsi d'acqua dell'alta pianura: la parte inferiore del torrente Fibbio e del fiume Mincio, il torrente Antanello a monte, lo scolo Lisca, la fossa Ladisa e il fiume Guà.

In passato il ghiozzo costituiva popolamenti abbondanti, oltre che nel Tartaro e in tutta la Bassa (Garbini, 1904; Pomini, 1937), anche nell'Adige (Bevilacqua Lazise, 1825; De Betta, 1862, 1863) e nel Fibbio (De Betta, 1862, 1863). Gli Autori del passato nel segnalarlo abbondante in questi ultimi due corsi d'acqua caddero però certamente in errore confondendolo con lo scazzone (*Cottus gobio*).

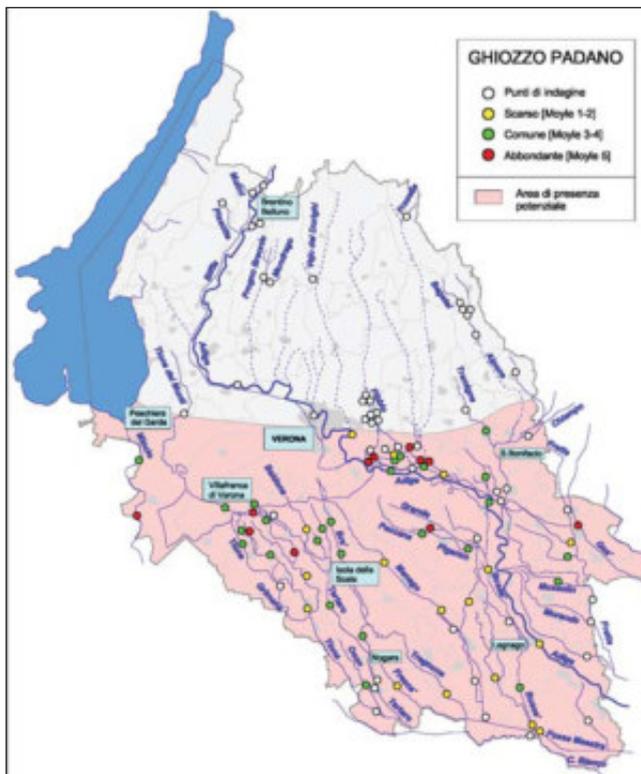


Figura 71 - Carta di distribuzione di ghiozzo padano in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di ghiozzo padano del 2003 e del 1991 si può vedere una decisa tendenza all'aumento della popolazione di questa specie (Figura 72). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,5 ($\pm 0,98$ ds) del 1991 ad un valore medio di 3,1 ($\pm 1,36$ ds) del 2003.

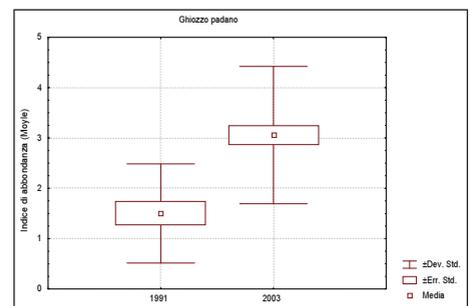


Figura 72 - Plot Box & Wisker di ghiozzo padano nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il ghiozzo padano ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: percentuale di correntini e percentuale di copertura vegetale.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	17,9	14,4	22,5	2,1	0,12
pH (num.)	8	7	8,6	0,4	-0,06
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,8	4,1	13,6	2,2	0
Ossigeno sat. (%)	82,7	41,8	141	23,2	0,04
Conducibilità (µS/cm)	501	235	780	127	0,01
Quota (m s.l.m.)	23,2	1	57	12,5	-0,29
Larghezza alveo bagnato (m)	10,2	2,4	100	17,1	-0,12
Velocità corrente (m/s)	3,9	1	50	7,7	0,06
Profondità max (m)	118	30	200	58,5	0,01
Profondità media (m)	81,4	0	200	53,5	-0,03
Pozze (%)	0,6	0	5	1,6	-0,31
Raschi (%)	7,2	0	100	16,3	-0,28
Correntini (%)	92,5	10	100	15,3	0,34
Copertura Vegetale (%)	34,7	0	100	33,8	0,23
Ombreggiatura (%)	1,4	0	4	1,3	-0,03
Rifugi (0-5)	2,7	0	5	1	0,18
Antropizzazione (0-5)	2,6	0	4	0,6	-0,19
Massi (%)	1,3	0	20	3,9	-0,22
Sassi (%)	2,1	0	30	7,2	-0,22
Ciottoli (%)	1,9	0	20	5,2	-0,3
Ghiaia (%)	6,8	0	40	10,7	-0,06
Sabbia (%)	28,7	0	100	32,4	0,14
Limo (%)	59,3	0	100	40,8	0,13

Tabella 36 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di Ghiozzo padano in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



GOBIDI**Panzarolo***Knipowitschia punctatissima*

Specie autoctona

Lunghezza minima
di cattura: nessunaPeriodo di divieto
di pesca: nessuno

Caratteristiche: prima pinna dorsale con 7 raggi spiniformi; seconda pinna dorsale con 1 raggio indiviso seguito da 7-8 raggi divisi; pinna anale con 1 raggio duro seguito da 7 raggi molli. Lunghezza massima fino a 6 cm; peso massimo non superiore a 4-5 g.

Descrizione: è un piccolo ghiozzo, di dimensioni minori rispetto al ghiozzo padano, con corpo leggermente allungato, capo leggermente appiattito ed occhi in posizione dorso-laterale. La distinzione fra le due specie risulta estremamente agevole per la quasi totale mancanza nel panzarolo delle squame, che risultano limitate ad una piccola area sotto le pinne pettorali. È una specie che presenta un evidente dimorfismo sessuale sia per le dimensioni del corpo che per le sfumature della colorazione. Il colore di fondo, bruno-giallastro è comune nei due sessi ma i maschi, di dimensioni maggiori, presentano delle evidenti striature trasversali lungo i fianchi ed una evidentissima macchia scura fra gli ultimi due raggi sulla prima pinna dorsale; nelle femmine al posto delle striature sono presenti delle macchie scure irregolari.

Biologia: si tratta di una specie per lungo tempo misconosciuta che solo di recente è stata nuovamente riconosciuta valida. Predilige le acque di risorgiva, leggermente correnti, con substrati a sabbia e limo anche se può essere rinvenuto in ambienti con substrati a ciottoli o ghiaia dove non di rado vive in simpatria con *Padagogobius martensii*.

Il panzarolo è un gobide a ciclo vitale piuttosto breve, con vita media di soli 2 o 3 anni; solo raramente alcuni individui raggiungono il 4° anno; la riproduzione ha luogo in primavera, in massima parte fra maggio e giugno. L'alimentazione degli adulti è essenzialmente basata sul benthos e ne entrano a far parte efemerotteri, insetti, crostacei, anfipodi e isopodi.



È una specie particolarmente minacciata dal progressivo deterioramento di quasi tutti gli ambienti della fascia delle risorgive, dovuto in molti casi oltre che all'inquinamento chimico e microbiologico delle acque anche alla devastante pratica delle cosiddette "operazioni di pulizia idraulica" che comportano, in special modo nei fontanili più piccoli, la totale distruzione dell'ecosistema acquatico.

Distribuzione e tendenza demografica: il panzarolo nelle acque provinciali, come si può vedere dalla carta che segue (Figura 73) è distribuito in numerosi corsi d'acqua dell'alta pianura, tra gli altri è presente nel fiume Tione dei Monti a Villafranca di Verona, e nel tratto mediano del fiume Tartaro. È meno frequente del ghiozzo padano e con abbondanze decisamente minori. Questa distribuzione rispecchia quanto riportato nella precedente carta ittica.

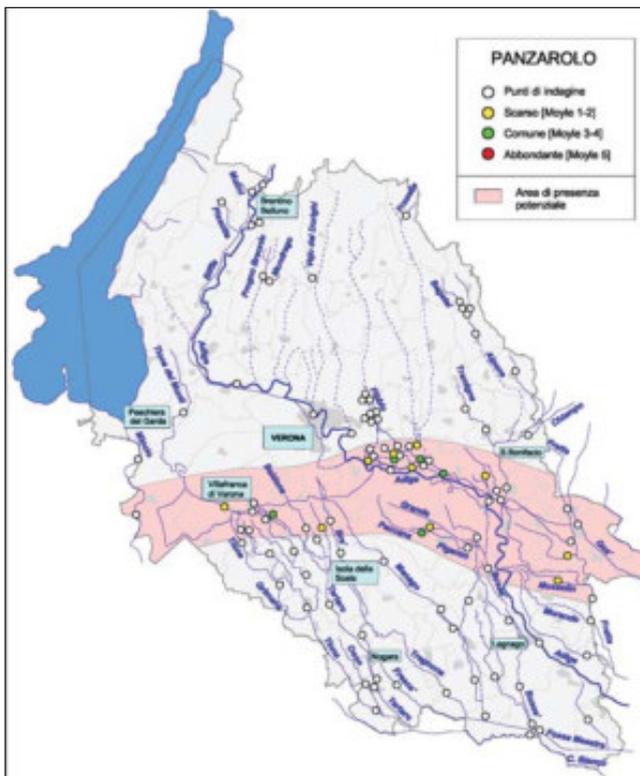


Figura 73 - Carta di distribuzione di panzarolo in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di panzarolo del 2003 e del 1991 si può vedere una tendenza all'aumento degli indici di abbondanza delle popolazioni di questa specie (Figura 74). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1 del 1991 ad un valore medio di 2,2 ($\pm 1,15$ ds) del 2003.

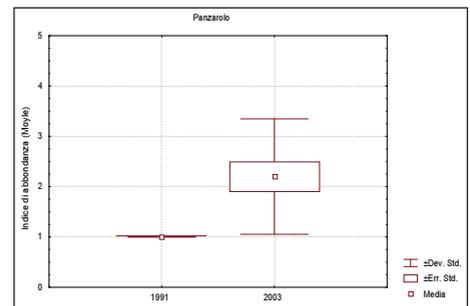


Figura 74 - Plot Box & Wisker di panzarolo nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stato rinvenuto il panzarolo ha permesso di evidenziare la mancanza di correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili ambientali.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,9	16,4	22,9	2,5	0,17
pH (num.)	7,9	7	8,4	0,5	0
Ossigeno disciolto (mg/l)	6,1	3,9	9,2	2,4	-0,05
Ossigeno sat. (%)	66,5	41	101	26,9	0
Conducibilità (µS/cm)	592	510	720	80,2	0
Quota (m s.l.m.)	12,3	10	16	2	-0,12
Larghezza alveo bagnato (m)	15,1	7	45,1	14,9	-0,12
Velocità corrente (m/s)	2,3	1	3	0,8	-0,07
Profondità max (m)	163	80	200	57,2	-0,17
Profondità media (m)	140	60	200	66,9	-0,15
Pozze (%)	0	0	0	0	-0,10
Raschi (%)	5	0	10	5,5	-0,19
Correntini (%)	95	90	100	5,5	0,17
Copertura Vegetale (%)	18,3	10	40	11,7	0,04
Ombreggiatura (%)	1,2	0	3	1,5	-0,09
Rifugi (0-5)	2,5	2	3	0,5	-0,09
Antropizzazione (0-5)	3,2	3	4	0,4	-0,02
Massi (%)	0	0	0	0	-0,09
Sassi (%)	0	0	0	0	-0,02
Ciottoli (%)	0	0	0	0	-0,04
Ghiaia (%)	0	0	0	0	-0,02
Sabbia (%)	0	0	0	0	0,07
Limo (%)	100	100	100	0	0

Tabella 37 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di panzarolo in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



CLUPEIDAE**Cheppia***Alosa fallax*

Specie autoctona

Lunghezza minima
di cattura: 30 cmPeriodo di divieto di pesca:
dal 15 aprile al 30 giugno

Descrizione: Il corpo lateralmente compresso, più alto e massiccio nella forma nominale che non nella varietà stanziale, caratterizzato dalla presenza di piccoli scudi ossei ventrali provvisti di un piccolo dentello sporgente. Gli occhi sono caratterizzati dalla presenza della "palpebra adiposa" ovvero di una spessa membrana verticale trasparente che ne ricopre la parte anteriore e posteriore. La colorazione di fondo è argentea con riflessi più scuri, verde azzurri, sul dorso; ed inoltre sono presenti sui fianchi, nella zona antero-superiore, una serie di evidenti macchie nere che variano da un numero di 1 a 8 nella forma nominale e da 1 a 12 nell'agone. La pinna caudale è nettamente forcuta.

Biologia: La cheppia è presente nelle nostre acque in due forme: la prima è una tipica migratrice anadroma che risale il basso e medio corso dei fiumi esclusivamente per la deposizione delle uova (alosa), la seconda conduce, invece, una vita stanziale in alcuni dei nostri maggiori laghi prealpini compiendo quindi in acqua dolce sia la fase trofica che quella riproduttiva; quest'ultima forma è conosciuta anche con il nome di agone.

La forma nominale vive la fase trofica al largo di tutte le coste europee dove nel periodo invernale si rinviene con facilità in prossimità dei fondali che abbandona durante l'estate per risalire verso strati più superficiali dove caccia intensamente piccoli pesci che costituiscono la sua principale dieta in questa stagione; la forma lacustre si è invece adattata ad un regime alimentare parzialmente planctofago.

La rimonta nei fiumi avviene, a seconda delle località, da febbraio a marzo-aprile. Le uova vengono deposte in acque basse e relativamente tranquille; la schiusa avviene nel giro di una settimana ed i piccoli clupeidi restano in acqua dolce sino alle dimensioni di 10-15 cm prima di iniziare il ritorno verso il mare.

È specie particolarmente danneggiata dalla costruzione di sbarramenti e dighe nei fiumi.



Distribuzione e tendenze demografica:

La cheppia è distribuita lungo le coste dell'Europa, dal Portogallo al Baltico, oltre che nel mar Mediterraneo e nel mar Nero. In Italia è presente come specie di risalita dei fiumi maggiori di quasi tutte le regioni, comprese le grandi isole; attualmente però la migrazione viene fortemente compromessa dalla presenza lungo i fiumi di ostacoli di difficile superamento.

In provincia di Verona la specie è stata segnalata nell'Adige a valle della diga Sorio II. Assai dubbie sono invece le segnalazioni di Oppi (1987) sulla presenza di questa specie nel Canal Bianco, fossa Maestra e Tartaro Vecchio (bacino del Tregnone), e di Alessio e Gandolfi (1983) nel Mincio a valle dello sbarramento di Salionze.

In passato la cheppia risaliva facilmente i maggiori corsi d'acqua della pianura, quando non vi erano ostacoli alla loro risalita. Particolarmente dannoso a questa specie è lo sbarramento di Baricetta sul Canal Bianco (provincia di Rovigo).

La prima segnalazione della sua presenza in Adige risale a Scotti (1898); Garbini la include, invece, tra le specie del Tartaro, Pavesi (1896) tra quelle del Mincio. Pomini (1937), infine, la riteneva particolarmente abbondante sino alla chiusa di Ceraino.



ANGUILLIDI

Anguilla

Anguilla anguilla



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: 40 cm



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Caratteristiche: squame ellittiche piccolissime, disposte senza un ordine preciso, nascoste dalla pelle viscosa, ricoperta di muco; pinna dorsale, anale e caudale fuse in una sola grande pinna che contorna tutta la metà posteriore del corpo, composta da oltre 500 raggi; pinne ventrali assenti. Lunghezza massima fino 120 cm (le femmine eccezionalmente fino a 220 cm); peso fino a 2,5 kg.

Descrizione: il caratteristico corpo è lungo, serpentiforme, compresso nella parte posteriore; il capo è piccolo, conico, la bocca fornita di mascella robuste armate di piccoli denti acuminati; la mandibola inferiore è sporgente rispetto alla superiore; gli occhi sono piuttosto piccoli, neri con l'iride giallastra. Il dorso e la parte superiore dei fianchi sono scuri, neri o verdastri, il ventre è bianco, a volte giallastro.

Biologia: l'anguilla trascorre gran parte della sua vita in acque dolci, che abbandona solo per riprodursi portandosi verso il mare; qui inizia una migrazione di migliaia di Km fino a raggiungere il Mar dei Sargassi, al largo delle Isole Antille, dove ha luogo la riproduzione; ogni femmina depone da 1 a 5 milioni di uova dal diametro di 1-3 mm che schiudono solo a temperature superiori ai 20 gradi centigradi; dopo la frega gli adulti muoiono. È tuttavia possibile, secondo alcuni fonti, che il Mar dei Sargassi non sia l'unico centro di riproduzione delle anguille e che la deposizione delle uova possa avvenire anche in alcuni altri mari, fra cui il Mediterraneo. Al momento attuale, però le conoscenze su questo problema sono piuttosto scarse; dopo la schiusa le larve, piccole e trasparenti dette leptocefali, iniziano la migrazione di ritorno seguendo le correnti atlantiche verso l'Europa e l'Africa. Il viaggio di ritorno dura circa 3 anni.



Raggiunto il continente le larve giunte allo stadio detto "cieca", misurano circa 17-19 cm. Iniziano la risalita dei fiumi raggruppandosi presso le foci.

Nel mar Adriatico la risalita ha luogo nei mesi di febbraio e marzo e porta l'anguilla a colonizzare tutti i principali fiumi e numerosissime acque secondarie fino ai piedi della fascia montana.

Gli adulti sono onnivori, attivi soprattutto di notte, e si cibano un po' di tutto da vermi e larve, ad uova ed avannotti, da piccoli pesci a rettili.

Distribuzione e tendenze demografica: come si può vedere dalla carta riportata di seguito (Figura 75), l'anguilla nelle acque della provincia, ad esclusione della fascia della zona montana, è presente in numerosi corsi d'acqua: la parte alta del torrente Fibbio, il torrente Antanello, tutto il fiume Mincio, un tratto del basso Adige, il tratto terminale del fiume Tione, parte del fiume Tartaro, tutto il canale Bussè e numerosi altri corsi, l'abbondanza non è mai però elevata.

In passato l'anguilla era particolarmente abbondante nelle acque della provincia in quanto la discesa al mare dei riproduttori e la successiva risalita dei giovani individui era garantita dall'assenza di dighe, di sbarramenti, di briglie, etc...

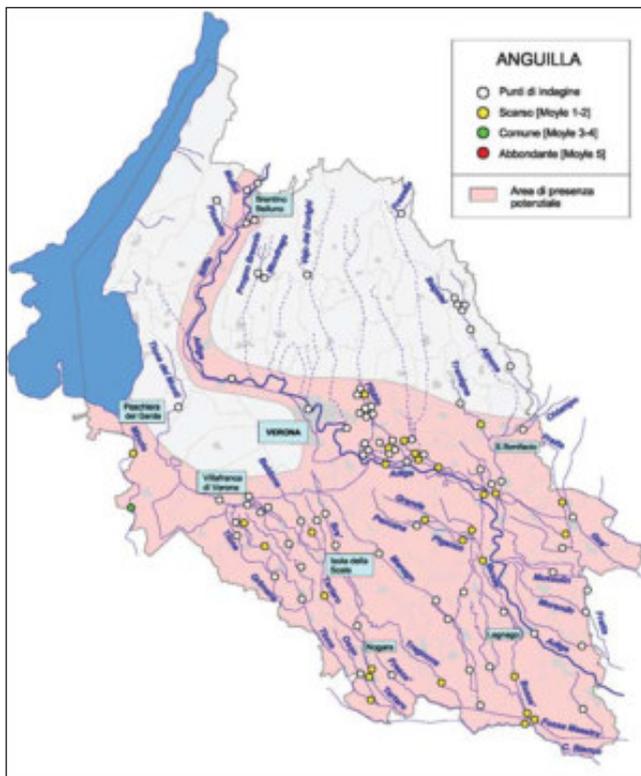


Figura 75 - Carta di distribuzione di anguilla in provincia di Verona 2003-2004

Trend demografico: dal confronto degli indici di abbondanza di Moyle della popolazione di anguilla del 2003 e del 1991 si può vedere un andamento pressochè costante nella popolazione di questa specie (Figura 76). L'indice di abbondanza varia infatti da un valore di 1,4 ($\pm 0,77$ ds) del 1991 ad un valore medio di 1,2 ($\pm 0,52$ ds) del 2003.

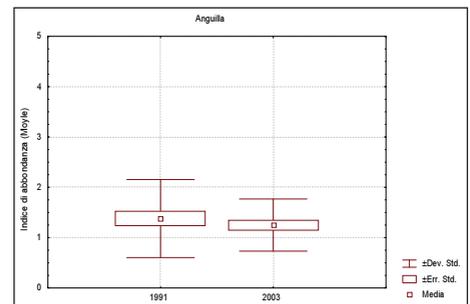


Figura 76 - Plot Box & Wisker di anguilla nel 1991 e 2003



Correlazione con le variabili ambientali: l'analisi statistica condotta sui valori dei parametri ambientali raccolti in tutte le stazioni di campionamento in cui è stata rinvenuta l'anguilla ha permesso di evidenziare una correlazione positiva statisticamente significativa ($p < 0.05$) con le variabili: temperatura dell'acqua, profondità massima dell'alveo e percentuale di limo del substrato.

Parametri	Valore medio	Valore minimo	Valore massimo	Deviazione standard	Coeff. Corr.
Temperatura acqua (°C)	18,5	12,1	22,4	2,5	0,22
pH (num.)	8	7	8,7	0,4	-0,02
Ossigeno disciolto (mg/l)	7,7	3,9	13,6	2,3	-0,01
Ossigeno sat. (%)	82,2	41	141	23,2	0,04
Conducibilità (µS/cm)	588	235	3550	594	0,1
Quota (m s.l.m.)	24,4	7	59	14,4	-0,18
Larghezza alveo bagnato (m)	12,7	2,4	80	15,8	0,01
Velocità corrente (m/s)	3,4	1	30	5,3	-0,01
Profondità max (m)	155	50	200	54,3	0,34
Profondità media (m)	104	30	200	59,5	0,19
Pozze (%)	0,2	0	5	0,9	-0,22
Raschi (%)	10,5	0	60	15,1	-0,09
Correntini (%)	89,3	40	100	15,4	0,16
Copertura Vegetale (%)	26,3	0	100	30,6	0,01
Ombreggiatura (%)	1	0	4	1,3	-0,25
Rifugi (0-5)	2,8	0	5	1,1	0,14
Antropizzazione (0-5)	2,9	2	5	0,7	0,08
Massi (%)	1,8	0	20	4,6	-0,09
Sassi (%)	1,1	0	30	5,7	-0,15
Ciottoli (%)	0,7	0	10	2,6	-0,24
Ghiaia (%)	4,1	0	20	7,8	-0,18
Sabbia (%)	18,8	0	100	28,4	-0,11
Limo (%)	73,4	0	100	34,4	0,25

Tabella 38 - Tabella di correlazione tra il valore del parametro ambientale e l'indice di abbondanza di anguilla in provincia di Verona

LEGENDA:

BLU: correlazione negativa tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). Al decremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

ROSSO: correlazione positiva tra il valore delle variabili ambientali e l'indice di abbondanza della specie ($p < 0.05$). All'incremento della variabile corrisponde un incremento del valore dell'indice di presenza della specie.

NERO: correlazione non significativa. La variazione della variabile non incide sul valore dell'indice di presenza della specie.



ACIPENSERIDI

Storione cobice

Acipenser naccarii



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: tutto l'anno



Caratteristiche: lo storione cobice è dotato di 10-14 scudi ossei dorsali; 32-42 scudi laterali; 8-11 scudi ventrali; pinna dorsale con 36-48 raggi divisi; pinna anale con 10-14 raggi; 30 branchiospine sul primo arco branchiale; 4 barbigli che ripiegati non raggiungono il labbro anteriore; raggiunge in media 30-40 kg di peso per una lunghezza max di 150 cm.

Descrizione: il capo è allungato, a forma di rostro, e termina con un muso dall'apice arrotondato; la bocca è infera, protrattile, priva di denti, trasversale con il labbro posteriore nettamente inciso; i barbigli sono inseriti più in prossimità del margine superiore della bocca che non verso l'apice del muso; l'inserzione delle pinne ventrali, anale e dorsale è molto arretrata. Il colore del dorso è bruno con riflessi grigio-verdastri che tendono a sfumare lungo i fianchi; il ventre è di colore chiaro, bianco o giallastro; le pinne sono di colore grigiastro.

Biologia: gli storioni sono specie migratrici anadrome; gli adulti risalgono il corso dei fiumi a maggiore portata in primavera con l'approssimarsi del periodo riproduttivo e si spingono all'interno anche per diverse centinaia di km dalla foce; le uova, adesive, vengono deposte in profondità su fondali ghiaiosi o ciotolosi; la schiusa avviene nel giro di una settimana con temperature dell'acqua prossime ai 18-20°C. La maturità sessuale viene raggiunta dai maschi quando le dimensioni sono di 100-120 cm (9-10 anni di età); la maturità delle femmine si ha più tardi con dimensioni medie intorno ai 150 cm (11-12 anni di età); il numero di uova prodotte per ogni femmina è molto elevato e può variare da 350 mila fino a oltre 2 milioni in riproduttori compresi fra i 150 ed i 250 cm. Dopo la nascita i giovani storioni rimangono in acqua dolce per 2-3 anni e quindi scendono in mare dove rimangono fino al raggiungimento della maturità sessuale. L'alimentazione è essenzialmente basata su



macroinvertebrati bentonici nei primi anni di vita mentre gli individui adulti, durante la loro permanenza in mare, integrano questa dieta con piccoli pesci. Lo storione cobice era presente un tempo in tutto nel bacino adriatico ed attualmente quasi scomparso. Le cause di questa situazione sono da ricercarsi in una attività di pesca indiscriminata e soprattutto, nella costruzione di sbarramenti insormontabili lungo il corso dei fiumi che impediscono ai riproduttori di raggiungere le aree di frega; particolarmente gravi i danni provocati dalla costruzione sul Po delle dighe di Casale Monferrato e di Isola Serafini che hanno bloccato agli storioni l'accesso ai più importanti siti riproduttivi in Italia.

Distribuzione: la distribuzione degli storioni in Italia è attualmente assai incerta per la mancanza di dati attendibili; il dato incontrovertibile è comunque l'esiguità del numero dei soggetti ancora presenti nelle acque veronesi gli storioni sono presenti, in quantità minime, nelle acque dell'Adige (Figura 77) dove esistono segnalazioni recenti di catture (2003) e dove è tuttora in corso un progetto di reintroduzione della specie a cura dell'Amministrazione Provinciale.

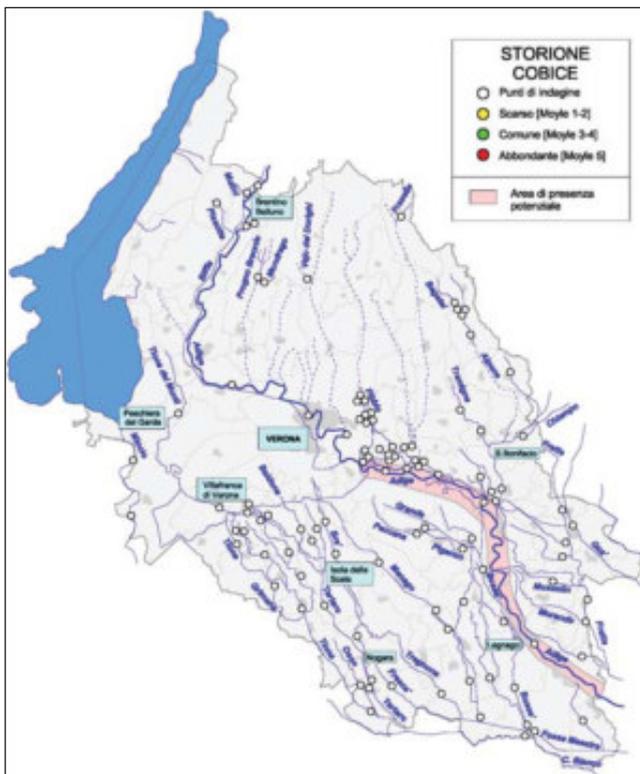


Figura 77 - Carta di distribuzione dello storione cobice in provincia di Verona 2003-2004



MUGILIDI

Muggine musino

Liza ramada



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Descrizione: i cefali sono un gruppo di specie assai simili fra loro dal riconoscimento non sempre agevole, il genere *Liza* si caratterizza per il labbro superiore sottili completamente privo di papille cornee; la specie *L. ramada* la più frequente nelle acque dolci interne può essere riconosciuta per la presenza di una evidente macchia nera localizzata alla base delle pinne pettorali e per la contemporanea assenza di una macchia dorata opercolare evidente; in questa specie le pinne pettorali presentano anche un processo ascellare.

I pesci appartenenti a questo gruppo di specie sono caratterizzati dal corpo slanciato, linea laterale poco arcuata e capo breve ed appiattito; presentano sempre una doppia pinna dorsale, la prima delle quali si distingue per la presenza di 4 raggi spinosi. Il corpo, ricoperto da grandi squame che si possono staccare con relativa facilità, presenta una colorazione di fondo grigio-argentina con sfumature cromatiche diverse a seconda della specie.

Biologia: il cefalo caustelo è una specie catadroma distribuita nel Mediterraneo, Adriatico, Mar Nero, Atlantico, dal Marocco alla Scandinavia meridionale. L'aumento di materiale organico nei fondali di tali corsi d'acqua è, secondo Alessio e Gandolfi (1983), la causa della maggior risalita di questa specie ittica specializzata a nutrirsi di tali sostanze contenute nel sedimento. I cefali sono specie comuni lungo le coste, nei porti nel tratto terminale dei corsi d'acqua e nelle lagune soprattutto in quelle molto vivificate dal mare. Fra le varie specie *Liza ramada*, noto anche con il nome dialettale di "causteo", è la specie che si spinge maggiormente in profondità nelle acque dolci risalendo i fiumi per decine e decine di chilometri.



La riproduzione dei muggini ha luogo sempre nelle acque marine dove vengono deposte, a seconda della specie e della taglia dei riproduttori da 100.000 a 7 milioni circa di uova liberamente flottanti sulla superficie dell'acqua.

Dopo la schiusa le larve si dirigono verso le coste da dove gli avannotti rimontano verso le acque interne.

Distribuzione e tendenza demografica: nei corsi d'acqua della provincia veronese è stato segnalato in maniera certa nel tratto inferiore del fiume Adige e nel primissimo tratto del Canal Bianco (Figura 78). La sua presenza in provincia di Verona era in passato limitata al tratto inferiore dell'Adige (Oppi e Beltrame, 1981; Oppi, 1987), e sembra al Canal Bianco e alla fossa Maestra (Oppi, 1987). Le segnalazioni in Adige sono accidentali e limitatamente al periodo della risalita primaverile. In passato era rinvenibile anche nel Tartaro; Garbini, 1904), nella Val Zerpa a S. Bonifacio (De Betta, 1869) e nei fiumi principali (Bettoni, 1904). Nell'Adige il muggine calamita (allora indicato genericamente come cefalo) non risale mai oltre Verona (Garbini, 1904).

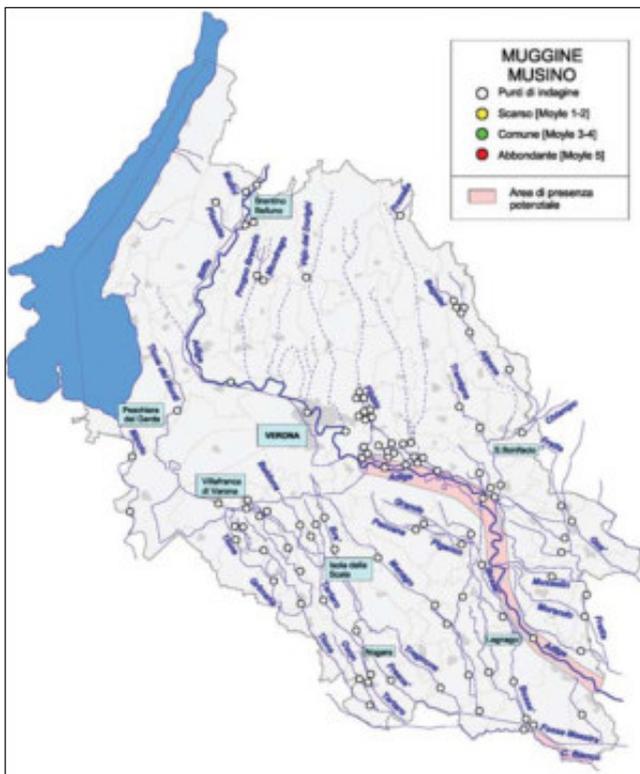


Figura 78 - Carta di distribuzione del muggine musino in provincia di Verona 2003-2004



PLEURONETTIDI

Passera di mare

Platichthys flesus



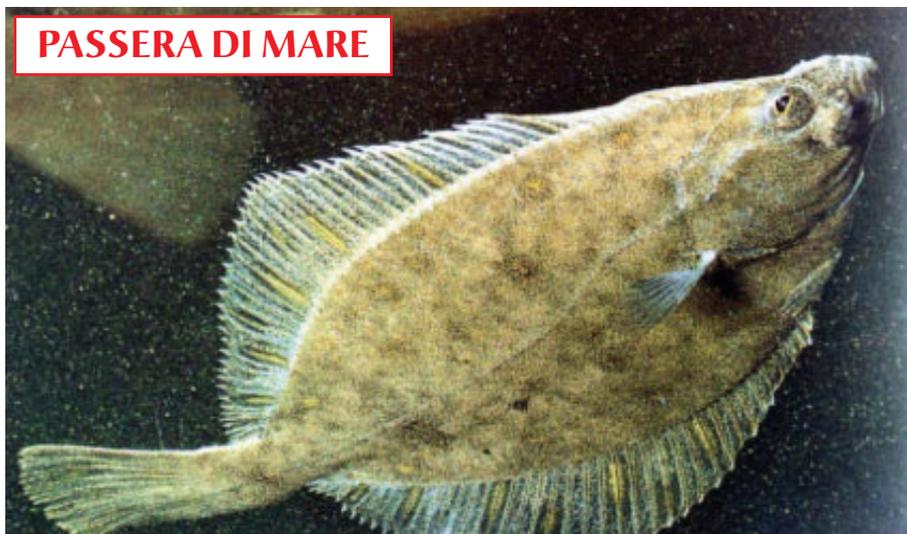
Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: nessuno



Descrizione: il corpo fino all'inizio del peduncolo caudale, ha forma tendente all'ovale. Il profilo superiore del capo, anteriormente all'occhio, è leggermente concavo. Gli occhi sono sul lato destro o, molto raramente, su quello sinistro. La bocca è terminale. Una cresta longitudinale poco rilevata, decorre dallo spazio interorbitale fino alla zona opercolare, terminando con un tubercolo. Le scaglie, di tipo cicloide, sono molto piccole e difficilmente staccabili; alcune placchette spinose stanno alla base delle pinne dorsale ed anale. La linea laterale, che inizia nello spazio interorbitario, è leggermente incurvata in direzione dorsale al di sopra della pinna pettorale. La pinne caudale è ampia, con margine posteriore convesso. La pinna dorsale, che si inserisce anteriormente in corrispondenza dell'occhio, e quella anale sono molto lunghe e hanno i raggi centrali più lunghi rispetto agli altri, conferendo al pesce una forma romboidale. La pinna pettorale del lato cieco è meno sviluppata rispetto all'altra. Il colore del lato rivolto verso l'alto è bruno-olivastro, bruno-grigiastro, a volte con macchie irregolari più scure, o tendente al nero; l'altro lato è bianco ma alcuni individui lo possono presentare con macchie grigio nere. Le pinne sono di colore grigiastro, con margine biancastro. Un carattere di dimorfismo sessuale riguarda la presenza, più frequentemente nei maschi che nelle femmine, di placchette spinose nei raggi delle pinne dorsale e anale. Lunghezza massima fino a 50 cm, ma nelle popolazioni italiane raramente si trovano esemplari superiori a 35-40 cm.

Biologia: la passera di mare è una specie catadroma e propria di tre aree: Adriatico settentrionale, Mar Nero e Mare d'Azov. È una specie fortemente eurialina la passera vive abitualmente nelle zone di marea, su fondali mobili sabbiosi o melmosi profondi fino a 50 m, risale i fiumi anche per molti chilometri dato che è in grado di superare tratti fluviali con forti correnti. Di solito



trascorre l'inverno in mare, ma alcuni soggetti svernano nei laghi raggiunti risalendo i fiumi. Si riproduce in mare tra il tardo autunno e l'inizio della primavera a profondità di media superiori ai 40 m. Le femmine producono da 40 mila a 2 milioni di uova ciascuna. La specie si nutre di molluschi, crostacei, anellidi, platelminti, pesci (soprattutto gobidi), larve d'insetti.

È un pesce con notevoli capacità mimetiche con colorazione del fianco oculare capace di imitare quella del fondale su cui la passera si trova.

Distribuzione e tendenza demografica: Presente con certezza solo nel tratto inferiore dell'Adige (Figura 79) come già segnalato anche nel recente passato (Confortini 1992a; Oppi, 1987). In passato la passera di mare era segnalata anche nel Mincio (Ministro Agricoltura e Foreste, 1931) e nel Tartaro (Garbini, 1891; Pomini, 1937).

Questo suo regresso è da imputare alla presenza sui corsi d'acqua principali di numerosi ostacoli difficilmente superabili da questa specie di fondo.

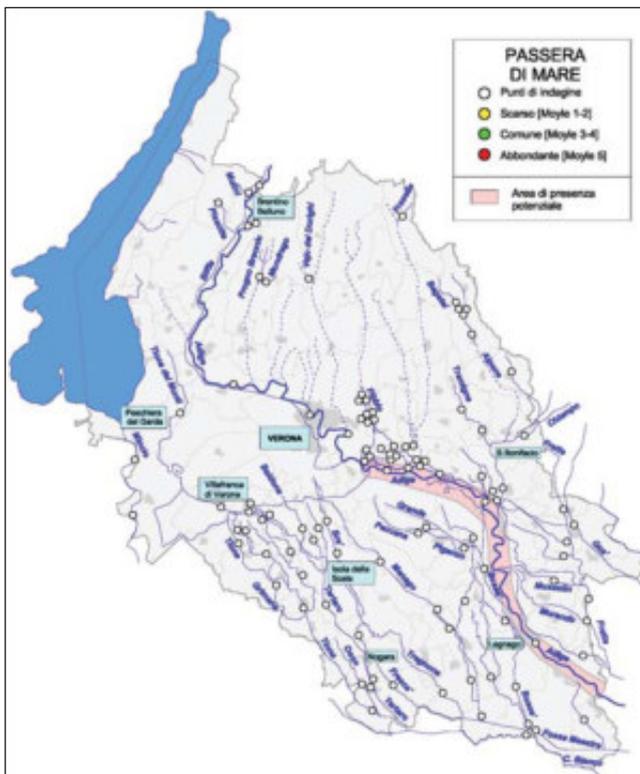


Figura 79 - Carta di distribuzione di passera di mare in provincia di Verona 2003-2004



PETROMIZONTIDI

Lampreda padana

Lethenteron zanandreaei



Specie autoctona



Lunghezza minima
di cattura: nessuna



Periodo di divieto
di pesca: tutto l'anno



Questa specie, assieme a tutte le altre inserite nella famiglia dei Petromizontidi, non è un vero pesce nel senso zoologico stretto del termine: appartiene infatti al gruppo sistematico degli AGNATI, vertebrati primitivi sprovvisti di mascelle, con bocca circolare, fornita di numerosi denti in grado di fungere da ventosa.

Descrizione: la lampreda si riconosce agevolmente per il corpo leggermente compresso, con la parte caudale appuntita. Nella parte anteriore dei fianchi sono presenti 7 fori allineati che mettono in comunicazione le branchie con l'ambiente esterno. La pinna dorsale, composta di due parti diseguali, è molto spostata all'indietro e si continua direttamente con la caudale, che è a sua volta collegata con quella anale. La colorazione del corpo è grigiastro con il ventre di solito di colore chiaro; durante la fregola la regione boccale e anale assumono un evidente colore rossastro. Le dimensioni raggiunte non superano in genere i 15 cm per un peso di qualche decina di grammi.

Biologia: è una specie praticamente stanziale, che trascorre la prima parte della sua vita, che dura 4-5 anni, in una fase larvale (la larva viene detta ammocete), vivendo infossata nel fango o nella sabbia sia per sfuggire ai possibili predatori sia per rinvenire il cibo costituito da macroinvertebrati, alghe e detrito organico; l'ammocete è privo di occhi, la pinna caudale e quella anale si presentano poco differenziate e la bocca è priva di denti. Nella seconda fase della vita, molto più breve, la lampreda subisce una metamorfosi ed assume i caratteri tipici dell'adulto con la differenziazione degli occhi e di una bocca a ventosa circolare.

In questa fase della vita ha luogo l'unica riproduzione della lampreda padana che avviene in un nido scavato da più individui nel fondo ghiaioso e/o sabbioso di corsi d'acqua a moderata velocità di corrente; dopo il completamento della fase riproduttiva gli adulti lasciano il nido e poi muoiono.



Distribuzione e tendenza demografica: questa specie era presente con certezza in tutto il corso dell'Adige in modo decrescente procedendo verso la foce, oltre che nelle risorgive e nei tratti superiori dei fiumi Menago, Tartaro e Piganzo (bacino del Tartaro). La lampreda padana non è stata raccolta direttamente nelle stazioni indagate nel corso della carata ittica ma è stata tuttavia rinvenuta nel corso delle operazioni di recupero ittico, a seguito di asciutte o di altri lavori idraulici, nell'Adige nei canali Camuzzoni e Biffis. La presenza della specie è inoltre segnalata nell'area di risorgiva compresa fra Villanfranca e Isola della Scala (Figura 80). In passato la lampreda padana veniva segnalata anche nel Fibbio (De Betta, 1862; Garbini, 1895, 1904; Zanandrea, 1962), nell'Antanello, nella Rosella e nel Guà (Zanandrea, 1962), nel Mincio (Pavesi, 1896), nel Tartaro e nelle valli veronesi (Bettoni, 1904). Le segnalazioni storiche di *L. fluviatilis* e/o *L. planeri* nelle acque veronesi vanno riferite a *L. zanandreai*.

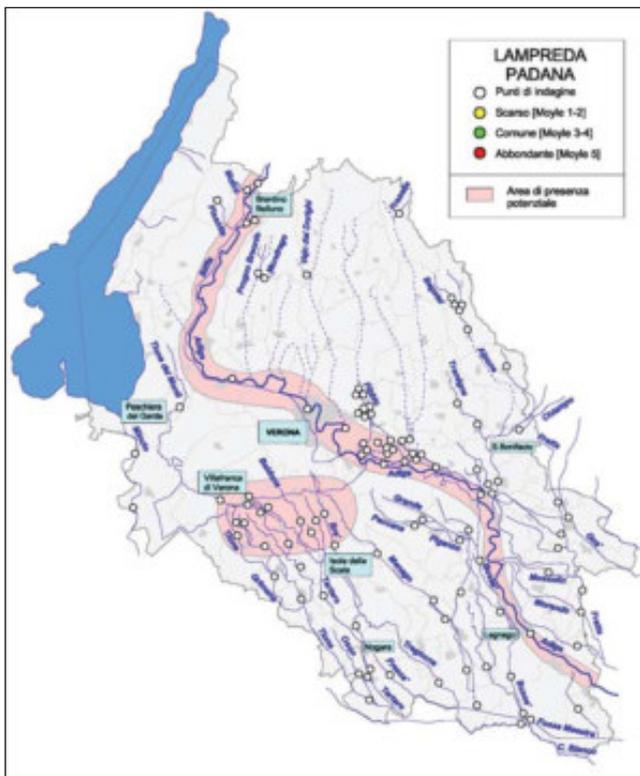


Figura 80 - Carta di distribuzione della lampreda padana in provincia di Verona 2003-2004





La fossa Sarega a Minerbe

ACCRESCIAMENTO DELLE PRINCIPALI SPECIE ITTICHE

In questo paragrafo vengono riportati i principali dati morfologici, densità e biomassa, produzione, fattore di condizione di Fulton (K) per il calcolo della relazione Lunghezza-Peso e dati di accrescimento, relativi alle principali popolazioni delle specie autoctone che caratterizzano le acque interne della provincia di Verona, in particolare: trota fario, trota marmorata ed ibridi, cavedano, barbo comune, scardola, triotto, tinca e luccio; tale elaborazione è stata effettuata anche per la carpa in quanto specie naturalizzata.

Lo studio dell'accrescimento delle specie ittiche viene generalmente sviluppato su di un ampio numero di esemplari che non sempre sono disponibili nelle singole stazioni di campionamento effettuate; pertanto si è preferito accorpare i dati morfometrici di tutti gli esemplari della stessa specie all'interno di zone omogenee per avere la possibilità di sviluppare elaborazioni statistiche significative. Sono state pertanto raggruppate le singole stazioni che avevano le stesse caratteristiche ecologiche e nell'ambito dei ritrovamenti effettuati in ciascuna di esse, nelle due campagne di rilievo, sono state sviluppate le elaborazioni e le curve di accrescimento (*Von Bertalanffy growth equation* - VBGE) per le specie più significative.

Le zone omogenee individuate sono le seguenti:

Bacino	Gruppo	Corsi d'acqua	Stazioni
Adige	1	Affluenti zona montana	5-6-7-8-9
	2	Affluenti zona pianura	10-11-12-15-16-17-18-19-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-45
	3	Asta principale	1-2
	4	Zona montana degli affluenti di pianura	33-34-35-36-37-38-39-40-104
Canalbianco	5	F.Tione	49-50-58
	6	F. Tartaro e affluenti	61-65-66-69-70-72-73
	7	F. Menago e affluenti	75-86-87
	8	Canale Bussè e affluenti	85-88-89
Fratta-Gorzone	9	F. Fratta e affluenti	95-96-98

Tabella 39 Gruppi di suddivisione delle stazioni di campionamento quantitativo per zone omogenee

Trota Fario

La trota fario è stata catturata in 31 stazioni di campionamento quantitativo del bacino dell'Adige. Le stazioni del gruppo 1 sono quelle in cui si è registrato il più elevato valore di densità e biomassa medi così come della produzione annua. Complessivamente i valori medi di biomassa e densità nei vari gruppi sono buoni anche in rapporto ai valori medi della provincia di Verona; fanno eccezione i dati ritrovati nell'asta principale del fiume Adige che sono più bassi perchè influenzati dalla difficoltà di campionamento. I valori del fattore di condizione K sono discretamente omogenei nei diversi gruppi di stazioni anche se si osserva una leggera diminuzione negli ambienti delle zone montane in dipendenza delle caratteristiche ambientali.



Gruppo	Stazione	Campagna	Biomassa	Densità	Produzione	Lunghezza media (mm)	Peso medio (g)	K medio	Classi d'età
1	5	1	3,17	0,023	1,872	205	137	1,4	3
1	5	2	5,29	0,022		288	237	1,0	1
1	6	1	44,37	0,615	30,330	170	74	1,2	3
1	6	2	30,47	0,871	26,478	137	35	1,0	3
1	7	1	0,78	0,020		146	39	1,2	1
1	7	2	13,73	0,360	11,858	141	40	1,0	3
1	8	1	5,43	2,103	5,546	153	53	1,2	4
1	8	2	27,61	0,475		158	58	1,1	4
1	9	1	0,92	0,019		170	33	0,7	2
valore medio			14,64	0,501	15,217	174	79	1,1	3
2	10	1	0,93	0,010	0,973	179	93	1,1	2
2	11	1	9,14	0,076	9,740	121	32	1,1	4
2	12	1	9,14	0,076	4,906	189	135	1,2	5
2	15	1	10,33	0,054	5,546	236	192	1,3	4
2	15	2	3,46	0,028	1,723	193	123	1,1	4
2	16	1	36,05	0,439	30,020	181	83	1,2	3
2	16	2	8,19	0,059	1,294	232	142	1,1	2
2	17	1	9,42	0,081	5,784	183	116	1,3	3
2	17	2	12,20	0,153	6,914	171	82	1,0	5
2	18	1	1,72	0,027		170	65	1,3	1
2	19	1	12,55	0,078	7,974	232	187	1,3	4
2	19	2	13,26	0,174	4,337	166	86	1,0	4
2	22	1	13,83	0,082	12,845	210	169	1,5	3
2	22	1	2,27	0,009	1,941	234	250	1,2	2
2	26	1	11,79	0,083	2,611	215	139	1,4	2
2	28	1	5,88	0,042	1,847	195	139	2,0	2
2	28	2	23,29	0,035	3,018	369	674	1,3	2
2	30	1	28,06	0,233	14,078	203	123	1,4	3
2	31	1	0,73	0,007		219	106	1,0	1
2	32	1	1,80	0,017	1,470	195	142	1,5	3
2	32	2	3,90	0,033	2,911	212	121	1,0	3
2	45	1	8,78	0,273	5,089	136	33	1,1	2
valore medio			10,31	0,094	6,251	202	147	1,3	3
3	1	2	0,48	0,007	0,425	159	68,45	1,3	3
3	2	1	3,47	0,072	2,031	135	47,875	1,2	4
3	2	2	4,49	0,056	2,739	172	73,675	1,2	4
valore medio			2,81	0,05	1,730	155	63	1,2	3,6
4	33	1	18,12	0,058	5,851	302	313,538	1,1	2
4	33	2	0,17	0,009	0,049	154	19,5	0,6	2
4	35	1	3,01	0,1		298	314,667	1,1	1
4	35	2	0,07	0,003		130	27	1,2	1
4	36	1	1,03	0,004		60	3,1	1,6	1
4	37	1	22,96	0,343	14,531	178	67,029	1,1	3
4	38	1	66,52	0,357	46,148	225	187,839	1,4	4
4	39	1	0,41	0,003		205	123	1,4	1
4	40	1	4,22	0,233	2,481	121	18,095	0,9	2
4	104	1	1,12	0,006	0,183	251	190	1,2	2
4	104	2	0,03	0,002		125	18	0,9	1
4	37	2	14,35	0,223	7,294	182	64,239	1,0	3
valore medio			11,00	0,11	10,930	185	112	1,1	1,9
Valore medio in provincia di Verona			10,6	0,172	7,872	187	117	1,2	

Tabella 40 Tabella riassuntiva dei principali parametri di popolazione della trota fario nelle stazioni del bacino dell'Adige



L'accrescimento massimo teorico in lunghezza (L_{∞}) calcolato nei vari gruppi di stazioni evidenzia un valore maggiore raggiungibile dalle trote dell'Adige (gruppo 3), mentre l'accrescimento massimo nei torrenti montani è più ridotto (gruppo 1).

Rispetto alle indicazioni che derivano da altre indagini in ambienti simili il tasso di accrescimento (K) nei vari gruppi è da considerarsi non elevato (Marconato A. et al., 1991; Zanetti et al., 2000).

Gruppo	L_{∞}	K	T_0
1	38.3	0.188	0.406
2	69.7	0.177	0.001
3	105.3	0.105	0.008
4	69.2	0.145	0.053

Tabella 41: Tabella riassuntiva dei parametri delle curve di accrescimento Von Bertalanffy per la trota fario

Bisogna comunque tenere presente che l'interferenza degli individui di semina, presenti un poco in tutti i corsi d'acqua, potrebbe avere un'incidenza sul risultato finale dei parametri calcolati.

Trota fario - Gruppo di stazioni 2

$$L_t = 69,6757 * (1 - (\exp(-0,177632 * (t - 0,0011562))))$$

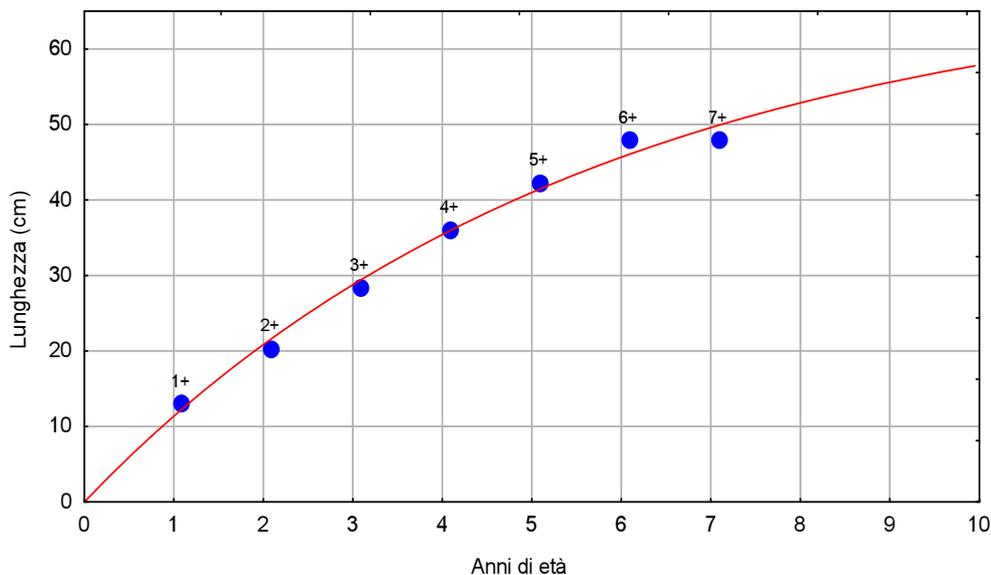


Figura 81 Curva di accrescimento teorico della trota fario nel gruppo di stazioni 2



Trota marmorata e Ibridi

La trota marmorata e la sua forma ibrida con la trota fario sono presenti quasi esclusivamente nel fiume Adige ed in rari affluenti laterali. E' stata catturata in 3 stazioni di campionamento quantitativo nel bacino dell'Adige. Negli affluenti laterali è stata catturata solamente nel rio Mulini dove probabilmente trova anche degli idonei siti riproduttivi. Complessivamente i valori medi di biomassa e densità nei vari gruppi non sono elevati e mostrano una certa variabilità.

Gruppo	Stazione	Campagna	Specie	Biomassa	Densità	Produzione	Lunghezza media (mm)	Peso medio (g)	K medio	Classi d'età
1	8	1	Ibrido FxM 1	5,24	0,006		312	944	1,6	2,0
1	8	1	Ibrido FxM 2	0,63	0,011		158	57	1,2	2,0
1	8	2	Ibrido FxM 2	0,92	0,034		133	27	1,0	2,0
1	8	1	Ibrido FxM 3	2,02	0,014		207	145	1,2	4,0
valore medio			2,20	0,016	202	293	1,3	2,5		
1	8	1	Trota marmorata	7,76	0,025	13,634	260	310	1,1	3,0
1	8	2	Trota marmorata	13,26	0,089	9,578	158	149	1,0	5,0
valore medio			10,51	0,057	11,606	209	230	1,1	4,0	
3	1	2	Ibrido FxM 1	0,34	0,001		430	946	1,2	1,0
3	1	2	Ibrido FxM 2	0,1	0,001		300	301	1,1	1,0
3	2	1	Ibrido FxM 2	0,1	0,003	0,13	144	34	1,1	1,0
3	1	2	Ibrido FxM 3	0,21	0,001		295	305	1,2	2,0
3	2	1	Ibrido FxM 3	0,26	0,003	0,123	217	88	0,9	2,0
3	2	2	Ibrido FxM 3	0,32	0,003		190	104	1,2	3,0
valore medio			0,22	0,002	0,126	263	296	1,1	1,7	
3	1	2	Trota marmorata	2,07	0,001	1,747	473	1494	0,9	4,0
3	2	2	Trota marmorata	3,05	0,002	3,014	369	1512	1,3	2,0

Tabella 42: Tabella riassuntiva dei principali parametri di popolazione di trota marmorata ed ibridi nelle stazioni del bacino dell'Adige

L'accrescimento in lunghezza presenta delle difficoltà di calcolo per questa specie poiché non ne sono stati catturati in abbondanza ed inoltre l'accrescimento, come verificato in altre situazioni, non è regolare ma più lento nei primi anni di vita e più rapido successivamente in virtù del cambiamento del regime alimentare (prevalentemente ittiofago in età adulta).

La lunghezza massima raggiungibile, L_{∞} , è comunque inferiore negli affluenti laterali (gruppo 1) rispetto all'asta principale del fiume Adige (gruppo 3) ed il tasso di crescita (K) non è elevato in entrambi i gruppi.

Gruppo	L_{∞}	K	T_0
1	104.0	0.110	0.039
2	145.4	0.122	0.673

Tabella 43: Tabella riassuntiva dei parametri delle curve di accrescimento Von Bertalanffy per la trota marmorata ed ibridi



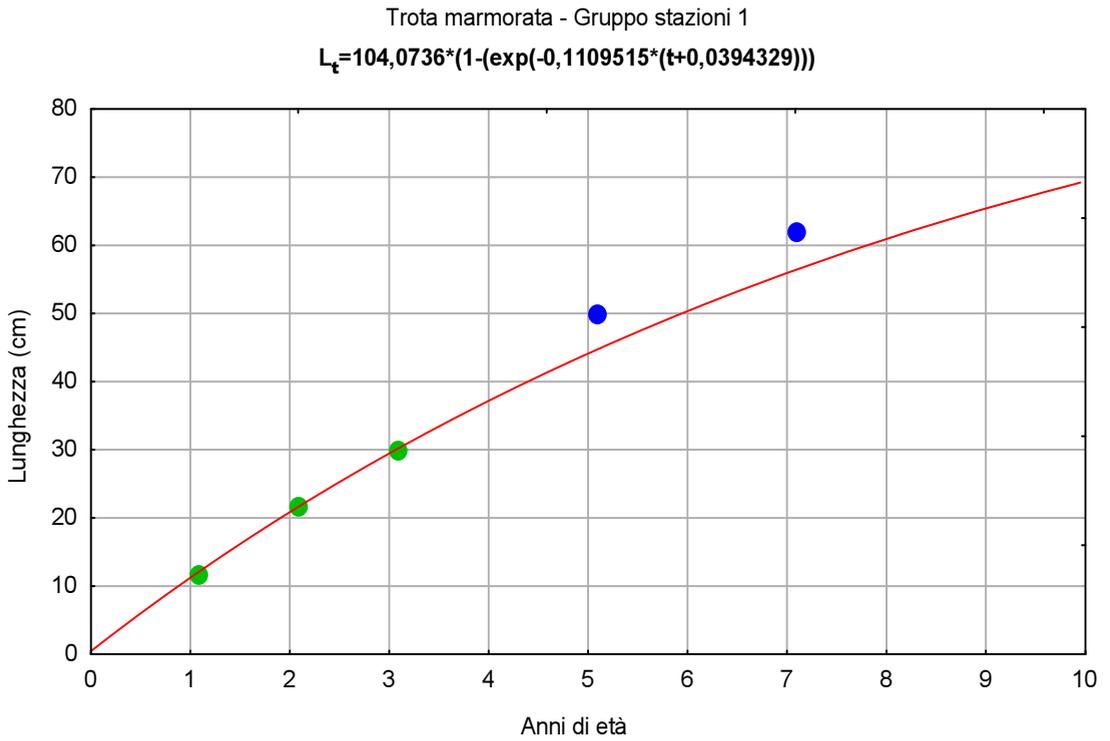


Figura 82 Curva di accrescimento teorico della trota marmorata ed ibridi nel gruppo 1

La Trota marmorata



Cavedano

Il cavedano è stato catturato in 12 stazioni di campionamento quantitativo del bacino dell'Adige. Le stazioni del gruppo 4 sono quelle in cui si è registrato il più elevato valore di densità e biomassa medi così come della produzione annua, anche se il dato è relativo ad un'unica stazione di prelievo. Nei gruppi 1, 2 e 3 i valori medi di biomassa e densità sono limitati anche in rapporto ai valori medi della provincia di Verona.

Nel bacino del Canalbianco (gruppi 5 e 6) il cavedano è stato catturato in 6 stazioni in cui è stato eseguito un campionamento di tipo quantitativo. Le stazioni del gruppo 6 sono quelle in cui si è registrato il più elevato valore di densità e biomassa medi così come della produzione annua.

Gruppo	Stazione	Campagna	Biomassa	Densità	Produzione	Lunghezza media (mm)	Peso medio (g)	K medio	Classi d'età
1	8	2	2,33	0,005		335	485	1,3	2
valore medio			2,33	0,005		335	485	1,3	2
2	21	1	4,83	0,016	2,702	291	307	1,0	5
2	22	1	10,68	0,020	1,786	323	524	1,5	2
2	22	1	6,00	0,018	0,704	278	330	1,5	3
2	22	2	6,97	0,019	0,997	320	366	1,1	3
2	23	1	0,94	0,002		360	526	1,1	1
2	25	1	2,18	0,016	0,567	199	140	1,8	2
2	30	1	0,16	0,005		137	31	1,2	1
2	31	1	0,02	0,007		54	3	1,9	1
2	31	2	0,57	0,034	0,253	118	17	0,9	2
valore medio			3,59	0,015	1,168	231	249	1,3	2,2
3	1	2	0,85	0,020	0,188	297	409	1,4	5
3	2	1	0,02	0,005		58	3	1,7	1
3	2	2	2,02	0,004	0,824	295	500	1,4	4
valore medio			0,96	0,010	0,506	217	304	1,5	3,3
4	39	1	49,13	0,246	20,389	232	225	1,6	6
4	39	2	12,88	0,075	7,043	222	172	1,0	7
valore medio			31,01	0,161	13,716	227	198	1,3	6,5
5	50	1	0,25	0,004		183	61	1,0	1
5	58	1	1,38	0,012	0,79	201	115	1,1	4
valore medio			0,82	0,008	0,790	192	88	1,0	2,5
6	61	1	12,82	0,032	4,125	310	403,8	1,2	5
6	66	1	17,29	0,077	6,409	231	231	1,6	6
6	70	1	29,44	0,150	12,349	247	192	1,1	7
6	72	1	0,82	0,010	0,182	189	80,6667	1,2	2
valore medio			15,09	0,067	5,766	244	227	1,2	5
Valore medio in provincia di Verona			7,08	0,034	3,954	232	242	1,3	

Tabella 44 Tabella riassuntiva dei principali parametri di popolazione del cavedano

L'accrescimento in lunghezza non è stato calcolato per il gruppo 1 poiché i dati erano insufficienti. La lunghezza massima raggiungibile (L^∞) è simile nei gruppi 2 e 3, 5 e 6, mentre nel gruppo 4 presenta un significativo aumento. Questo ultimo dato comunque è da circoscrivere all'unica stazione in cui è stato ritrovato il cavedano (torrente Tramigna a Soave).



Gruppo	L_{∞}	K	T_0
2	45.4	0.251	0.251
3	46.6	0.261	0.299
4	59.4	0.160	0.188
5	48.0	0.243	0.227
6	49.2	0.239	0.169

Tabella 45: Tabella riassuntiva dei parametri delle curve di accrescimento Von Bertalanffy per il cavedano

Discreto è il tasso di accrescimento (K) nei vari gruppi rispetto alle indicazioni che derivano da altre indagini dell'alta pianura veneta (Salviati S. et al., 1997; Turin P. et al., 1999).

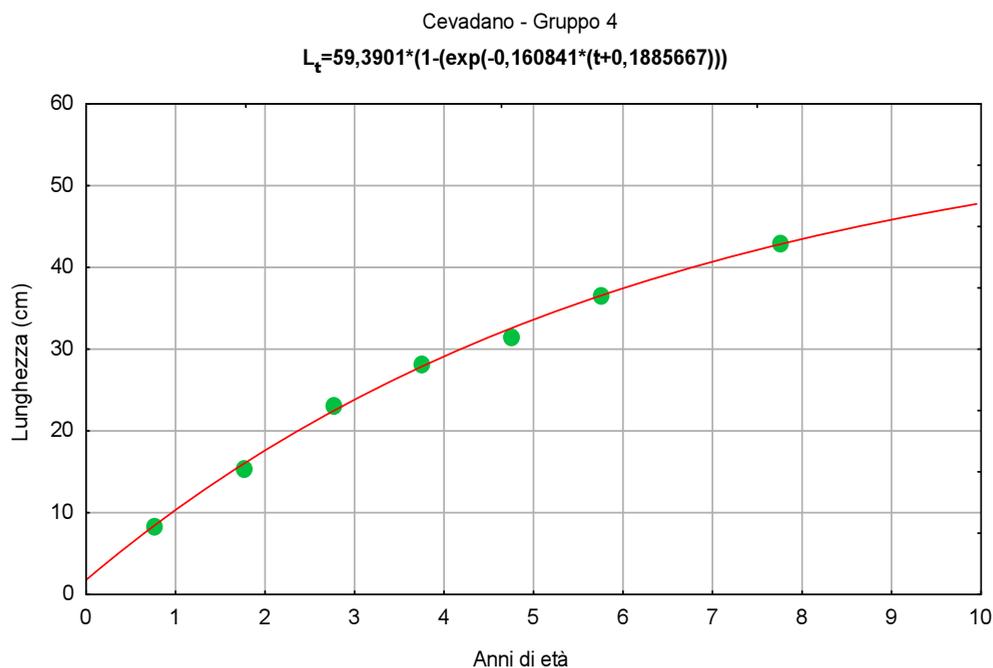


Figura 83 Curva di accrescimento teorico del cavedano nel gruppo 4



Barbo comune

Nel bacino dell'Adige il barbo comune è stato catturato solamente in 5 stazioni di campionamento quantitativo. Il valore di densità e biomassa medio così come della produzione annua non sono elevati rispetto ad ambienti simili nella pianura veneta.

Nel bacino del Canalbianco il barbo comune è stato rinvenuto in una sola stazione di campionamento quantitativo, appartenente al gruppo 5.

Gruppo	Stazione	Campagna	Biomassa	Densità	Produzione	Lunghezza media (mm)	Peso medio (g)	K medio	Classi d'età
2	22	1	2,47	0,010		250	242	1,5	1
2	22	1	16,36	0,032	4,804	326	514	1,4	3
2	22	2	3,71	0,013	2,946	275	292	1,0	2
valore medio			7,51	0,018	3,875	284	349	1,3	2
3	1	2	5,90	0,015	1,992	319	427	1,2	6
3	2	2	10,32	0,034	3,920	296	358	1,2	6
valore medio			8,11	0,025	2,956	308	393	1,2	6
4	33	1	0,16	0,015		107	11	0,9	1
4	33	2	0,02	0,004		70	4	1,2	1
4	39	1	0,72	0,021	1,025	97	36	1,1	2
4	39	2	0,07	0,002		140	30	1,1	1
valore medio			0,24	0,011	1,025	103	20	1,1	1,2
5	50	1	12,06	0,033	5,889	294	365	1,0	7
valore medio			12,06	0,033	5,889	294	365	1,0	7
Valore medio in provincia di Verona			5,18	0,0179	3,429	217	227	1,8	5,8

Tabella 6 Tabella riassuntiva dei principali parametri di popolazione del barbo comune

La lunghezza massima raggiungibile è piuttosto diversa nei gruppi 2 e 3 poiché nel fiume Adige (gruppo 3) vi sono condizioni ecologiche ottimali per la specie, mentre negli affluenti laterali (gruppo 2) le potenzialità ecologiche sono limitate. La lunghezza massima raggiungibile (L_{∞}) è confrontabile con quelle ricavate in altri fiumi della pianura veneta (Salviati et al., 1997).

Discreto è il tasso di accrescimento (K) nei vari gruppi rispetto alle indicazioni che derivano da altre indagini dell'alta pianura veneta (Salviati S. et al., 1997).

La taglia pescabile viene raggiunta al terzo anno d'età.

Gruppo	L_{∞}	K	T_0
2	48.9	0.311	1.390
3	72.3	0.124	0.278
4	66.3	0.122	0.132

Tabella 47: Tabella riassuntiva dei parametri delle curve di accrescimento Von Bertalanffy per il barbo



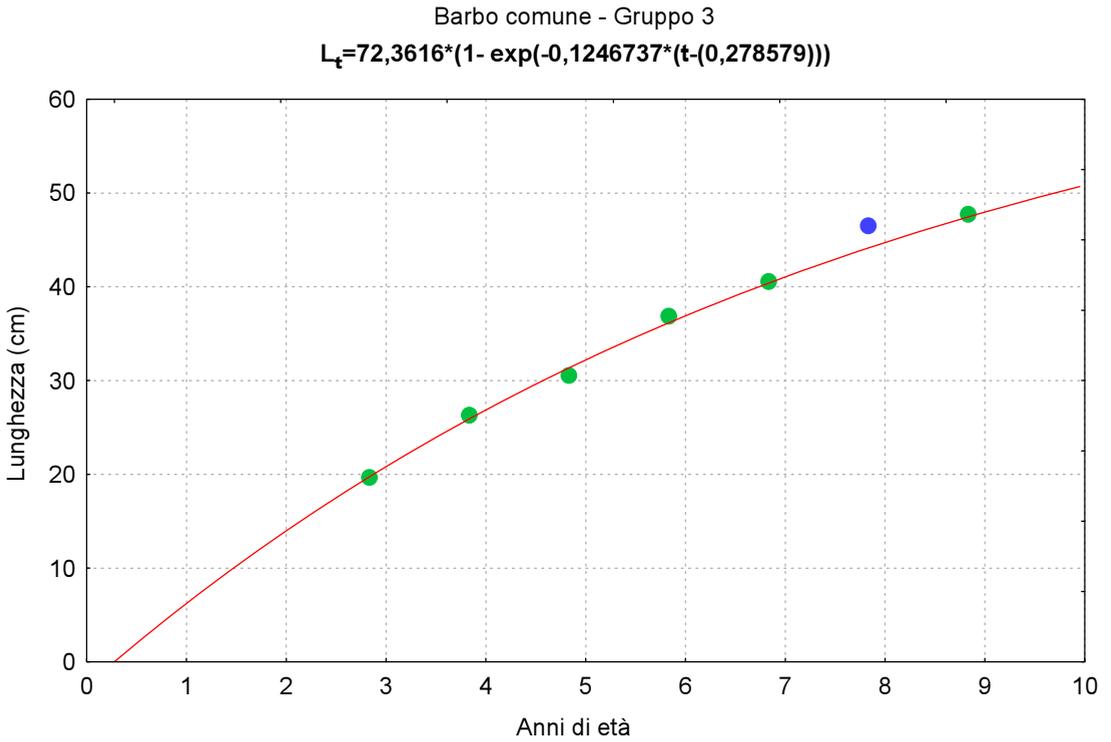


Figura 84 Curva di accrescimento teorico del barbo comune nel gruppo 3



Scardola

Nel bacino dell'Adige la scardola è stata catturata solamente in 7 stazioni di campionamento quantitativo. Il valore di densità e biomassa medio così come della produzione annua non sono elevati rispetto ad ambienti simili nella pianura veneta.

Generalmente la scardola preferisce le acque profonde a lento decorso, pertanto gli ambienti acquatici compresi nei gruppi 1, 2, 3 e 4 non rappresentano condizioni ottimali.

Nel bacino del Canalbianco è stata invece catturata in 11 stazioni di campionamento di tipo quantitativo, 5 delle quali appartenenti al gruppo 6. I dati relativi a questo gruppo di biomassa media e di densità media sono superiori ai valori medi riscontrati nei corsi d'acqua della Provincia di Verona, mentre quelli relativi al gruppo 5 ed al gruppo 7 risultano inferiori alla media provinciale. L'indice di corposità K risulta abbastanza omogeneo in tutti i gruppi.

Gruppo	Stazione	Campagna	Biomassa	Densità	Produzione	Lunghezza media (mm)	Peso medio (g)	K medio	Classi d'età
2	23	1	0,96	0,029	0,438	141	34	1,1	2
2	24	1	0,13	0,004		150	35	1,0	1
2	24	2	0,04	0,027		44	1	1,6	1
2	25	1	0,02	0,003		77	7	1,5	1
2	26	2	10,81	0,179	6,483	141	60	1,5	4
2	27	1	1,90	0,137	0,949	99	14	1,3	2
2	31	1	1,72	0,206	2,637	63	8	2,5	2
2	31	2	1,17	0,065	1,153	87	18	1,3	3
Valore medio			2,09	0,081	2,332	100	22	1,5	2
4	39	1	0,16	0,003		136	48	1,9	1
4	39	2	2,50	0,340	1,082	79	7	1,4	3
Valore medio			1,33	0,172	1,082	108	28	1,7	2
5	49	1	0,08	0,003		125	23	1,2	1
5	50	1	0,26	0,004	0,041	170	64	1,3	2
5	58	1	0,01	0,001		40	2	3,1	1
valore medio			0,12	0,003	0,041	112	30	1,9	1,3
6	61	1	2,31	0,038	1,44	132	60,7	1,7	4
6	65	1	3,2	0,384	2,142	93	13,1	1,3	3
6	70	1	2,76	0,040	1,983	163	69,1	1,3	3
6	72	1	5,29	0,036	4,263	164	140,5	1,6	3
6	73	1	0,07	0,004	0,057	100	17,5	1,2	2
valore medio			2,73	0,100	1,977	130	60	1,4	3
7	75	1	0,23	0,031	0,278	66	7,4	1,8	2
7	86	1	0,28	0,215		40	1,3	2,0	1
7	87	1	0,19	0,014	0,198	95	13,5	1,5	2
valore medio			0,23	0,087	0,238	67	7,4	1,8	1,73
Valore medio in provincia di Verona			1,62	0,083	1,653	104	31	1,6	

Tabella 47 Tabella riassuntiva dei principali parametri di popolazione della scardola

L'accrescimento in lunghezza presenta delle difficoltà di calcolo, in particolare nei gruppi 4,7 ed 8 a causa del numero ridotto di esemplari rinvenuti e della loro suddivisione tra le classi d'età.

In particolare nel gruppo di affluenti di pianura del fiume Adige (gruppo 2) è decisamente interessante notare come la massima lunghezza raggiungibile sia di 44 cm così come è interessante anche il valore del tasso di accrescimento K (0.206).



Nel bacino del Canalbianco la massima lunghezza raggiungibile è minore di quella rinvenuta in altri ambienti della provincia di Verona, mentre il tasso di accrescimento (K) risulta buono.

Gruppo	L_{∞}	K	T_0
2	44.0	0.206	0.020
5	22.0	0.747	0.482
6	31.4	0.297	0.180

Tabella 48: Tabella riassuntiva dei parametri delle curve di accrescimento Von Bertalanffy per la scardola

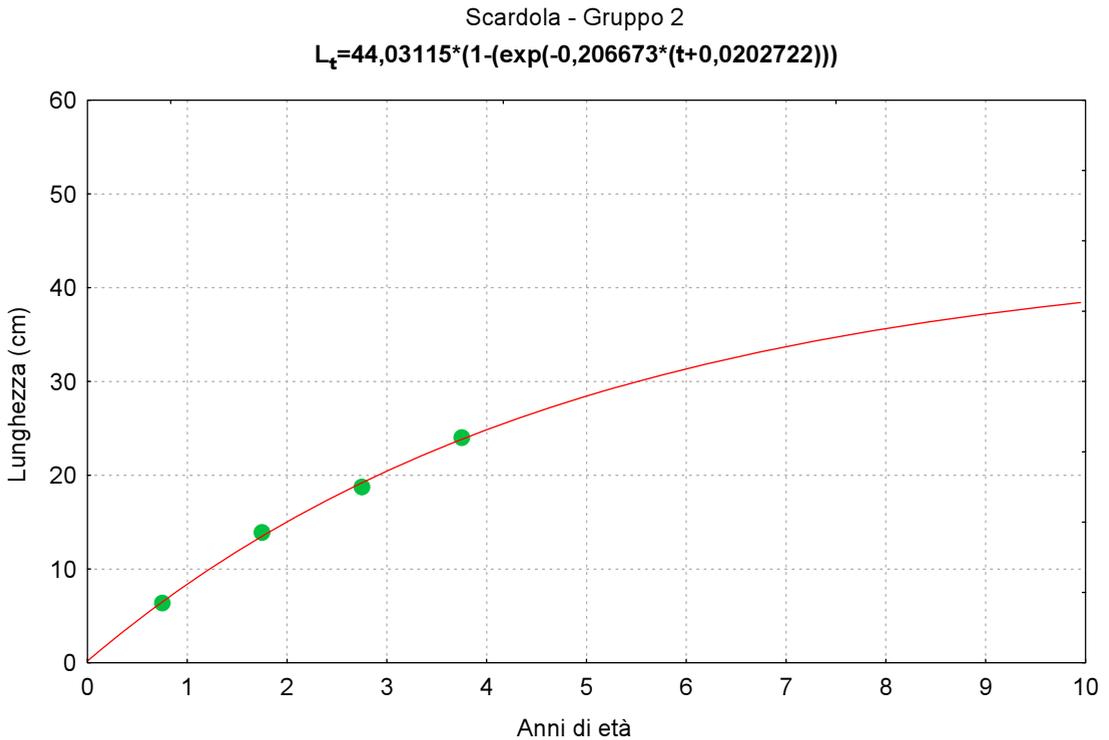


Figura 85 Curva di accrescimento teorico della scardola nel gruppo 2



Triotto

Nel bacino dell'Adige (gruppi 2, 4) il triotto è stato catturato in 11 stazioni di campionamento quantitativo. Il valore di densità e biomassa medio così come della produzione annua non sono elevati rispetto ad ambienti simili nella pianura veneta. I valori medi per gruppo del fattore di condizione K sono buoni rispetto alla media calcolata in provincia di Verona.

Nel bacino del Canalbianco (gruppi 5, 6, 7, 8) il triotto è stato catturato in 11 stazioni.

Gruppo	Stazione	Campagna	Biomassa	Densità	Produzione	Lunghezza media (mm)	Peso medio (g)	K medio	Classi d'età
2	21	1	1,12	0,108	0,445	93	10	1,2	5
2	22	1	0,43	0,018	0,318	101	24	1,7	2
2	22	2	0,06	0,006		110	10	0,8	1
2	23	1	0,17	0,007	0,097	120	24	1,2	3
2	24	1	0,05	0,004		110	14	1,1	1
2	24	2	0,01	0,003		40	1	1,6	1
2	25	1	1,18	0,044	0,544	106	27	1,8	4
2	25	2	0,11	0,015		90	7	1,0	1
2	26	2	0,42	0,077	0,194	67	5	1,5	4
2	27	1	9,08	0,875	4,386	80	10	1,7	6
2	28	1	0,23	0,009	0,124	104	26	2,0	2
2	30	1	0,55	0,073	0,321	76	8	1,5	3
2	31	1	1,32	0,275	0,775	67	5	1,5	3
2	31	2	1,76	0,272	0,873	73	6	1,1	3
valore medio			1,18	0,128	0,808	88	13	1,4	2,7
4	39	1	3,10	0,084	1,106	119	37	1,8	7
4	39	2	12,84	2,684	7,562	61	5	1,5	7
valore medio			7,97	1,384	4,334	90	21	1,7	7
5	58	1	0,10	0,004	0,029	112	24,0	1,6	2
valore medio			0,10	0,004	0,029	112	24,0	1,6	2
6	61	1	1,07	0,279	0,503	65	3,8	1,3	5
6	65	1	0,17	0,047	0,069	71	3,7	1,2	4
6	66	1	4,99	0,309		115	16,1	1,1	3
6	70	1	0,43	0,010	0,207	140	43,3	1,4	3
6	72	1	2,66	0,344	1,301	70	7,9	1,8	5
6	73	1	0,79	0,053	0,266	91	14,7	1,6	4
valore medio			1,69	0,174	0,4692	92	15,0	1,4	4
7	75	1	0,51	0,036	0,186	98	14,3	1,4	5
7	86	1	1,23	0,593	1,001	45	2,1	2,1	5
7	87	1	0,02	0,006	0,025	60	4,0	1,2	2
valore medio			0,59	0,212	0,404	68	6,8	1,6	4
8	88	1	0,11	0,006	0,033	116	18	1,1	4
valore medio			0,11	0,006	0,033	116	18	1,1	4
Valore medio in provincia di Verona			1,64	0,231	0,925	88	14	1,4	

Tabella 49 Tabella riassuntiva dei principali parametri di popolazione del triotto

L'accrescimento in lunghezza è decisamente interessante. La lunghezza massima raggiungibile è molto buona in tutti i gruppi di stazioni anche in rapporto ai valori calcolati in ambienti della pianura veneta. Anche il tasso di accrescimento è maggiore rispetto a quello ricavato in altri fiumi veneti (Salviati et al., 1997).



Gruppo	L_{∞}	K	T_0
2	17.2	0.225	0.497
4	20.6	0.161	0.632
6	28.8	0.095	1.068
7	27.9	0.114	0.439
8	24.6	0.201	1.321

Tabella 50: Tabella riassuntiva dei para metri delle curve di accrescimento Von Bertalanffy per il triotto

Triotto - Gruppo di stazioni 6

$$L_t = 28,78344 * (1 - (\exp(-0,0950791 * (t + 1,06822))))$$

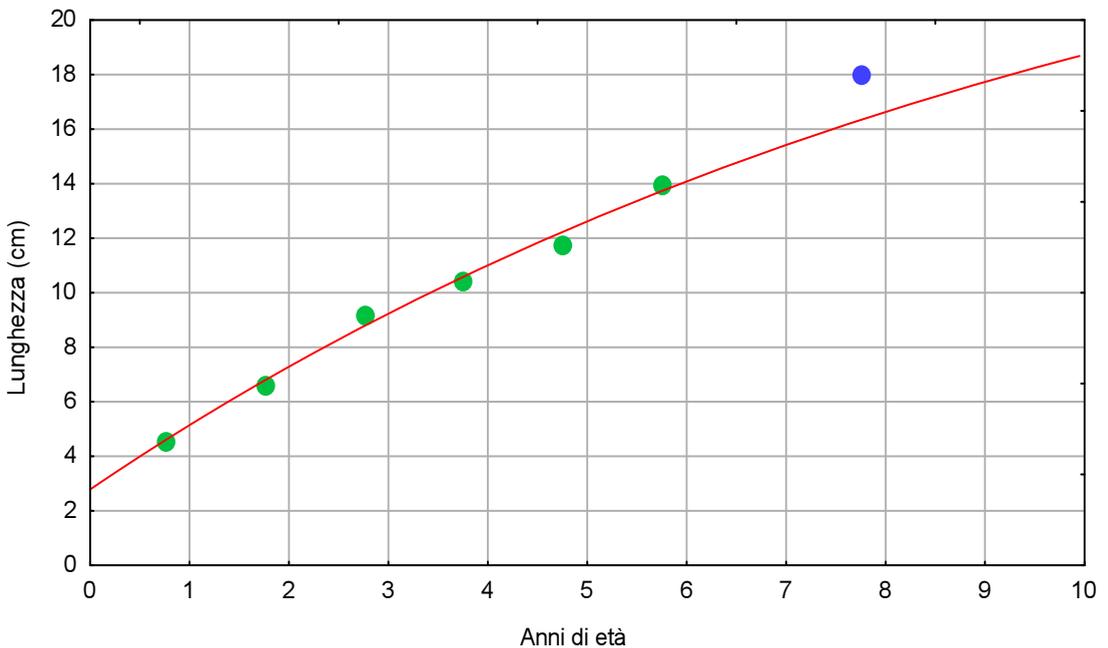


Figura 86 Curva di accrescimento teorico del triotto nel gruppo 6



Tinca

La tinca è stata rinvenuta in 9 stazioni del bacino del Canalbianco (gruppi 5, 6, 7, 8) in particolare è risultata presente in diverse stazioni del gruppo 6.

I valori del fattore di condizione K sono discretamente omogenei, ad eccezione del valore riscontrato nel gruppo 5. Questo dato si discosta dagli altri a causa del numero ridotto di esemplari catturati e della taglia di questi ultimi.

Nel bacino del Fratta Gorzone la tinca è stata catturata in 3 stazioni di campionamento quantitativo. Complessivamente i valori medi di biomassa e densità nei vari gruppi sono limitati anche in rapporto ai valori medi della provincia di Verona. I valori del fattore di condizione K sono poco omogenei nelle diverse stazioni e complessivamente inferiori al valore medio provinciale; le popolazioni di tinca in questo bacino sembrano non essere ben strutturate e poco consistenti anche in rapporto alle condizioni ritrovate in bacini limitrofi.

Gruppo	Stazione	Campagna	Biomassa	Densità	Produzione	Lunghezza media (mm)	Peso medio (g)	K medio	Classi d'età
5	50	1	0,04	0,019		41	2	4,4	1
valore medio			0,04	0,019		41	2	4,4	1
6	61	1	0,37	0,003		200	115	1,4	1
6	65	1	4,61	0,065	1,898	153	70	1,8	3
6	66	1	0,52	0,004		200	131	1,6	1
6	72	1	2,16	0,01	1,456	205	212	2,0	2
6	73	1	0,24	0,002		193	121	1,7	1
valore medio			1,58	0,017	1,677	190	130	1,7	1,6
7	86	1	3,56	0,031	2,567	143	115,9	1,4	5
7	87	1	22,06	0,08	16,068	195	274,5	1,5	6
valore medio			12,81	0,056	9,318	169	195	1,4	5,5
8	88	1	17,20	0,023	5,756	343	701	1,5	7
valore medio			17,20	0,023	5,756	343	700	1,5	7
9	95	1	3,1	0,028	2,552	177	109,591	1,3	4
9	96	1	0,34	0,008	0,219	191	125,694	1,6	2
9	98	1	3,39	0,006	0,928	348	610,2	1,4	3
valore medio			2,27	0,014	1,233	238	281	1,4	3
Valore medio in provincia di Verona			4,02	0,019	3,931	209	266	1,8	

Tabella 51 Tabella riassuntiva dei principali parametri di popolazione della tinca

L'accrescimento della tinca appare buono all'interno dei corsi d'acqua appartenenti al bacino del Canalbianco, in particolare il tasso di accrescimento (K) del gruppo 7 e del gruppo 8 sono superiori a quelli calcolati per ambienti simili (Turin P. et al., 1999; Salviati S. et al, 1997).

L'accrescimento massimo teorico in lunghezza calcolato evidenzia un valore maggiore raggiungibile dalle tinche del Fratta rispetto alle tinche in altri ambienti della pianura veneta (Salviati et al., 1997) mentre rispetto ai canali di Rovigo si osserva un discreto scarto in differenza (Turin et al., 1999). Non elevato è il tasso di accrescimento (K) comunque comparabile ai valori ritrovati nei canali pianiziali del Veneto.

Gruppo	L_{∞}	K	T_0
6	53.1	0.169	0.07
7	66.0	0,154	0.30
8	84.2	0.111	0.28
9	72.0	0.121	0.05

Tabella 52: Tabella riassuntiva dei parametri delle curve di accrescimento Von Bertalanffy per la tinca



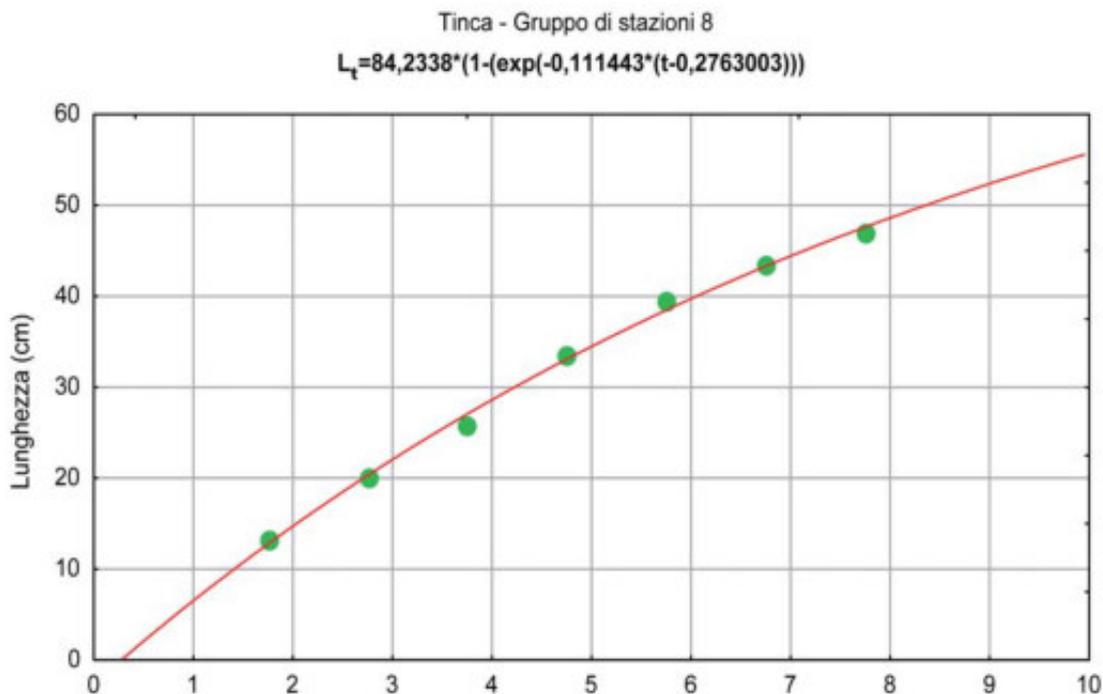


Figura 87 Curva di accrescimento teorico della tinca nel gruppo 8

Luccio

Il luccio è stato catturato solamente in 10 stazioni del bacino del Canalbianco dove è stata eseguita un'analisi di tipo quantitativo.

L'indice di corposità K risulta abbastanza omogeneo in tutti i gruppi, ed è in linea con il valore medio provinciale.

Gruppo	Stazione	Campagna	Biomassa	Densità	Produzione	Lunghezza media (mm)	Peso medio (g)	K medio	Classi d'età
5	58	1	0,09	0,001		200	66	0,8	1
valore medio			0,09	0,001		200	66	0,8	1
6	61	1	4,89	0,006	3,048	453	770	0,7	2
6	65	1	0,92	0,007		285	127	0,5	1
6	66	1	0,88	0,004		301	219	0,8	1
6	70	1	0,9	0,007	0,25	275	134,5	0,6	2
6	72	1	2,12	0,177		209	78	0,8	1
6	73	1	2,77	0,004	0,791	421	701	0,9	2
valore medio			2,08	0,034	1,363	323,75	338	0,7	1,5
7	87	1	1,45	0,006	0,518	318	251,75	0,7	3
valore medio			1,45	0,006	0,518	318	251,75	0,7	3
8	85	1	13,04	0,014	8,498	444	938,6	0,7	4
8	88	1	11,58	0,039	4,249	323	283,406	0,7	6
valore medio			12,31	0,027	6,374	383	611	0,7	5
Valore medio in provincia di Verona			2,90	0,020	2,503	291	277	0,8	

Tabella 55 Tabella riassuntiva dei principali parametri di popolazione del luccio nelle stazioni del bacino del Canalbianco



L'accrescimento in lunghezza presenta delle difficoltà di calcolo, in particolare nel gruppo 5 ed 7 a causa del numero ridotto di esemplari rinvenuti.

La lunghezza massima raggiungibile L_{∞} è minore di quella rinvenuta in ambienti con le stesse caratteristiche ambientali situati in province limitrofe (Provincia di Rovigo) (Turin P. et al., 1999), anche se il tasso di accrescimento (K) risulta più elevato.

Gruppo	L_{∞}	K	T_0
6	41.1	0.389	0.512
8	50.2	0.432	0.074

Tabella 54: Tabella riassuntiva dei parametri delle curve di accrescimento Von Bertalanfy per il luccio

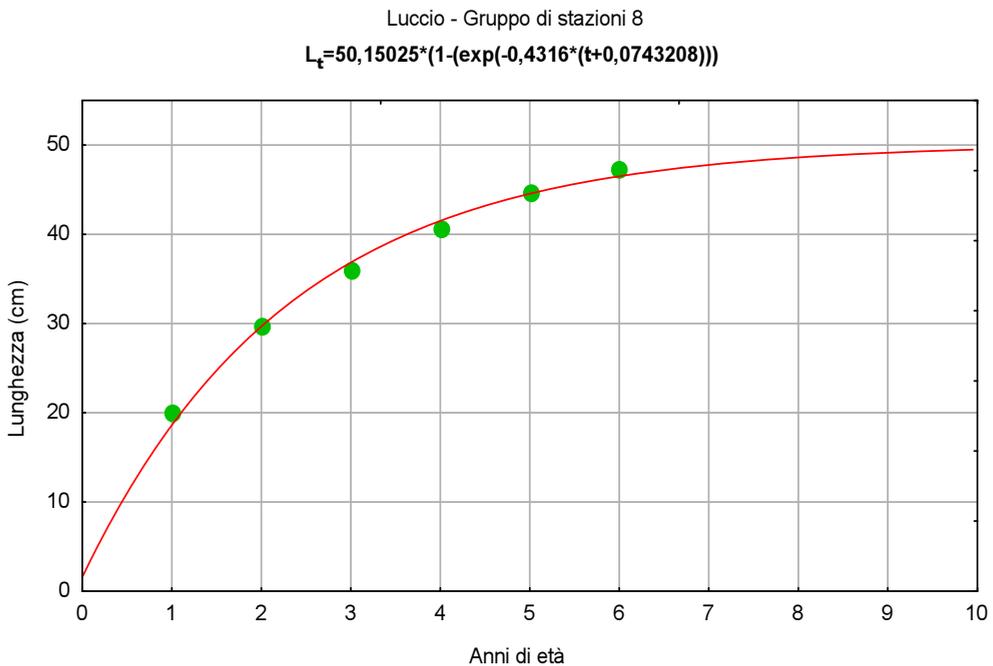


Figura 88 Curva di accrescimento teorico del luccio nel gruppo 8



Carpa

Nel bacino del Canalbianco la carpa è stata catturata in 6 stazioni di campionamento di tipo quantitativo, equamente distribuite tra i gruppi 5, 6 e 8. Il valore della biomassa media riscontrata all'interno del gruppo 8 è nettamente superiore a quello medio della provincia; questo dato comunque è fortemente influenzato della biomassa di carpa riscontrata nella stazione 85, luogo in cui è stata riscontrata una popolazione molto numerosa. La biomassa di carpa nel gruppo 5 per contro è nettamente inferiore a quella media riscontrata nella Provincia, in quanto nei corsi d'acqua del gruppo 5 non sono state catturate carpe di grandi dimensioni.

L'indice di corposità K risulta abbastanza omogeneo in tutti i gruppi; anche se all'interno dei gruppi stessi subisce delle discrete variazioni.

Nel bacino del Fratta Gorzone è stata catturata in 3 stazioni di campionamento quantitativo. Complessivamente i valori medi di biomassa e densità sono limitati anche in rapporto ai valori medi della provincia di Verona. Si osserva inoltre una discreta variabilità nei valori relativi alle singole stazioni. I valori del fattore di condizione K sono poco omogenei nelle diverse stazioni e complessivamente decisamente inferiori al valore medio provinciale.

Gruppo	Stazione	Campagna	Biomassa	Densità	Produzione	Lunghezza media (mm)	Peso medio (g)	K medio	Classi d'età
5	49	1	0,3	0,003		150	90	2,7	1
5	50	1	0,99	0,084		90	12	1,6	1
valore medio			0,65	0,044		120	51	2,1	1
6	70	1	0,71	0,003		210	214	2,3	1
6	72	1	22,48	0,036	13,656	243	607	3,1	3
valore medio			11,60	0,020	13,656	226	411	2,7	2
8	85	1	48,96	0,036	16,202	410	1356	1,9	4
8	88	1	1,51	0,004	1,135	236	391	2,1	2
valore medio			25,24	0,020	8,67	323	874	2,0	3
9	95	1	0,5	0,005	0,479	145	98	1,5	2
9	96	1	15,66	0,125	10,901	143	42	1,2	4
9	98	1	5,87	0,008	2,873	445	1759	1,9	3
valore medio			7,34	0,046	4,751	244	633	1,5	3
valore medio in provincia di Verona			10,67	0,031	7,125	245	676	2,2	

Tabella 18 Tabella riassuntiva dei principali parametri di popolazione della carpa

L'accrescimento in lunghezza presenta delle difficoltà di calcolo, in particolare nel gruppo 5 a causa del numero ridotto di esemplari rinvenuti.

Nel complesso la lunghezza massima raggiungibile è più elevata di quella rinvenuta in altri ambienti con caratteristiche ambientali simili riscontrati in altre province, mentre il tasso di accrescimento (K) risulta inferiore (Turin P. et al, 1999).

L'accrescimento massimo teorico in lunghezza calcolato L_{∞} (114.8 cm) evidenzia un valore maggiore raggiungibile dalle carpe del Fratta rispetto alle carpe dei canali di Rovigo (Turin et al., 1999)

Gruppo	L_{∞}	K	T_0
6	107.8	0.073	0.818
8	113.0	0.071	0.840
9	114.8	0.072	0.832

Tabella 55: Tabella riassuntiva dei parametri delle curve di accrescimento Von Bertalanffy per la carpa



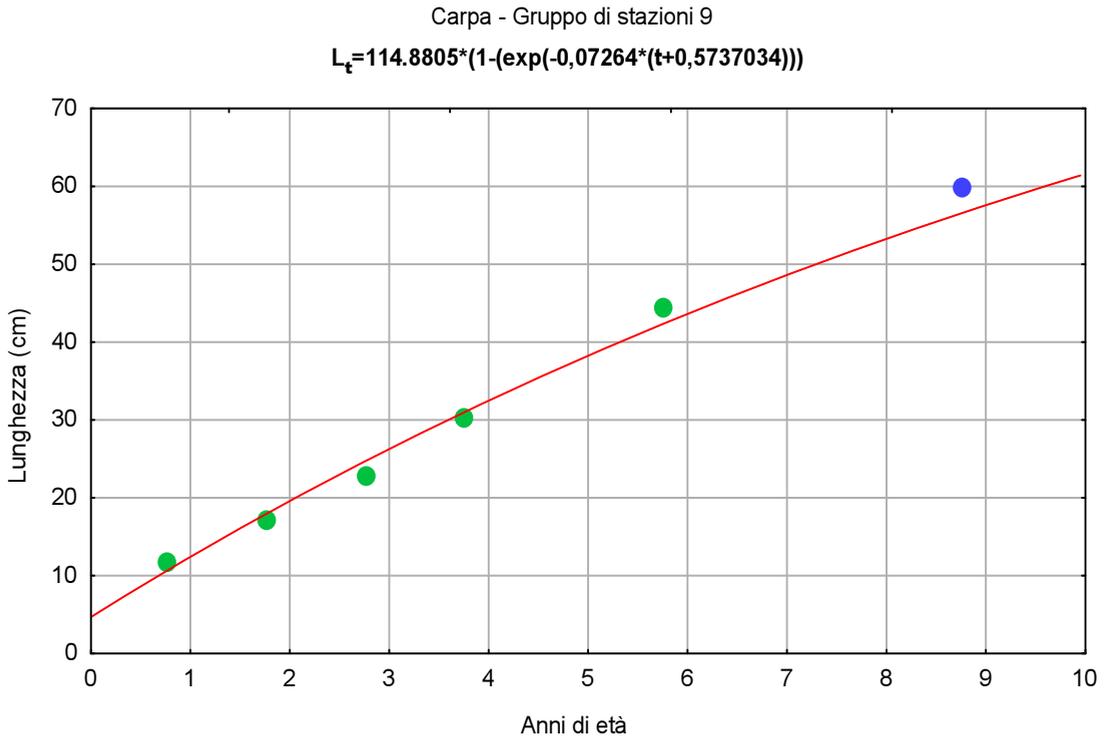


Tabella 89 Curva di accrescimento teorico della carpa nel gruppo 9





Il fiume Tartaro



EVOLUZIONE DEI POPOLAMENTI ITTICI NELLE ACQUE VERONESI NELL'ULTIMO DECENNIO

I dati ittiologici raccolti nel periodo 2003 - 04 sono di estremo interesse in quanto consentono di tracciare un quadro approfondito ed aggiornato dell'attuale condizione delle popolazioni ittiche del veronese; inoltre, se posti a confronto con quelli raccolti nel corso della precedente Carta Ittica, realizzata circa un decennio fa nel periodo 1990-91.

Questa analisi consente di evidenziare quale sia stata l'evoluzione alla quale sono stati soggetti i popolamenti ittici studiati.

Nel periodo 1990-91 sono risultate presenti nelle acque correnti della provincia di Verona ben 44 specie appartenenti a 19 famiglie di queste il 23% era rappresentato da specie alloctone; attualmente, dalla sintesi dei dati raccolti nel periodo 2003-04, nelle acque dolci del veronese sono presenti 45 specie appartenenti a 18 famiglie diverse di cui ben 15 specie, pari a circa il 33% , sono di origine esotica.

Nella Tabella 40 che segue viene riassunto il quadro comparativo delle presenze rilevate nei due periodi di indagine.

FAMIGLIA	Specie	1990-91	2003-04
PETROMIZONTIDAE	Lampreda di mare <i>Petromyzon marinus</i>	X	
	Lampreda padana <i>Lampetra zanandreae</i>	X	X
ACIPENSERIDAE	Storione cobice <i>Acipenser naccarii</i>	X	X
	Storione comune <i>Acipenser sturio</i>	X	
SALMONIDAE	Trota fario <i>Salmo (trutta) trutta</i>	X	X
	Trota marmorata <i>Salmo (trutta) marmoratus</i>	X	X
	Salmerino di fonte <i>Salvelinus fontinalis</i>	X	
	Temolo <i>Thymallus thymallus</i>	X	X
	Trota iridea <i>Oncorhynchus mykiss</i>	X	X
ESOCIDAE	Luccio <i>Esox lucius</i>	X	X
CIPRINIDAE	Triotto <i>Rutilus erythrophthalmus</i>	X	X
	Pigo <i>Rutilus pigus</i>	X	X
	Cavedano <i>Leuciscus cephalus</i>	X	X
	Vairone <i>Leuciscus souffia</i>	X	
	Sanguinerola <i>Phoxinus phoxinus</i>	X	X
	Tinca <i>Tinca tinca</i>	X	X
	Scardola <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	X	X
	Savetta <i>Chondrostoma soetta</i>	X	X
	Lasca <i>Chondrostoma soetta</i>	X	X
	Gobione <i>Gobio gobio</i>	X	X



FAMIGLIA	Specie	1990-91	2003-04
CIPRINIDAE	Alborella <i>Alburnus alburnus alborella</i>	X	X
	Barbo comune <i>Barbus plebejus</i>	X	X
	Barbo canino <i>Barbus meridionalis</i>	X	X
	Abramide <i>Abramis brama</i>		X
	Carassio dorato <i>Carassius auratus</i>	X	X
	Carpa <i>Cyprinus carpio</i>	X	X
	Amur <i>Ctenophraringodon idellus</i>	X	
	Rodeo amaro <i>Rhodeus sericeus</i>	X	X
	Blicca <i>Blicca bjoerkna</i>		X
	Pseudorasbora <i>Pseudorasbora parva</i>		X
	Rutilo o Gardon <i>Rutilus rutilus</i>		X
	Aspio <i>Aspius aspius</i>		X
COBITIDAE	Cobite comune <i>Cobitis taenia</i>	X	X
	Cobite mascherato <i>Sabanejewia larvata</i>	X	X
HOMALOPTERIDAE	Cobite barbatello <i>Orthrias barbatulus</i>	X	X
ICTALURIDAE	Pesce gatto <i>Ictalurus melas</i>	X	X
	Pesce gatto punteggiato <i>Ictalurus punctatus</i>		X
SILURIDAE	Siluro <i>Silurus glanis</i>	X	X
POECILIDAE	Gambusia <i>Gambusia holbrooki</i>	X	X
GASTEROSTEIDAE	Spinarello <i>Gasterosteus aculeatus</i>	X	X
PERCIDAE	Persico reale <i>Perca fluviatilis</i>	X	X
CENTRARCHIDAE	Lucioperca <i>Stizostedion lucioperca</i>		X
	Persico sole <i>Lepomis gibbosus</i>	X	X
	Persico trota <i>Micropterus salmoides</i>	X	X
COTTIDAE	Scazzone <i>Cottus gobio</i>	X	X
GOBIDAE	Ghiozzo padano <i>Padogobius martensii</i>	X	X
	Panzarolo <i>Knipowitschia punctatissima</i>	X	X
CLUPEIDAE	Cheppia <i>Alosa fallax</i>	X	X
ANGUILLIDAE	Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	X	X
MUGILIDAE	Muggine musino <i>Liza ramada</i>	X	X
PLEURONETTIDAE	Passera di mare <i>Platichthys flesus</i>	X	X

Tabella 55 - Elenco delle specie ittiche presenti nelle acque correnti della provincia di Verona nei due periodi di campionamento 1990-91 e 2003-04.



Dai grafici in Figura 90 e Figura 91 si può osservare, purtroppo, una lieve diminuzione del numero di specie autoctone associata ad un contemporaneo aumento delle specie alloctone.

In particolare si segnala la scomparsa del petromizontide *Petromyzon marinus*, specie di particolare interesse in quanto riportata nella Direttiva 92/43/CEE tra le "specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione" (all. II) elencata, peraltro anche fra le specie protette della Convenzione di Berna (all. III).

Tra le specie presenti e segnalate nella recente indagine compare anche *Acipenser sturio*, specie a rischio di estinzione nelle acque interne italiane a causa dell'inquinamento delle acque insieme all'intensa attività di pesca professionale cui è stato oggetto negli ultimi anni ed alla costruzione di dighe che ne impediscono la risalita verso le aree di frega. La specie è peraltro oggetto di un progetto di reintroduzione curato dalla stessa Provincia di Verona.

Lo storione comune è riportato nella Direttiva 92/43/CEE tra le "specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione" (all. II) ed è l'unica specie d'acqua dolce italiana elencata tra le "specie che richiedono una protezione rigorosa" (all. IV). Lo storione comune è inoltre elencato fra le specie particolarmente protette della Convenzione di Berna (all. II).

Tra le specie alloctone si segnala la comparsa, significativa anche in termini quantitativi, di specie come *Pseudorasbora parva*, *Rutilus rutilus*, *Abramis brama* e *Stizostedion lucioperca*.

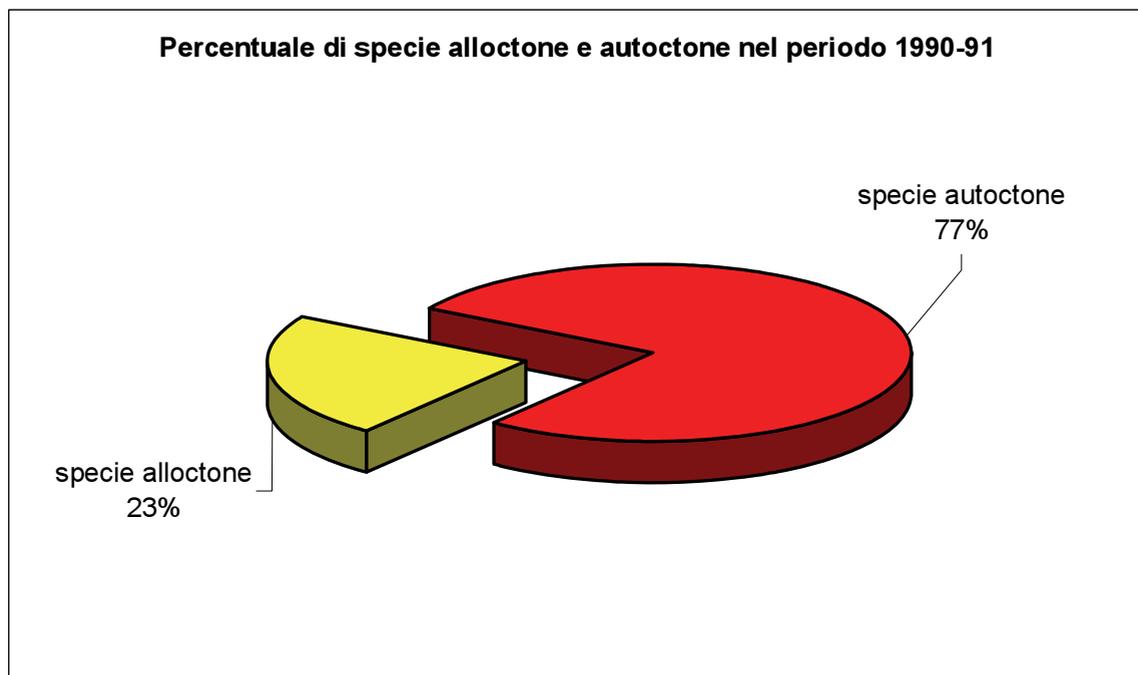


Figura 90 - Percentuale delle specie autoctone ed alloctone rinvenute nel periodo 1990-91.



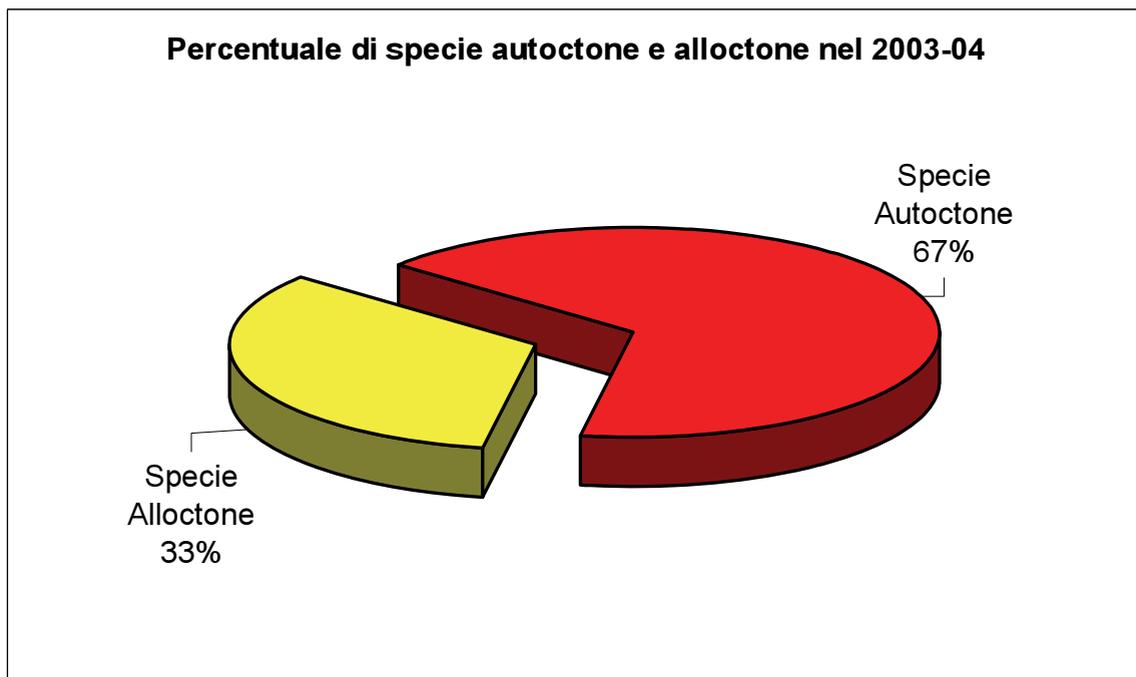


Figura 91 - Percentuale delle specie autoctone ed alloctone rinvenute nel periodo 2003-04

In termini di diffusione ed abbondanza si evidenzia una diminuzione di alloctoni "storici" come *Ictalurus melas* e *Micropterus salmoides* ed un forte incremento della presenza di alloctoni di recente introduzione nelle acque italiane.

Fra questi ultimi si segnala il netto incremento della diffusione di *Silurus glanis* e di *Rhodeus sericeus* e la comparsa significativa, anche in termini quantitativi, di specie come *Pseudorasbora parva*, *Rutilus rutilus*, *Abramis brama* e *Stizostedion lucioperca* (Figura 73 e Figura 74)

Fra le specie autoctone si segnala una notevole contrazione numerica di anguilla, luccio, sanguinerola e tinca (Figura 94 e Figura 95)



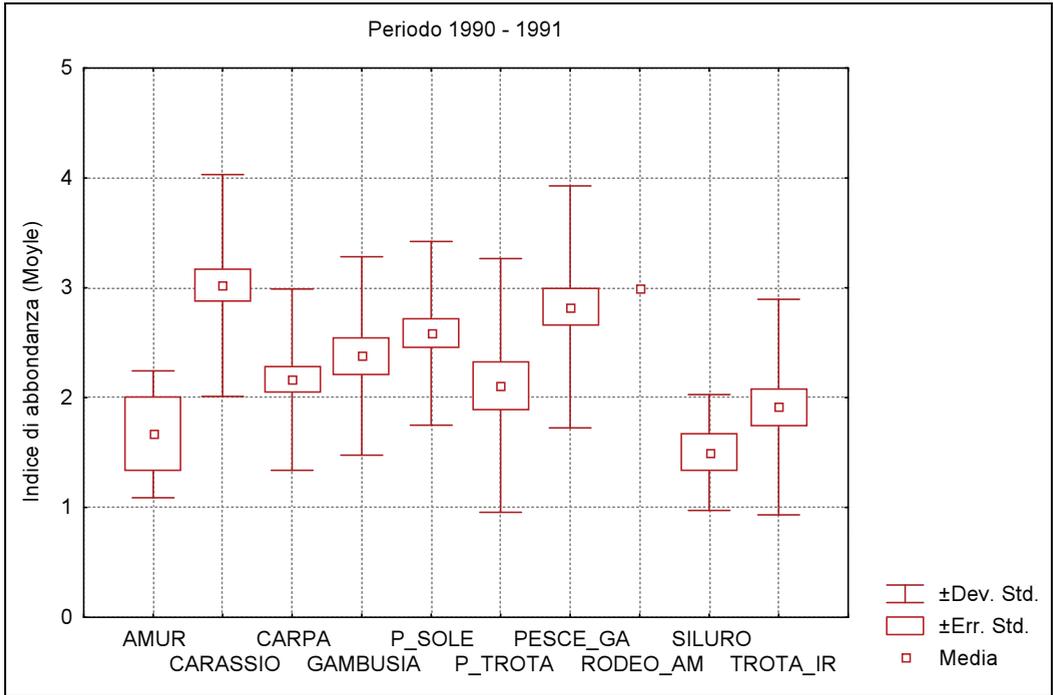


Figura 92 - Box and Whisker delle abbondanze delle specie alloctone nel periodo 1990-91.

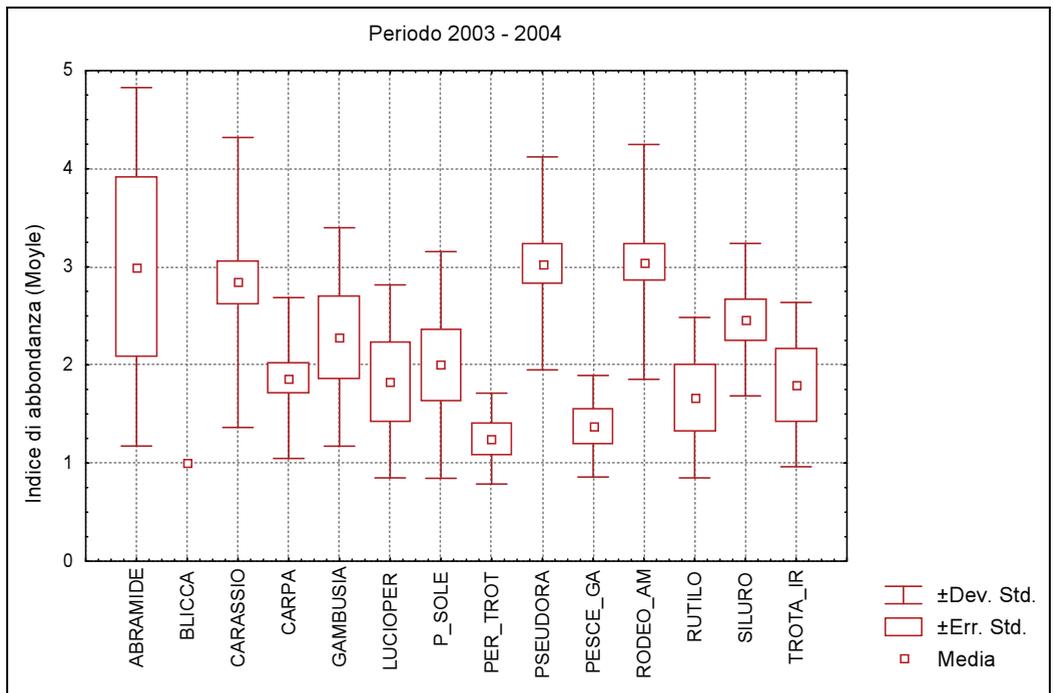


Figura 93 - Box and Whisker delle abbondanze delle specie alloctone nel periodo 2003-04.



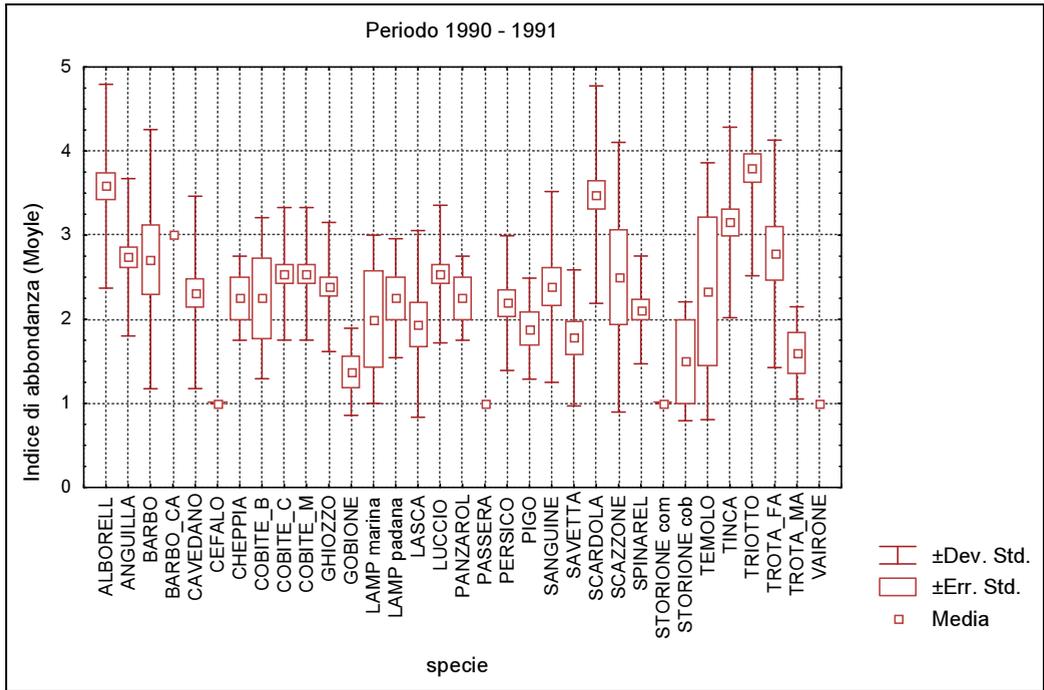


Figura 94 - Box and Whisker delle abbondanze delle specie autoctone nel periodo 1990-91.

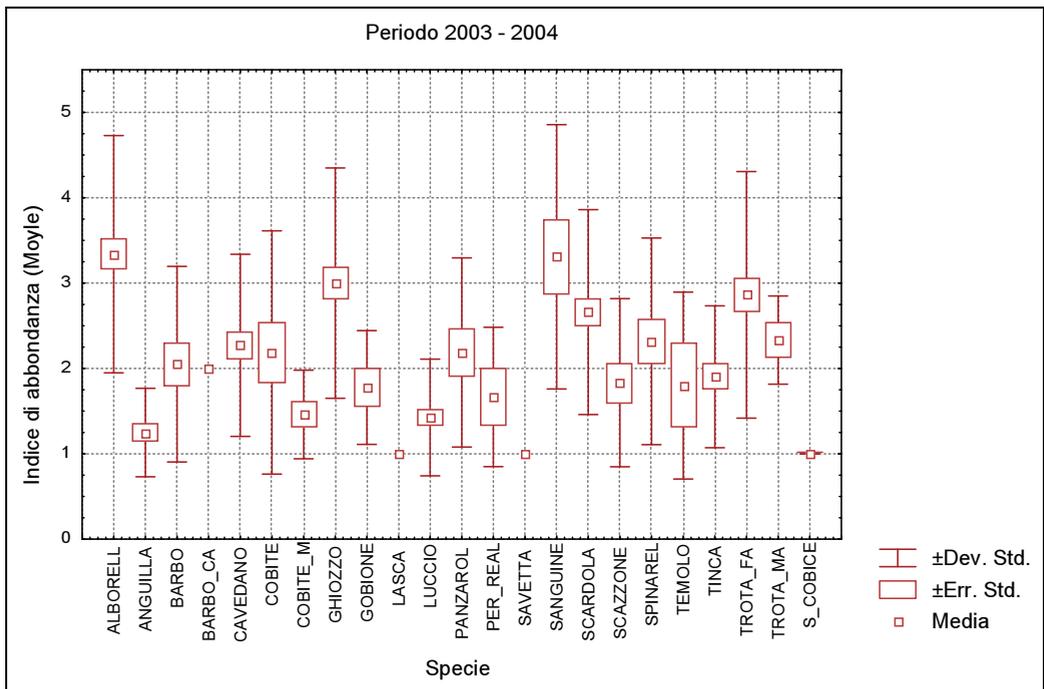


Figura 95 - Box and Whisker delle abbondanze delle specie autoctone nel periodo 2003-04.



LA ZONAZIONE ITTIOLOGICA

Le comunità di pesci che vivono in un corso d'acqua sono assai diverse tra loro lungo l'intera asta in modo più o meno marcato e in rapporto all'entità della variazione delle caratteristiche ambientali. Chiunque sia in possesso di una minima conoscenza di ecologia è in grado di accorgersi che i popolamenti animali e vegetali dei fiumi non sono uguali dalla sorgente alla foce e questo perchè le biocenosi (l'insieme delle componenti faunistiche e vegetali) sono sempre in perfetto equilibrio con l'ambiente in cui vivono e pertanto con il variare di quest'ultimo anch'esse si modificano. Numerosi sono i parametri ambientali che descrivono un ecosistema fluviale, fra questi i principali sono:

Lungo il fiume questi parametri si modificano. Procedendo da monte verso valle diminuisce, ad esempio, la pendenza, la velocità della corrente e la granulometria dei sedimenti. Contemporaneamente si verifica invece un aumento della portata, della larghezza dell'alveo, della profondità, della temperatura dell'acqua, della concentrazione dei soluti, della torbidità. Ogni corso d'acqua si ripartisce lungo il suo profilo longitudinale in una successione di ambienti caratterizzati dal fatto che in ognuno di essi è possibile individuare una struttura di riferimento della comunità ittica. Alcuni studiosi (Thienemann, 1925; Huet 1949; 1954; Vernaux e Leynaud, 1974), ispirati da questi principi, proposero schemi via via più precisi di distribuzione ittiologica longitudinale, che vennero a loro volta adattati alle diverse realtà ambientali.

La zonazione longitudinale proposta per le acque correnti della provincia di Verona risulta così essere:

- zona a trota fario;
- zona a temolo e/o a trota marmorata;
- zona a Ciprinidi reofili (di acque correnti);
- zona a Ciprinidi limnofili (di acque calme);
- zona a spinarello.

L'individuazione delle suddette zone ittiologiche si basa oltre che sulle indicazioni fornite dalla campagna di rilevamenti per la Carta Ittica, anche sui dati raccolti in passato da numerosi studiosi.

Zona a trota fario

Corrisponde al corso superiore dei fiumi e al corso superiore e medio dei torrenti.

Nella realtà veronese la zona a trota è rappresentata dai rii pedemontani - montani della Lessinia e del Baldo, nonché dalle risorgive dell'alta pianura veronese (torrenti Fibbio, Tramigna, etc..).

Il regime è generalmente torrentizio, la pendenza elevata (salvo che per le acque di risorgiva) e le acque sono fredde e ben ossigenate. I fondali sono costituiti prevalentemente da materiali grossolani (massi e ciottoli). Il corso d'acqua scorre formando pozze, raschi (piccole rapide e cascatelle) e tratti a flusso laminare: è proprio questa alternanza che garantisce la presenza di una ricca fauna acquatica.

E' l'ambiente della trota fario e dello scazzone, ma anche della trota iridea (laddove viene utilizzata per ripopolamento), della sanguinerola, del barbo canino ed un tempo del vairone.

L'abbondante presenza della trota fario nel tratto superiore (zona A) dell'Adige veronese è imputa-



bile prevalentemente alle massicce immissioni effettuate per ripopolamento; in quel tratto, infatti, il fiume è rappresentato da una zona a temolo e/o a trota marmorata.

Zona a temolo e/o a trota marmorata

Corrisponde al tratto medio e medio superiore dei fiumi. Nella provincia di Verona è rappresentata dal fiume Adige dal confine con la provincia di Trento alla diga di San Pancrazio.

Il fiume ha raggiunto il fondo valle; la sua portata è notevolmente aumentata grazie ai numerosi contributi idrici ricevuti a monte. L'acqua è ancora fredda e bene ossigenata. La pendenza e quindi la velocità della corrente è minore rispetto che nella zona a trota fario; i fondali sono costituiti prevalentemente da ciottoli e ghiaia. Compaiono le prime piante acquatiche nei tratti ove la corrente è più lenta.

Le condizioni trofiche presenti sono migliori che nella precedente zona per la presenza di una maggiore quantità di nutrimento sotto forma di larve di insetti e altri invertebrati (crostacei, molluschi, vermi).

Le specie caratteristiche di questo tratto sono rappresentate dal temolo e dalla trota marmorata; abbondanti sono inoltre lo scazzone, il cobite barbatello e la trota fario. Quest'ultima deve la sua diffusione alle intense semine cui è oggetto. Particolarmente abbondanti sono inoltre il barbo ed il cavedano, che caratterizzeranno poi la successiva zona, quella dei Ciprinidi reofili.

Zona a Ciprinidi reofili

Con il termine vengono intese quelle specie che vivono nelle acque correnti.

La zona a Ciprinidi reofili è rappresentata tipicamente dal tratto medio-inferiore dei fiumi, e in particolare, nella provincia di Verona, dal tratto di Adige compreso tra la diga San Pancrazio o Sorio I (limite inferiore della zona a temolo) ed il confine con le province di Padova e Rovigo e dal Mincio a valle dello sbarramento E.N.E.L. di Salionze (Mantova).

Con l'arrivo nella pianura il fiume perde velocità e forma ampi tratti ad acqua lenta e profonda, intervallati da correntini. La portata è maggiore che nel tratto superiore, o almeno dovrebbe esserlo se non vi fossero a monte le captazioni idriche; la concentrazione dell'ossigeno è ancora elevata. Il substrato è costituito prevalentemente da ghiaia; più rigoglioso risulta lo sviluppo delle alghe e delle piante acquatiche.

E' questa la regione del barbo, del cavedano, della lasca e localmente del pigo, della savetta e del gobione. Naturalmente la zona è frequentata anche dalle specie ittiche del tratto superiore (trota fario, trota marmorata, temolo) nonchè da quelle tipiche del tratto inferiore (carpa, tinca, luccio, scardola, etc..).

Zona a Ciprinidi limnofili

Per limnofile si intendono quelle specie che abitano le acque calde a corrente moderata o ferma. Questa zona è rappresentata dal tratto inferiore dei fiumi ed in particolare, nella provincia di Verona,



dall'intricato reticolo di canali, fossi e scoli della media e bassa pianura oltre che dal tratto superiore del Mincio (fascia delle colline moreniche).

Il fiume scorre lentamente nella pianura, formando ampie anse ed estese lanche. I fondali sono costituiti da sedimenti fini come sabbia, fango e argilla; l'ossigenazione è scarsa, mentre elevata risulta la torbidità, la quale riduce fortemente lo sviluppo della vegetazione acquatica. Rigogliosa è invece la vegetazione ripariale, rappresentata dal canneto ma anche da arbusti e piante igrofile d'alto fusto. E' questo il tratto normalmente più inquinato in quanto riceve tutti gli scarichi posti a monte.

Numerose sono le specie che vivono in questa zona; tra queste quelle maggiormente diffuse sono la carpa, la tinca, la scardola, il carassio, l'alborella, il triotto, il pesce gatto, il siluro, il luccio, il persico, il cobite, il ghiozzo padano e l'anguilla.

Zona a spinarello

I tratti superiori dei corsi d'acqua di risorgiva della media pianura veronese possono essere classificati come una zona a spinarello.

La proposta di istituire questa nuova regione ittiologica trova la sua giustificazione dal fatto che i fiumi di risorgiva possiedono, nel loro tratto superiore, caratteristiche completamente diverse rispetto al resto dell'asta fluviale. Notevole limpidezza dell'acqua, temperatura costante, rigogliosa vegetazione acquatica e riparia e substrato in ciottoli e ghiaia, caratterizzano questi ambienti.

L'ittiofauna è rappresentata tipicamente dallo spinarello (ormai divenuto ovunque raro), dal luccio, dal panzarolo e dal ghiozzo padano. Specie accompagnatorie sono la lampreda padana, nonché quelle della zona a Ciprinidi limnofili e in particolare, il triotto, la scardola e il cavedano.



CAUSE DI ALTERAZIONE DEL POPOLAMENTO ITTICO

Lo stato di conservazione dell'ittiofauna in provincia di Verona è minacciato dagli effetti di numerose attività antropiche che vanno riducendo sempre di più la biodiversità nelle specie e nelle comunità ittiche indigene.

Dighe e sbarramenti

Tali manufatti comportano un'interruzione della continuità del flusso idrico e, pertanto, impediscono gli spostamenti trofici e riproduttivi dei pesci. Il loro impatto è molto elevato sulle specie ittiche migratrici o capaci di compiere significativi spostamenti lungo l'asta del fiume, come l'anguilla, gli storioni, la trota marmorata, la cheppia, il pigo, la savetta, la lasca e le lamprede.

La presenza di dighe o sbarramenti comporta sempre più una radicale trasformazione dell'ecosistema acquatico: a monte il fiume viene trasformato in un esteso bacino, mentre a valle viene privato di quasi tutta l'acqua (spesso tutta). Nel tratto immediatamente superiore al manufatto, per l'improvvisa diminuzione della velocità di corrente, si ha un aumento della sedimentazione dei materiali fini trasportati dal fiume con conseguente copertura del sedimenti di fondo; ciò comporta un notevole danno alle comunità viventi bentoniche.

Le modalità di restituzione, se effettuate in modo scorretto, possono poi sortire effetti peggiori del prelievo idrico.

Il ripristino delle comunicazioni tra masse d'acqua artificialmente separate dovrebbe essere consentito ai pesci attraverso passaggi artificiali o scale di rimonta.

Briglie e cascate

Per limitare la velocità della corrente si ricorre generalmente alla costruzione di briglie. La briglia, o serra, è un'opera idraulica costituita da un robusto muro disposto perpendicolarmente all'alveo del fiume e rialzato sui fianchi in modo da respingere la corrente verso il centro. Esse servono per contenere l'erosione della corrente e per correggere il profilo del fondo. La briglia rappresenta poi un ostacolo insormontabile al movimento lungo il fiume dei pesci e della microfauna acquatica; ciò naturalmente determina un certo isolamento delle comunità animali del tratto superiore da quelle del tratto inferiore.

Le cascate invece interrompono il flusso d'acqua determinando quindi un rallentamento della corrente.

Captazioni idriche

Le sottrazioni d'acqua avvengono in modo diverso in relazione all'uso che viene fatto della risorsa idrica. Le grandi derivazioni originano da dighe o da opere di presa poste nell'alveo del fiume, men-



tre invece le piccole derivazioni e gli attingimenti vengono effettuati con semplici opere di presa (canalette, bocchette, etc.), con le pompe o i pozzi.

I prelievi per uso irriguo sono frequentissimi nei canali irrigui e di bonifica della pianura e nell'Adige; quelli per uso idroelettrico sono invece più frequenti nella zona montana e nell'Adige.

Le sottrazioni d'acqua comportano sempre un impatto sull'ecosistema acquatico, che è tanto più forte quanto minore è la quantità rilasciata a valle. In molti casi purtroppo si assiste a un pauroso impoverimento della portata o addirittura alla messa in asciutta (a volte permanente) del corso d'acqua. Gli effetti sul fiume consistono soprattutto in una riduzione della capacità di diluire gli inquinanti introdotti con conseguente peggioramento della qualità dell'acqua, e nella riduzione dello spazio vitale delle diverse forme viventi.

La salvaguardia degli ecosistemi fluviali è legata alla quantità d'acqua rilasciate a valle delle opere di captazione idrica, che deve corrispondere almeno ai valori di portata minima naturale che ricorre abbastanza frequentemente.

Questa portata minima residua, altresì noto come Deflusso Minimo Vitale (D.M.V.), non dovrebbe essere, perlomeno, inferiore a 2 l/s/kmq di bacino idrografico sotteso (come previsto nel Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche in Provincia di Bolzano) o, a quanto ricavato, ad esempio, applicando la formula di Matthey (come prevede la normativa svizzera). Quest'ultima prevede la determinazione della portata di 347 giorni (Q347).

In ogni caso, al di là del metodo di calcolo, appare fondamentale una decisione azione presso gli enti competenti (Autorità di Bacino) per una definitiva emanazione di disposizioni per l'applicazione dell'obbligo di rilascio di un adeguato Deflusso Minimo Vitale a valle di ogni captazione sancito da più leggi dello stato (L. 183/89, L. 36/94, D.lgs. 152/99 e s.m.i.).

Estrazioni in alveo

Gli scavi di inerti in alveo determinano un deficit solido locale che via via viene redistribuito a tutto il fiume fino al raggiungimento di una nuova situazione di equilibrio che comporta una maggiore erosione a monte e a valle.

L'abbassamento dell'alveo determina anche alterazione del profilo trasversale che diviene più stretto e profondo con conseguente aumento della velocità della corrente e quindi nuovamente dell'erosione.

Per limitare quest'ultima si ricorre generalmente a difese spondali che, a loro volta, interrompono l'intimo rapporto che si instaura tra ambiente acquatico e quello terrestre.

Le estrazioni dall'alveo dei fiumi producono notevoli scompensi nell'equilibrio del corso d'acqua che si ripercuotono poi anche sui popolamenti ittici, a causa dello sconvolgimento del fondale e del forte aumento della torbidità. Il movimento dei mezzi meccanici in alveo costituisce inoltre una significativa fonte di disturbo per l'ittiofauna, soprattutto durante la fase riproduttiva.

Rettificazione

Le rettifiche del tracciato comportano un aumento dei rischi idraulici, un peggioramento della qualità ambientale e un aumento dei costi di manutenzione.

La perdita della sinuosità del percorso comporta una riduzione della lunghezza del tratto e quindi,



considerando che le quote delle due estremità rimangono uguali, un aumento della pendenza, cui conseguono un aumento della velocità della corrente e una maggiore forza di erosione.

Ciò innesca erosione a monte e sedimentazione a valle sino al raggiungimento di un nuovo profilo di equilibrio.

L'aumento della velocità della corrente diminuisce il ruolo di "volano idraulico" dell'alveo di piena naturale e delle zone umide poste attorno al fiume, che accumulano la grande massa d'acqua per poi rilasciarla lentamente: ne risultano tempi di corrivazione più brevi e quindi piene più rapide ma nello stesso tempo più numerose e violente.

La ridotta permanenza delle acque sul territorio e in alveo limita anche l'arricchimento delle falde acquifere che così non possono alimentare il fiume quando si trova in secca.

La rettificazione viene ampiamente utilizzata in pianura, dove gran parte dei corsi d'acqua è stata ridotta a canali di bonifica perfettamente lineari e a sezione trapezoidale: ciò ha determinato un impoverimento generalizzato degli habitat disponibili alla fauna, pesci compresi.

L'aumento della pendenza e la riduzione della scabrosità aumentano gli effetti erosivi sia in senso verticale (fondo) che laterale (sponde), la torbidità dell'acqua e la sedimentazione nelle zone ove la velocità della corrente si riduce drasticamente. Un più veloce deflusso dell'acqua limita, inoltre, la capacità autodepurante e quindi determina un peggioramento della qualità del fiume.

La perdita di buche e raschi, in seguito alla rettificazione del fiume, limita gli habitat per gli invertebrati bentonici e le aree di frega dei pesci; il fenomeno è particolarmente evidente nei periodi siccitosi quando per la mancanza di buche la profondità presente spesso non è sufficiente ai pesci e/o agli altri organismi. La perdita della vegetazione riparia invece aumenta il dilavamento del terreno e il ruscellamento superficiale verso il corso d'acqua e riduce la funzione di filtrazione nei confronti dei nutrienti, il cui incremento stimola lo sviluppo delle alghe e delle piante acquatiche (anche grazie all'aumentato dell'irraggiamento solare) così da rendere necessari periodici interventi di diserbo. È quello che accade in tutti i corsi d'acqua canalizzati della pianura.

Il maggior irraggiamento solare (per la perdita dell'ombra prodotta dalle piante) determina inoltre un aumento della temperatura dell'acqua e, di conseguenza, una riduzione dell'ossigeno disciolto.

Arginature

Le arginature sopraelevate rispetto al piano di campagna, restringendo le piene entro un alveo ristretto, determinano maggiore velocità della corrente e quindi più intensa erosione del fondo e delle sponde.

La cementificazione delle sponde e/o dell'alveo comporta sempre un impoverimento dell'ambiente e delle diverse componenti (abiotiche e biotiche) che lo caratterizzano. Un fondale cementificato non consente poi la colonizzazione dei macroinvertebrati bentonici (larve di insetti, molluschi, crostacei, anellidi, etc..) e delle specie ittiche legate a esso per lo svolgimento delle attività trofiche (alimentazione e riproduzione).

Asportazione della vegetazione riparia e acquatica

L'estirpazione della vegetazione ripariale e acquatica, e la rettificazione dell'alveo comportano la



distruzione di numerosi microhabitat e aree di frega dei pesci, ma anche degli invertebrati acquatici che costituiscono l'alimento preferenziale per l'ittiofauna. Il taglio delle macrofite acquatiche viene, purtroppo, ancora effettuato nella tarda primavera quando gran parte delle specie ittiche depongono le uova; a tal proposito vengono utilizzate le barre falcianti, le frese che estirpano dal letto del corso d'acqua ogni forma vegetale, e le benne che tolgono il substrato assieme ai pesci. E' noto che dopo quest'ultimo trattamento (spurgo) occorre un periodo molto lungo prima che il fiume recuperi le caratteristiche possedute prima dell'intervento.

Inquinamenti

Gli inquinamenti possono essere di tipo industriale, agricolo, zootecnico e domestico. L'inquinamento industriale agisce in modo indiscriminato sulle biocenosi acquatiche e in particolare sui pesci, eliminando ogni forma ittica presente nel corso d'acqua. L'inquinamento di tipo organico (scarichi di fognature o di allevamenti animali), invece, agisce quasi esclusivamente sui pesci legati al fondo e su quelli poco mobili, determinando non tanto la loro morte, quanto la modificazione delle loro comunità. Gli scarichi agricoli determinano invece un inquinamento indiretto: i prodotti utilizzati sui campi vengono veicolati dal ruscellamento superficiale nei corsi d'acqua. I pesticidi, usati in agricoltura, e i metalli pesanti (mercurio, piombo, cadmio, zinco, etc...); producono gravi inquinamenti: la pericolosità di tali sostanze consiste nella loro capacità di accumularsi negli organismi viventi (organi interni e muscolatura) e quindi di entrare nella catena alimentare.

Un particolare tipo di inquinamento è quello determinato dagli scarichi di lavorazione delle industrie del marmo, quando non sufficientemente decantati e purificati; gli effetti consistono in un aumento innaturale della torbidità del fiume e, soprattutto, in un accumulo di sedimenti finissimi sul fondo.

Introduzione di specie ittiche esotiche

Le pratiche di allevamento di pesci non indigeni, tra i quali alcuni di recentissimo ingresso in Italia (soprattutto nei laghetti di pesca sportiva) rappresentano potenziali (forse anche reali) fonti di inquinamento delle comunità ittiche dei corsi d'acqua. Troppo spesso, infatti, si rinvencono nelle acque libere pesci esotici provenienti da terre lontane e tranquillamente utilizzati nei laghetti a pagamento, come richiamo per i pescatori. L'esempio migliore è quello del *Colossoma sp.* catturato anni addietro nel Menago e confuso con il famelico "piranha" del rio delle Amazzoni.

A tal proposito non devono essere dimenticati i danni causati ai popolamenti stanziali dal siluro, entrato nelle acque interne della pianura padana in seguito a fughe accidentali dagli ambienti in cui veniva tranquillamente allevato, o del carassio.

In Italia non esiste purtroppo una rigida legislazione in materia di importazione di pesce; in pratica qualunque commerciante o allevatore può acquistare e vendere fauna ittica viva purchè essa sia in regola dal punto di vista sanitario. Nessun accenno viene fatto al possibile impatto che queste specie potrebbero avere sugli ecosistemi acquatiche qualora, anche non volutamente, entrassero nei corpi idrici.



Semine ittiche

Le semine possono essere fonte di significativo impatto sulle comunità ittiche preesistenti quando vengono effettuate in modo empirico e senza tener conto delle reali esigenze ambientali. Le immissioni eccessive e non programmate di di trota fario possono provocare, infatti, una competizione, oltre che l'ibridazione, con la trota marmorata ed un disturbo alle popolazioni dello scazzone, del cobite barbatello, del barbo canino e della sanguinerola.

I continui rimaneggiamenti genetici effettuati sui Salmonidi per ottenere un prodotto di veloce accrescimento hanno creato ceppi parzialmente sterili e poco adatti a un ambiente naturale ricco di insidie. Per compensare a tali limiti è auspicabile la messa in opera di incubatoi di valle dove vengano prodotti avannotti partendo da uova ottenute per fecondazione artificiale di riproduttori catturati in loco e accuratamente selezionati per il fenotipo posseduto.

Attività di pesca

Anche un eccessivo sforzo di pesca può costituire una fonte di impatto sui popolamenti ittici a Salmonidi o a temolo, soprattutto nei corsi d'acqua di limitate dimensioni. Particolare cura deve essere adottata dai pescatori durante la slamatura dei pesci sottomisura catturati. Secondo Wydoski (1977) la mortalità da pesca con amo ed esca naturale è mediamente pari al 25%, con esche artificiali al 6,1% e con mosche artificiali invece al 4,02%. Valori notevolmente superiori sono rilevabili quando le catture si riferiscono a esemplari di dimensioni ridotte (inferiori a 15 cm). L'elevata mortalità rilevata con l'esca naturale è dovuta al fatto che questa viene spesso ingoiata dal pesce. Se il pesce viene liberato tagliando il nylon la mortalità si riduce drasticamente; è necessario evitare di maneggiare la preda e/o di tenerla per lungo tempo fuor d'acqua.

Braconaggio

Il braconaggio può produrre significativi danni alla fauna ittica soprattutto quando viene praticato in ambienti a Salmonidi con reti o con sostanze velenose. I sistemi utilizzati variano a seconda della zona e quindi della tipologia ambientale.

Si tratta, purtroppo, di un'attività ancora radicata nel territorio provinciale.



BIBLIOGRAFIA

- Alessio G. e Gandolfi G., 1983. *Censimento e distribuzione attuale delle specie ittiche nel Bacino del Fiume Po*. Quad. Ist. Ric. Acque, 67: VII + 92 pp.
- Alessio G., Albini C. e Confortini I., 1992. *Biologia, struttura e dinamica di popolazione del pesce persico *Perca fluviatilis* L., nel bacino padano (Nord Italia)*, Milano, Atti Soc. Ital. Sci. Nat., Museo Civ. Stor. Nat. Milano, vol. 132 (1991), n. 17, pp. 201-228.
- Arrignon J., 1976. *Aménagement écologique et piscicole des eaux douces*, Paris, Gauthier, Villars, pp. 3-320
- Bagenal T. e Tesch F.W., 1978. "Age & growth" In "Methods for assessment of fish production in fresh waters" III ed. Blackwell Scientific Publications.
- Bernini F. e Nardi P.A., 1990. *Accrescimento di *Acipenser naccarii* Bp. (Osteichthyes, Acipenseridae) nel tratto pavese dei fiumi Po e Ticino*, Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, 8 (1), pp. 159-172.
- Bettoni E. (1904). *Pesca e Piscicoltura*. In: Sormani Moretti. La Provincia di Verona. Franchini, Verona: 99-120
- Bevilacqua LAZISE I. (1825). *Saggio d'una statistica della città di Verona*. Picotti, Venezia.
- Confortini I., 1987. *Accrescimento e biologia del pesce persico, *Perca fluviatilis* L., nel bacino del fiume Po*, Università degli Studi di Parma, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, tesi di laurea in Scienze Biologiche, anno accademico 1985-1986, 107 pp.
- Confortini I., 1992a. *Ricerca relativa all'ittiofauna dei corsi d'acqua, capitolo 5*, in: AA.VV., *Carta Ittica dei corsi d'acqua della provincia di Verona*, Verona, Museo Civico di Storia Naturale di Verona, dattiloscritto.
- Confortini I., 1992b. *Presenza del Rodeo amaro, *Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776) nel fiume Menago (provincia di Verona)*, Verona, Boll. Mus. civ. Stor. nat. Verona, 16, 1989, pp. 329-332.
- Confortini I. (1994a). *I pesci dell'Adige nella provincia di Verona*. Provincia di Verona - Assessorato alla Tutela Faunistico Ambientale, Unione Nazionale Pescatori a Mosca (U.N.Pe.M.), Libreria Cortina Editrice, Verona: 55 pp.
- Confortini I., 1994b. *Accrescimento e biologia riproduttiva del barbo, *Barbus plebejus* (Bonaparte, 1839) nel tratto veronese del fiume Adige. Proposta per una revisione della misura minima di cattura nel Veneto*, Atti del V° Convegno dell'Associazione Italiana Ittiologi delle Acque Dolci, Montecchio Maggiore (VI), 28-29 ottobre 1994, Ed. Provincia di Vicenza, pp. 213-220.
- Confortini I., 1995. *L'ittiofauna del lago di Garda*, Verona, Provincia di Verona, Cooperativa fra Pescatori di Garda.
- Confortini I. (1998). *La fauna ittica del Tartaro*. In: "Il Tartaro fra passato a presente. Le acque, la pesca, la fauna ittica. Atti Convegno, Isola della Scala, 26 settembre 1998". Consorzio di Bonifica Agro Veronese Tartaro Tiona, Fondazione Cassa di Risparmio di Verona, Vicenza Belluno e Ancona: 27-30.
- Confortini I., 1999. *I pesci dell'Adige nella provincia di Verona*. Provincia di Verona - Assessorato alla Tutela Faunistico Ambientale, Unione Nazionale Pescatori a Mosca: 56 pp
- Confortini I. e Consolaro S. 1997. *Qualità delle acque superficiali, monitoraggio dei corsi d'acqua principali della provincia di Verona*. Provincia di Verona: 186 pp.
- Confortini I., Maio G., Marconato E., Salviati E., Dell'Antonio L., Bertolo A. e Perini V., 1994a. *Presenza della Blicca, *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758), nel lago di Ledro (provincia di Trento)*, Rovereto, Ann. Mus. civ., Sez. Arch., St., Sc. nat., vol. 9 (1993), pp. 289-294.
- Confortini I., Maio G., Marconato E., Salviati E., Dell'Antonio L., Bertolo A. e Perini V., 1994b. *Prima segnalazione di Blicca, *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) in Italia*, Atti del V° Convegno dell'Associazione Italiana Ittiologi delle Acque Dolci, Montecchio Maggiore (VI), 28-29 ottobre 1994, Ed. Provincia di Vicenza, pp. 375-378.



- De Betta E. (1862). *Ittiologia veronese ad uso popolare e per servire alla introduzione della piscicoltura nella provincia*. Verona, Mem. Accad. Agric. Commercio Arti, Tipografia Vicentini e Franchini, XLVI.
- De Betta E. (1863). *Materiali per una fauna veronese*. Verona, Mem. Accad. Agric. Commercio Arti, Tipografia Vicentini e Franchini, XLII, pp. 91-234.
- De Betta E. (1862). *Ittiologia veronese ad uso popolare e per servire alla introduzione della piscicoltura nella provincia*. Mem. Accad. Agric. Commercio Arti, Verona, XLVI.
- De Betta E. (1863). *Materiali per una fauna veronese*. Mein. Accad. Agric. Conimerchio Arti, Verona, XLII: 91-234.
- De Betta E. (1869). *Alcune note in appendice ai materiali per una fauna veronese*. Mem. Accad. Agric. Commercio Arti, Verona, 47: 81-92. X
- Delpino I. (1935). *La diffusione e la distribuzione in Italia della "Trutta genivittata"* (Heckel-Kner, 1858). Boll. Pesca Piscic., Idrobiol., 11: 196-210.
- Forneris G., Paradisi S. e Specchi M. (1990). *Pesci d'acqua dolce*. Carlo Lorenzini Editore, Torreano di Martignacco (UD).
- Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P. e Marconato A., 1991. *I Pesci delle acque interne italiane*, Roma, Ministero dell'Ambiente, Unione Zoologica Italiana. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, pp. 3-597 + tavv. IX.
- Garbini A. (1895). *Distribuzione ed intensità della fauna atesina*. Mem. Accad. Agric. Commercio Arti, Verona, 71: 59-93.
- Garbini A. (1904). *La provincia di Verona. Monografia Statistica, Economica, Amministrativa*. In: Sormani Moretti L. Franchini, Verona 368(9) - 368(17).
- Gridelli E. (1935). *Le trote delle Venezie Giulie*. Note Ist. Biol. Mare Rovino, no. 16, 10 pp.
- Heckel I. e Kner R. (1858). *Die Süßwasserfische der österreichischen Monarchie, mit rücksicht auf die angränzenden Lände*. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Huet M., 1964. *The evaluation of the fish productivity in fresh waters (The Coefficient of productivity K)*, Verh. Internat. Verein. Limnol., 15, pp. 524-528.
- Jelli F., 1996. *Biologia della trota marmorata, Salmo (trutta) marmoratus Cuv.*, Provincia Autonoma di Trento, Istituto Agrario di S. Michele all'Adige, Atti del 4° convegno A.I.A.D. Riva del Garda 12-13 dicembre 1991, pp. 47-76.
- Ladiges W. e Vogt D. (1988). *Guida dei pesci d'acqua dolce d'Europa*. Muzzio Ed., Padova
- Malfer F. (1927). *Il Benaco, Verona*. La Tipografia Veronese.
- Marconato A. e altri, 1986. *La distribuzione dell'ittiofauna della provincia di Vicenza*. Provincia di Vicenza, Assessorato alla Pesca, Vicenza: 149 pp.
- Marconato A. e altri, 1990. *La Carta ittica della provincia di Vicenza. Zona montana*. Provincia di Vicenza, Assessorato alla Pesca, Vicenza: 123 pp.
- Marconato A. e Marconato E., 1990. *I pesci, la pesca e la gestione dell'ittiofauna nel tratto dell'Adige padovano, rodegino e veneziano*. In "Il Fiume Adige. Stato delle conoscenze e problematiche gestionali". Atti del Convegno di Verona: 6-7-8 aprile 1989. Comune di Verona: 305-313
- Marconato A., Maio G. e Marconato E., 1985. *Osservazioni su Abramis brama L. nel lago di Fimon (Vicenza)*, Milano, Natura, Soc. Ital. Sci. Nat., Museo Civ. Stor. Nat. e Acquario, vol. 76 (1-4), pp. 63-71.
- Ministero Agricoltura e Foreste (1931). *La pesca nei mari e nelle acque interne d'Italia*. Istit. Poligr. Zecca dello Stato, Roma, II.
- Moyle P.B., Nichols R.D. (1973). *Ecology of some native and introduced fishes of the Sierra Nevada foothills in central California*. Copeia, 3: 478-490.
- Muus B.J. e Dahlström P., 1979. *Guida dei pesci d'acqua dolce*. Edagricole, Bologna: 224 pp.
- Oppi E. (1987). *L'ittiofauna della provincia di Verona e la sua distribuzione. Relazione tecnico-scientifica*. Mus. civ. Stor. nat. Verona, Ammin. Prov. Verona - Assess. Agric. Caccia e Pesca.



- Oppi E. e BELTRAME G. (1981). *La distribuzione della fauna ittica nel tratto veronese del Fiume Adige*. Ammin. Prov. Verona, F.I.P.S., Mus civ. St. nat. Verona.
- Pavesi P. (1896). *La distribuzione dei pesci in Lombardia*, Conferenza tenuta per la Società il giorno 9 febbraio 1886 in Milano, Pavia, Premiata Tipografia Fratelli Fusi.
- Pornini F.P. (1937). *Osservazioni sull'ittiofauna delle acque dolci del Veneto e indagini riguardanti la pesca*. Boll. Pesca, Piscic. Idrobiol., Roma, XIII (3).
- Ricker W.E. 1975: *Computation and interpretation of biological statistics of fish population*. Bull. Fish: Res. Bd. Can. 191, 382 pp.
- Sala L. e Spampinato A. (1990). *Prima segnalazione di Pseudorasbora parva (Schlegel, 1942) in acque interne italiane*. Riv. Idrobiol., 29, 1: 461-467.
- Scotti L. (1898). *La distribuzione dei pesci d'acqua dolce in Italia*. Roma.
- Rossi R., Grandi G., Trisolini R., Franzoi P., Carrieri A., Dezfuli B.S. e Vecchietti E., 1992a. *Osservazioni sulla biologia e la pesca dello storione cobice Acipenser naccarii Bonaparte nella parte terminale del fiume Po*, Atti Soc. Ital. Sci. Nat., Museo Civ. Stor. Nat. Milano, vol. 132 (1991), 10, pp. 121-142.
- Rossi R., Trisolini R., Rizzo M.G., Dezfuli B.S., Franzoi P. e Grandi G., 1992b. *Biologia ed ecologia di una specie alloctona, il siluro (Silurus glanis L.) (Osteichthyes, Siluridae) nella parte terminale del fiume Po*, Milano, Atti Soc. Ital. Sci. Nat., Museo Civ. Stor. Nat. Milano, vol. 132 (1991), 7, pp. 69-87.
- Sala L. e Spampinato A., 1990. *Prima segnalazione di Pseudorasbora parva (Schlegel, 1942) in acque interne italiane*, Rivista di Idrobiologia, 29, 1, pp. 461-467.
- Salviati S. e Marconato A., 1987. *Osservazioni sulla reintroduzione del temolo*. In "Biologia e gestione dell'ittiofauna autoctona". Atti del 2° convegno nazionale A.I.I.A.D., Torino: 287-297
- Tortonese E. (1970). *Osteichathyes, parte I in: Fauna d'Italia*, vol. X, Bologna, Calderini.
- Turin P. e Bilò M.F., 1994. *Dinamica di popolazione di Gasterosteus aculeatus in un ambiente di risorgiva della provincia di Padova*, Atti del 5° Convegno dell'Associazione Italiana Ittiologi delle Acque Dolci, Montecchio Maggiore (VI), 28-29 ottobre 1994, Ed. Provincia di Vicenza, pp. 469-474.
- Turin P. e Gianbartolomei F., 1996. *Aspetti della biologia di una popolazione di Salmo (trutta) marmoratus nel fiume Brenta*, Provincia Autonoma di Trento, Istituto Agrario di S. Michele all'Adige, Atti del 4° convegno A.I.I.A.D. "Distribuzione della fauna ittica italiana", Riva del Garda 12-13 dicembre 1991, pp. 77-91.
- Turin P., Bilò M.F. & Gianbartolomei F., 1994. *Dinamica di popolazione di Cottus gobio in un ambiente di risorgiva della provincia di Padova*, Atti del 5° Convegno dell'Associazione Italiana Ittiologi delle Acque Dolci, Montecchio Maggiore (VI), 28-29 ottobre 1994, Ed. Provincia di Vicenza, pp.455-459.
- Turin P., Zanetti M., Loro R. e Bilò M. F., 1995. *Carta ittica della provincia di Padova*. Provincia di Padova, Assessorato alla Pesca. 402pp
- Von Bertalanfy I. 1938: *A quantitative theory of organic growth*. Human Biology, I, pp.181-213.
- Woodiwiss F.S., 1978. *Biological Water Assessment Methods*. Severn Trent River Authorities, UK.
- Zanandrea G. (1962). *Le Lamprede della pianura padana e del rimanente versante adriatico d'Italia*, Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., XVII (2), pp. 153-180.
- Zerunian S., 1982. *A new Cyprinid from Italy: Rutilus erythrophthalmus*. n. sp.. 4 th Congr. Europ. Ichthyologists, Hamburg, Abstr. n.346
- Zerunian S., 1984. *Il problema sistematico dei Rutilus italiani (Pisces, Cyprinidae)*. Boll. Mus. civ. St. nat. Verona, Verona, 11: 217-236
- Zerunian S., 2002 "Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei pesci d'acqua dolce indigeni in Italia", 220 pp



INDICE

<u>METODOLOGIA DELLE RICERCHE</u>	4
<u>IDROGRAFIA DELLA PROVINCIA DI VERONA</u>	16
<u>LA DISTRIBUZIONE DELLA FAUNA ITTICA IN PROVINCIA DI VERONA</u>	33
<u>Trota fario</u>	39
<u>Trota marmorata</u>	42
<u>Trota iridea</u>	45
<u>Temolo</u>	48
<u>Luccio</u>	51
<u>Triotto</u>	54
<u>Cavedano</u>	56
<u>Sanguinerola</u>	60
<u>Tinca</u>	63
<u>Scardola</u>	66
<u>Savetta</u>	69
<u>Lasca</u>	71
<u>Gobione</u>	74
<u>Alborella</u>	77
<u>Barbo comune</u>	80
<u>Barbo canino</u>	83
<u>Abramide</u>	85
<u>Blicca</u>	88
<u>Carassio dorato</u>	90
<u>Carpa</u>	93
<u>Pigo</u>	96
<u>Rodeo amaro</u>	98
<u>Pseudorasbora</u>	101
<u>Rutilo o Gardon</u>	104
<u>Aspio</u>	107
<u>Cobite comune</u>	109
<u>Cobite mascherato</u>	112
<u>Cobite stagno orientale</u>	115
<u>Cobite barbatello</u>	117
<u>Pesce gatto</u>	120
<u>Pesce gatto punteggiato</u>	123



<u>Siluro</u>	124
<u>Gambusia</u>	127
<u>Spinarello</u>	130
<u>Persico reale</u>	133
<u>Lucioperca o Sandra</u>	136
<u>Persico sole</u>	139
<u>Persico trota</u>	142
<u>Scazzone</u>	145
<u>Ghiozzo padano</u>	148
<u>Panzarolo</u>	151
<u>Cheppia</u>	154
<u>Anguilla</u>	156
<u>Storione cobice</u>	159
<u>Muggine musino</u>	161
<u>Passera di mare</u>	163
<u>Lampreda padana</u>	165
<u>ACCRESCIAMENTO DELLE PRINCIPALI SPECIE ITTICHE</u>	168
<u>EVOLUZIONE DEI POPOLAMENTI ITTICI NELLE ACQUE VERONESI NELL'ULTIMO DECENNIO</u>	
<u>LA ZONAZIONE ITTIOLOGICA</u>	188
<u>Zona a trota fario</u>	194
<u>Zona a temolo e/o a trota marmorata</u>	194
<u>Zona a Ciprinidi reofili</u>	195
<u>Zona a Ciprinidi limnofili</u>	195
<u>Zona a spinarello</u>	196
<u>CAUSE DI ALTERAZIONE DEL POPOLAMENTO ITTICO</u>	197
<u>Dighe e sbarramenti</u>	197
<u>Briglie e cascate</u>	197
<u>Captazioni idriche</u>	197
<u>Estrazioni in alveo</u>	198
<u>Rettificazione</u>	198
<u>Arginature</u>	199
<u>Asportazione della vegetazione riparia e acquatica</u>	199
<u>Inquinamenti</u>	200
<u>Braconaggio</u>	201
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	202
<u>INDICE</u>	205





Finito di stampare nel mese di Giugno 2008
da *"La Grafica Faggian S.r.l."*
Campodarsego - PADOVA

Stampato su carta libera da cloro