

REGIONE DELL'UMBRIA
Assessorato Agricoltura e Foreste

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA
Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia

PROVINCIA DI PERUGIA
PROVINCIA DI TERNI

ARPA UMBRIA

**CARTA ITTICA DELLA REGIONE UMBRIA:
BACINO DEL FIUME CHIASCIO
E DEL FIUME TOPINO**

Autori

Mearelli M., La Porta G., Leoni P., Lorenzoni M. - Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia -Università degli Studi di Perugia

Carosi A. – Laboratorio di Terria - Provincia di Terni

Cingolani L. – Laboratorio Chimico Fisico e Biologico di Perugia - ARPA Umbria

Ghetti L. – Servizio Programmazione Forestale, Faunistico Venatoria ed Economia Montana -Regione dell'Umbria

Mossone M. – Laboratorio Chimico Fisico e Biologico di Perugia - ARPA Umbria

Uzzoli C. – Laboratorio Chimico Fisico e Biologico di Perugia - ARPA Umbria

Gruppo di lavoro

Giovinazzo G., Leoni P., Lorenzoni M., Mearelli M. - Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia dell'Università degli Studi di Perugia

Ghetti L., Marcucci M. - Servizio Programmazione Forestale, Faunistico Venatoria ed Economia Montana della Regione dell'Umbria

Biscaro Parrini A., Dolciami R., Mezzetti A., Natali M., Rosignoli N., Vagnetti V., - Provincia di Perugia

Carosi A., Petesse M.L. - Provincia di Terni

Cingolani L., Di Brizio M. - Laboratorio Chimico Fisico e Biologico di Perugia - ARPA Umbria

Andreani M., Burchia A., Cassieri S., De Luca M., Mossone M., Quondam Luigi S., Uzzoli C. - Laboratorio Chimico Fisico e Biologico di Perugia - ARPA Umbria

Con la pubblicazione di questo volume, si aggiunge un ulteriore contributo al patrimonio di conoscenze che la Regione da anni sta costruendo relativamente alle acque interne e che rappresenta uno stimolo e un supporto per le azioni programmatiche nel settore.

Grazie a questo lavoro si dà definitiva concretezza ad una gestione del patrimonio ittico, basata su dati certi e su rigorosi criteri scientifici. Dall'analisi delle singole popolazioni ittiche, derivano infatti interventi efficaci, perchè mirati.

La cospicua mole di informazioni relativa alla qualità delle acque correnti, rilevata durante questo lavoro rappresenta inoltre, più in generale, un importante riferimento per affrontare i problemi della qualità e della tutela dell'ambiente acquatico, ed è per questo che la carta ittica pur essendo destinata in particolare al mondo della pesca sportiva, acquista importanza anche per tutti coloro che più o meno direttamente operano sulle acque.

Questa consapevolezza ha suggerito di realizzare un archivio computerizzato, nel quale sono stati inseriti tutti i dati rilevati dal 1986 a tutt'oggi, nelle diverse campagne di rilevamento per la carta ittica, che permette allo stesso tempo l'archiviazione delle informazioni e la loro elaborazione. Si tratta di un primo tassello in vista di una rete informativa sulle acque.

Ringrazio tutti coloro che hanno partecipato alla redazione del presente lavoro, per la passione e l'impegno dedicati, nella certezza che la stessa preziosa collaborazione sarà assicurata anche per i lavori relativi ai successivi bacini idrografici.

Gianpiero Bocci
Assessore all'Agricoltura e Foreste

Introduzione

Con le attività di ricerca e monitoraggio della campagna 1999-2000 viene avviata la terza fase delle attività previste per la carta ittica regionale. Nella prima fase (Mearelli et al., 1989) è stata effettuata la caratterizzazione generale dei corsi d'acqua della rete idrografica del bacino umbro del F. Tevere che ha permesso di definire il piano degli interventi e la loro propedeuticità. Si ritiene utile ricordare la decisione di suddividere la rete idrografica in cinque unità omogenee (sottobacini): Topino-Chiascio, Velino-Nera, Nestore, Chiani-Paglia e Tevere vero e proprio. In ognuna di queste, nella seconda fase (Mearelli et al., 1996), è stato aggiornato il quadro delle condizioni ambientali (quantità e qualità dell'acqua) e, per ciò che riguarda la fauna ittica, è stato effettuato il censimento ittico e sono state determinate le vocazioni ittiche naturali (zonazione ittica).

Nella redazione delle carte ittiche, interventi di questi tipo sono classificati come di 1° livello e sono propedeutici allo studio più approfondito e sistematico delle singole popolazioni ittiche che viene condotto mediante un intervento definito di 2° livello. Da questi ulteriori studi scaturiscono gli elementi essenziali per la gestione che schematicamente sono improntati sulle seguenti impostazioni: protezione delle specie autoctone, valorizzazione e potenziamento delle specie di interesse per la pesca e delle specie pabulum, controllo delle specie esotiche. Tutti questi elementi sono opportunamente considerati nell'ambito del piano di gestione che contiene le linee guida e soprattutto il regolamento della pesca. Quest'ultimo definisce i criteri ottimali per la regolamentazione della pressione di pesca e del pescato, per i ripopolamenti e per l'individuazione delle eventuali bandite o zone di cattura e ripopolamento.

Dal punto di vista operativo, per l'analisi delle cinque unità idrografiche è stato deciso di mantenere la stessa cadenza già osservata nell'esecuzione degli interventi di primo livello, vale a dire Topino-Chiascio, Velino-Nera, Nestore, Chiani-Paglia e Tevere vero e proprio.

L'analisi del Topino-Chiascio, improntata sui criteri descritti precedentemente e per questo finalizzata alla redazione del piano di gestione delle popolazioni ittiche, costituisce un'importante occasione per una verifica delle dinamiche ambientali (temporali e spaziali) che caratterizzano tale bacino. La possibilità di mettere a confronto tre serie di dati (carta ittica generale, carta ittica di 1° e 2° livello, che vale anche per le altre unità idrografiche, costituisce un'ulteriore peculiarità della carta ittica della Regione Umbria. Da questo punto di vista la complessità dei rilevamenti ambientali, concernenti anche la valutazione degli aspetti qualitativi e quantitativi dell'acqua e dell'ambiente fluviale, consente anche l'individuazione di elementi utili per una eventuale pianificazione degli interventi di risanamento o mitigazione delle situazioni critiche.

1.1 Inquadramento geografico generale

Il bacino del F.Chiascio e del F.Topino fanno parte di un unico sistema idrografico.

Il F.Topino s'immette nel tratto terminale del F.Chiascio, il quale poi, dopo circa 6 Km, confluisce nel F.Tevere. I due bacini presentano notevoli differenze geo-morfologiche che condizionano le caratteristiche del reticolo idrografico.

Il bacino idrografico del F.Chiascio si sviluppa nell'area centrale dell'Umbria compresa entro i confini territoriali della provincia di Perugia. Il limite orientale è rappresentato da una serie di rilievi montuosi i quali sono anche i più imponenti di tutto il bacino: il M.Cucco (1568 m s.l.m.), M.Testagrossa (1175 m s.l.m.) M.Maggio (1351 m s.l.m.), M.Serra Santa (1423 m s.l.m., ad est di Gualdo Tadino), M.Penna (1432 m s.l.m.) fino al M.Subasio (1290 m s.l.m.). Questi monti rappresentano anche il limite amministrativo fra l'Umbria e le Marche. Il limite meridionale attraversa la conca di Gualdo Tadino, supera le colline che si trovano fra la Valtopina e il M.Subasio e da qui prosegue passando per Assisi e la Valle Umbra fino alla Sella di Torgiano, attraversando il punto di confluenza con il F.Topino.

Il limite settentrionale passa a Nord di Gubbio, seguendo i crinali di M.Foce (983 m s.l.m.), Cima Lanciacornacchia, Cima di Mazzoccola, M.Ca Maggiore e M.Calvario (ad Est di Scheggia), infine, il limite occidentale attraversa le colline che fungono da spartiacque con il bacino del F.Tevere, seguendo le vette di M.Urbino (836 m s.l.m.) e del Monte, toccando i centri abitati di Ospedalicchio, Fraticciola Selvatica, Scritto e Mengara. In totale questi limiti, racchiudono una superficie di 661,9 Km² (Cattuto et al., 1972). I rilievi più imponenti si possono osservare nella zona orientale, mentre, a Sud, l'unico rilievo degno di nota è il M.Subasio. Al centro e nell'area occidentale l'orografia è decisamente modesta e di tipo collinare. Nell'insieme, l'area montuosa rappresenta solo il 12,5% circa della superficie totale del bacino, l'area pianeggiante è il 14,5% circa ed il rimanente 73% è costituito da una zona di tipo collinare (Cattuto et al., 1971).

L'area del bacino del F.Chiascio è quasi totalmente compresa nel Foglio 123 "Assisi" e solo la porzione settentrionale rientra nel Foglio 116 "Gubbio".

Un diverso aspetto presenta, invece, il bacino idrografico del F.Topino, il quale, è molto più vasto del F.Chiascio, infatti ha un'estensione di 1220 Km² (Giannotti et al., 1979). Esso occupa l'area centro-orientale dell'Umbria, che è compresa entro i limiti territoriali della provincia di Perugia, ad eccezione dell'estrema porzione meridionale (sorgenti del T.Marroggia) che rientra nei limiti territoriali della provincia di Terni. Il limite del bacino è rappresentato dalla dorsale appenninica, infatti, nella zona orientale, parte dal M.Penna (1432 m s.l.m.) scende fino al M.Pennino (1570 m s.l.m.), M.Salvatore (1146 m s.l.m.), M.Santo (1329 m s.l.m.), M.Maggiore (1428 m s.l.m.) e infine M.Fionchi (1337 m s.l.m.). Nella zona più meridionale, il limite scende fino al M.Acetella (1016 m s.l.m.) per poi risalire fino ai M.Martani (M.Martano 1094 m s.l.m.) e al Monte delle Cinque Querce (643 m s.l.m.). Nel bacino del F.Topino si possono individuare tre unità morfologiche: una zona essenzialmente montuosa ad Est che prosegue, allargandosi verso Sud, fino a comprendere i rilievi ad Ovest di Spoleto; una grossa depressione, quella della Valtopina e della conca folignate-spoletina (Valle Umbra); una fascia di rilievi collinari, a Nord e a Sud-Ovest, che borda nella parte più meridionale, il gruppo montuoso dei M.Martani.

Il bacino del F.Topino è totalmente compreso nel Foglio 123 "Assisi", 131 "Foligno" (per la maggior parte) e 138 "Terni".

1.2 Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

I due bacini hanno caratteristiche differenti anche da un punto di vista geologico e geomorfologico.

Il bacino del F.Chiascio si trova su terreni che fanno parte di due serie geologiche, una marina, mesozoica-terziaria, e una continentale del pliocene-quadernario. La serie marina, mesozoica e cenozoica, è quella caratteristica della facies umbra marchigiana che, dal basso verso l'alto, comprende le seguenti formazioni:

- Calcarea Massiccio, Corniola, Rosso Ammonitico (Giura. inf.);
- Calcari a Posidonia e Calcari Diasprigni (Giura. Medio e sup.);
- Maiolica, Marne a Furoidi, Scaglia Bianca, Scaglia Rossa (Creta-Eoc. Medio);
- Scaglia Cinerea (Eoc. Sup.-Oligocene);
- Bisciaro e Marnoso-Arenacea (Miocene).

La serie continentale è rappresentata da terreni argillosi, conglomerati fluvio-lacustri e da travertini (Pliocene Superiore-Pleistocene Medio), da depositi derivanti da alluvioni recenti o attuali e dalle coperture detritiche. Questi terreni sono responsabili delle caratteristiche idrografiche e idrologiche del corso del F.Chiascio.

Per quanto riguarda le formazioni marine, queste si trovano soprattutto sul lato Nord orientale del bacino, dove costituiscono una serie d'allineamenti montuosi che fanno parte della catena appenninica vera e propria, caratterizzate da una serie di pieghe anticlinali, la cui direzione è prevalentemente Nord-Sud, con una leggera tendenza ad un ribaltamento verso Est-Nord Est (Cattuto et al., 1971). Terreni analoghi si ritrovano, anche se in affioramenti di più modesta estensione, a Nord Ovest, vicino Gubbio, e a Sud, nel gruppo montuoso del Subasio. I sedimenti miocenici (prevalentemente marnoso - arenacei) occupano gran parte della restante superficie del bacino, che è costituita da una vasta area collinare che si estende ad Ovest della catena appenninica, per giungere a Sud, fino al M.Subasio.

I depositi d'origine lacustre della serie continentale sono distribuiti nella parte meridionale della conca di Gubbio, di Gualdo Tadino e nella parte più meridionale del bacino, ovvero nella piana d'Assisi; in sostanza si trovano nell'ampia vallata attraversata dal corso del F.Chiascio. Questi depositi si sono formati su depressioni tettoniche, in seguito sono stati ricoperti da sedimenti fluvio-lacustri più recenti che hanno subito terrazzamento per almeno quattro cicli erosivi. Questi terrazzamenti si sono formati anche nella marnosa-arenacea, miocenica, che come abbiamo detto, costituisce gran parte del substrato litoide del bacino.

Nelle zone dove la litologia è prevalentemente arenacea, la morfologia dei rilievi assume un aspetto più scosceso e ripido, con la presenza di balze sabbiose che creano in superficie delle gradonature, mentre, dove prevale la marnosa, i versanti montuosi sono spesso incisi da forme calanchive più o meno accentuate ed estese.

Anche il bacino del F.Topino è caratterizzato da terreni appartenenti alla serie marina e continentale del mesozoico, cenozoico e quadernario, come per il bacino del F.Chiascio. Le formazioni calcaree mesozoiche si trovano diffuse soprattutto nella parte montuosa più elevata, in particolare modo nel settore orientale, dove gli allineamenti montuosi hanno direzione Nord Ovest-Sud Est e le depressioni formano larghe anticlinali e strette sinclinali. In quest'area possiamo trovare strutture tettoniche particolari dovute al ribaltamento delle pieghe verso Est-Nord Est e faglie inverse, evidenti soprattutto negli affioramenti del Calcarea Massiccio, sul M.Pennino. Più a Sud emerge dalla distesa dei terreni miocenici (Bisciaro e Marnosa-Arenacea) l'anticlinale mesozoica del M.Subasio, che ha andamento Nord Ovest-Sud Est, la quale si distingue dalle altre, per la presenza di faglie dirette e inverse sul fianco occidentale.

Nella zona ancora più a Sud del bacino si estende la dorsale dei Monti Martani di natura calcarea, la quale è squarciata da una faglia longitudinale d'origine recente che ha determinato lo sprofondamento del

fianco occidentale, ricoperto poi dai depositi lacustri pleistocenici.

I sedimenti marini miocenici occupano l'area collinare ad Ovest della Valtopina e una larga fascia che borda nel lato orientale i M.Martani, costituendo il fianco occidentale della Valle Umbra.

Per quanto riguarda la facies continentale, i sedimenti lacustri Villafranchiani hanno particolare sviluppo lungo il bordo della Valle Umbra, nelle colline di Montefalco e nella zona spoletina. I sedimenti lacustri della Valle Umbra sono per la maggior parte coperti da una potente coltre alluvionale, soprattutto nella pianura di Foligno e Spoleto. Terreni più recenti, quindi fluviali, sono infine presenti nel fondovalle del F.Topino e dei suoi affluenti

1.3 Caratteristiche idrografiche

Il F.Chiascio segue, nella parte alta del suo corso, un percorso controllato dalla tettonica. Man mano che aumenta il numero degli affluenti, aumenta la portata e la capacità erosiva e così si discosta dal percorso segnato dall'assetto strutturale. Inoltre, il fiume, nella zona terminale, scorre addossandosi allo spartiacque occidentale, creando così una marcata asimmetria tra i due versanti, dovuta soprattutto alla loro diversa costituzione litologica. Il versante sinistro è ampio e uniforme, mentre quello destro è facilmente erodibile.

Il F.Chiascio ha un deflusso medio annuo sorgenzioso piuttosto rilevante dato l'alto numero di sorgenti distribuite un po' ovunque. Queste hanno una portata molto modesta (anche quando raggiungono un regime perenne), caratterizzata da forti escursioni tra la stagione estiva e l'invernale. Tale fenomeno è dovuto ad una alimentazione da falde poco estese e per lo più superficiali. Infatti sono sorgenti impostate al contatto tra strati marnosi impermeabili, comprese tra i banchi arenacei intensamente tettonizzati e permeabili per porosità ma anche per fessurazione. Nonostante l'esigua portata, l'alto numero di sorgenti è in grado di fornire al F.Chiascio una notevole quantità d'acqua che si distribuisce durante tutto l'arco dell'anno.

Nella parte bassa del Chiascio, nel fondovalle, la presenza soltanto del manto alluvionale determina un'uniformità delle condizioni d'imbibizione, consentendo la formazione di un'unica falda freatica più o meno connessa al regime idrico del fiume. Non ci sono in ogni caso dati sufficienti a stabilire se sia la falda ad alimentare il Chiascio o viceversa (Cattuto, 1979).

L'alveo dei corsi d'acqua temporanei che alimenta il F.Chiascio è generalmente molto inciso in relazione ad un regime tipicamente torrentizio, che si manifesta, a seguito di violente precipitazioni, con un'energica erosione su rocce di bassa resistenza. Alle testate dei corsi d'acqua, l'alveo è invece poco inciso, e questo accade anche allo sbocco nelle vallate, dove frequentemente s'interrompe perché le acque penetrano nella coltre alluvionale.

Il trasporto solido è piuttosto rilevante come quantità, ma come composizione è piuttosto fine; in pratica è di tipo fangoso o al massimo sabbioso, perciò allo sbocco dei corsi d'acqua, tranne rari casi, è subito asportato e disperso uniformemente su ampie superfici.

Lo stadio evolutivo del bacino del F.Chiascio si trova in una fase di tipo "tardo giovanile" (Cattuto et al., 1973), anche se alcuni studi condotti sulla base dell'analisi geomorfica quantitativa (Cattuto et al. 1972) hanno messo in luce l'ipotesi che questo fiume, già da tempo, abbia raggiunto uno stadio maturo, ma recentemente, sarebbe stato soggetto ad un nuovo ciclo erosivo, indotto da un abbassamento del livello di base.

L'idrografia dell'intero bacino è anche influenzata dal manto vegetale che riveste i versanti, il quale, a sua volta, è legato al substrato geologico. La zona è ricca di faggete che si estendono sui rilievi calcarei proprio sotto ai pascoli sommitali; più in basso è diffusa la presenza di piante da rimboschimento che si alternano a vaste aree destinate a bosco ceduo. Questa è la zona dove le precipitazioni sono maggiormente

assorbite e possono penetrare in profondità arricchendo le falde freatiche.

Il F.Topino nasce dalle pendici occidentali del M.Pennino a 632 m s.l.m. e tutto il suo corso è condizionato dalle strutture morfo-tettoniche dell'area in cui scorre. Il corso superiore è interessato da affluenti di modesta entità che scorrono tutti paralleli fra loro, in direzione appenninica, ad eccezione del T.Caldognola, principale affluente di destra che, nel tratto medio-terminale, scorre in direzione pressoché meridiana. Il medio e basso corso, invece, raccoglie le acque dei principali affluenti, tutti di sinistra: il Menotre, proveniente da Sud Est e il Marroggia che proviene da Sud. Quest'ultimo, dopo aver attraversato in tutta la sua estensione la pianura folignate-spoletina, ha subito numerose opere di canalizzazione che ne hanno alterato la sua configurazione terminale.

Le sorgenti che alimentano gli affluenti del Topino sono numerose grazie alla natura geologica della zona montuosa circostante. Ciò è dovuto alle imponenti masse calcaree permeabili alternate con formazioni impermeabili per il loro alto contenuto argilloso. Quest'argilla fa sì che l'acqua possa alimentare una rete idrica sotterranea, formando falde freatiche a vari livelli, le cui acque vengono a giorno sotto forma di sorgenti. Si possono trovare sorgenti di trabocco (alla sommità di un terreno impermeabile) o sorgenti di strato (al contatto tra formazioni di diversa permeabilità). La manifestazione sorgentizia più importante è quella delle Fonti del Clitunno (Campello), legata a processi di circolazione carsica (Conversini et al. 1975).

Riguardo al carsismo, si possono osservare cospicue manifestazioni soprattutto nella zona centro orientale, la più calcarea del bacino, mentre sono più attenuate nella zona occidentale (Subasio) e Sud-occidentale (M. Martani). Un maggiore carsismo si osserva nei bacini di Colfiorito, che sono formati da ampie vallate chiuse, impostate in originarie depressioni strutturali, ora riempite da depositi fluvio-lacustri; la presenza in queste d'alcuni inghiottitoi, permette un notevole drenaggio sotterraneo. Ci sono anche sporadiche doline come le grotte di Pale. Ad Ovest, i fenomeni carsici superficiali si riscontrano nella parte sommitale del Subasio e, più a Sud Ovest, nel gruppo dei M.Martani.

La natura geologica dei terreni, condiziona l'idrografia dell'intero bacino come anche il tipo di manto vegetale che riveste i versanti. Pascoli sommitali, faggete, pinete, boschi cedui ed estesi oliveti, caratterizzano la zona di raccordo fra la montagna e la pianura. La vasta pianura è abbondantemente irrigata ed è destinata, quasi interamente, alle colture industriali, mentre nelle colline Villafranchiane prevale la policoltura alternata a lembi di ceduo.

1.4 Caratteristiche idrologiche

Il F.Chiascio è caratterizzato dall'estrema variabilità del suo regime. Si hanno lunghi periodi di magra, generalmente in corrispondenza dei mesi estivi, che si alternano ad improvvise piene, dovute a violente precipitazioni (intorno ai 1200 mm annui) soprattutto nel periodo invernale. Il divario di portata può raggiungere e talvolta superare il rapporto 1 : 70 (Servizio idrografico, 1960). La portata minima si aggira intorno a 1,31 m³/sec. (allo sbocco nel Tevere) misurata l' 11-08-1959, mentre la portata massima è di 1063 m³/sec. , misurata il 15-12-1937.

Gli afflussi sono caratterizzati da una pluviometria media, calcolata in un periodo di circa 40 anni, di 1083 mm, mentre i deflussi relativi all'area sono di 363 mm. Il coefficiente di deflusso è di 0.34. Questa variabilità è una caratteristica comune a parecchi affluenti del F.Tevere.

Per quanto riguarda il F.Topino, sono state misurate portate di massima piena di 323 m³/sec il 15-12-1937 e di magra (1.00 m³/sec.) il 22-07-1950.

2.1 Area di studio e stazioni di campionamento

L'area indagata per la realizzazione della Carta Ittica di II livello è il bacino del F.Chiascio e del F.Topino (Figura a lato). All'interno di quest'area sono stati presi in considerazione 19 corsi d'acqua, di cui 10 appartenenti al bacino del Chiascio e 9 a quello del Topino.

Le stazioni prescelte per i campionamenti e le analisi sono 35, di cui 16 nel bacino del Chiascio, 19 in quello del Topino. La loro collocazione è stata definita sulla base delle ricerche precedenti (Carta Ittica di I) (Mearelli et al., 1996). La loro scelta è stata fatta sulla base di criteri puramente morfometrici ed idrologici, cercando di individuare settori sufficientemente rappresentativi del tratto o dell'intero corso d'acqua.

Pertanto la maggior parte delle stazioni di campionamento corrispondono con quelle delle ricerche precedenti, consentendo quindi un confronto di tipo qualitativo e quantitativo. Altre sono state aggiunte o spostate rispetto al punto precedente (più a valle o più a monte) per motivi di ordine pratico (accesso al fiume) o per interessi gestionali.

La denominazione attuale delle stazioni campionate è stata modificata rispetto a quella della ricerca precedente.

È stato utilizzato un codice alfanumerico composto in successione da due cifre, quattro caratteri e d'altre due cifre. Le prime due cifre (01) indicano la principale unità idrografica, ovvero quella



del Chiascio; i quattro caratteri indicano il corso d'acqua (le prime quattro lettere del toponimo); le ultime due cifre si riferiscono al numero della stazione che è progressivo andando da monte verso valle.

Le stazioni di campionamento e le relative località sono riportate nella tabella a lato.

I campionamenti sono stati articolati in due fasi distinte, la I si è svolta nella primavera 1999 e la II nell'autunno 1999.

La prima fase di campionamento ha interessato tutti i corsi d'acqua oggetto d'indagine. Nella seconda fase, il numero delle stazioni esaminate è stato ridotto a 24, in quanto, alcune stazioni, in base allo scarso numero d'individui e di specie rilevate, sono state considerate solo da un punto di vista qualitativo e non quantitativo (solo per quanto riguarda i dati ittici e ambientali).

Le stazioni di campionamento qualitative sono riportate nella tabella a lato.

BACINO	CORSO D'ACQUA	CODICE STAZIONE	LOCALITA'
Chiascio	Chiascio	O1CHIA01	C.Ravignana - 1km a valle del F.Doria
Chiascio	Chiascio	O1CHIA02	Branca
Chiascio	Chiascio	O1CHIA03	Branca
Chiascio	Chiascio	O1CHIA04	Colpalombo
Chiascio	Chiascio	O1CHIA06	Barcaccia
Chiascio	Chiascio	O1CHIA07	Torchiagina
Chiascio	Chiascio	O1CHIA08	Campo gara di Bastia
Chiascio	Chiascio	O1CHIA09	Torgiano confluenza Tevere
Chiascio	Doria	O1DORI01	Case Scarialetto
Chiascio	Rasina	O1RASI01	Schifanoia
Chiascio	Saonda	O1SAON01	Montefiore
Chiascio	Sciola	O1SCIO01	Corraduccio
Chiascio	Scirca	O1SCIR01	500m a monte della confluenza
Chiascio	Tescio	O1TESC01	Madonna dei tre Fossi
Chiascio	Vaccara	O1VACC01	Loc. Vaccara
Chiascio	Vetorno	O1VETO01	Purello
Topino	Bagni	O1BAGN01	Diga Acciano
Topino	Caldognola	O1CALD01	Ponte Parrano
Topino	Capodacqua	O1CAPO01	Pieve Fanonica
Topino	Clitunno	O1CLIT01	Pigge
Topino	Clitunno	O1CLIT02	Casco dell'Acqua
Topino	Fergja	O1FERG01	Le Molina
Topino	Menotre	O1MENO01	Rasiglia
Topino	Menotre	O1MENO02	P.te S.Lucia
Topino	Ose	O1OSE01	Tordandrea
Topino	Sambro	O1SAMB01	Passaggio di Bettona
Topino	Teverone	O1TEVE01	Torre di Montefalco - P.te dell'Occhio
Topino	Timia	O1TIMI01	Cantalupo - P.te dell'Isola
Topino	Topino	O1TOPI03A	Pieve Fanonica
Topino	Topino	O1TOPI01	Grillo - S.Giovenale
Topino	Topino	O1TOPI02	Vittiano
Topino	Topino	O1TOPI03	A valle di Valtopina C.Tassi
Topino	Topino	O1TOPI04	S.Giov. Profiamma
Topino	Topino	O1TOPI05	P.te Nuovo di Bevagna
Topino	Topino	O1TOPI06	Cannara
Topino	Topino	O1TOPI07	Passaggio di Bettona

BACINO	CORSO D'ACQUA	CODICE STAZIONE
Chiascio	Chiascio	O1CHIA01
Chiascio	Chiascio	O1CHIA06
Chiascio	Doria	O1DORI01
Chiascio	Rasina	O1RASI01
Chiascio	Scirca	O1SCIR01
Chiascio	Tescio	O1TESC01
Topino	Bagni	O1BAGN01
Topino	Capodacqua	O1CAPO01
Topino	Ose	O1OSE01
Topino	Sambro	O1SAMB01
Topino	Topino	O1TOPI02
Topino	Topino	O1TOPI03A

2.2 Parametri rilevati

2.2.1 Parametri ambientali

2.2.1.1 Tipologia fluviale

La determinazione della tipologia fluviale prevalente nell'ambito dei singoli settori rappresenta un elemento conoscitivo essenziale ai fini della verifica delle relazioni che si instaurano fra condizioni morfo-idrologiche, habitat e caratteristiche strutturali e demografiche della comunità ittica. E' stata valutata come area percentuale di Riffle1, Riffle2, Run e Pool, avendo stabilito a priori le seguenti categorie:

- *Riffle1* quando l'acqua presenta una velocità elevata, profondità ridotta con massi sporgenti e formazione di spuma in superficie
- *Riffle2* quando la velocità è elevata, ma la profondità e l'assenza di massi non causano formazione di spuma in superficie
- *Run* quando l'acqua decorre senza salti né increspature con una velocità costante
- *Pool* quando la velocità è ridotta e la profondità maggiore che nel resto del settore

Per ogni settore è stata effettuata una lettura integrata rilevando il dato percentuale delle quattro classi; questo esprime la facies fluviale prevalente.

2.2.1.2 Vegetazione delle sponde

La valutazione della vegetazione delle sponde è stata distinta in arborea, arbustiva ed erbacea. La vegetazione arborea è stata registrata come alberi assenti, isolati o continui. Sono state inoltre accertate le principali specie arboree presenti. La vegetazione arbustiva è stata classificata come arbusti assenti, isolati, con frequenti interruzioni, con scarse interruzioni o continui. La vegetazione erbacea infine è stata valutata come assente o presente. I criteri di codifica, ai fini del rilevamento e della conseguente elaborazione dei dati, sono i seguenti:

Alberi	Assenti	0
	Isolati	1
	Continui	2
Arbusti	Assenti	0
	Isolati	1
	Serie arbustiva con frequenti interruzioni	2
	Serie arbustiva con scarse interruzioni	3
Vegetazione erbacea	Assente	0
	Presente	1

2.2.1.3 Superficie ombreggiata

Il grado di ombreggiamento delle sponde, che dipende dalla vegetazione ripariale, condiziona diversi processi; soprattutto in estate contribuisce a ridurre il divario termico tra aria e acqua, induce modificazioni nella copertura fitofila del fondo dell'alveo, di conseguenza, anche se indirettamente, può concorrere alla modifica della qualità dell'acqua e delle caratteristiche delle cenosi vegetali ed animali. La valutazione della superficie ombreggiata è stata ricondotta a cinque classi prestabilite. Considerando un grado crescente di ombreggiatura dell'alveo esse sono:

<i>Classe</i>	<i>Codice</i>
Assente	0
Tratti isolati	1
Frequenti interruzioni	2
Scarse interruzioni	3
Tratto continuo	4

Per ogni settore è stata effettuata una lettura integrata assumendo come riferimento la classe prevalente; ai fini dell'archiviazione e della elaborazione le classi sono state codificate come da schema precedente.

2.2.1.4 Copertura vegetale del fondo

La copertura vegetale del fondo assume condizioni strutturali e quantitative variabili e queste risultano condizionate da fattori diversi a cominciare dalle condizioni idrologiche (portata, velocità dell'acqua, profondità), dal grado di ombreggiamento, dal tipo di substrato, ecc. La granulometria e la copertura vegetale regolano le caratteristiche strutturali e la distribuzione della fauna bentonica (micro e macro).

La valutazione della copertura vegetale del fondo è stata basata sull'appartenenza ad una delle cinque classi prestabilite. Considerando un grado crescente di copertura vegetale esse sono:

<i>Classe</i>	<i>Codice</i>
Assente	0
Tratti isolati	1
Frequenti interruzioni	2
Scarse interruzioni	3
Tratto continuo	4

Per ogni settore è stata effettuata una lettura integrata assumendo come riferimento la classe prevalente; ai fini dell'archiviazione e della elaborazione le classi sono state codificate come da schema precedente.

2.2.1.5 Cover

In generale un ambiente fluviale uniforme provoca una riduzione della complessità delle comunità acquatiche vegetali ed animali e per certi aspetti una riduzione della complessità determina condizioni di instabilità. Inoltre, per quanto riguarda la fauna ittica, l'habitat fluviale regola non solo la composizione delle comunità ittiche ma incide anche sulla stabilità dei popolamenti, condizionando le esigenze alimentari e riproduttive delle singole specie. Sono state considerate cover tutte le forme di riparo per la fauna ittica, cioè grossi massi, anfratti, tronchi e vegetazione arbustiva in alveo. La stima dell'area utilizzabile come cover è stata ricondotta alle cinque classi:

<i>Classe</i>	<i>Codice</i>
Assente	0
Tratti isolati	1
Frequenti interruzioni	2
Scarse interruzioni	3
Tratto continuo	4

Per ogni settore è stata effettuata una lettura integrata assumendo come riferimento la classe prevalente; ai fini dell'archiviazione e della elaborazione le classi sono state codificate come da schema precedente.

2.2.1.6 Granulometria

L'importanza della composizione granulometrica del fondo è già stata sottolineata precedentemente; la valutazione della granulometria prevalente in ogni singolo settore è stata basata sull'appartenenza dei clasti caratteristici del settore ad una delle classi prestabilite, ovvero:

<i>Classe</i>	<i>Codice</i>
Fango, argilla, limo come classe più fine	1
Sabbia	2
Ghiaia fine	3
Ghiaia media	4
Ghiaia grossa	5
Ciottoli	6
Blocchi	7

Per ogni settore è stata effettuata una lettura integrata assumendo come riferimento la classe prevalente; ai fini dell'archiviazione e della elaborazione le classi sono state codificate come per i parametri discussi precedentemente.

2.2.2 Parametri idraulici

2.2.2.1 Larghezza media (m)

La larghezza dell'alveo è utile sia per una descrizione delle caratteristiche geometriche dell'alveo sia per il calcolo della densità ittica.

Sono state effettuate da 4 a 5 misurazioni per ogni tratto fluviale interessato dal campionamento ittico e successivamente è stato calcolato il valore medio.

2.2.2.2 Profondità media (m)

La profondità dell'acqua è utile sia per una descrizione delle caratteristiche geometriche dell'alveo ma è anche un parametro utile per verificare il grado di idoneità ambientale per la fauna ittica (deflussi minimi vitali).

Il valore preso in considerazione è la media delle misure derivate dall'attività per la determinazione delle portate.

2.2.2.3 Superficie bagnata

La superficie bagnata è utile sia per una descrizione delle caratteristiche geometriche dell'alveo ma è anche un parametro utile per verificare il grado di idoneità ambientale per la fauna ittica (deflussi minimi vitali).

Il valore preso considerato è stato desunto dall'attività per la determinazione della portata.

2.2.2.4 Velocità di corrente (m/sec)

La velocità dell'acqua è utile sia per una descrizione delle caratteristiche geometriche dell'alveo ma è anche un parametro utile per verificare il grado di idoneità ambientale per la fauna ittica (deflussi minimi vitali).

E' stata misurata mediante mulinello idrometrico in più punti e profondità di una stessa sezione fluviale. La sua misura è funzionale alla determinazione della portata.

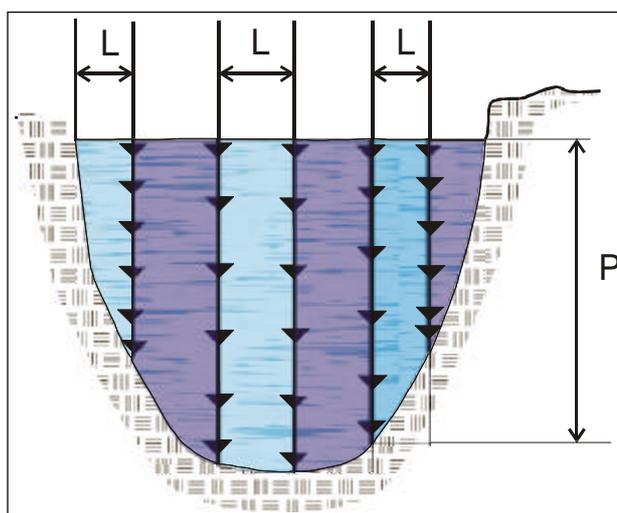
2.2.2.5 Portata (mc/sec)

Esprime la quantità d'acqua che passa in un secondo attraverso una sezione fluviale. In uno stesso corso d'acqua aumenta progressivamente da monte a valle per gli apporti idrici derivanti dal bacino idrografico.

Le portate naturali sono spesso alterate da derivazioni e prelievi destinati in genere a sostenere attività produttive o uso idropotabile. Gli impatti prodotti dalle modificazioni della portata naturale in un corso d'acqua sono diversi: riduzione della velocità dell'acqua, della profondità, del potere diluente e di autodepurazione. La prima comporta la riduzione della turbolenza che incide sulle proporzioni tra il substrato di erosione e quello di sedimentazione. La seconda determina modificazioni delle caratteristiche fisiche dell'acqua, quali ad esempio la temperatura, che agisce sulla concentrazione dell'ossigeno disciolto ed è strettamente dipendente dalla velocità di riareazione e quindi dalla riduzione della velocità e dalla profondità dell'acqua.

La riduzione della portata provoca un aumento del grado di inquinamento ed una modifica dei processi ossidativi e quindi una diminuzione dell'ossigeno disciolto. Questi a loro volta comportano modifiche a carico delle comunità acquatiche. Le variazioni che possono verificarsi possono essere di due tipi: alterazioni quantitative che riguardano la densità di individui delle singole specie; alterazioni qualitative che sono determinate dalla scomparsa di specie o dalla comparsa di nuove, generalmente alloctone.

La determinazione delle portate è stata effettuata con il metodo dei sei punti. In ogni sezione fluviale è stata misurata la larghezza e in sei punti di questa sono state misurate, mediante un correntometro, le velocità a diverse profondità: in superficie (V_{sup}), sul fondo (V_{fondo}) e a livelli corrispondenti al 20% (V_{20}), 40% (V_{40}), 60% (V_{60}) e 80% (V_{80}) della profondità stessa. Si ricava quindi la velocità media $V_m = 0,1(V_{fondo} + 2V_{20} + 2V_{40} + 2V_{60} + 2V_{80} + V_{superf})$. Per le misure ed il calcolo della portata la sezione fluviale viene decomposta in un certo numero di pannelli (vedi figura a lato). La portata di un pannello centrale è data da:



$$Q_{i,i-1} = \frac{V_{m,i} \cdot V_{m,i-1}}{2} \cdot L_{i,i-1} \cdot \frac{P_i \cdot P_{i-1}}{2}$$

Dove Q_i =portata di un pannello, V_m =velocità media sulla verticale, P_i =profondità delle verticali.

La portata di un pannello laterale (ad esempio quello iniziale) sarà, invece, data dalla seguente espressione:

$$Q_{0,1} = \frac{V_{m,1}}{2} L_{0,1} \frac{P_i}{2}$$

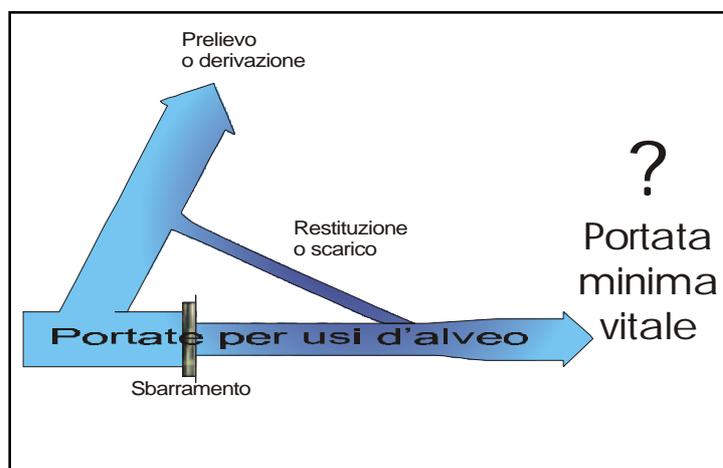
La portata relativa alla sezione sarà data dalla somma delle portate dei singoli pannelli.

2.2.2.6 Deflussi minimi vitali

L'acqua che scorre nei torrenti e nei fiumi è oggetto di diverse utilizzazioni e richieste d'uso, quantificate sulla base di esigenze specifiche volte a soddisfare singole necessità. Quasi mai ci si preoccupa di prevedere quali siano le modificazioni ambientali che derivano dal prelievo idrico o dalle derivazioni e l'impatto da queste prodotto sulla comunità acquatica. Le previsioni dell'impatto potenziale comportano la precisazione dei valori di deflusso superficiale indispensabili a garantire condizioni accettabili per il corso d'acqua stesso. Perciò dovrebbero essere prese in considerazione tutte le derivazioni ed i prelievi effettuati per usi tradizionali quali ad esempio lo sfruttamento idroelettrico, attività industriali ed agricole, la navigazione. A questi vanno aggiunti, come "usi emergenti", in competizione con quelli tradizionali, la pesca, le esigenze per la flora e la fauna acquatica ed altri usi alieutici quali canottaggio, ricreazione in genere, parchi, apporti d'acqua finalizzati alla conservazione delle caratteristiche delle lagune e degli estuari. Una schematizzazione esauriente ed efficace dei vari usi può essere data distinguendo fra portate per usi interni all'alveo e quelle per usi esterni (vedi figura a lato). Le prime garantiscono la conservazione della qualità dell'acqua, della vita acquatica e di tutte le risorse ambientali fondamentali per il mantenimento dell'ambiente, le seconde comprendono tutti gli usi produttivi.

Nell'ambito di una gestione ideale sarebbe auspicabile che tutte le richieste d'uso fossero garantite, sia quelle per uso interno sia per quelle d'uso esterno all'alveo; ciò permetterebbe di garantire un uso plurimo delle acque. Ma, nella maggior parte dei casi, le autorizzazioni per le derivazioni e le concessioni sono date

tenendo conto soltanto della rilevanza dell'uso (ad esempio concessioni idroelettriche, impianti ittiogenici, attività industriali, coltivazioni) e delle portate medie annue dei corsi d'acqua principali, ma non viene in alcun modo considerato l'effetto dell'alterazione della portata sugli ecosistemi fluviali. Invece, la sua considerazione dovrebbe costituire un elemento pregiudiziale nella valutazione delle richieste al fine di consentire la gestione razionale di una risorsa rinnovabile ma finita come l'acqua. L'analisi dei dati di portata in relazione alla vita acquatica può permettere di determinare il valore minimo di tolleranza per ogni corso d'acqua o suo settore; tale soglia può essere superata durante il corso dell'anno, ma ovviamente, minori sono le violazioni dei limiti, maggiore sarà la possibilità di mantenere le condizioni di conservazione per gli organismi acquatici. Valori di portata inferiori al valore soglia comportano condizioni di non idoneità



per la vita acquatica, mentre i valori in eccedenza non devono essere considerati inutili per gli stessi organismi. Inoltre le esigenze degli organismi acquatici variano in relazione all'andamento dei cicli biologici e tale caratteristica comporta esigenze ambientali differenziate nel tempo e per le varie specie. Ogni specie presenta alcuni momenti critici durante il suo ciclo vitale che generalmente corrispondono alle fasi di riproduzione, di deposizione delle uova e dello sviluppo degli stadi larvali e giovanili; per la definizione delle portate residue (Crosa, Cotta Ramusino, 1988) si dovranno tenere in considerazione anche questi aspetti per rispettare in modo più sensibile le fasi vitali più delicate. Ciò può essere estremamente importante ai fini della gestione delle portate di un corso d'acqua in quanto possono essere adottati criteri di regolamentazione flessibili che tengono conto sia delle esigenze d'uso che di quelle inerenti la conservazione della vita acquatica.

Per deflusso minimo vitale nei corsi d'acqua si intende la "Minima quantità di acqua fluente presente in alveo necessaria a consentire il perpetuarsi della comunità biologica" (Maio et al., 1994).

2.2.2.7 Effetti della riduzione dei deflussi nei corsi d'acqua

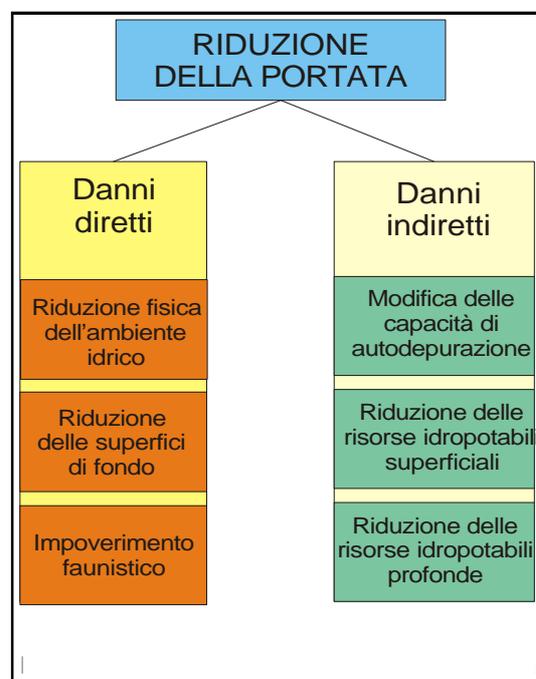
Gli impatti prodotti dalle modificazioni della portata naturale in un corso d'acqua sono diversi e possono essere suddivisi in due gruppi, come riportato nello schema della Figura a lato: danni diretti e danni indiretti (Fornieris et al., 1990).

Assumendo come riferimento gli impatti prodotti sulla vita acquatica, i fattori primari che derivano dalla riduzione della portata (Figura nella pagina seguente) sono la riduzione della velocità dell'acqua, della profondità e del potere diluente (Crosa et al., 1988).

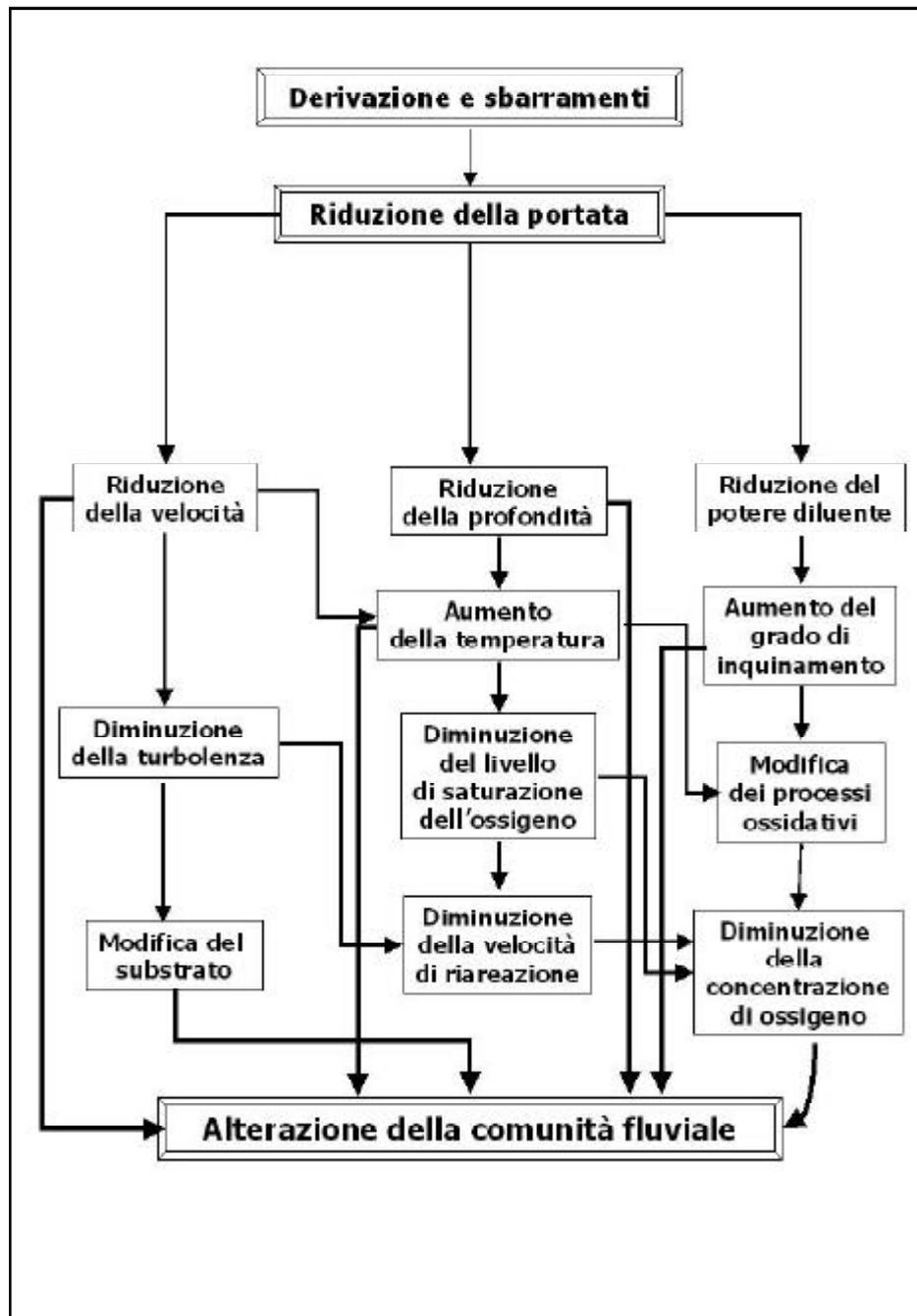
L'impatto sulle comunità acquatiche (vegetali e animali) può verificarsi direttamente o a seguito di ulteriori modificazioni ambientali. Le variazioni che possono verificarsi possono essere di due tipi: alterazioni quantitative che riguardano la densità di individui delle singole specie; alterazioni qualitative che sono determinate dalla scomparsa di specie o dalla comparsa di nuove, generalmente alloctone. Inoltre all'interno della comunità acquatica esiste una complessa serie di equilibri (interspecifici e intraspecifici) che possono portare a stravolgimenti della comunità stessa. Ad esempio se un fenomeno di inquinamento determina la scomparsa della comunità fitoplanctonica (vale soprattutto per i laghi) o del substrato vegetale, si possono avere gravi conseguenze anche per le altre comunità animali, comprese alcune popolazioni di pesci, anche se non interessate direttamente dal fenomeno.

Ancora, la riduzione della trasparenza delle acque, provocata da forti immissioni di solidi, può portare ad una sterilizzazione del corso d'acqua interessato, anche se le sostanze immesse non presentano caratteristiche di tossicità. In tutti questi casi le ripercussioni delle alterazioni ambientali sulle comunità acquatiche sono determinate da rapporti di tipo alimentare. I rapporti che si instaurano fra ambiente acquatico e le principali categorie ecologiche sono schematizzati nella figura precedente.

Operando una sintesi funzionale del complesso delle modificazioni ambientali, il rapporto diminuzione della portata – impatto sulle comunità acquatiche può essere schematizzato individuando le trasformazioni ambientali sostanziali che si verificano. La prima è la modifica del substrato ed è determinata dalla riduzione della turbolenza che incide sulle proporzioni tra il substrato di erosione e quello di sedimentazione



(Forneris et al, 1990). La seconda è rappresentata da modificazioni delle caratteristiche fisiche dell'acqua, quali ad esempio la temperatura, che agisce sulla concentrazione dell'ossigeno disciolto ed è strettamente dipendente dalla velocità di riareazione e quindi dalla riduzione della velocità e dalla profondità dell'acqua. L'ultima riguarda invece le caratteristiche chimiche che, a parità di carico inquinante, dipendono dalle portate fluenti. La riduzione della portata provoca un aumento del grado di inquinamento ed una modifica dei processi ossidativi e quindi una diminuzione dell'ossigeno disciolto.



2.2.3 Parametri chimici

2.2.3.1 Temperatura acqua (°C)

Dal punto di vista ambientale la temperatura regola la solubilità dei gas disciolti nell'acqua, ad esempio la concentrazione dell'ossigeno disciolto aumenta al diminuire della temperatura. Inoltre quasi tutte le reazioni chimiche che avvengono nell'acqua sono in vario modo temperatura dipendenti.

Inoltre la temperatura dell'acqua regola la distribuzione delle specie vegetali ed animali (pesci compresi) lungo il gradiente longitudinale di ogni corso d'acqua; esistono infatti specie che preferiscono acque calde (ad esempio molti ciprinidi) ed altre (ad esempio tutti i salmonidi) che invece prediligono acque fredde. Per questo motivo la temperatura dell'acqua rientra tra i parametri assunti come riferimento dal D.Lgs n.152 per la protezione delle popolazioni di salmonidi e di ciprinidi. In particolare per i primi è stato definito un valore imperativo (temperatura massima) di 21,5 °C, per i secondi di 28 °C.

Parametro	Unità di misura	Acque per salmonidi		Acque per ciprinidi		Metodo di analisi e rilevamento	Frequenza minima di campionamento e misura
		G	I	G	I		
Temperatura (aumento)	Δ °C		1,5		3	Termometria	Settimanale
Temperatura (massima)	°C		21,5		28		
Temperatura (periodi riproduttivi)	°C		10				

2.2.3.2 pH (unità di pH)

È un indice (logaritmo decimale inverso della concentrazione idrogenionica) che permette di accertare l'instaurarsi di fenomeni di acidità o basicità come esito di immissioni di sostanze inquinanti. L'acqua pura ha un pH = 7 e normalmente le migliori condizioni di vita nel mezzo acquatico vengono raggiunte ad un pH debolmente basico (tra 7 e 8,5 unità di pH).

Il D.Lgs n.152 fissa per salmonidi e ciprinidi un valore guida compreso tra 6 e 9 unità di pH.

Parametro	Unità di misura	Acque per salmonidi		Acque per ciprinidi		Metodo di analisi e rilevamento	Frequenza minima di campionamento e misura
		G	I	G	I		
Concentrazione di ioni idrogeno	pH	6-9		6-9		Potenzimetria	Mensile

2.2.3.3 Conducibilità (μS/cm)

Misura la quantità di elettricità trasmessa da un campione d'acqua, la sua variabilità è dovuta alla quantità di sostanze minerali disciolte con le quali risulta correlata in modo diretto. Dal momento che i fenomeni di inquinamento portano ad un aumento del carico dei sali, la conducibilità può anche essere assunta come un indicatore sintetico della qualità dell'acqua. Va però precisato che alti valori di conducibilità non sempre sono dovuti a fenomeni di inquinamento. Infatti in qualche caso il contatto tra acqua e substrati ricchi di minerali fortemente solubili determina un incremento naturale del carico di solidi disciolti e quindi

alti valori di conducibilità.

Per questo parametro il D.Lgs n.152 non prevede standard qualitativi.

2.2.3.4 D.O. (mg/l)

Esprime la quantità di ossigeno disciolto nell'acqua. A differenza di quanto accade per gli organismi a vita subaerea, nell'acqua la dotazione di ossigeno è discreta e pertanto in molti casi (soprattutto quando si verificano fenomeni di inquinamento) può assumere funzione limitante. Nelle situazioni più gravi si può arrivare all'anossia (esaurimento completo di questo gas) che compromette le possibilità di sopravvivenza di quasi tutti gli organismi acquatici. I forti consumi di ossigeno che si verificano con l'inquinamento delle acque sono dovuti all'azione dei batteri decompositori che operano la trasformazione della sostanza organica in sostanze minerali; maggiori sono le immissioni di sostanze inquinanti biodegradabili più intensa l'attività dei batteri e maggiore il consumo di ossigeno.

Per i motivi sopra esposti l'ossigeno disciolto è una delle determinazioni più importanti e rappresenta un indicatore sintetico delle capacità di autodepurazione di un sistema idrico e delle sue condizioni ambientali rispetto alle possibilità di garantire condizioni accettabili per la vita acquatica.

Il D.Lgs n.152 fissa sia valori guida che imperativi. Nella tabella che segue, per entrambi sono indicati i valori limite (mg/l) e, fra parentesi, la percentuali dei valori controllati che devono soddisfare le condizioni indicate.

Parametro	Unità di misura	Acque per salmonidi		Acque per ciprinidi		Metodo di analisi e rilevamento	Frequenza minima di campionamento e misura
		G	I	G	I		
Ossigeno	mg/l O ₂	≥ 9 (50%) ≥ 7 (100%)	≥ 9 (50%)	≥ 8 (50%) ≥ 5 (100%)	≥ 7 (50%)	- Volumetria (metodo di Winkler) - Elettrometria	Mensile

2.2.3.5 B.O.D. (mg/l)

Esprime la quantità di ossigeno richiesto per la degradazione del materiale organico e quindi la sua determinazione è strettamente collegata a quanto già illustrato per D.O.

Il D.Lgs n.152 fissa sia valori guida che imperativi. Nella tabella che segue, per entrambi sono indicati i valori limite (mg/l).

Parametro	Unità di misura	Acque per salmonidi		Acque per ciprinidi		Metodo di analisi e rilevamento	Frequenza minima di campionamento e misura
		G	I	G	I		
Ossigeno	mg/l O ₂	3	5	6	9	- Volumetria (metodo di Winkler) - Respirimetria - Elettrometria	Mensile

2.2.3.6 Ammoniaca (mg/l)

Dei tre possibili stati dell'azoto, l'ammoniaca è la forma più ridotta e quindi il suo aumento è dovuto ad una progressiva diminuzione dell'ossigeno disciolto.

Il D.Lgs n.152 fissa, sia per i salmonidi che i ciprinidi un valore imperativo di 1 mg/l, mentre i valori guida risultano rispettivamente 0,04 e 0,2 mg/l. Nel caso dell'ammoniaca è stata effettuata la conversione degli standard previsti dal D.Lgs n.152, allo scopo di rendere confrontabili le unità di misura che risultano espresse in mg/l NH₄ anzichè in mg/l NNH₃.

Parametro	Unità di misura	Acque per salmonidi		Acque per ciprinidi		Metodo di analisi e rilevamento	Frequenza minima di campionamento e misura
		G	I	G	I		
Ammoniaca totale	mg/l NH ₄	0,04	1	0,2	1	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare - Metodo di Nessler	Mensile
	mg/l NNH ₃	0,03	0,75	0,15	0,75		

2.2.3.7 Nitriti (mg/l)

E' la forma intermedia di ossidazione dell'azoto, caratterizzata da una accentuata instabilità che si esercita o nei confronti dell'ammoniaca (prevalenza di situazioni riduttive) o dei nitrati (prevalenza di situazioni ossidative).

Il D.Lgs n.152 fissa per i salmonidi un valore guida di 0,01 mg/l ed un valore imperativo di 0,88 mg/l; tali limiti per i ciprinidi sono rispettivamente 0,03 e 1,77 mg/l. Nel caso dell'ammoniaca è stata effettuata la conversione degli standard previsti dal D.Lgs n.152, allo scopo di rendere confrontabili le unità di misura che risultano espresse in mg/l NO₂ anzichè in mg/l NNO₂.

Parametro	Unità di misura	Acque per salmonidi		Acque per ciprinidi		Metodo di analisi e rilevamento	Frequenza minima di campionamento e misura
		G	I	G	I		
Nitriti	mg/l NO ₂	0,01	0,88	0,03	1,77	- Spettrofotometria di assorbimento molecolare	Mensile
	mg/l NNO ₂	0,003	0,24	0,008	0,483		

2.2.3.8 Nitrati (mg/l)

E' la forma più ossidata dell'azoto e la sua concentrazione dipende dalla quantità di sostanza organica mineralizzata ad opera dei batteri. I nitrati costituiscono insieme ai fosfati gli elementi minerali assimilati

dagli organismi vegetali per la sintesi di protoplasma vivente. Il loro incremento provoca una sorta di fertilizzazione delle acque che esita in un incremento della biomassa vegetale (eutrofizzazione delle acque).

Per questo parametro il D.Lgs n.152 non prevede standard qualitativi.

2.2.3.9 Fosfati (mg/l)

Sono il risultato dei processi di mineralizzazione della sostanza organica, come già illustrato per l'azoto, ma sono anche influenzati dai polisfati presenti nei detersivi di uso domestico. Con i nitrati concorrono al controllo dei processi trofici delle acque.

Per questo parametro il D.Lgs n.152 non prevede standard qualitativi.

2.2.3.10 Solfati (mg/l)

Costituiscono una componente naturale dell'acqua e la loro concentrazione è influenzata prevalentemente dalle caratteristiche geologiche del bacino.

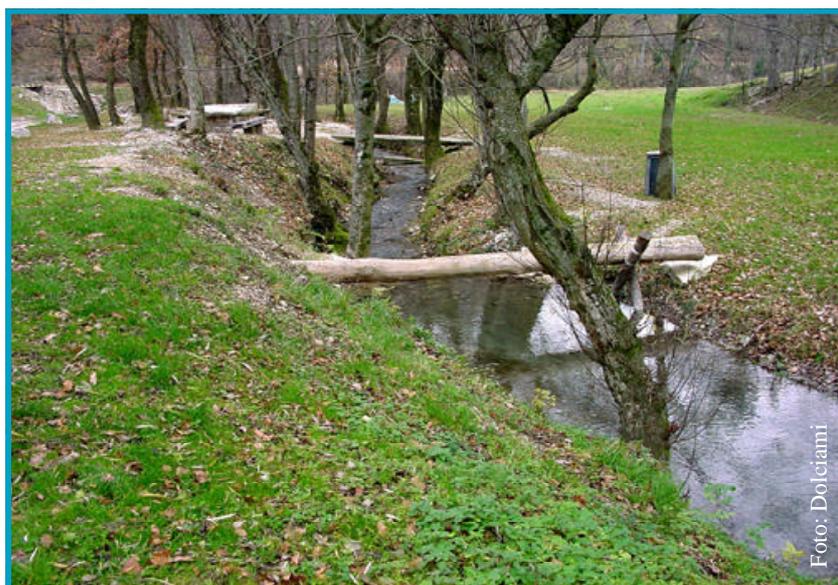
Per questo parametro il D.Lgs n.152 non prevede standard qualitativi.

2.2.3.11 Cloruri (mg/l)

Pe i cloruri valgono, in parte, le stesse considerazioni già espresse per i solfati. Ma occorre tener presente che questo parametro evidenzia anche gli apporti del residuo metabolico di abitanti e allevamenti. Per questo parametro il D.Lgs n.152 non prevede standard qualitativi.

2.2.4 Analisi della varianza

Per stabilire se le differenze tra i valori medi relativi ai parametri ambientali calcolati per fase e per bacino sono statisticamente significative, è stata adottata l'analisi della varianza che risulta estremamente efficace per confrontare le medie di più campioni (Fowler e Cohen, 1993). Il livello di significatività adottato è $p=0.05$ (5%), per cui se $p<0.05$ allora le differenze sono significative.



La stazione di rilevamento sul T.Vetorno a Purello

2.2.5 Mappaggio biologico

L'obiettivo è quello di definire la qualità delle acque mediante l'utilizzazione di indicatori biologici. È stato utilizzato l'IBE (Indice Biotico Esteso, modif. Ghetti, 1986).

Per le metodologie utilizzate si rimanda alle relazioni del gruppo di ricerca ULS n.2 di Perugia. In questa sede si precisa che i valori dell'IBE calcolati, secondo quanto proposto da Ghetti sono stati convertiti in classi di qualità. Nella tabella che segue vengono riportati i valori di IBE, le classi corrispondenti con i giudizi sulla qualità dell'acqua e i colori di riferimento per la rappresentazione cartografica.

CLASSI DI QUALITA'	VALORE I.B.E.	GIUDIZIO	COLORE DI RIFERIMENTO
Classe 1	10-11-12-.....	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	Azzurro
Classe 2	8-9	Ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento	Verde
Classe 3	6-7	Ambiente inquinato	Giallo
Classe 4	4-5	Ambiente molto inquinato	Arancione
Classe 5	1-2-3	Ambiente fortemente inquinato	Rosso

2.2.6 Parametri ittici

I campionamenti ittici sono stati condotti per mezzo di elettrostorditore a corrente continua. Sono stati utilizzati due apparecchi con potenze pari a 2,5 kW (uno a corrente continua pulsata, l'altro non pulsata) e uno da 4 kW (a corrente continua pulsata o non pulsata) alternati in base alle caratteristiche del tratto di volta in volta campionato.

Gli individui sono stati catturati per mezzo della tecnica delle passate successive (Moran, 1951; Zippin, 1956, 1958), collocati in una nassa in attesa delle operazioni di misura e poi passati in una vasca di plastica dove sono stati anestetizzati con acetoncloroformio e quindi misurati; ad un numero significativo di esemplari è stato anche prelevato un campione di scaglie per la determinazione dell'età. Infine sono stati risvegliati e acclimatati prima della reimmissione in libertà. Per quanto riguarda le elaborazioni è stato considerato l'elenco specie rinvenute, la densità probabile (N_{ind}/m^2) e la biomassa probabile (g/m^2); i metodi per la determinazione delle ultime due saranno descritti successivamente.

L'attività di campionamento è stata effettuata secondo quanto previsto dal metodo di Moran, 1951 e Zippin, 1956, 1958), cioè adottando la tecnica delle passate successive che permette di calcolare, per ogni specie, il numero e la biomassa probabili. Affinché il metodo possa essere applicato devono verificarsi le seguenti condizioni: il numero di pesci catturati nella prima passata (C_1) deve essere superiore al numero di pesci catturati nella seconda passata (C_2).

Il numero probabile sarà:

$$N = \frac{C_1^2}{C_1 - C_2}$$

dove C_1 e C_2 sono rispettivamente il numero dei pesci catturati nella prima e nella seconda passata.

Se le condizioni richieste non sono verificate, si può soltanto concludere che :

$$N \geq C_1 + C_2$$



Censimento ittico con l'uso dell'elettroscandaglio

L'applicabilità dei metodi sopra descritti si basa sui seguenti assunti:

- 1) Durante il campionamento la popolazione deve essere chiusa; non deve esserci mortalità, reclutamento, immigrazione o emigrazione.
- 2) La probabilità di cattura deve essere uguale per tutti gli individui presenti nella popolazione e non deve cambiare durante il campionamento.
- 3) L'intera popolazione deve essere catturabile.

Il secondo assunto, al contrario dei primo e del terzo, può non essere garantito; infatti tutti i metodi di cattura presentano un certo grado di selettività, in particolare l'elettroscandaglio è più efficace nei confronti degli esemplari di maggiori dimensioni, per cui la probabilità di cattura non è la stessa per tutti gli individui (Marconato, 1990).

La biomassa probabile è stata calcolata moltiplicando il numero probabile per il peso medio degli esemplari catturati.

Sulla base della biomassa probabile e del numero probabile è stata calcolata la densità (N.ind./mq) e lo standing crop (g/m^2). Le superfici sono state calcolate equiparando ogni settore ad un rettangolo avente come base la larghezza media delle sezioni di monte e valle e come altezza la lunghezza del settore considerato.

Secondo quanto già riportato tutti i campionamenti sono stati effettuati mediante l'uso di elettrostorditori rilasciando i pesci catturati dopo le misure individuali. Mantenendo separati i campioni delle due passate, sono state effettuate le seguenti misure:

- lunghezza totale per ciascun individuo, determinata dall'apice del muso fino al lobo superiore della pinna caudale, espressa in cm con una precisione di $\pm 0,1$ cm.
- Peso degli esemplari grazie ad una bilancia elettronica, espresso in g con una precisione di ± 1 g.
- prelievo di un campione di scaglie sopra la linea laterale in posizione antero dorsale, per la determinazione dell'età (Bagenal, 1978). La determinazione dell'età è stata effettuata mediante lettura delle scaglie (scalimetria). Le scaglie sono state prelevate al di sopra della linea laterale in posizione anterodorsale e conservate in alcool al 10% fino al momento della lettura effettuata con il microscopio ottico.

Il metodo della scalimetria si basa sulla individuazione del numero di anelli presenti nella scaglia. L'accrescimento delle scaglie è continuo ma non costante, essendo i pesci organismi eterotermi in inverno il metabolismo rallenta determinando una diminuzione della velocità di crescita delle scaglie contestualmente a quella del corpo. La deposizione del calcio sulla scaglia determina la formazione di una serie di anelli concentrici (circoli) la cui velocità di formazione è funzione del metabolismo del pesce. Gli anelli formati in inverno si presentano quindi addensati fra loro (annuli), mentre la ripresa dell'accrescimento dopo il periodo invernale è evidenziata da circoli più radi. Tale fenomeno permette la valutazione dell'età del pesce in base al numero di inverni trascorsi, (Forneris, 1990b). Il metodo scalimetrico è stato integrato con il metodo di Petersen (Bagenal, 1978) che si basa sulla distribuzione delle frequenze di lunghezza. Sugli istogrammi ottenuti sono state individuate le classi di età per intervallo di lunghezza, ad ogni moda corrisponde una classe di età. Le mode saranno più pronunciate nei pesci con breve stagione riproduttiva ed accrescimento rapido ed uniforme in assenza di dimorfismo sessuale (Bagenal, 1978).

I dati di base e quelli calcolati, ai fini della caratterizzazione delle popolazioni ittiche di ogni stazione di campionamento, sono stati elaborati per una analisi statistica descrittiva e per la determinazione degli indici di diversità, dominanza ed evenness, della struttura di popolazione, dell'accrescimento, della produzione e del successo riproduttivo. L'analisi statistica consiste nel determinare i seguenti parametri: numero dei valori, media, valore minimo, valore massimo, deviazione standard, errore standard, coefficiente di variazione (%).

2.3 Indici di comunità

Per meglio caratterizzare le singole comunità ittiche (struttura, rapporti fra le singole specie) sono stati utilizzati alcuni indici: integrità qualitativa (Bianco, 1990a), diversità (Shannon-Wiener, 1949), evenness (Pielou, 1978) e dominanza (Simpson, 1949). I valori assunti da tali indici sono stati confrontati con quelli ottenuti dall'indagine effettuata nel 1992, per determinare eventuali modifiche avvenute in questo periodo nelle comunità ittiche.

2.3.1 Indice di dominanza (Simpson)

L'indice di dominanza misura la prevalenza di determinate specie su altre. Ha un andamento inverso

rispetto all'indice evenness, infatti, una elevata dominanza significa che una o poche specie hanno il monopolio delle risorse. Esso è definito come:

$$D = \sum_{j=1}^s \left(\frac{n_j}{N} \right)^2$$

dove:

n_j = numero di individui appartenenti alla specie i

N = numero totale di individui.

2.3.2 Indice di diversità (Shannon)

Permette di valutare lo stato di organizzazione di una comunità e quindi dell'ecosistema sulla base del n° di specie presenti e delle relative abbondanze. L'indice indica anche, per un individuo della comunità preso a caso, l'incertezza di appartenere ad una determinata specie. Quindi tanto più il valore dell'indice si allontana dallo zero, tanto maggiore sarà la diversità. Esso è definito come:

dove:

n_j = numero di individui appartenenti alla specie i

$$H = - \sum_{j=1}^s \left[\frac{n_j}{N} \log_2 \frac{n_j}{N} \right]$$

N = numero totale di individui.

2.3.3 Indice di Evenness (Pielou)

Questo indice misura la ripartizione delle abbondanze delle specie appartenenti ad una data comunità. L'indice assume valore massimo se le specie presenti hanno la stessa abbondanza, quello minimo se prevale una sola specie su tutte le altre. Esso non dipende dalla ricchezza in specie, ma solo dalla distribuzione delle abbondanze degli individui all'interno delle specie ed è definito come:

$$e = H/\ln s$$

in cui H = indice di Shannon

s = numero delle specie

2.3.4 Indice di integrità qualitativa (Bianco)

Per valutare lo stato di qualità dell'ittiofauna da un punto di vista naturalistico è stato calcolato l'indice di integrità qualitativa, che consente di valutare il degrado della comunità sulla base delle specie presenti. Esso è uguale al rapporto tra il numero di specie autoctone presenti e il totale delle specie raccolte.

L'indice varia da 0 a 1, ed è pari a 0 se tutte le specie sono alloctone (sito totalmente inquinato/degradato) e vale 1 se tutte le specie sono autoctone (sito incontaminato). Tale indice è stato calcolato per ciascuna stazione di campionamento. I valori assunti dall'indice in settori diversi di uno stesso corso d'acqua consentono di mettere in evidenza gli eventuali stravolgimenti delle vocazione ittiche naturali.

2.4 Accrescimento

2.4.1 La regressione lunghezza-peso

La regressione lunghezza-peso è stata valutata per ogni singolo tratto, attraverso il metodo dei minimi quadrati, dopo trasformazione logaritmica dei dati (Ricker, 1975). E' espressa attraverso la formula (Bagenal, 1978):

$$P=aLt^b$$

dove

P = peso del pesce in gr;

Lt = lunghezza totale del pesce in cm;

b = coefficiente di regressione;

a=punto d'intersezione della curva sull'asse delle y;

L'esponente b esprime il tipo di crescita ed il suo valore varia tra 2 e 4. Quando b=3 la crescita si dice isometrica e la forma del pesce è regolare e ben proporzionata. Quando b > 3 allora la crescita è allometrica. In particolare quando b < 3 l'accrescimento in lunghezza supera quello in larghezza ed il pesce risulta esile ed allungato. Il contrario avviene per b > 3 (Bagenal, 1978).

2.4.2 L'accrescimento teorico in lunghezza

L'accrescimento teorico in lunghezza esprime la crescita in condizioni ambientali ottimali ed è calcolato con il modello di Von Bertalanffy (1938):

$$L_t = L_\infty \left\{ 1 - e^{-k(t-t_0)} \right\}$$

dove

L_t = lunghezza totale teorica all'età t;

L_∞ = asintoto della curva o massima lunghezza teorica;

K = ritmo con il quale la curva si avvicina all'asintoto;

t_0 = età teorica alla quale il pesce ha lunghezza 0.

E' stato inoltre calcolato il parametro Φ secondo l'equazione (Pauly e Munro, 1984):

$$\Phi = \log(K) + 2 * \log(L_\infty).$$

Il valore di Φ serve ad individuare differenze nelle caratteristiche degli accrescimenti in relazione all'ambiente (Abella et al., 1994) e permette quindi il confronto tra popolazioni diverse.

2.4.3 Struttura di popolazione

Una popolazione ittica è costituita dall'insieme di individui appartenenti alla stessa specie; la loro distribuzione è regolata dai cicli riproduttivi e vitali, dalle inferenze complessive dell'ambiente, dai rapporti

preda-predatore e, se la popolazione è “aperta”, dal complesso dei prelievi, delle immissioni e dei prelievi imputabili allo sfruttamento delle risorse ittiche.

La struttura di una popolazione è rappresentata mediante la disaggregazione, per classi di età, dei dati relativi alle catture di un significativo numero di esemplari. L'analisi delle curve di struttura di una popolazione permette anche di verificare se c'è stato successo riproduttivo e stimare il contributo riproduttivo relativo delle singole classi di età.

L'interpretazione della struttura di popolazione, basata sull'istogramma di frequenza della distribuzione delle classi di età è stata condotta utilizzando 5 parametri di riferimento:

- numero di classi di età
- percentuale di individui della classe 0+
- percentuale di individui in età riproduttiva
- percentuale di individui con taglia superiore a quella legale
- grado di continuità della struttura

2.4.4 Zonazione ittica

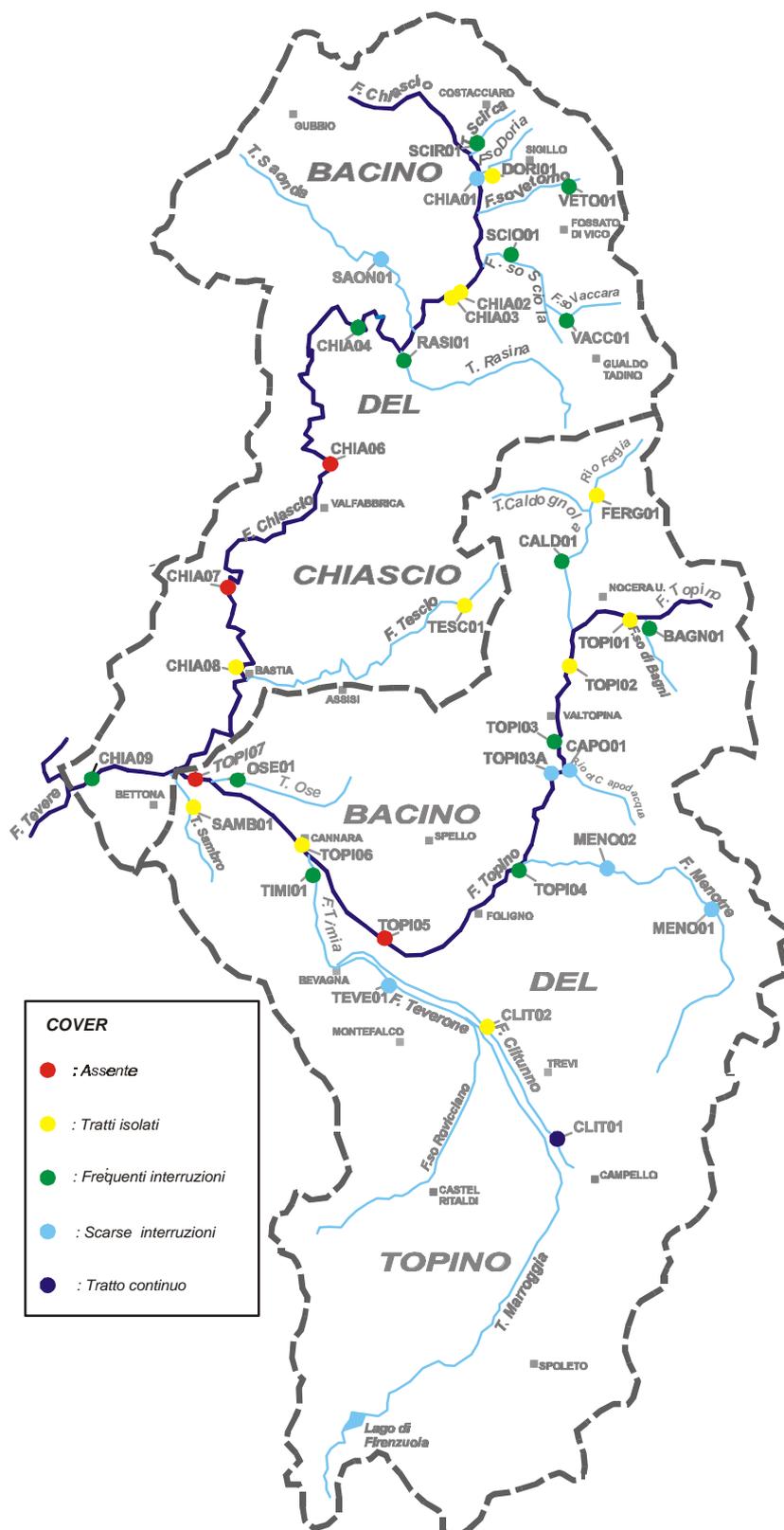
La determinazione della zonazione permette di individuare le vocazioni ittiche naturali di ogni corso d'acqua. I dati del censimento ittico sono stati elaborati mediante analisi multivariata (analisi delle corrispondenze). Questa consiste in un riordino complessivo della variabilità dovuta alle specie, alla loro distribuzione lungo il corso del fiume e alle rispettive densità. L'associazione tra specie emerge come aggregazione rispetto a variabili statistiche (componenti) che permettono di analizzare anche il rapporto con i settori campionati. Normalmente le prime due componenti dell'analisi assumono il significato di gradienti (monte-valle o salmonidi-ciprinidi o ciprinidi reofili-ciprinidi limnofili). Una volta individuati i gradienti è possibile stabilire quante zone ittiche è possibile associare ad un corso d'acqua, i tratti coinvolti e le specie che caratterizzano le singole comunità. I modelli di zonazione teorica assunti come riferimento sono quelli descritti nel capitolo materiale e metodi.



Rilevazione dei dati morfologici della fauna ittica

Cover

Nella cartina sono riportati i dati di insieme del complesso delle stazioni.
 In entrambi i bacini prevale una condizione di cover con frequenti interruzioni.



Superficie ombreggiata

Nella cartina sono riportati i dati di insieme del complesso delle stazioni.

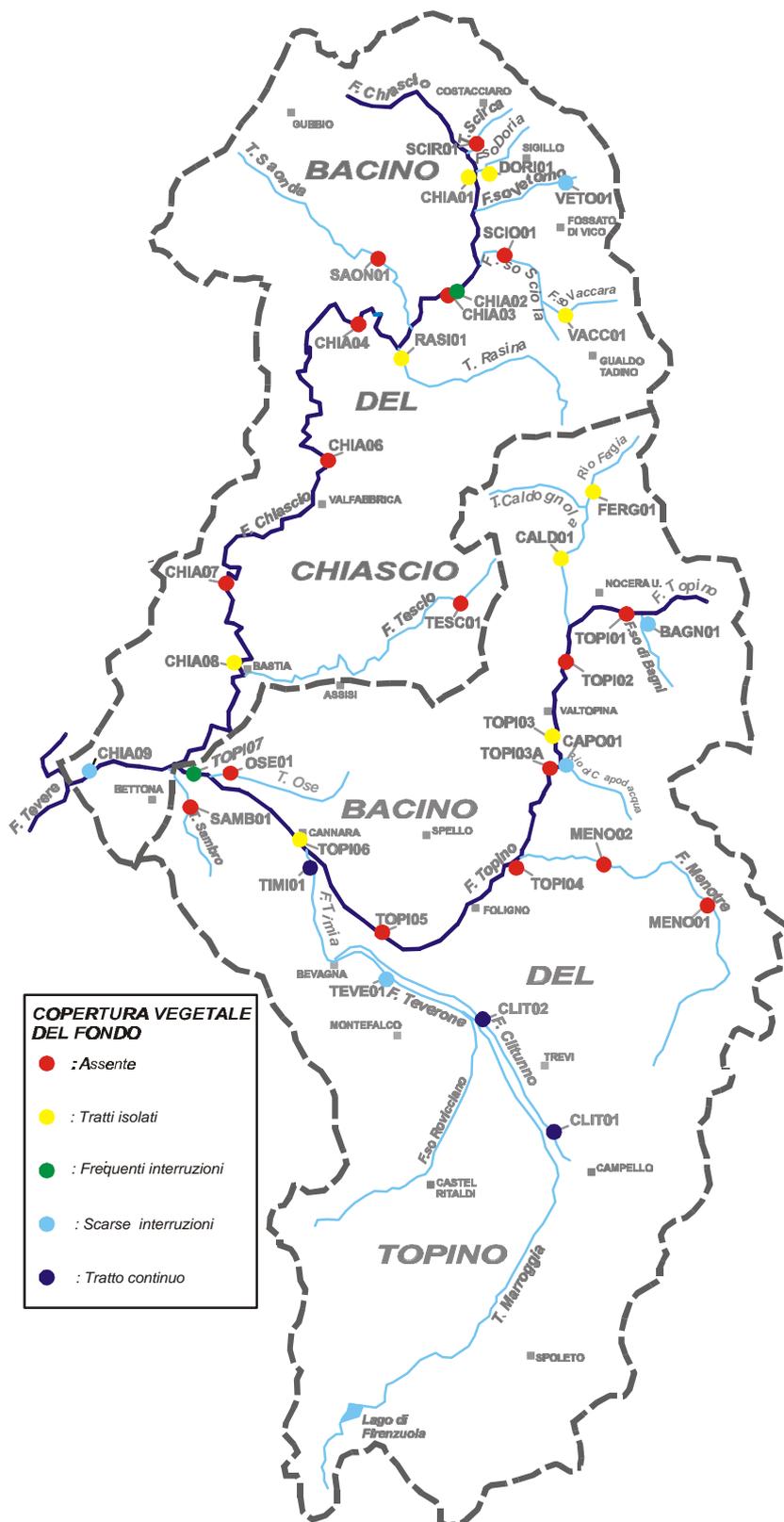
Mediamente la situazione del Chiascio (frequenti interruzioni) sembra leggermente migliore rispetto a quella del Topino (tratti isolati).



Copertura vegetale del fondo

Nella cartina sono riportati i dati di insieme del complesso delle stazioni.

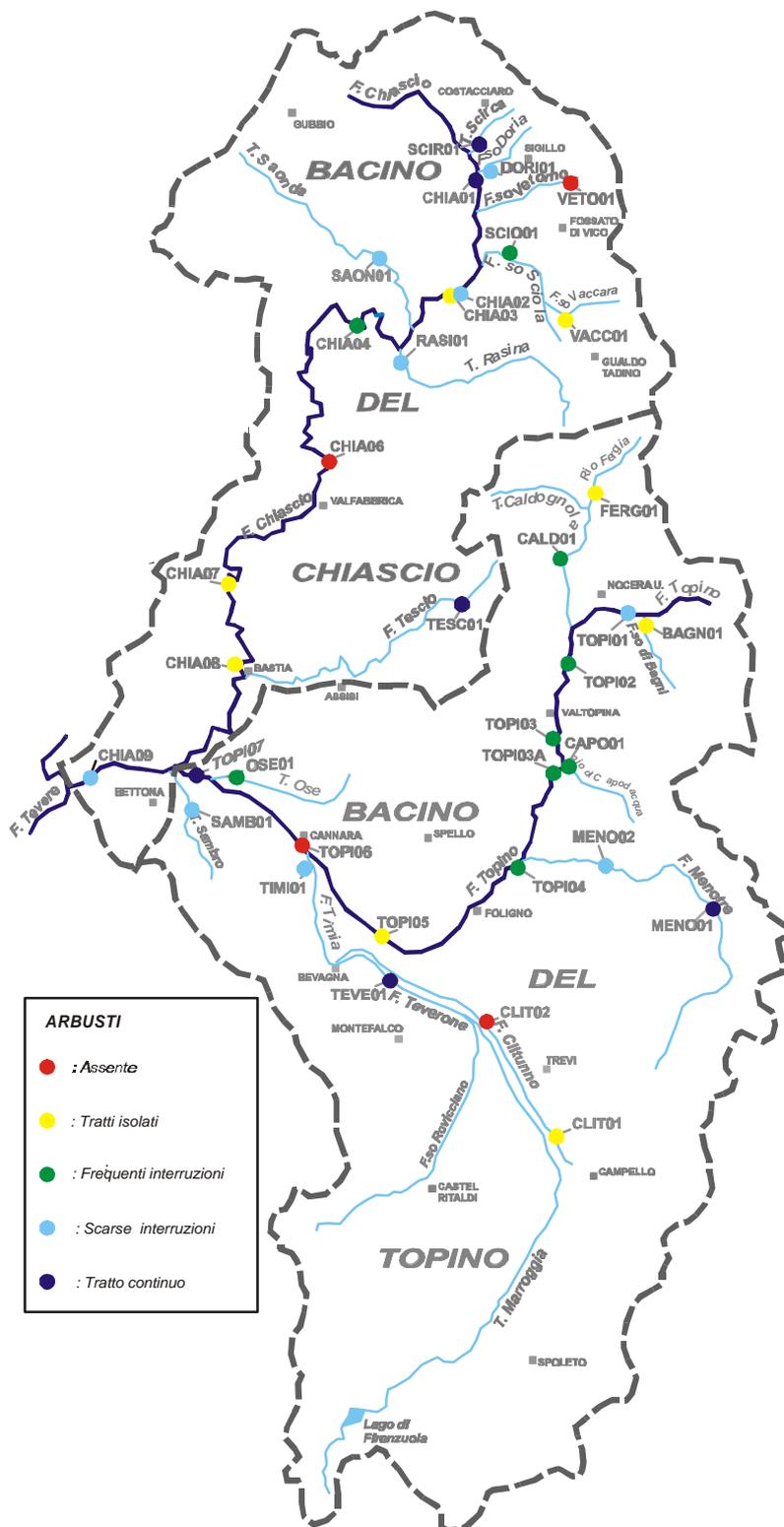
In generale nei due bacini prevale una situazione di tratti isolati, ma nel Topino si riscontrano valori leggermente superiori rispetto a quelli del Chiascio.



Vegetazione ripariale: arbusti

Nella cartina sono riportati i dati di insieme del complesso delle stazioni.

In generale nei due bacini prevale una situazione di tratti isolati, ma nel Chiascio si riscontrano valori leggermente superiori rispetto a quelli del Topino.



Vegetazione ripariale: alberi

Nella cartina sono riportati i dati di insieme del complesso delle stazioni.

In generale nei due bacini prevale una situazione di tratti isolati-frequenti interruzioni, ma nel Chiascio si riscontrano valori leggermente superiori rispetto a quelli del Topino.



Vegetazione ripariale: vegetazione erbacea

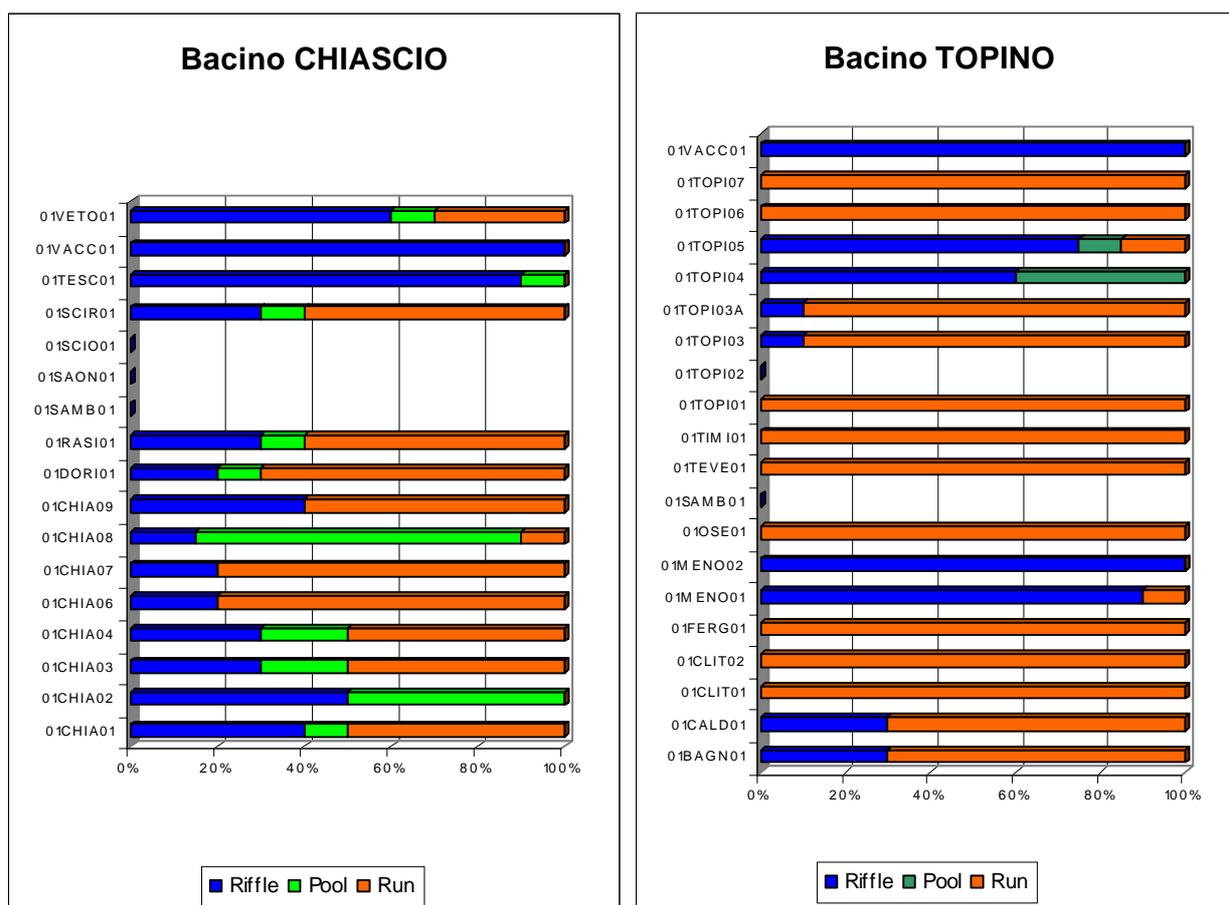
Nella cartina sono riportati i dati di insieme del complesso delle stazioni.

In generale nei due bacini prevale una situazione di tratti isolati, ma nel Chiascio si riscontrano valori leggermente superiori rispetto a quelli del Topino.



Tipologia fluviale

Nel bacino del Chiascio soltanto in pochi casi (01VET01, 01VACC01, 01TESC01) si ha una facies fluviale a *riffle*; in tutti gli altri prevale una tipologia chiaramente *run*. Nel bacino del Topino la prevalenza della facies *run* appare ancora più marcata; i tratti ove si riscontra una prevalenza di facies *riffle* sono: 01TOPI05, 01TOPI04, 01MENO01 e 01MENO02. La facies *pool*, è rara nel Topino, più frequente, ma di scarso peso (salvo 01CHIA08 e 01CHIA02) nel bacino del Chiascio.



Larghezza dell'alveo

Il campione di 57 valori oscilla tra un minimo di 0,85 m (01TESC01) e un massimo di 30,4 m (01CHIA09) con un valore medio di 9,38 m. Il coefficiente di variazione è abbastanza contenuto (68%) e evidenzia una modesta variabilità.

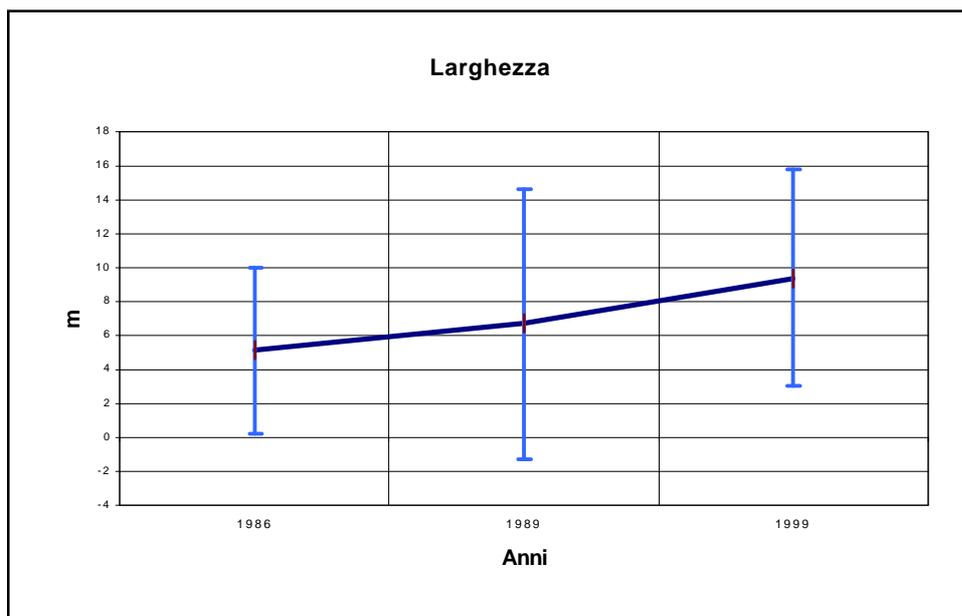
Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative sia nel confronto tra fasi che

STATISTICA	
N Valori	57
Media	9,38
Minimo	0,85
Massimo	30,4
Deviazione standard	6,38
Coeff. di variazione	68%

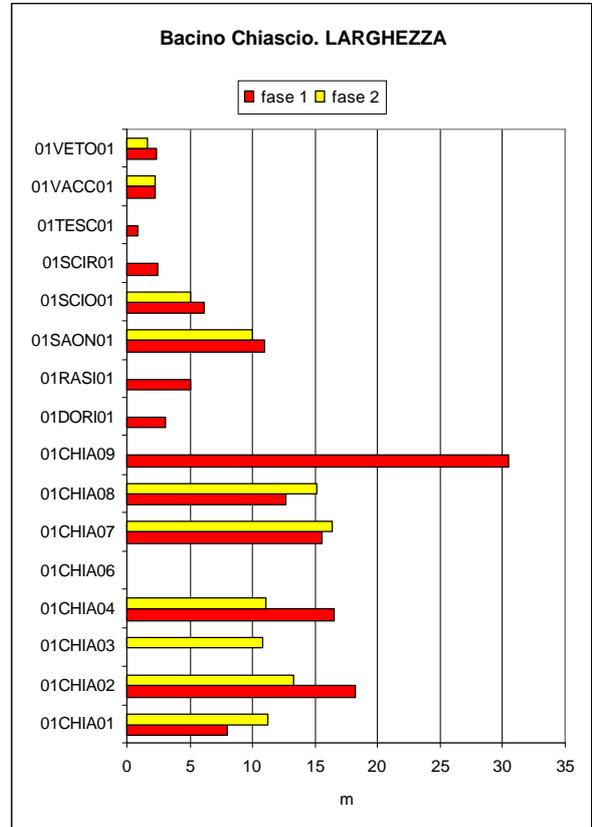
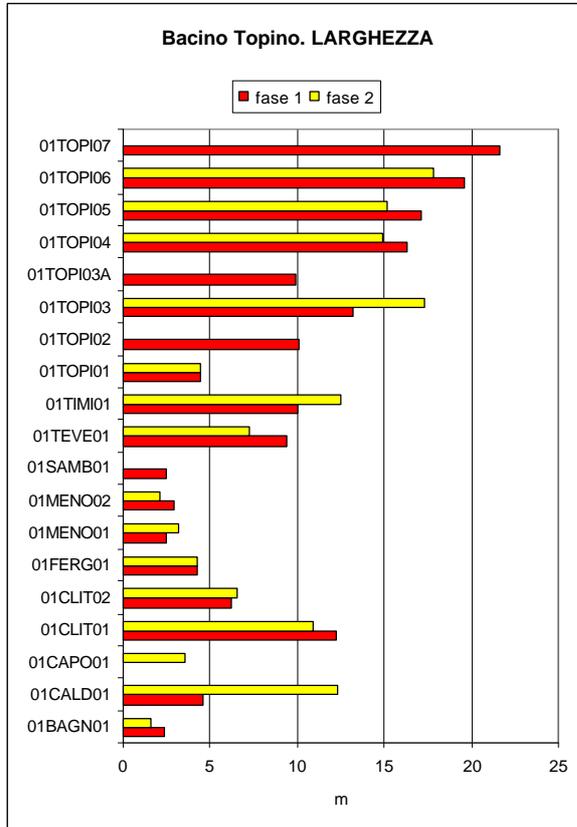
ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	3,069	53	42,861	0,072	0,790
BACINO	1	0,571	53	42,861	0,013	0,909
FASE+ BACINO	1	0,949	53	42,861	0,022	0,882

tra bacini.

Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dei dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che il valore medio della larghezza aumenta progressivamente dal 1986 al 1999; lo scarto fra una serie e l'altra è di circa 2 m. Le differenze riscontrate risentono fortemente della scelta delle stazioni di campionamento o dei corsi d'acqua; ad esempio nelle prime due campagne prevalgono i piccoli corsi d'acqua mentre nell'ultima sono stati considerati prevalentemente i corsi d'acqua più importanti perchè ritenuti di maggiore interesse per la pesca.



Nella figura che segue sono riportati i risultati ottenuti nei due sottobacini, gli istogrammi sono disaggregati per fase.



Profondità dell'acqua

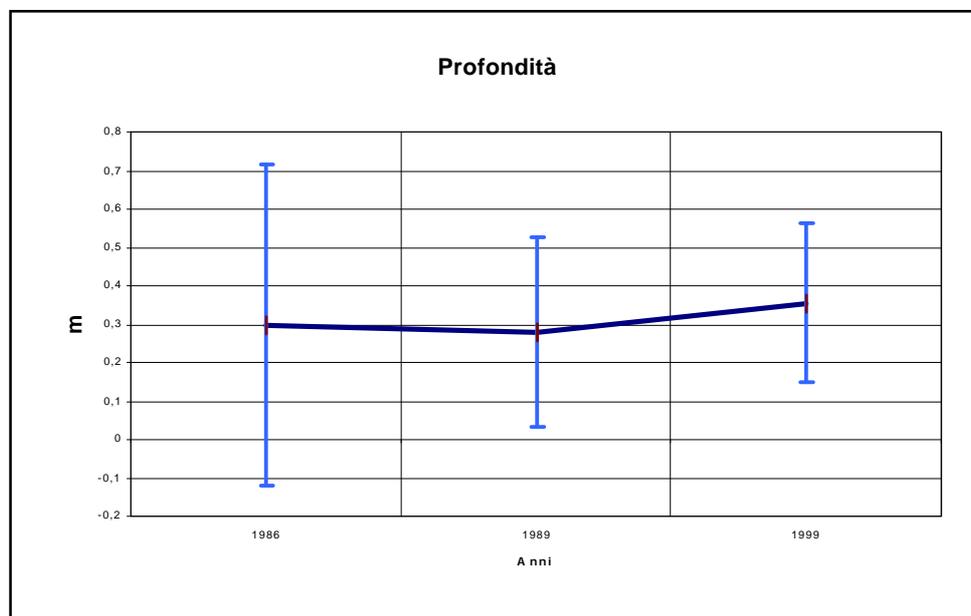
Il campione di 57 valori oscilla tra un minimo di 0,11 m (01CAPO01) e un massimo di 1,17 m (01CLIT02) con un valore medio di 0,35 m. Il coefficiente di variazione è abbastanza contenuto (60%) e indica una modesta dispersione di valori.

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative sia nel confronto tra fasi che tra bacini.

STATISTICA	
N Valori	57
Media	0,35
Minimo	0,11
Massimo	1,17
Deviazione standard	0,21
Coeff. di variazione	60%

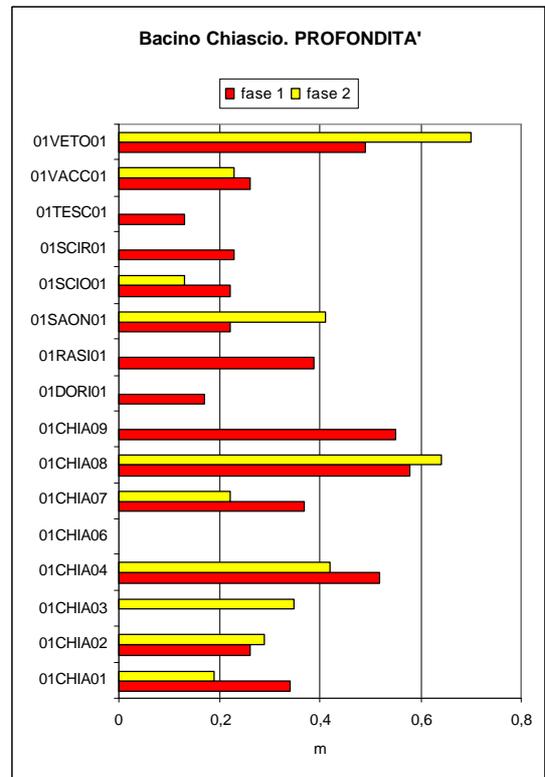
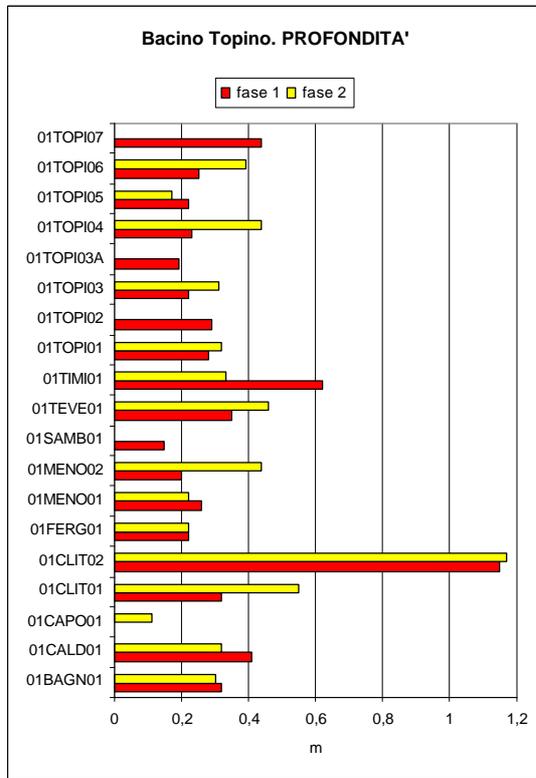
ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	0,003	53	0,045	0,057	0,811
BACINO	1	0,014	53	0,045	0,307	0,582
FASE+ BACINO	1	0,002	53	0,045	0,041	0,840

Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge un sostanziale equilibrio dei valori medi delle tre serie, anche se quella del 1999 è leggermente superiore alle due precedenti.



3 - RISULTATI. 3.2 Parametri idraulici

Nella figura che segue sono riportati gli istogrammi dei valori di larghezza disaggregati per sottobacino. In quello del Topino i valori maggiori (oltre 1 m, in entrambe le fasi) sono raggiunti nel Clitunno (01CLIT02). Nel bacino del Chiascio i valori maggiori si riscontrano nel F.Chiascio (01CHIA08, 01CHIA09, 01CHIA04) e nel Veterno.



Sezione bagnata

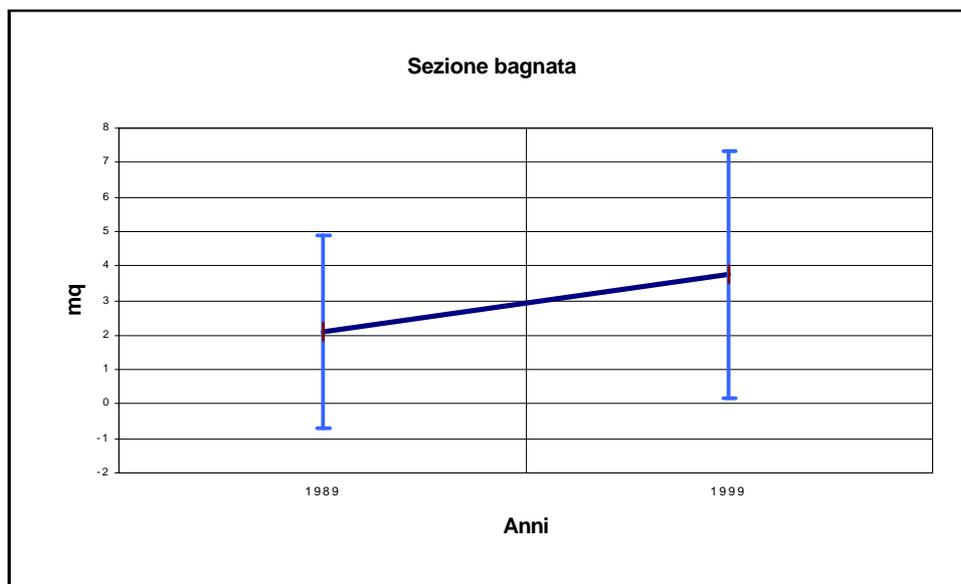
Il campione di 57 valori oscilla tra un minimo di 0,24 m² e un massimo di 19,76 m² con un valore medio di 3,77 m². Il coefficiente di variazione, mediamente elevato (95%), evidenzia una discreta variabilità dei valori.

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative sia nel confronto tra fasi che tra bacini.

STATISTICA	
N Valori	57
Media	3,77
Minimo	0,24
Massimo	19,76
Deviazione standard	3,58
Coeff. di variazione	95%

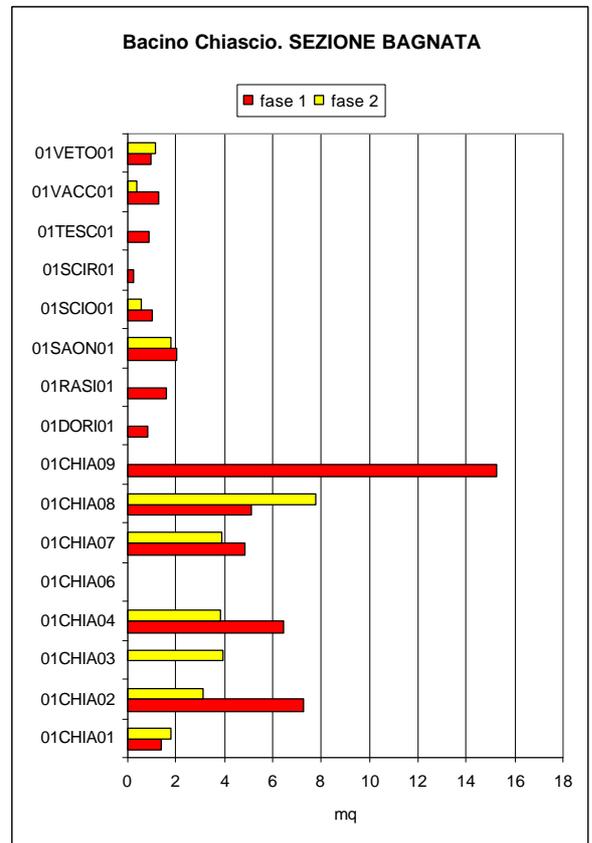
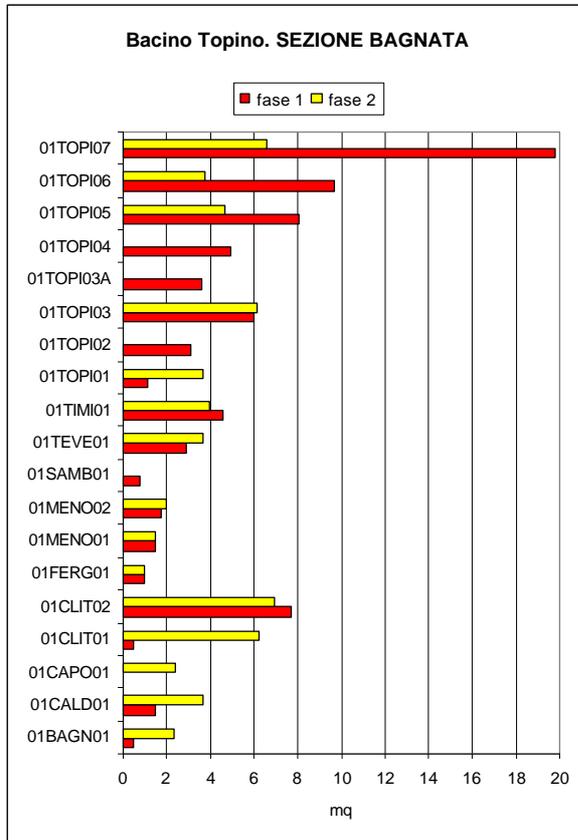
ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	13,10	53	13,19	0,99	0,32
BACINO	1	4,73	53	13,19	0,36	0,55
FASE+ BACINO	1	0,15	53	13,19	0,01	0,92

Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che il valore medio della sezione bagnata, come già riscontrato per la larghezza, aumenta progressivamente dal 1989 al 1999; lo scarto fra la prima serie e l'ultima è di circa 2 m².



3 - RISULTATI. 3.2 Parametri idraulici

Nella figura che segue sono riportati gli istogrammi dei valori della sezione bagnata disaggregati per sottobacino. In quello del Topino i valori maggiori (quasi 20 mq, nella fase 1) sono raggiunti nel Topino (01TOPI07). Nel bacino del Chiascio i valori maggiori si riscontrano nel F.Chiascio (01CHIA09, 01CHIA08 e 01CHIA02).



Velocità dell'acqua

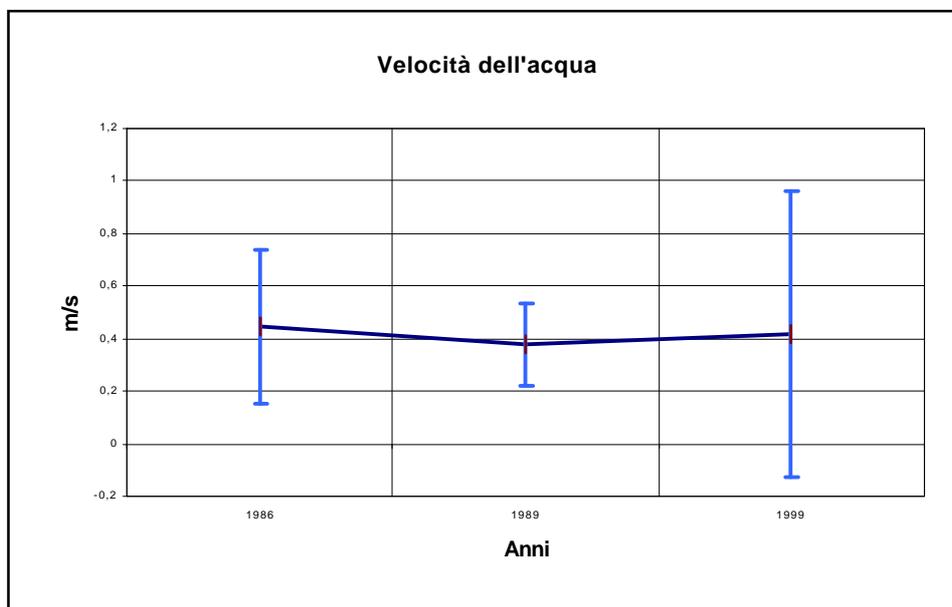
Il campione di 57 valori oscilla tra un minimo di 0,007 m/sec e un massimo di 3,71 m/sec con un valore medio di 0,42 m/sec. Il coefficiente di variazione è elevato (129%) evidenziando una marcata variabilità di valori. Ciò indica che nell'ambito del bacino sono presenti corsi d'acqua con caratteristiche turbolente diverse (da acque calme a acque rapide).

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi e neanche tra bacini.

STATISTICA	
N Valori	57
Media	0,42
Minimo	0,007
Massimo	3,71
Deviazione standard	0,54
Coeff. di variazione	129%

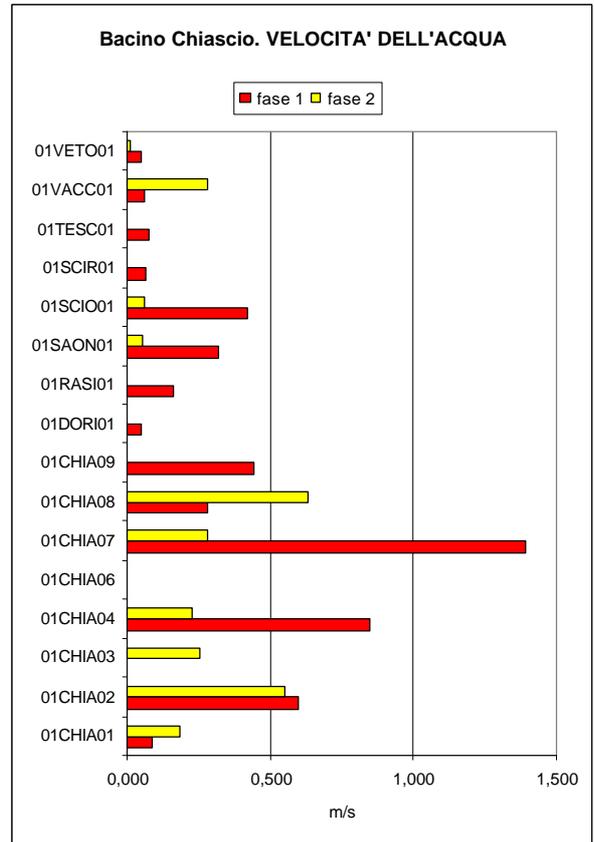
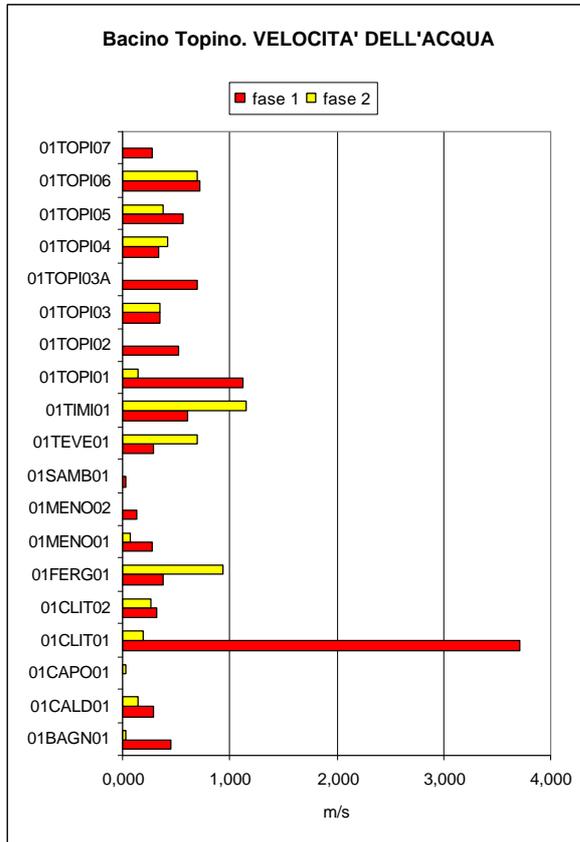
ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	0,49	53	0,29	1,69	0,20
BACINO	1	0,40	53	0,29	1,37	0,25
FASE+ BACINO	1	0,08	53	0,29	0,29	0,59

Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che il valore medio delle tre serie si mantiene costante (circa 0,40 m/sec).



3 - RISULTATI. 3.2 Parametri idraulici

Nella figura che segue sono riportati gli istogrammi dei valori della velocità dell'acqua disaggregati per sottobacino. In quello del Topino i valori maggiori sono raggiunti nel Clitunno (01CLIT01). Nel bacino del Chiascio i valori maggiori si riscontrano nel F.Chiascio (01CHIA07, 01CHIA08, 01CHIA04 e 01CHIA02).



Portata

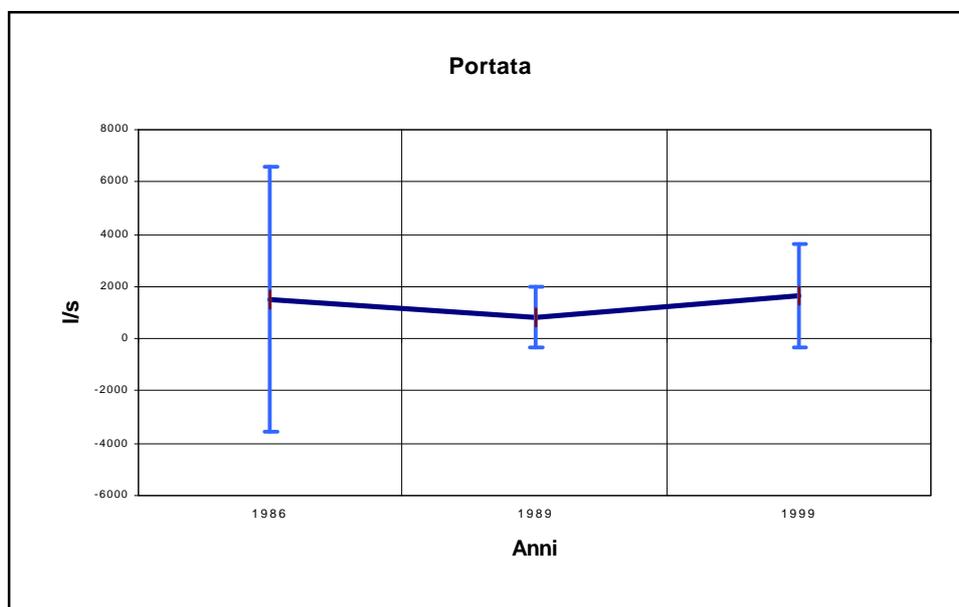
Il campione di 57 valori oscilla tra un minimo di 12,32 l/sec e un massimo di 7065 l/sec con un valore medio di 1660,55 l. Il coefficiente di variazione evidenzia una discreta variabilità dei dati.

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi e bacini.

STATISTICA	
N Valori	57
Media	1660,55
Minimo	12,32
Massimo	7065
Deviazione standard	1967,39
Coeff. di variazione	118%

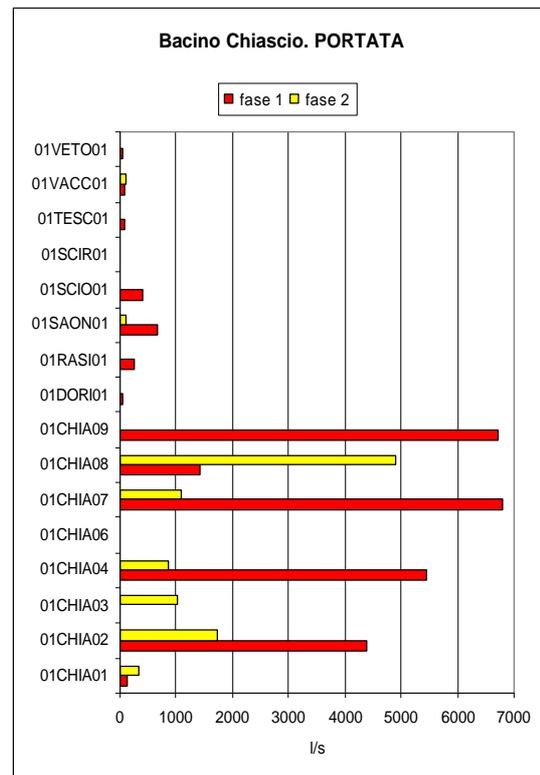
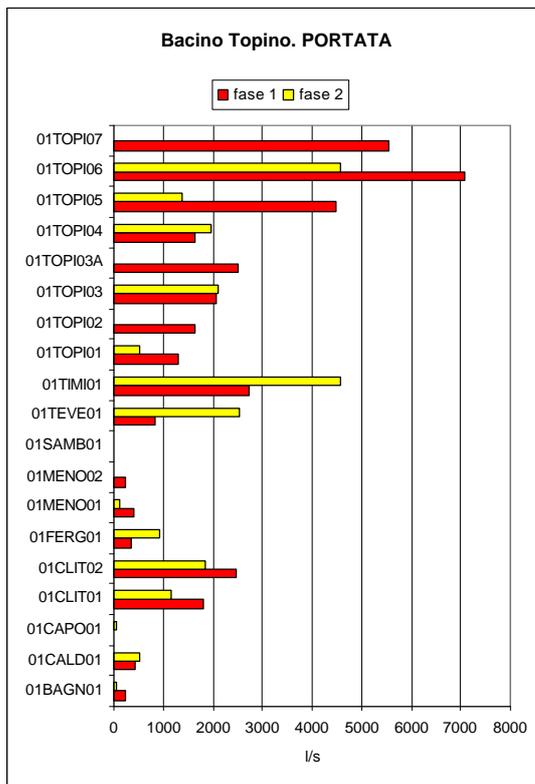
ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	1093665	53	3952562	0,28	0,60
BACINO	1	6441023	53	3952562	1,63	0,21
FASE+ BACINO	1	476513,5	53	3952562	0,12	0,73

Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che le tre serie messe a confronto (1986-1989-1999), con un valore medio di poco inferiore ai 2000 l/sec, non mostrano differenze sostanziali. Tuttavia, mentre le oscillazioni dei valori intorno alla media, sono abbastanza contenute per le due ultime serie (1989 e 1999), quella del 1986 sono molto più ampie.



3 - RISULTATI. 3.2 Parametri idraulici

Nella figura che segue sono riportati gli istogrammi dei valori di portata disaggregati per sottobacino. In quello del Topino i valori maggiori (superiori a 4000 l/sec) sono raggiunti nel Topino (01TOPI05, 01TOPI06, 01TOPI07) e nel Timia (01TIMI01). Nel bacino del Chiascio i valori maggiori (sempre superiori a 4000 l/sec) si riscontrano nel F.Chiascio (01CHIA02, 01CHIA04, 01CHIA07, 01CHIA08 e 01CHIA09). In quest'ultimo caso le differenze fra le due fasi sono pronunciate.



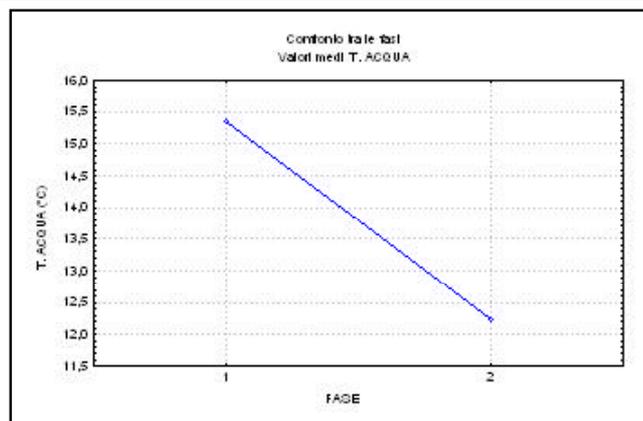
Temperatura acqua

Il campione di 59 valori oscilla tra un minimo di 6°C e un massimo di 22°C con un valore medio di 14°C. Il coefficiente di variazione (23,43%) evidenzia un andamento dei valori piuttosto omogeneo.

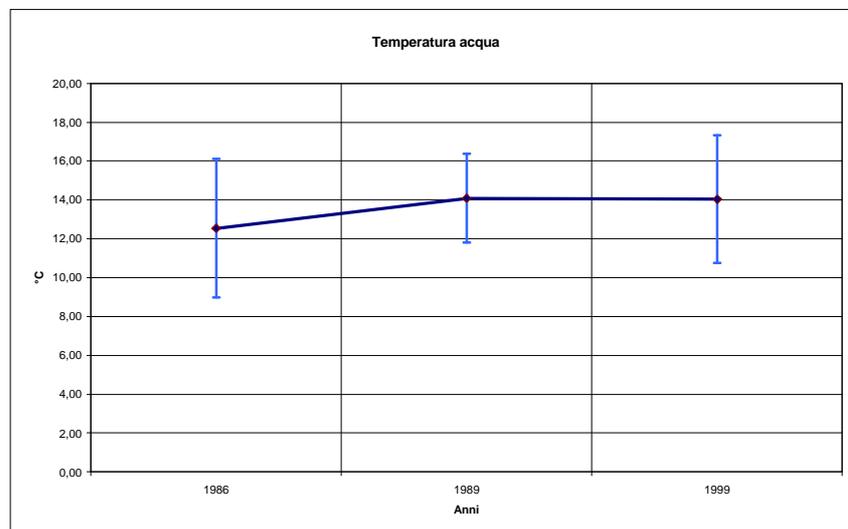
STATISTICA	
N Valori	59
Media	14
Minimo	6
Massimo	22
Deviazione standard	3,28
Coeff. di variazione	23,43%

Dall'analisi della varianza (vedi tabella e grafico seguenti) risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi, mentre nessuna differenza si riscontra per il confronto tra bacini. In particolare per ciò che concerne il confronto tra fasi lo scostamento dei valori medi è di circa 3° C; l'abbassamento che si riscontra nella seconda fase può essere considerato normale in quanto i campionamenti sono riferiti alla stagionale autunnale-invernale rispetto a quelli della prima, avvenuti, invece, in primavera-estate.

ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	122,0961	54	8,3413	14,6376	0,0003
BACINO	1	8,4030	54	8,3413	1,0074	0,3200
FASE+ BACINO	1	0,2629	54	8,3413	0,0315	0,8597

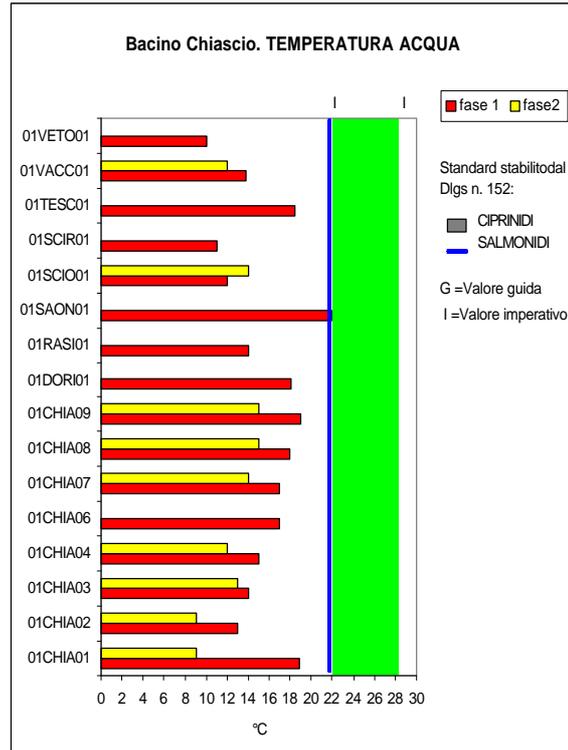
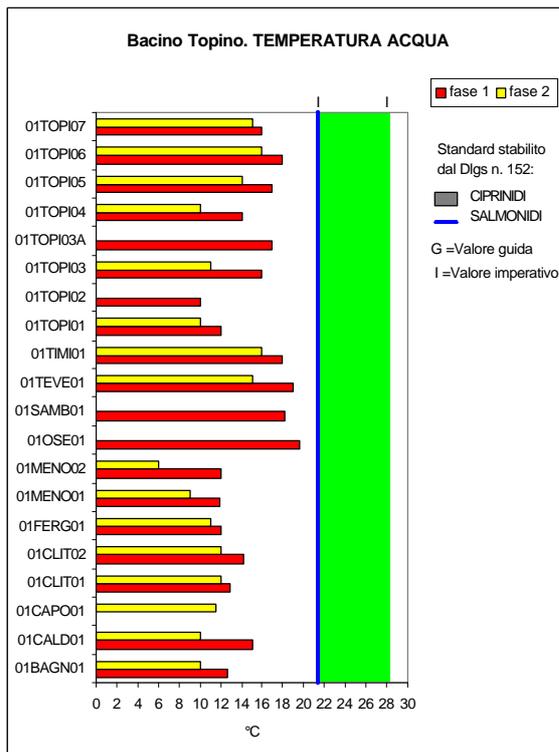


Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura precedente) emerge che il valore medio del



1999 è quasi corrispondente a quello del 1989, mentre quello del 1986 è di circa 2° C inferiore.

I valori riscontrati nei singoli bacini sono stati poi confrontati con gli standard di qualità prescritti dal D.lgs. n. 152. Dall'analisi delle figure successive appare chiaramente che nel bacino del Topino tutte le stazioni esaminate, in entrambe le fasi, presentano condizioni di idoneità sia per i salmonidi che per i ciprinidi. Analoga situazione si presenta nel bacino del Chiascio con l'eccezione del T.Saonda (01SAON01) che nel periodo primavera-estate (prima fase) presenta valori termici non idonei per i salmonidi.



pH

Il campione di 59 valori oscilla tra un minimo di 6,48 e un massimo di 8,52 unità di pH, con un valore medio di 8,06. Il coefficiente di variazione è irrilevante ed evidenzia un andamento del tutto omogeneo.

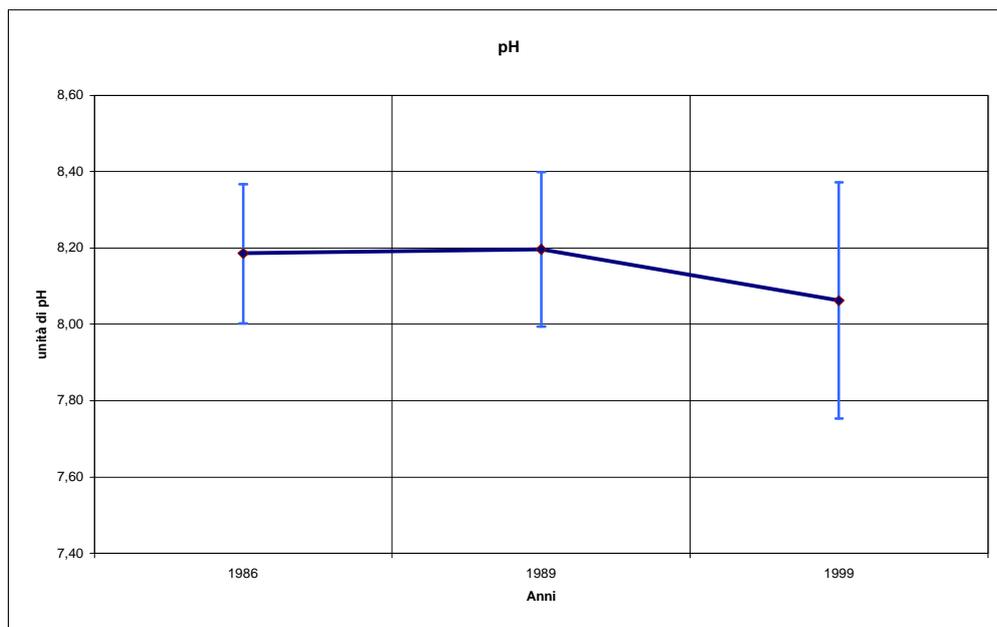
STATISTICA	
N Valori	59
Media	8,06
Minimo	6,48
Massimo	8,52
Deviazione standard	0,31
Coeff. di variazione	4%

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi e bacini.

ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	0,0668	55	0,096	0,698	0,407
BACINO	1	0,2046	55	0,096	2,136	0,150
FASE+ BACINO	1	0,0001	55	0,096	0,001	0,979

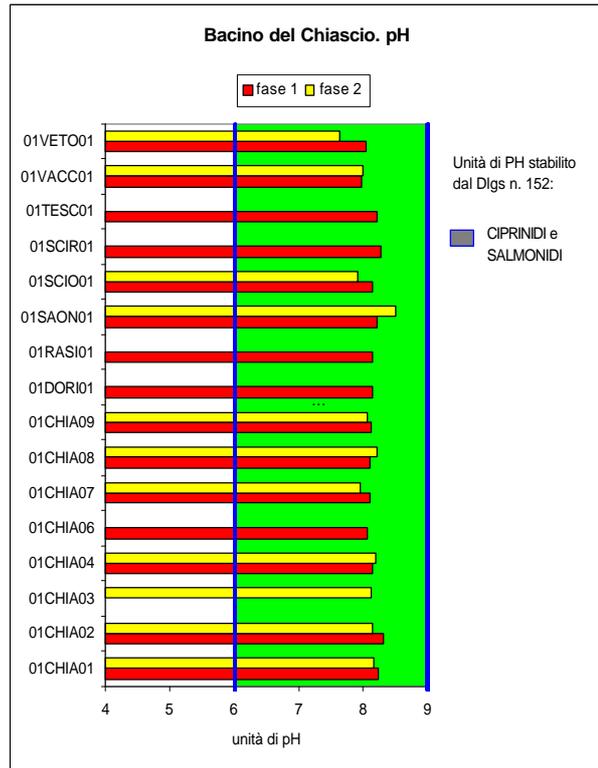
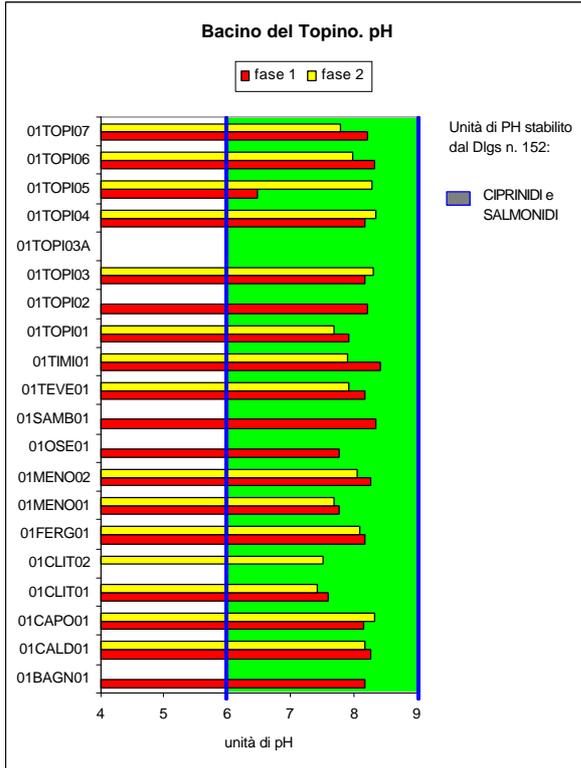
Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che le differenze sono piuttosto contenute e quindi il pH mantiene, nel tempo, valori omogenei.

I valori riscontrati nei singoli bacini sono stati poi confrontati con gli standard di qualità prescritti dal



D.lgs. n. 152. Dall'analisi delle figure successive appare chiaramente che nel bacino del Topino tutte le stazioni esaminate, in entrambe le fasi, presentano condizioni di idoneità sia per le acque classificate a salmonidi che per quelle a ciprinidi. Analoga situazione si presenta nel bacino del Chiascio.

3 - RISULTATI. 3.4 Parametri chimici



Conducibilità

Il campione di 59 valori oscilla tra un minimo di 369 e un massimo di 753 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con un valore medio di 526. Il coefficiente di variazione è molto contenuto ed evidenzia una scarsa variabilità del campione.

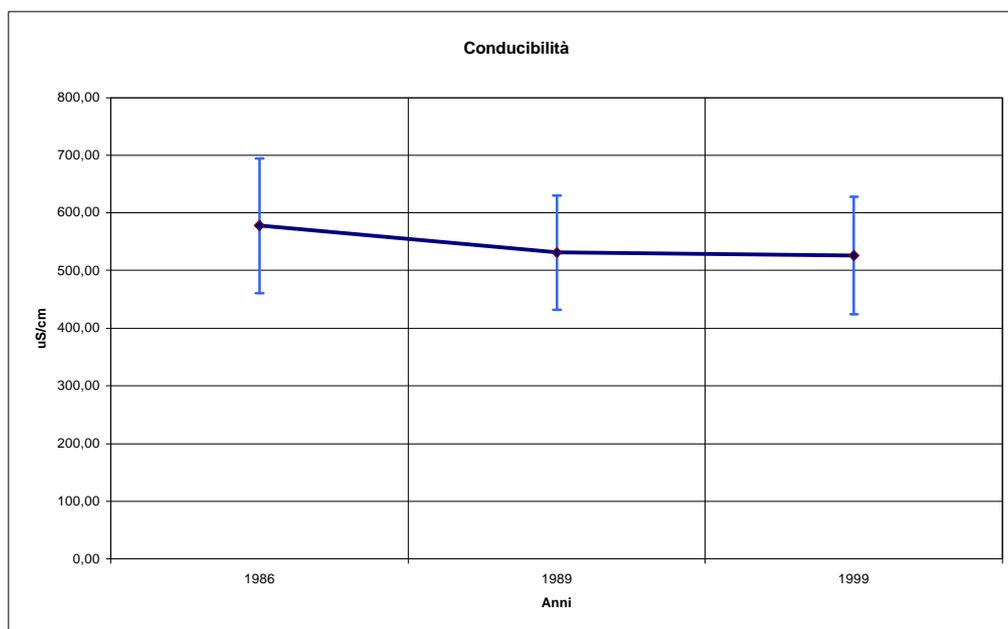
Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi e bacini.

STATISTICA	
N Valori	59
Media	526
Minimo	369
Massimo	753
Deviazione standard	101,97
Coeff. di variazione	19,39%

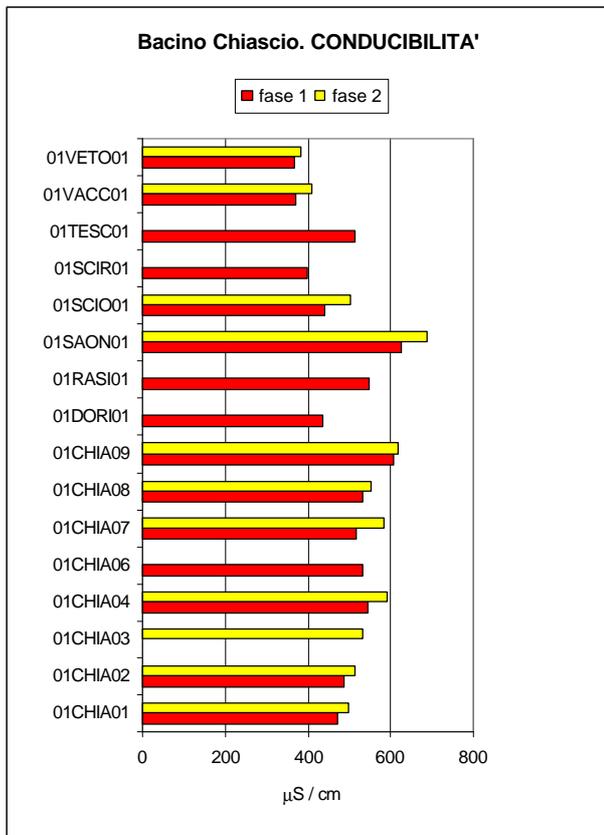
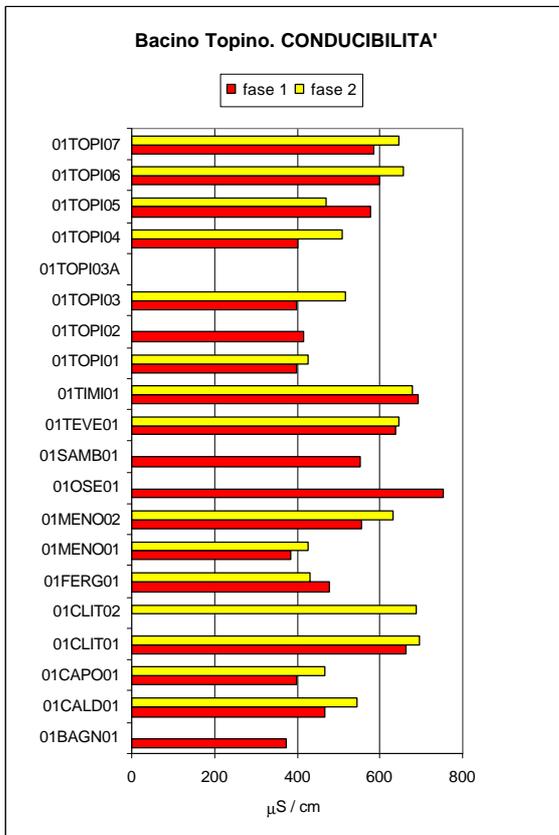
ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	25492,47	55	10287,42	2,48	0,12
BACINO	1	10043,60	55	10287,42	0,98	0,33
FASE+ BACINO	1	34,84	55	10287,42	0,003	0,95

Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che le differenze sono piuttosto contenute e quindi la conducibilità, nei due bacini mantiene nel tempo valori omogenei (i valori medi delle tre serie sono compresi tra circa 500 e 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Per la conducibilità non sono previsti standard di qualità da parte del D.lgs. n. 152.



Nelle figure seguenti sono riportati i valori delle singole stazioni disaggregati per bacino.



D.O.

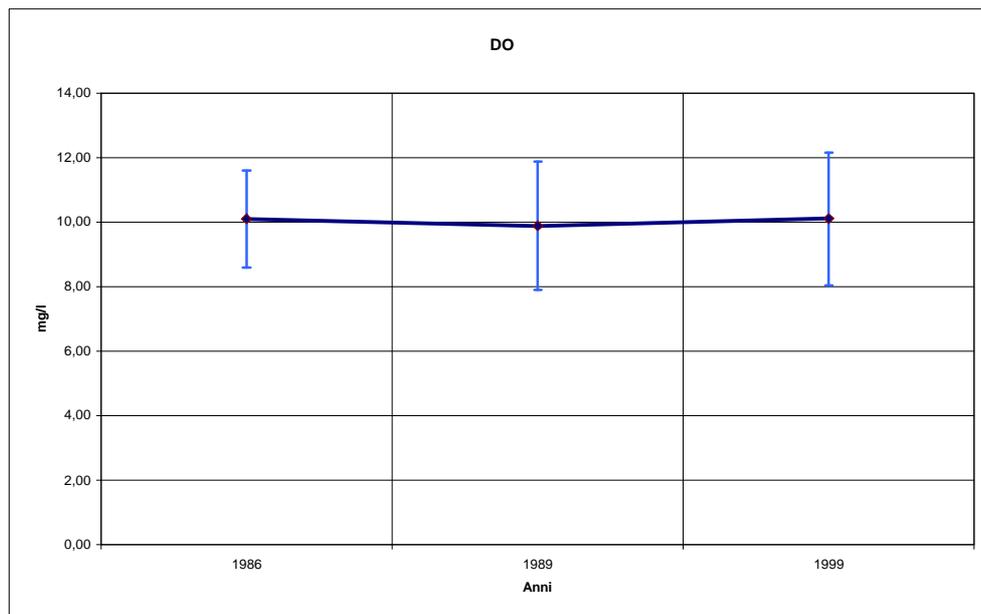
Il campione di 55 valori oscilla tra un minimo di 1,8 e un massimo di 14 mg/l, con un valore medio di 10,10. Il coefficiente di variazione, pari al 20% evidenzia una modesta dispersione dei valori.

STATISTICA	
N Valori	55
Media	10,10
Minimo	1,8
Massimo	14
Deviazione standard	2,06
Coeff. di variazione	20%

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi e bacini.

ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	11,35	51	4,24	2,68	0,11
BACINO	1	0,94	51	4,24	0,22	0,64
FASE+ BACINO	1	3,38	51	4,24	0,80	0,38

Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che le differenze sono piuttosto contenute e quindi l'ossigeno disciolto, nei due bacini, mantiene nel tempo valori omogenei (i



valori medi delle tre serie sono attestati intorno a 10 mg/l).

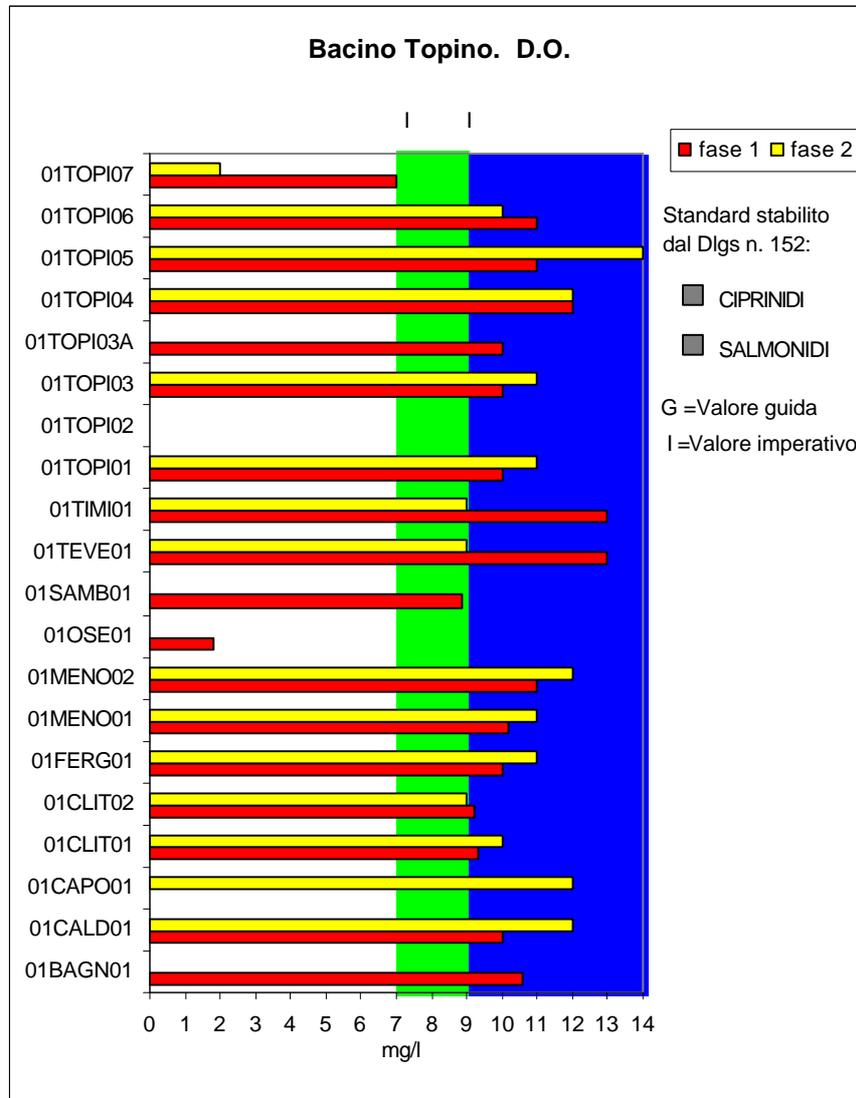
I valori riscontrati nei singoli bacini sono stati poi confrontati con gli standard di qualità prescritti dal D.lgs. n. 152.

Dall'analisi delle figure successive appare chiaramente che nel bacino del Topino non tutte le stazioni esaminate, in entrambe le fasi, presentano condizioni di idoneità per i salmonidi e per i ciprinidi. Analoga situazione si presenta nel bacino del Chiascio.

3 - RISULTATI. 3.4 Parametri chimici

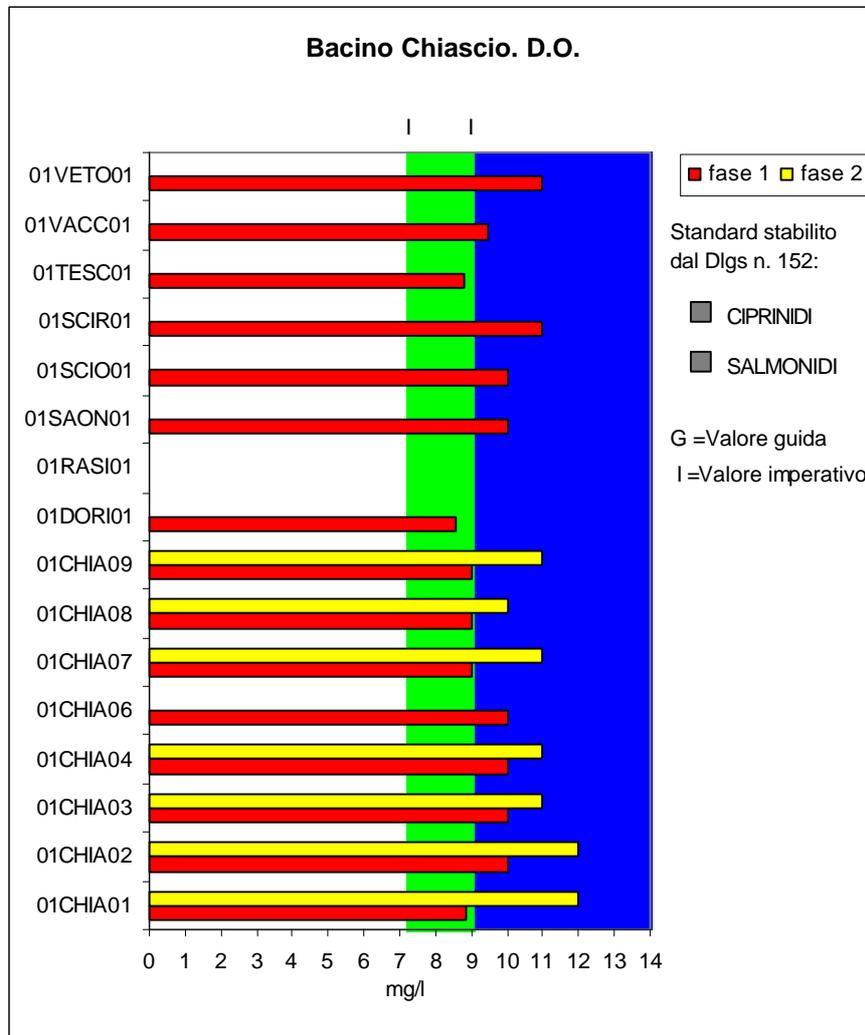
In particolare nel bacino del Topino i casi di non idoneità sono i seguenti:

- non idoneità per la fauna ittica - 01TOPI07, 01OSE01
- non idoneità per i salmonidi - 01SAMB01



Nel bacino del Chiascio:

- non idoneità per la fauna ittica - nessun caso
- non idoneità per i salmonidi - 01TESC01, 01DORI01, 01CHIA01 (fase I)



B.O.D.₅

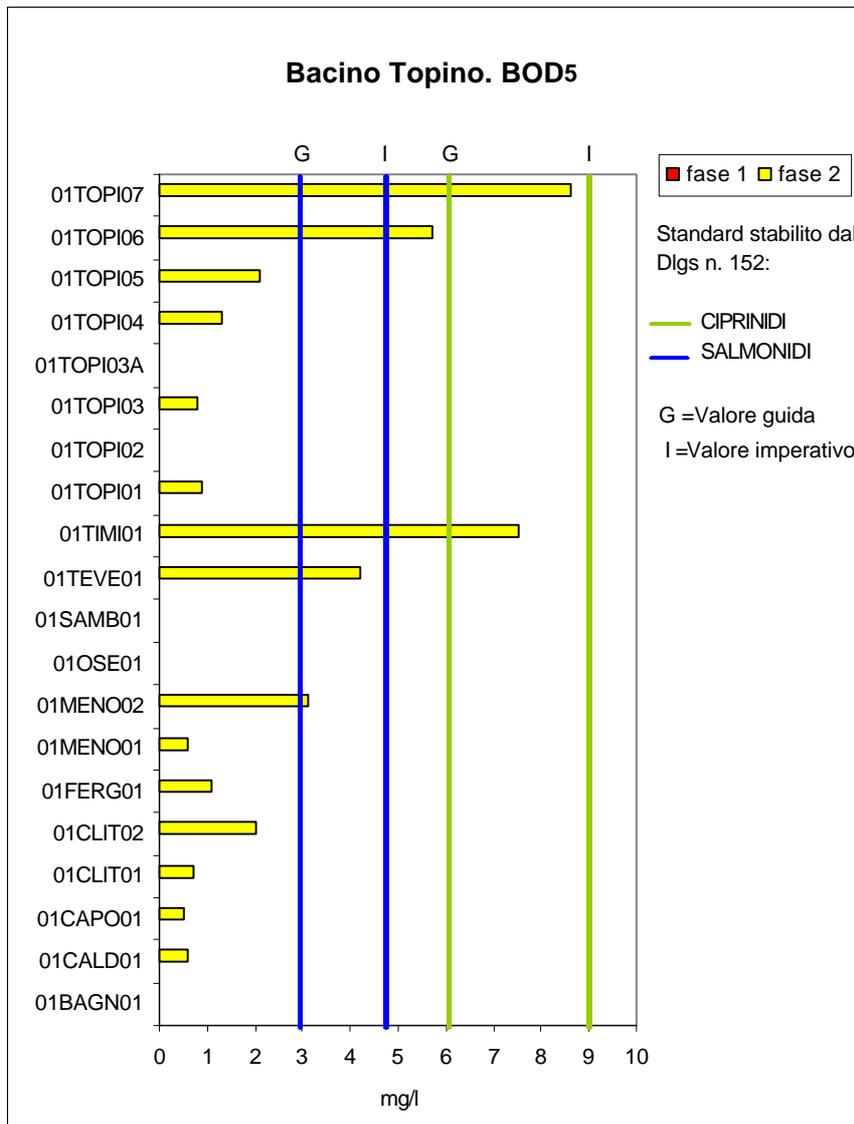
Il campione di 26 valori oscilla tra un minimo di 0,5 e un massimo di 8,6 mg/l, con un valore medio di 2,6. Il coefficiente di variazione è pari all'88% ed evidenzia una contenuta variabilità del campione.

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra bacini.

STATISTICA	
N Valori	26
Media	2,6
Minimo	0,5
Massimo	8,6
Deviazione standard	2,29
Coeff. di variazione	88%

ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
BACINO	1	0,065	24	5,464	0,012	0,914

Nel caso del BOD₅, per le campagne precedenti, non si dispone di dati con cui effettuare confronti.



3 - RISULTATI. 3.4 Parametri chimici

I valori riscontrati nei singoli bacini sono stati poi confrontati con gli standard di qualità prescritti dal D.lgs. n. 152. Dall'analisi delle figure successive risulta quanto segue:

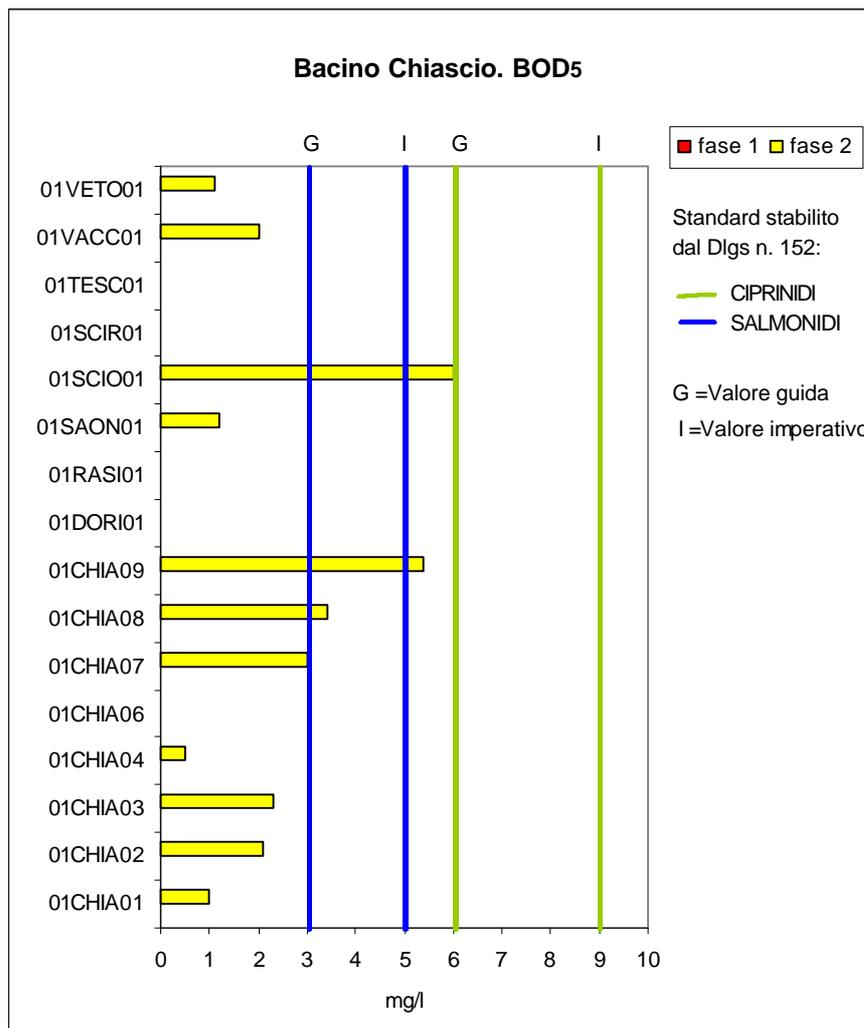
- non idoneità per la fauna ittica - 01TOPI07, 01TIMI01

- non idoneità per i salmonidi - 01TOPI06, 01TEVE01

Nel bacino del Chiascio:

- non idoneità per la fauna ittica - nessun caso

- non idoneità per i salmonidi - 01SCIO01, 01CHIA09, 01CHIA08.



Ammoniaca

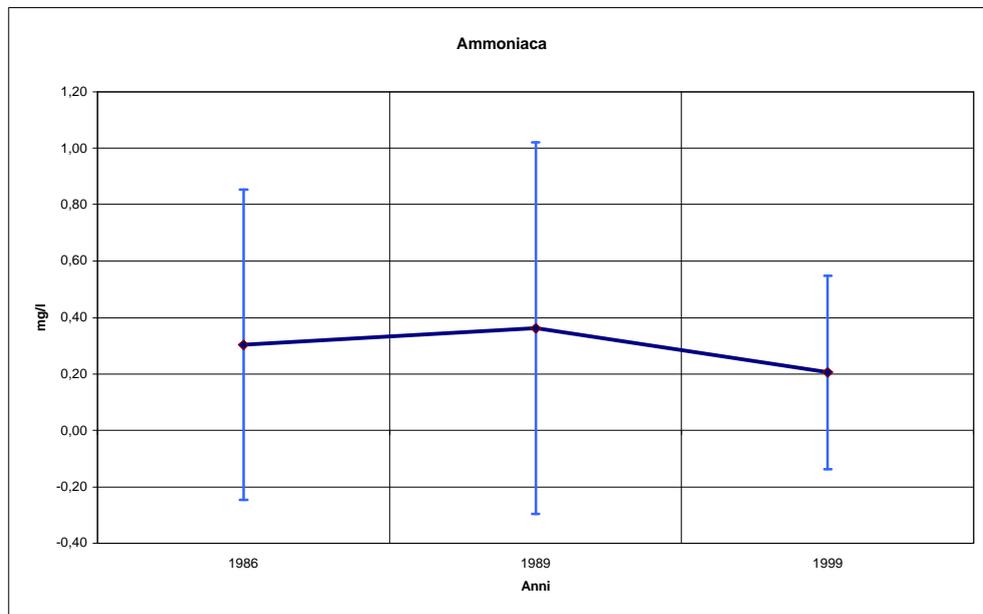
Il campione di 59 valori oscilla tra un minimo di 0,04 e un massimo di 2,1 mg/l, con un valore medio di 0,21. Il coefficiente di variazione è pronunciato ed evidenzia un'accentuata variabilità del campione.

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi e bacini.

STATISTICA	
N Valori	59
Media	0,21
Minimo	0,04
Massimo	2,1
Deviazione standard	0,34
Coeff. di variazione	162%

ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	0,003	55	0,12	0,03	0,87
BACINO	1	0,073	55	0,12	0,60	0,44
FASE+ BACINO	1	0,058	55	0,12	0,47	0,49

Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che il valore medio del 1999 presenta una evidente riduzione rispetto alla serie del 1989 e ciò indica un miglioramento delle

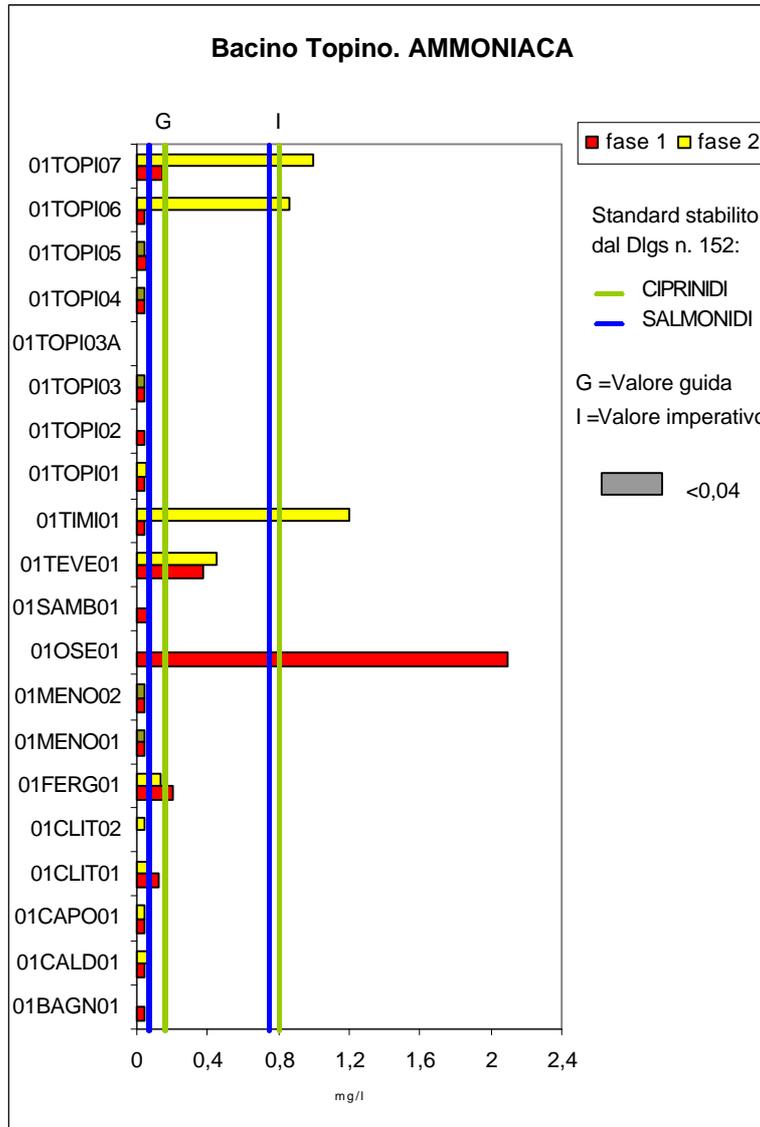


condizioni ambientali complessive.

I valori riscontrati nei singoli bacini sono stati poi confrontati con gli standard di qualità prescritti dal D.lgs. n. 152. Dall'analisi delle figure successive appare chiaramente che nel bacino del Topino tutti i valori, ad esclusione di 01TOPI06, 01TOPI07, 01OSE01 e 01TIMI01 rientrano nei limiti fissati dal valore imperativo (0,75 mg/l). Per ciò che concerne i valori guida il limite previsto per i salmonidi (0,03 mg/l) è superato da tutti i settori, quello fissato per i ciprinidi (0,15) viene superato nel Rio Fergia, T.Teverone, F.Topino (settori 6 e 7), T.Ose e nel F.Timia.

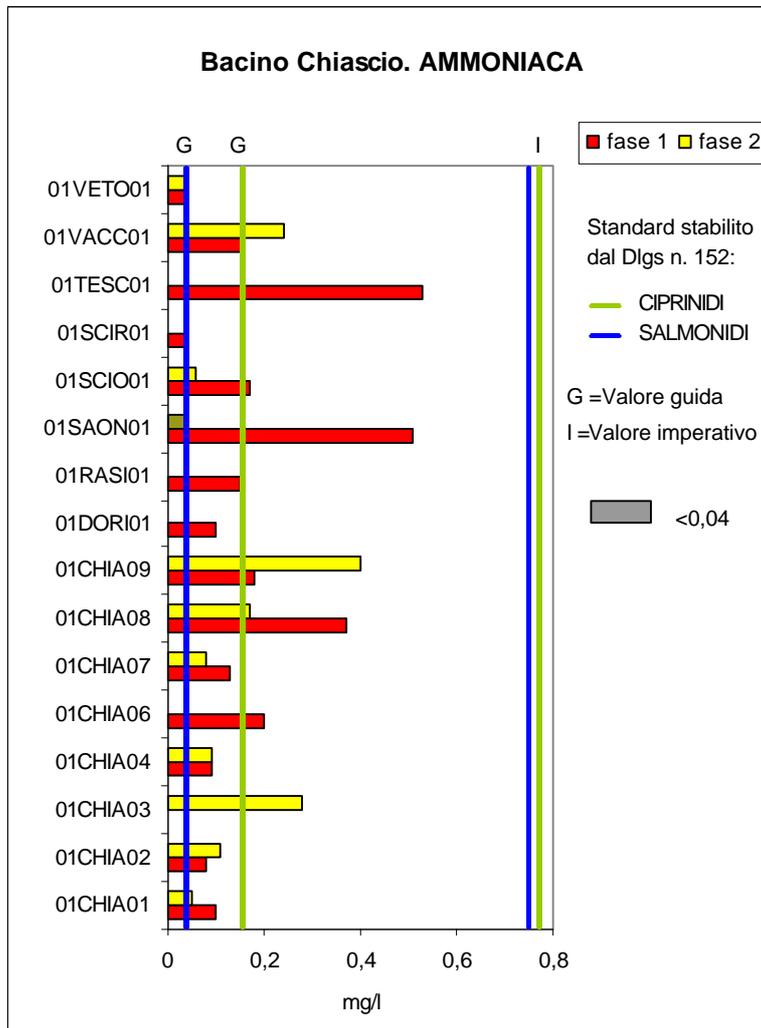
3 - RISULTATI. 3.4 Parametri chimici

Negli istogrammi successivi, sono riportati in “puntinato nero”, i valori risultanti inferiori alla soglia di sensibilità dello strumento di analisi, che è pari a 0,04 mg/l.



3 - RISULTATI. 3.4 Parametri chimici

Nel bacino del Chiascio, nessuna stazione supera il limite imperativo di 0,75 mg/l. Il valore guida dei salmonidi, pari a 0,03 mg/l, è superato da tutte le stazioni, mentre quello dei ciprinidi (0,15 mg/l) è superato dal Chiascio (settori 3, 6, 8 e 9), Saonda, Sciola, Tescio e Vaccara.



Nitriti

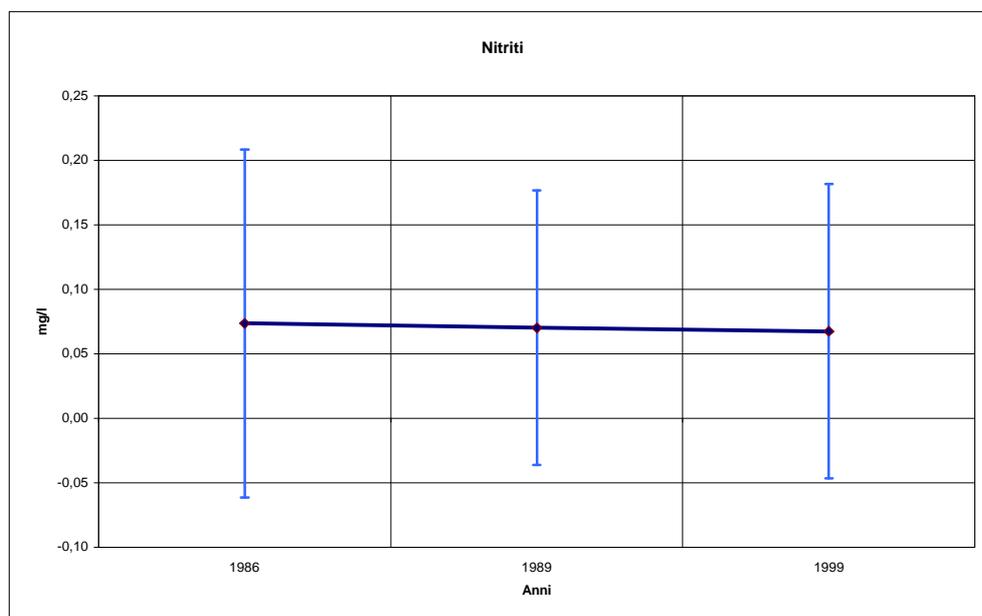
Il campione di 59 valori oscilla tra un minimo di 0,01 e un massimo di 0,72 mg/l, con un valore medio di 0,07. Il coefficiente di variazione è pari a 157% ed evidenzia una marcata variabilità del campione.

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi e bacini.

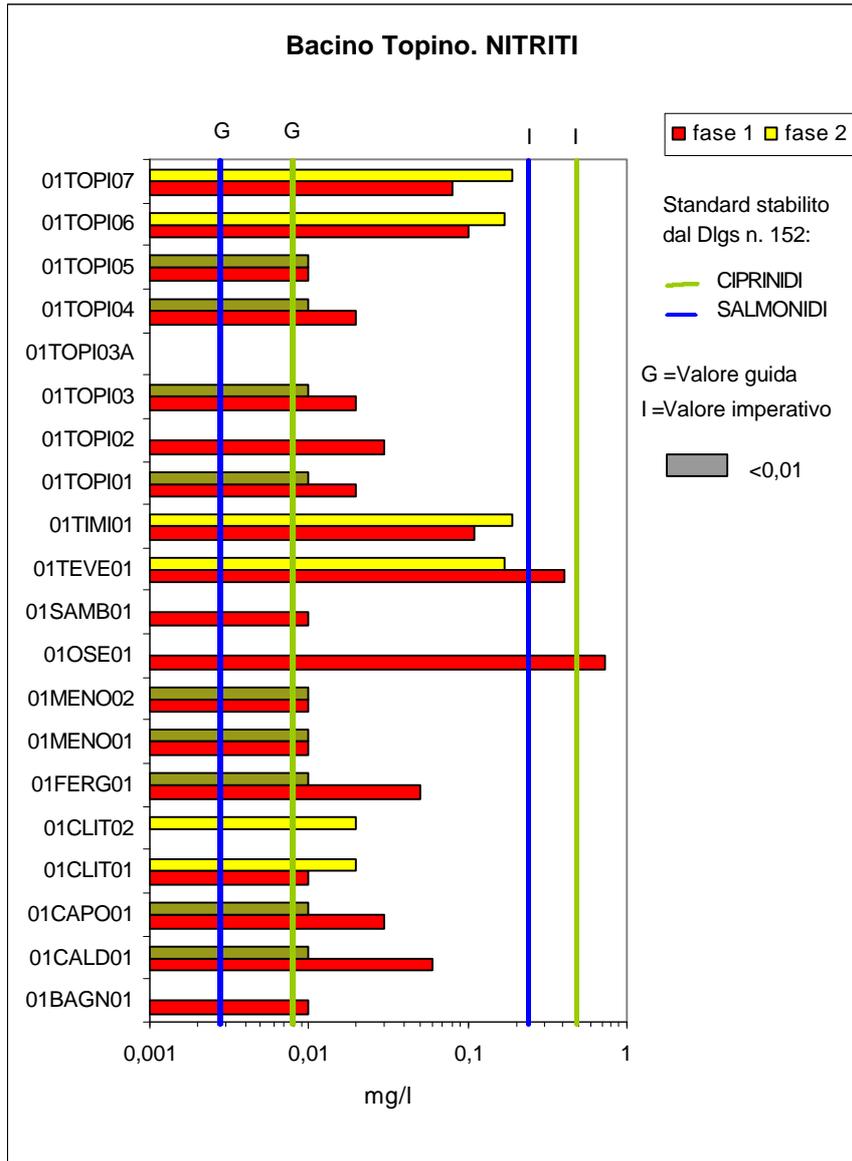
STATISTICA	
N Valori	59
Media	0,07
Minimo	0,01
Massimo	0,72
Deviazione standard	0,11
Coeff. di variazione	157%

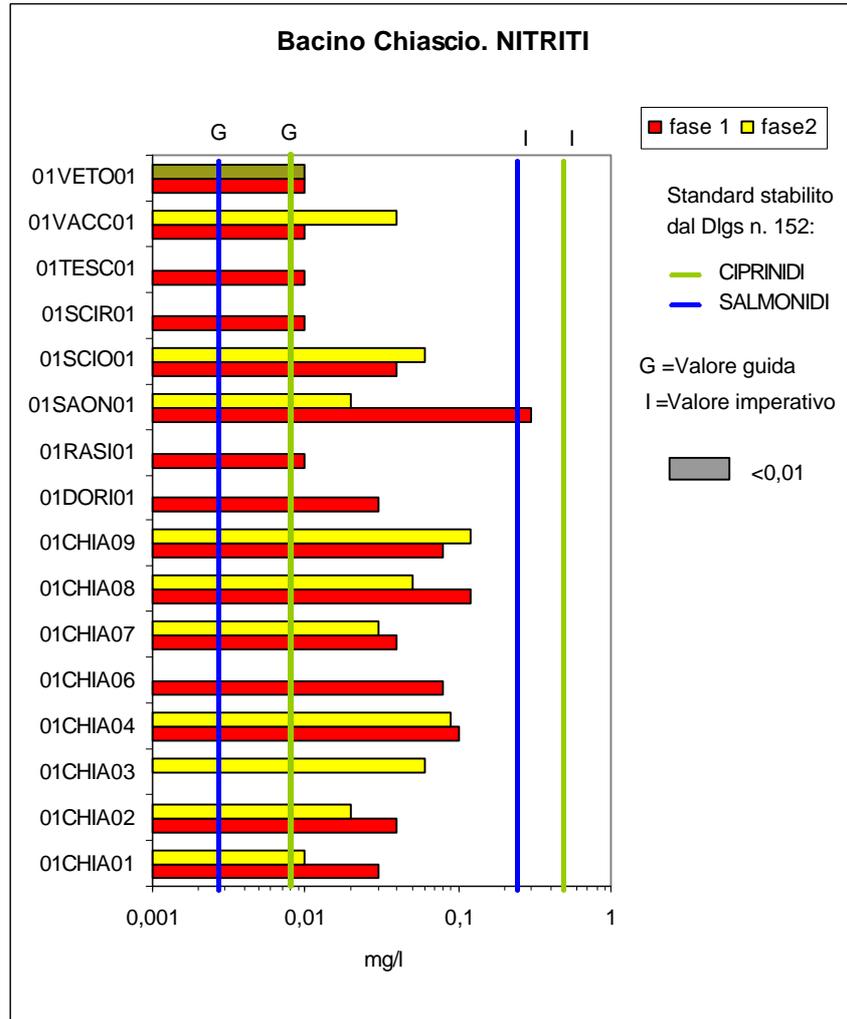
ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	0,010	55	0,013	0,74	0,39
BACINO	1	0,007	55	0,013	0,53	0,47
FASE+ BACINO	1	0,002	55	0,013	0,15	0,70

Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che le differenze sono piuttosto contenute e quindi i nitriti, nei due bacini, mantengono nel tempo valori omogenei.



I valori riscontrati nei singoli bacini sono stati poi confrontati con gli standard di qualità prescritti dal D.lgs. n. 152. Dall'analisi delle figure successive appare chiaramente che nel bacino del Topino quasi tutte le stazioni esaminate, presentano condizioni di idoneità sia per le acque classificate a salmonidi che per quelle a ciprinidi, ad esclusione di 01TEVE01 non idoneo a salmonidi e di 01OSE01 che non è idoneo né a salmonidi né a ciprinidi. Analoga situazione si presenta nel bacino del Chiascio, dove solo la stazione 01SAON01 non è idonea a salmonidi.





Nitrati

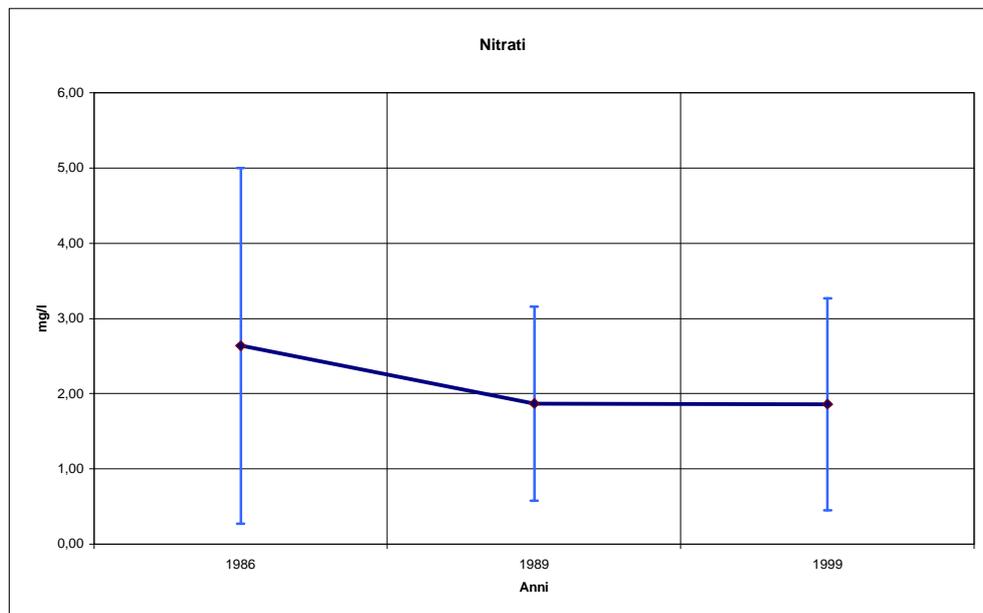
Il campione di 59 valori oscilla tra un minimo di 0,1 e un massimo di 5,7 mg/l, con un valore medio di 1,86. Il coefficiente di variazione è pari al 76% ed evidenzia una contenuta variabilità del campione.

STATISTICA	
N Valori	59
Media	1,86
Minimo	0,1
Massimo	5,7
Deviazione standard	1,41
Coeff. di variazione	76%

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi e bacini.

ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	6,104	55	1,97	3,10	0,08
BACINO	1	0,427	55	1,97	0,22	0,64
FASE+ BACINO	1	0,010	55	1,97	0,01	0,94

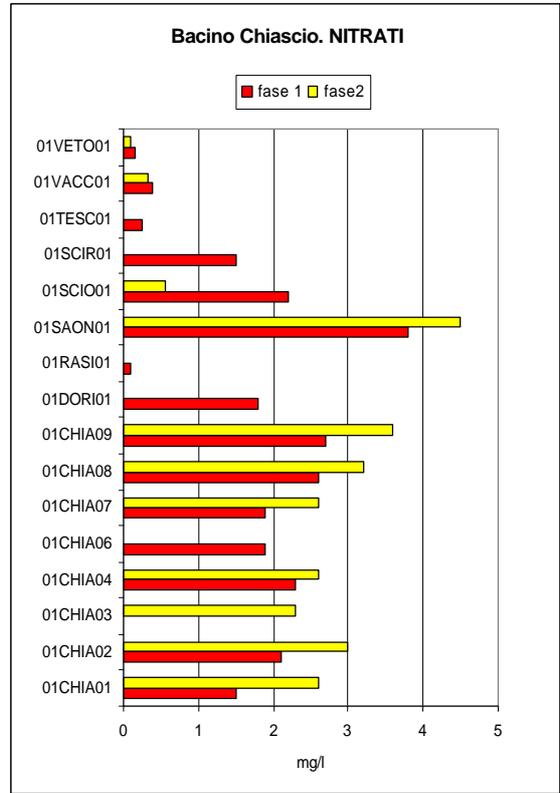
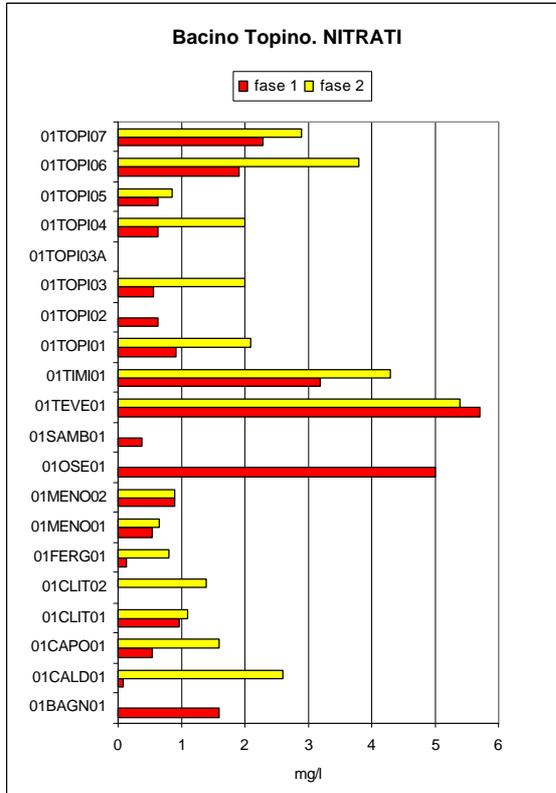
Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge un sostanziale allineamento del valore medio del 1999 rispetto a quello del 1989.



Il D.lgs. n. 152 non considera i nitrati ai fini della protezione della fauna ittica.

3 - RISULTATI. 3.4 Parametri chimici

Nelle figure che seguono il campione dei valori viene rappresentato disaggregato per bacino.



Solfati

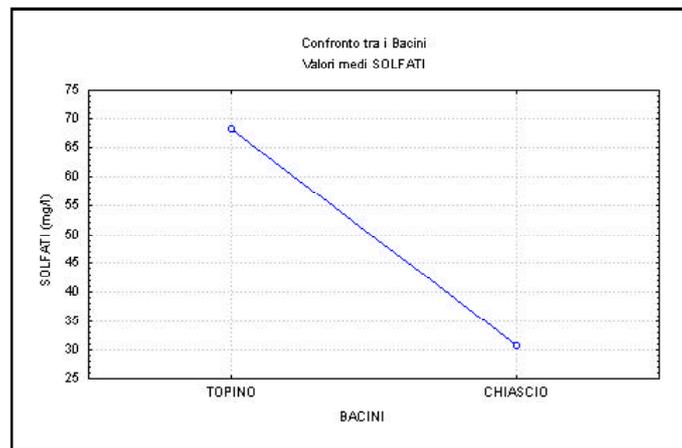
Il campione di 59 valori oscilla tra un minimo di 2 e un massimo di 220 mg/l, con un valore medio di 51,12. Il coefficiente di variazione è pari al 98% ed evidenzia una contenuta variabilità del campione.

STATISTICA	
N Valori	59
Media	51,12
Minimo	2
Massimo	220
Deviazione standard	50,33
Coeff. di variazione	98%

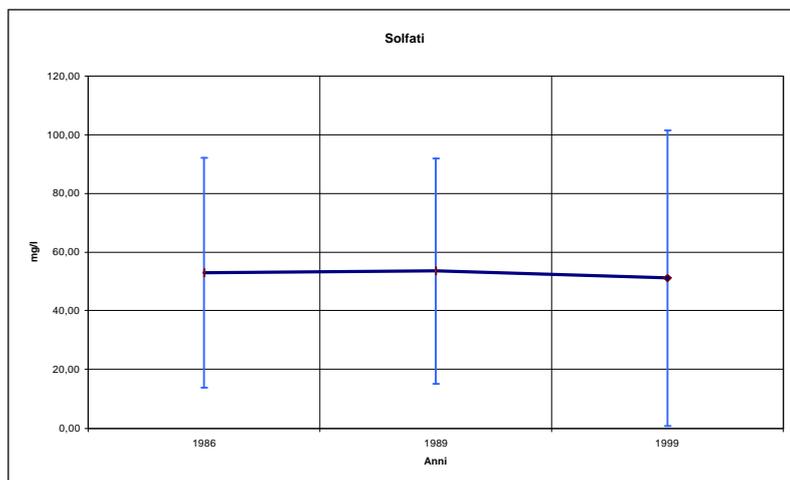
Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi, mentre

ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	2060,864	55	2240,757	0,920	0,342
BACINO	1	20196,984	55	2240,757	9,013	0,004
FASE+ BACINO	1	1482,546	55	2240,757	0,662	0,419

significative risultano le differenze tra bacini. Dall'analisi della figura successiva emerge che il campione del Topino presenta una concentrazione media che è più del doppio rispetto a quella del Chiascio.



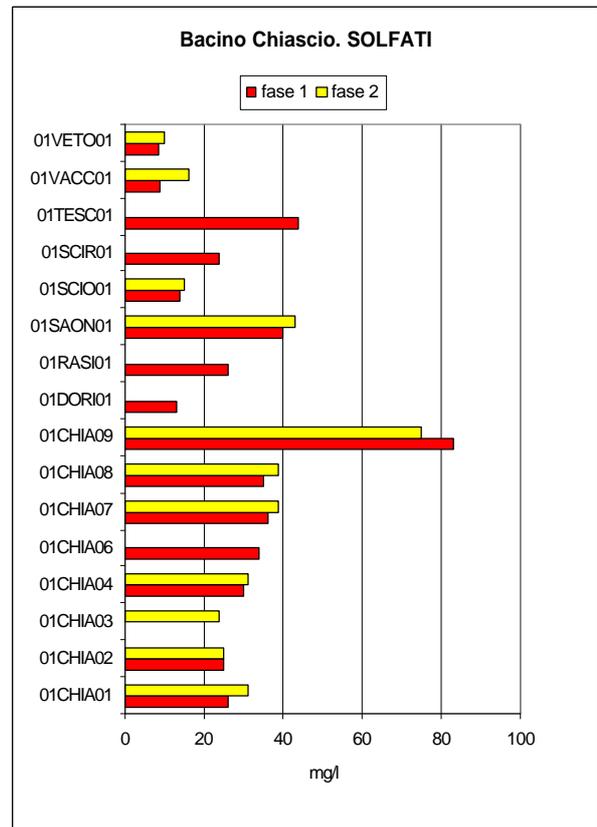
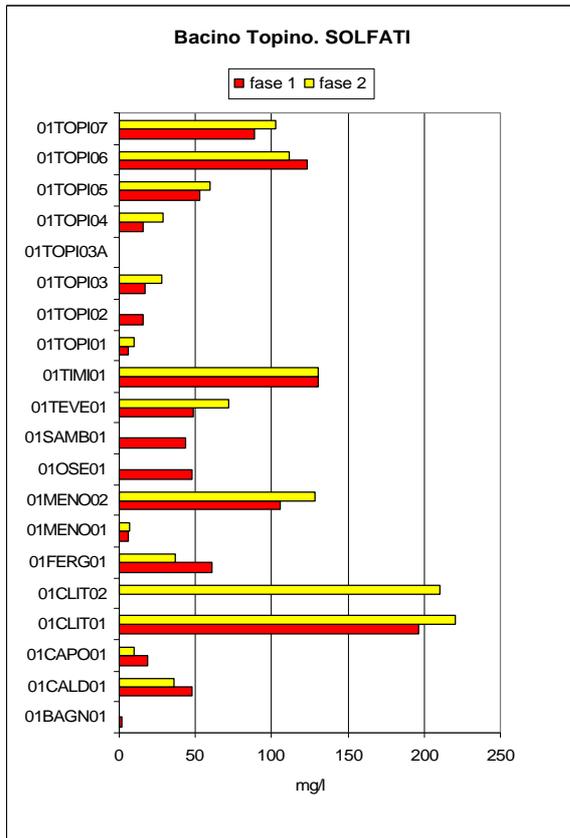
Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che le differenze sono



piuttosto contenute e quindi i solfati, nei due bacini, mantengono nel tempo valori omogenei.

Dall'analisi dei valori disaggregati per bacino emerge una certa differenziazione nel bacino del F.Topino ove si segnalano le alte concentrazioni del Clitunno; la stessa considerazione vale anche per il bacino del Chiascio ove invece è il settore 9 a distinguersi per concentrazioni all'incirca doppie rispetto agli altri.

Nelle figure che seguono è riportata la rappresentazione dei dati disaggregati per bacino.



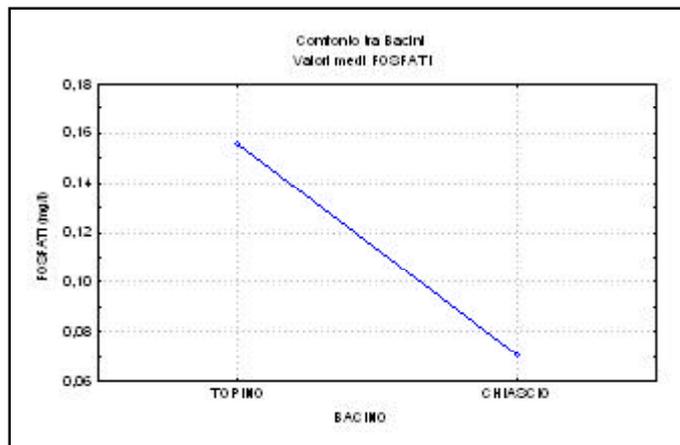
Fosfati

Il campione di 59 valori oscilla tra un minimo di 0,02 e un massimo di 0,6 mg/l, con un valore medio di 0,12. Il coefficiente di variazione è pari al 125% ed indica una contenuta variabilità del campione.

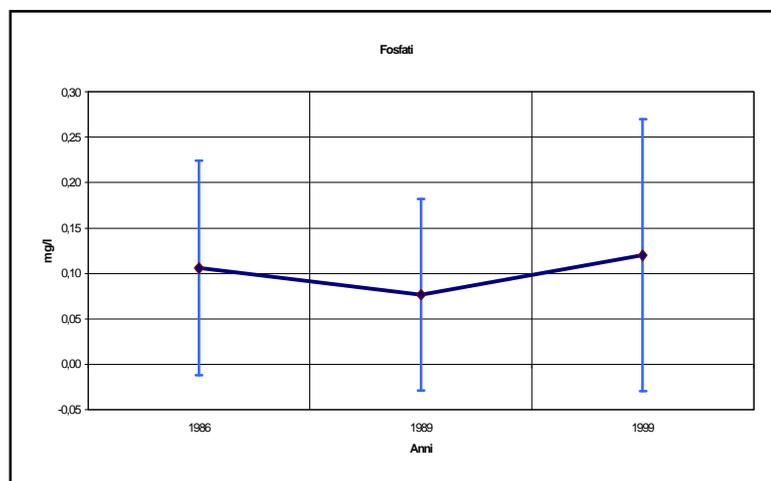
STATISTICA	
N Valori	59
Media	0,12
Minimo	0,02
Massimo	0,6
Deviazione standard	0,15
Coeff. di variazione	125%

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi, mentre sono significative le differenze tra bacini. Dall'analisi della figura successiva emerge che il campione del Topino presenta una concentrazione media che è poco più del doppio rispetto a quella del Chiasco.

ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	0,056	54	0,021	2,705	0,106
BACINO	1	0,102	54	0,021	4,966	0,030
FASE+ BACINO	1	0,006	54	0,021	0,284	0,596



Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che la serie 1999 fa registrare un incremento del valore medio rispetto alle due precedenti; l'incremento rispetto al 1989 è pari

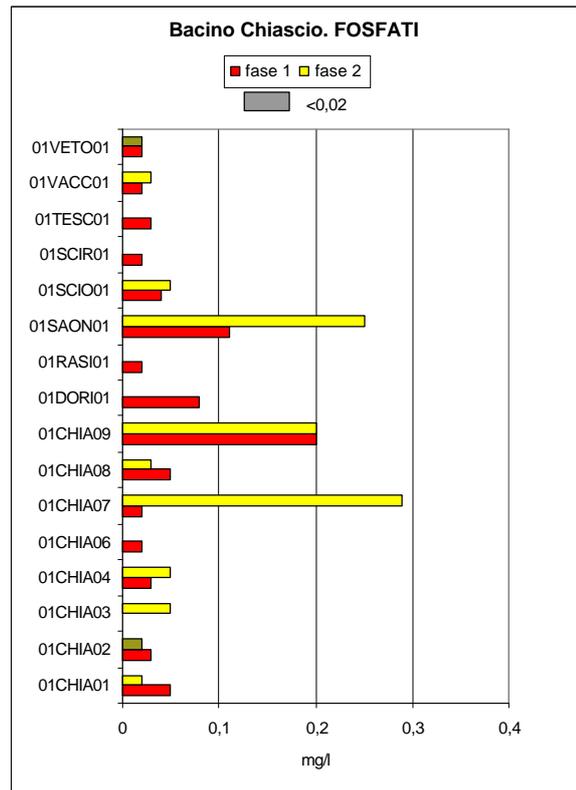
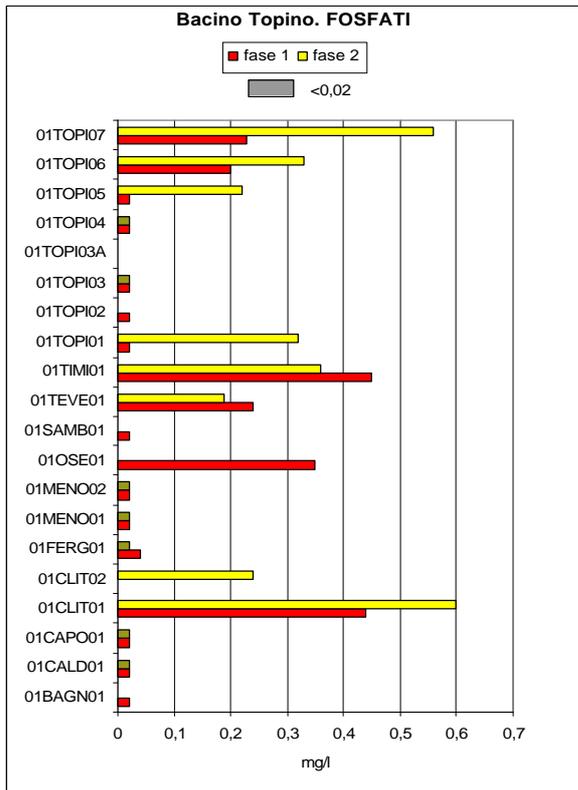


3 - RISULTATI. 3.4 Parametri chimici

a circa 0.07 mg/l.

Il D.lgs. n.152 non formula standard di qualità per questo parametro; nella tabella 1/B è stato inserito invece il P-totale che non è stato determinato.

Nelle figure seguenti sono rappresentati i dati disaggregati per bacino.



Cloruri

Il campione di 59 valori oscilla tra un minimo di 1 e un massimo di 83 mg/l, con un valore medio di 14,36. Il coefficiente di variazione è pari al 79% e indica una contenuta variabilità dei dati.

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra fasi e bacini.

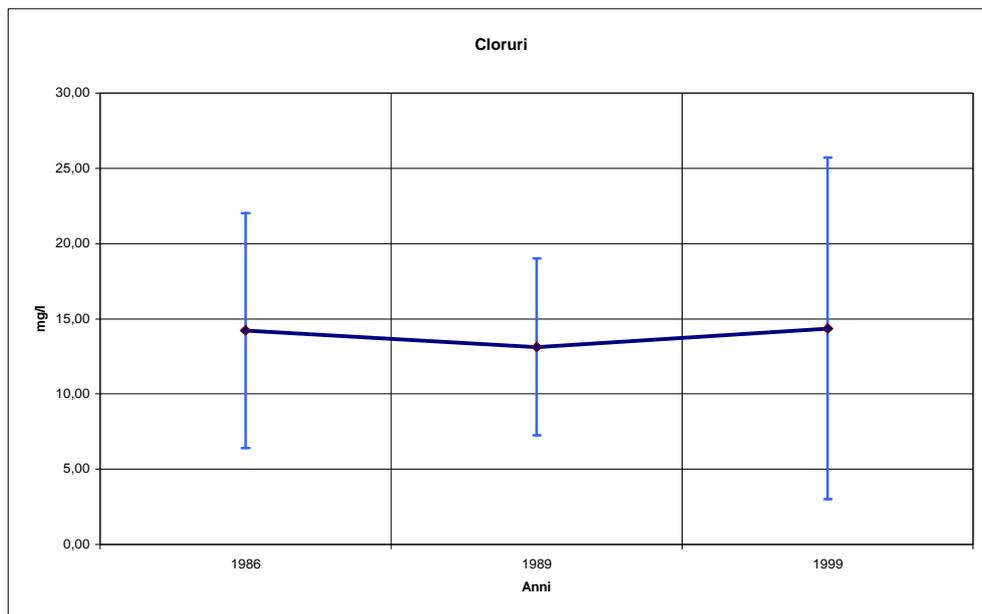
STATISTICA	
N Valori	59
Media	14,36
Minimo	1
Massimo	83
Deviazione standard	11,35
Coeff. di variazione	79%

Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato,

ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
FASE	1	10,47	55	128,89	0,08	0,78
BACINO	1	123,92	55	128,89	0,96	0,33
FASE+ BACINO	1	268,00	55	128,89	2,08	0,15

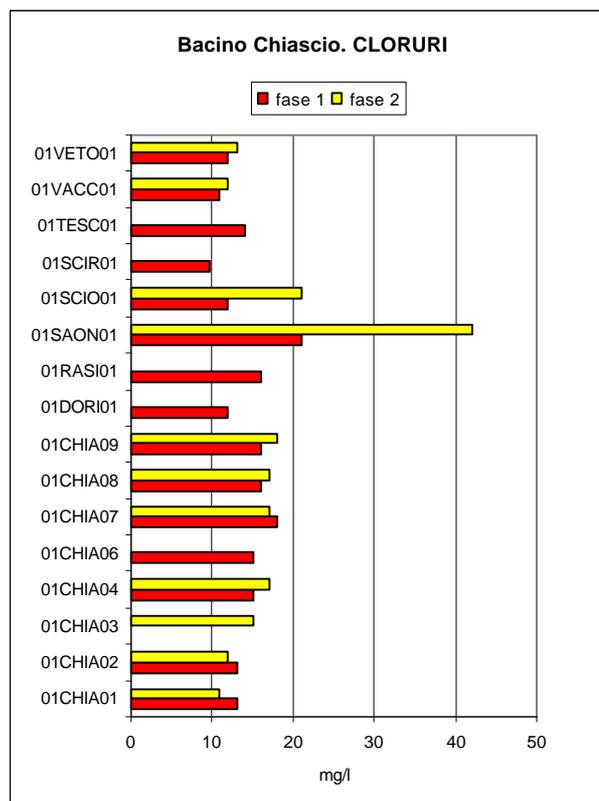
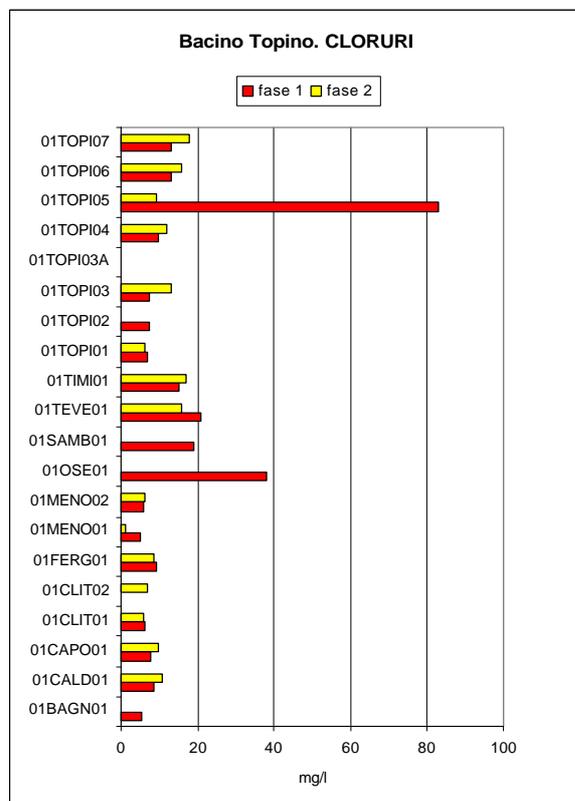
come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che le differenze sono piuttosto contenute e quindi i cloruri, nei due bacini mantengono nel tempo valori omogenei.

Il D.lgs. n. 152 non ha previsto standard di qualità per questo parametro.



3 - RISULTATI. 3.4 Parametri chimici

Dall'analisi dei valori disaggregati per bacino emergono due situazioni anomale: nel bacino del Topino quella di 01TOPI05 che nella prima fase raggiunge un picco di 83 mg/l rispetto ai 9,4 della seconda; nel bacino del Chiascio quella di 01SAON01 che nella seconda fase supera i 40 mg/l rispetto ai 21 della prima. Le deviazioni fra le due fasi, in entrambi casi, sono probabilmente dovute a fenomeni di inquinamento cloacale.



Mappaggio biologico

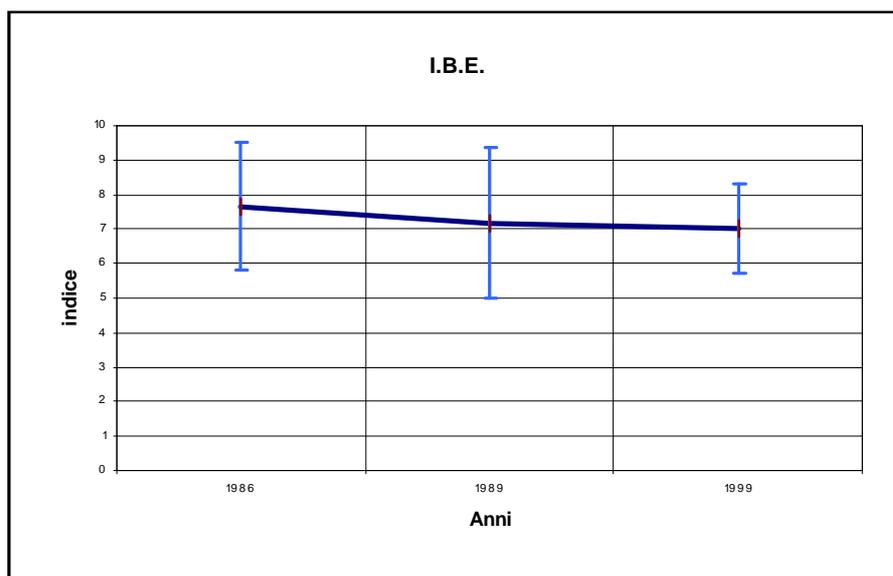
Il campione di 33 valori oscilla tra un minimo di 4 e un massimo di 9, con un valore medio di 7. Il coefficiente di variazione è pari al 19% ed evidenzia una modesta dispersione di valori.

Dall'analisi della varianza (vedi tabella seguente) non risultano differenze statisticamente significative nel confronto tra bacini.

STATISTICA	
N Valori	33
Media	7,03
Minimo	4
Massimo	9
Deviazione standard	1,31
Coeff. di variazione	19%

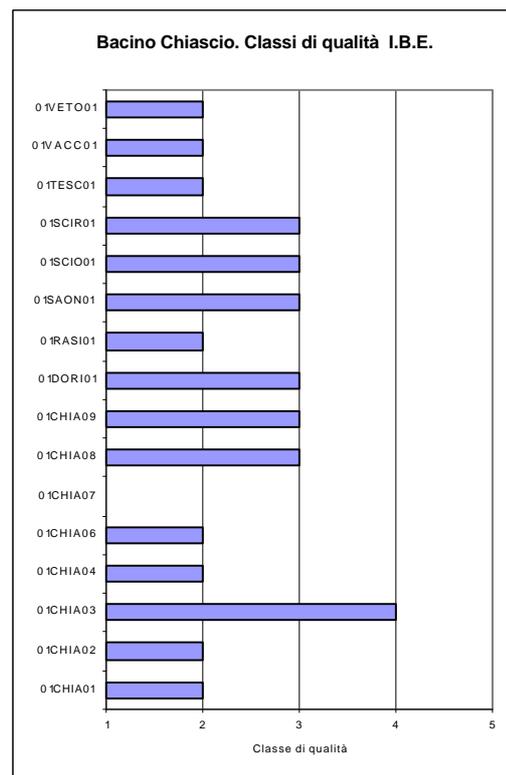
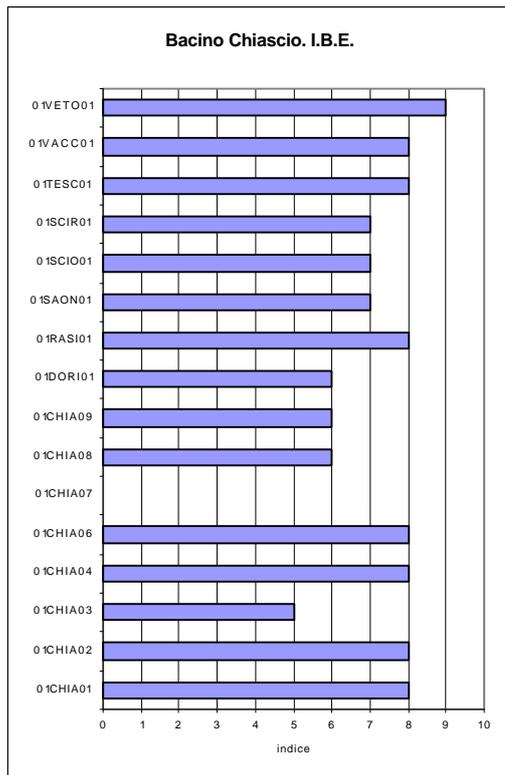
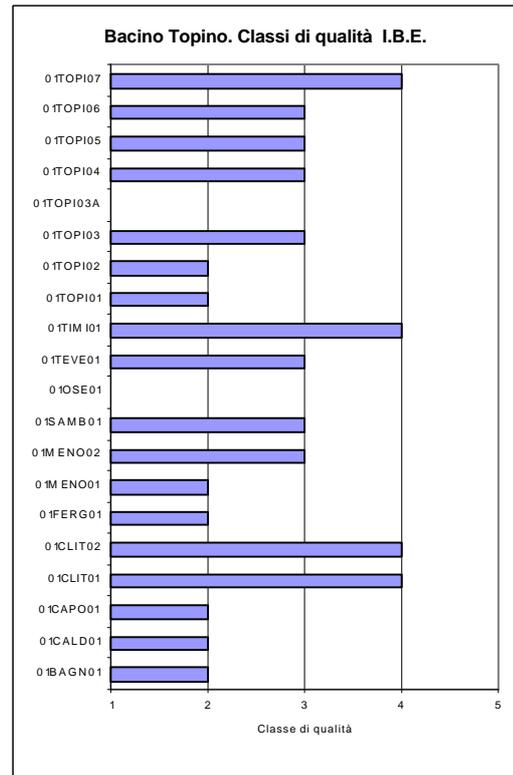
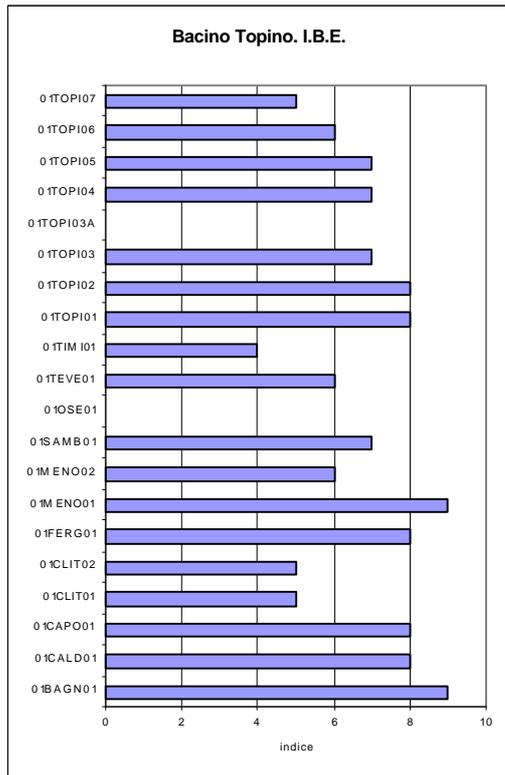
ANOVA	gdl Effetto	MS Effetto	gdl Errore	MS Errore	F	p-level
BACINO	1	1,54	31	1,72	0,89	0,35

Ai fini della valutazione del campione dei dati è stato operato, come da impostazione metodologica, un confronto con le serie dati pregressi. Da tale analisi (vedi figura successiva) emerge che le differenze sono piuttosto contenute (valori medi intorno a 7) e quindi l'IBE, nei due bacini mantiene nel tempo valori omogenei.



I valori riscontrati nei singoli bacini sono stati poi confrontati con gli standard di qualità prescritti dal D.lgs. n. 152. Dall'analisi delle figure successive si evidenzia che nessuna stazione è in classe 1 (assenza di inquinamento); le stazioni in classe 2 (ambienti in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento) sono 01BAGN01, 01CALD01, 01CAPO01, 01FERG01, 01MENO01, 01TOPI01 e 01TOPI02; una situazione di inquinamento (classe 3) è stata riscontrata per 01MENO02, 01SAMB01, 01TEVE01, e per le stazioni 3, 4, 5 e 6 del F.Topino; molto inquinate (classe 4) sono risultate 01CLIT01, 01CLIT02, 01TIMI01 e 01TOPI07; nessuna stazione è in classe 5 (ambienti fortemente inquinati).

3 - RISULTATI. 3.5 Parametri biologici



Per il bacino del F.Chiascio la situazione è la seguente. Non è stata riscontrato nessun caso in prima classe di qualità; i casi in seconda classe sono costituiti dalle stazioni 1, 2, 4, 6 del F.Chiascio, dal T.Rasina, T.Vaccara, T.Vetorno e dal F.Tescio; in terza classe di qualità sono risultati i settori 8 e 9 del F.Chiascio, il F.so Doria, i Torrenti Saonda, Sciola e Scirca; soltanto 01CHIA03 è in 4 classe di qualità.

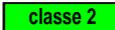
Bilancio ambientale

Vengono messi a raffronto i risultati dei controlli fisici e chimici rispetto a quelli del mappaggio biologico, allo scopo di definire un giudizio qualitativo globale sulle singole stazioni esaminate. Prima di entrare nel merito dei risultati è doveroso far presente quanto segue. I risultati del mappaggio biologico rappresentano la reale situazione ambientale riscontrata al momento del campionamento e forse quella pregressa (vengono cioè evidenziati anche i fenomeni di inquinamento verificatesi prima del campionamento stesso). Da questo punto di vista il mappaggio biologico della rete dei corsi d'acqua del bacino del Chiascio e Topino, anche se supportato da un solo rilevamento per stazione, permette di acquisire informazioni sul reale stato delle acque. La stessa considerazione non vale per i parametri chimici analizzati per l'estrema variabilità della qualità dell'acqua, variabilità determinata sia dall'evoluzione delle portate che del carico inquinante. Inoltre la stessa utilizzazione degli standard di qualità del D.lgs. n. 152 potrebbe essere considerata una forzatura in quanto non applicati ad un campione di valori di lungo periodo con frequenza mensile, così come viene raccomandato dal decreto stesso.

Per il bilancio, tra i parametri misurati, vengono utilizzati solo quelli considerati dal D.lgs. n. 152 e fra i valori proposti sono utilizzati quelli imperativi. L'analisi è disaggregata per bacino. Sono stati individuati tre livelli di giudizio: Bilancio positivo (salmonidi o ciprinidi) quando tutti i parametri fisici e chimici rientrano negli standard, Bilancio dubbio quando alcuni parametri superano gli standard previsti o la classe di qualità IBE è superiore alla II, Bilancio negativo quando si riscontrano situazioni non idonee per la fauna ittica e la classe IBE è superiore alla III.

Bacino del Topino

	Temperatura acqua	pH	D.O.	B.O.D. ₅	Ammoniaca	Nitriti	Classe IBE	Bilancio ambientale
01BAGN01								
01CALD01								
01CAPO01								
01CLIT01								
01CLIT02								
01FERG01								
01MENO01								
01MENO02								
01OSE01								
01SAMB01								
01TEVE01								
01TIMI01								
01TOPI01								
01TOPI02								
01TOPI03								
01TOPI04								
01TOPI05								
01TOPI06								
01TOPI07								

	idoneo per salmonidi		classe 2		B. positivo
	idoneo per ciprinidi		classe 3		B. Dubbio
	Non idoneo per i pesci		classe 4		B. Negativo

3- risultati. 3.6 bilancio ambientale

Presentano bilancio positivo 01BAGN01, 01CALD01, 01CAPO01, 01FERG01, 01MENO01, 01TOPI01 e 01TOPI02.

E' stata rilevata la condizione di bilancio dubbio per 01CLIT01, 01CLIT02, 01MENO02, 01SAMB01, 01TEVE01, 01TOPI03, 01TOPI04, 01TOPI05. In tutti questi casi è stata riscontrata una classe di qualità IBE pari o superiore alla III.

Per 01OSE01, 01TIMI01, 01TOPI06 e 01TOPI07 è stato riscontrato bilancio negativo. Il giudizio è scaturito da valori di non idoneità per D.O., Ammoniaci, Nitriti e Classe IBE.

Bacino Chiascio

	Temperatura acqua	pH	D.O.	B.O.D. ₅	Ammoniaci	Nitriti	Classe IBE	Bilancio ambientale
01CHIA01								
01CHIA02								
01CHIA03								
01CHIA04								
01CHIA06								
01CHIA07								
01CHIA08								
01CHIA09								
01DORI01								
01RASI01								
01SAON01								
01SCIO01								
01SCIR01								
01TESC01								
01VACC01								
01VETO01								

	Idoneo per salmonidi		classe 2
	Idoneo per ciprinidi		classe 3
	Non idoneo per i pesci		B. positivo
			B. Dubbio
			B. Negativo

Presentano bilancio positivo 01CHIA01, 01CHIA02, 01CHIA04, 01CHIA06, 01CHIA07, 01RASI01, 01TESC01, 01VACC01, 01VETO01.

E' stata rilevata la condizione di bilancio dubbio per 01CHIA03, 01CHIA08, 01CHIA09, 01DORI01, 01SAON01, 01SCIO01 e 01SCIR01. In tutti questi casi è stata riscontrata una classe di qualità IBE pari o superiore alla III.

3.7.1 Analisi delle popolazioni ittiche

3.7.1.1 Censimento ittico

Nei corsi d'acqua indagati sono state censite complessivamente 24 specie ittiche, di cui 12 risultano indigene, mentre le restanti sono introdotte (Vedi tabella sottostante).

Dal confronto con i risultati ottenuti nel censimento effettuato nel 1989, emerge la comparsa di quattro specie ittiche esotiche, quali il gobione, il persico trota, il pesce gatto e la pseudorasbora, mentre nel corso della presente indagine non è stata rilevata la presenza della gambusia.

In ciascuno dei sottobacini del F. Chiascio e del F. Topino sono presenti in totale 19 specie. In particolare risultano assenti dal bacino del F. Topino il barbo comune, il persico sole, il persico trota, il pesce gatto e la trota iridea, mentre nel bacino del F. Chiascio non è stata rilevata la presenza del barbo del danubio, del cobite, dello scazzone, dello spinarello e della tinca (Vedi tabella nella pagina seguente).

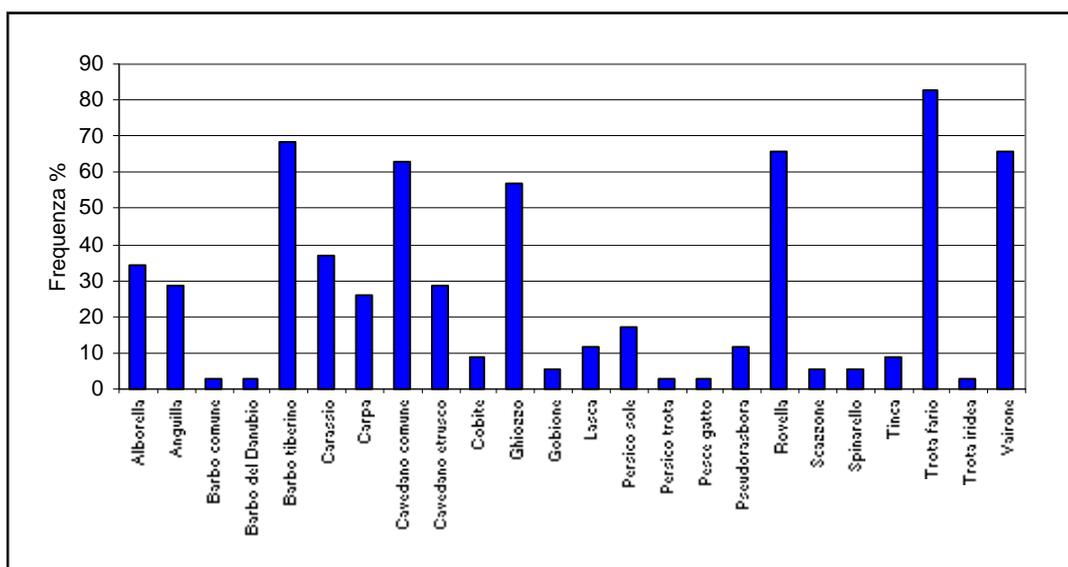
Nella figura riportata nella pagina seguente la diffusione delle specie è stata espressa come frequenza percentuale delle presenze rilevate rispetto al totale delle stazioni considerate. Dall'analisi del grafico si evidenzia che la specie più frequente nell'ambito dell'area indagata è la trota fario, che è stata rilevata in oltre l'80% delle stazioni considerate, subito seguita da barbo tiberino, rovella, vairone, cavedano comune e ghiozzo. Il bacino indagato si caratterizza dunque nella parte montana per la presenza di corsi d'acqua con vocazione salmonicola, come gli affluenti della sinistra idrografica del F. Chiascio e del F. Topino. Nelle zone situate più a valle prevalgono i corsi d'acqua con i ciprinidi reofili, come il barbo tiberino, il cavedano e le altre specie tipiche della zona del barbo.

SPECIE	NOME SCIENTIFICO	PROVENIENZA	FASE 1	FASE 2	CENSIMENTO 1989
Alborella	<i>Alburnus alburnus alborella</i> De Filippi	Introdotta	X	X	X
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i> Linnaeus	Indigena	X	X	X
Barbo comune	<i>Barbus plebejus</i> Bonaparte	Indigena	X		X
Barbo del Danubio	<i>Barbus barbus</i> Linnaeus	Introdotta	X		
Barbo tiberino	<i>Barbus tyberinus</i> Bonaparte	Indigena	X	X	
Carassio dorato	<i>Carassius auratus</i> Linnaeus	Introdotta	X	X	X
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus	Introdotta	X	X	X
Cavedano comune	<i>Leuciscus cephalus</i> Linnaeus	Indigena	X	X	X
Cavedano etrusco	<i>Leuciscus lucumonis</i> Bianco	Indigena	X	X	X
Cobite	<i>Cobitis taenia</i> Linnaeus	Introdotta		X	X
Gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i> Girard	Introdotta			X
Ghiozzo	<i>Padogobius nigricans</i> Canestrini	Indigena	X	X	X
Gobione	<i>Gobio gobio</i> Linnaeus	Introdotta		X	
Lasca	<i>Chondrostoma genei</i> Bonaparte	Introdotta	X	X	X
Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i> Linnaeus	Introdotta	X	X	X
Persico trota	<i>Micropterus salmoides</i> Lacepede	Introdotta	X	X	
Pesce gatto	<i>Ictalurus melas</i> Rafinesque	Introdotta		X	
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i> Schlegel	Introdotta		X	
Rovella	<i>Rutilus rubilio</i> Bonaparte	Indigena	X	X	X
Scazzone	<i>Cottus gobio</i> Linnaeus	Indigena	X	X	X
Spinarello	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus	Indigena	X	X	X
Tinca	<i>Tinca tinca</i> Linnaeus	Indigena	X	X	X
Trota fario	<i>Salmo trutta</i> Linnaeus	Indigena	X	X	X
Trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i> Walbaum	Introdotta	X	X	X
Vairone	<i>Leuciscus souffia</i> Risso	Indigena	X	X	X

Elenco delle specie censite

	BACINO FIUME TOPINO	BACINO FIUME CHIASCIO
Alborella	X	X
Anguilla	X	X
Barbo comune		X
Barbo del Danubio	X	
Barbo tiberino	X	X
Carassio	X	X
Carpa	X	X
Cavedano comune	X	X
Cavedano etrusco	X	X
Cobite	X	
Ghiozzo	X	X
Gobione	X	X
Lasca	X	X
Persico sole		X
Persico trota		X
Pesce gatto		X
Pseudorasbora	X	X
Rovella	X	X
Scazzone	X	
Spinarello	X	
Tinca	X	
Trota fario	X	X
Trota iridea		X
Vairone	X	X
N° totale specie	19	19

Elenco delle specie censite per bacino



Frequenza percentuale delle specie ittiche nell'area indagata

3.7.1.2 Distribuzioni

Sulla base dei risultati del censimento sono state realizzate le carte di distribuzione delle specie.

Alborella

Nell'ambito del bacino del F.Chiascio l'alborella colonizza il tratto medio e terminale del fiume omonimo (stazz. 04, 06, 08 e 09) e il T.Saonda.

Per quanto riguarda il bacino del F.Topino, la presenza della specie è stata rilevata nel tratto iniziale e terminale del fiume omonimo (stazz. 02, 05, 06 e 07), nel F.Timia e nel T.Teverone.

L'alborella risulta una specie in espansione: infatti rispetto al 1989, l'areale risulta più esteso, soprattutto per quanto riguarda il F.Topino, in cui la presenza di tale specie era stata rilevata unicamente nella stazione 05 (in località Ponte Nuovo di Bevagna).



Barbo comune e barbo del Danubio

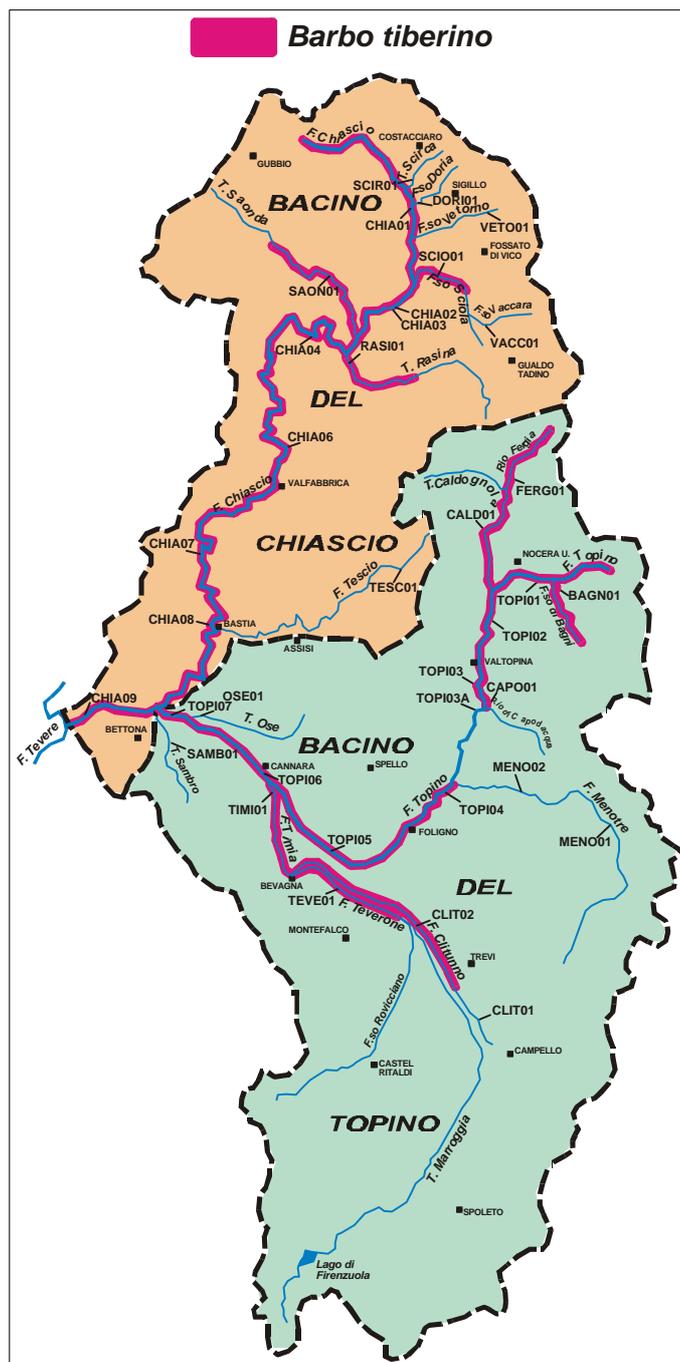
La presenza di queste due specie risulta estremamente localizzata.

Nel caso del barbo comune la presenza si limita alla stazione 04 del F.Chiasco, in località Colpalombo, mentre la presenza del barbo del Danubio è stata rilevata unicamente nel F.Topino (staz. 03A) in località Pieve Fanonica. Nel 1989 entrambe le specie erano risultate assenti dal bacino.



Barbo tiberino

Il barbo tiberino è una delle specie con areale più esteso nell'ambito dei bacini indagati, infatti la sua presenza è stata rilevata in 24 delle 35 stazioni considerate. Risulta presente con continuità in tutta l'asta del F.Chiascio e negli affluenti T.Saonda, T.Rasina e F.so Sciola. Per quanto riguarda il bacino del F.Topino, la presenza del barbo tiberino è stata rilevata in tutte le stazioni del fiume omonimo, fatta eccezione per la TOPI03A, e negli affluenti Rio Fergia, T.Caldognola, F.so di Bagni, F.Timia, F.Teverone e F.Clitunno. Non si rilevano sostanziali variazioni rispetto al censimento effettuato nel 1989.



Carassio dorato

La presenza del carassio dorato è stata riscontrata nel tratto medio-terminale del F.Chiascio (stazz. 04, 06, 08, 09) e nei due affluenti T.Saonda e T.Rasina. Nel F.Topino è presente con discontinuità: la specie è stata infatti rilevata nel tratto superiore (staz. 01) e nel tratto terminale del fiume (stazz. 05, 06 e 07); la presenza del carassio è stata rilevata inoltre nella stazione 02 del F. Clitunno, mentre gli affluenti del F.Topino colonizzati da tale specie risultano il T.Caldognola ed il fiume Timia. Va sottolineata la notevole espansione dell'areale del carassio in confronto ai risultati ottenuti nel 1989, che evidenziavano una distribuzione molto più frammentata e limitata a due tratti del F.Chiascio, in località Barcaccia e Torgiano, e a due stazioni del tratto medio del F.Clitunno.

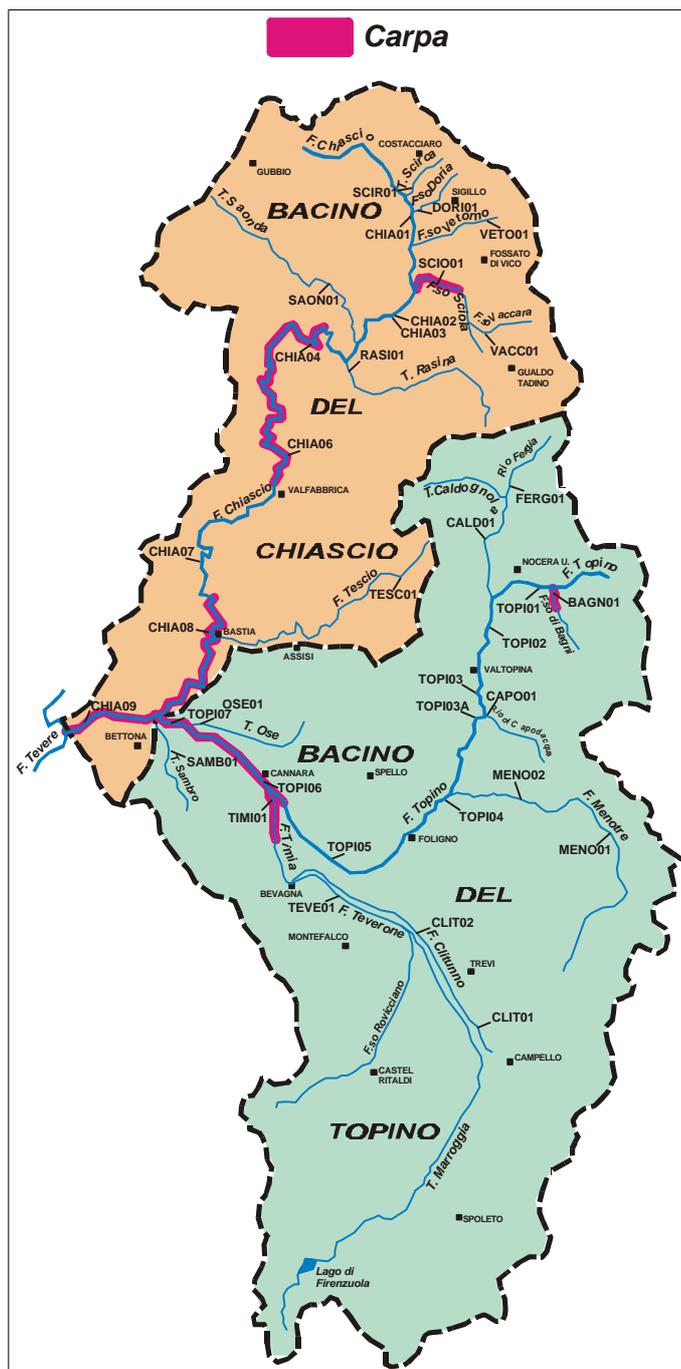


Carpa

Relativamente al bacino del F. Chiascio, la carpa è presente in modo discontinuo nel tratto medio (dalla confluenza del T. Saonda fino alla località Barcaccia) e nel tratto terminale del fiume omonimo (da Bastia fino alla confluenza nel F. Tevere); la specie è stata inoltre rinvenuta nel F. so Sciola.

Nel bacino del F. Topino la sua presenza è limitata al tratto terminale del fiume omonimo, (dalla confluenza del F. Timia fino alla confluenza nel F. Chiascio), e al F. so di Bagni.

Dal confronto dei risultati della presente indagine con quelli del censimento effettuato nel 1989, emerge una maggiore diffusione della specie, la cui presenza era stata rilevata unicamente nel F. Teverone.



Cavedano comune e cavedano etrusco

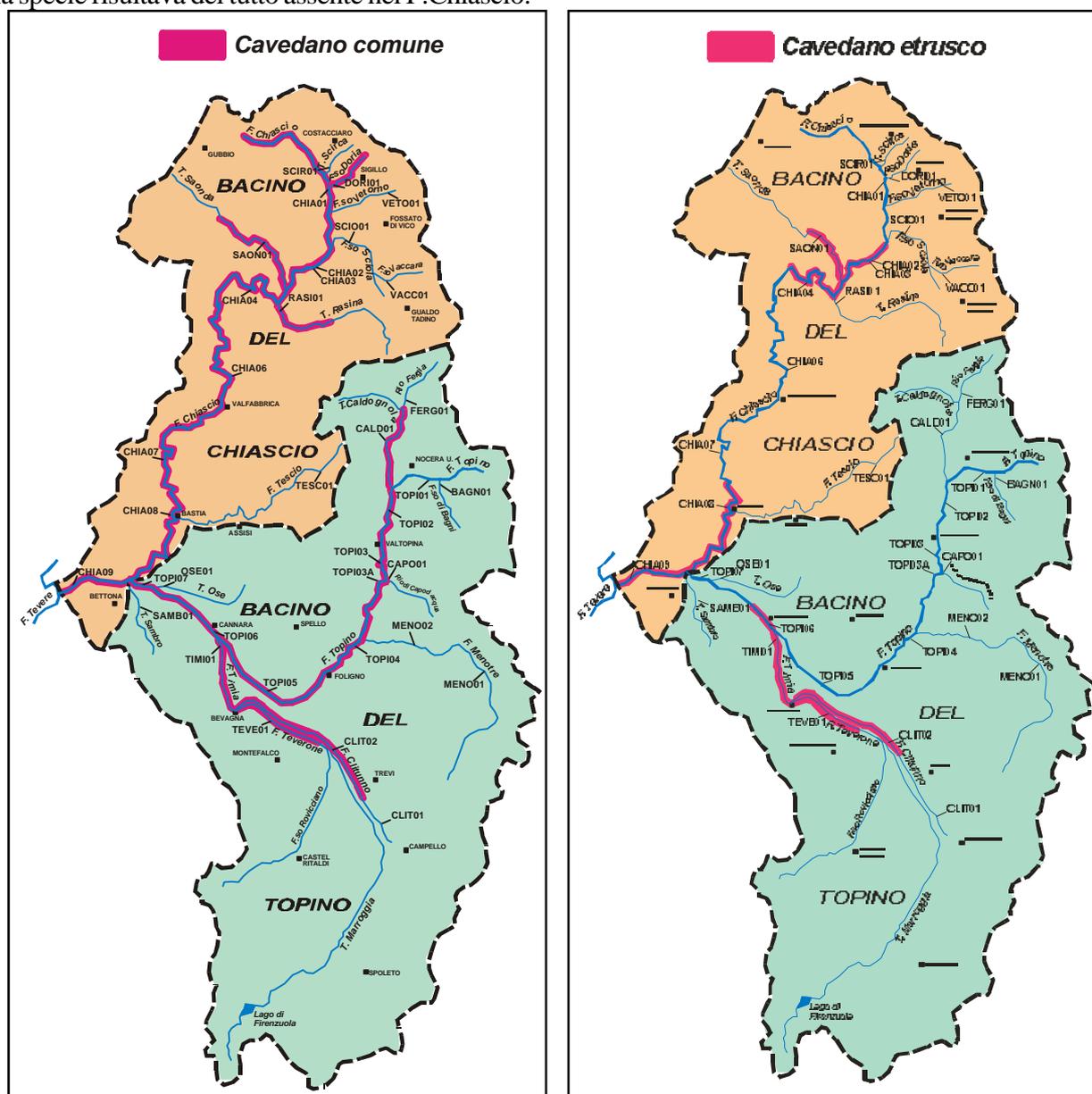
Il cavedano comune è una delle specie maggiormente diffuse nel bacino del F.Chiascio, in cui risulta presente con continuità lungo tutto il corso del fiume omonimo, e negli affluenti F.so Doria, T.Saonda e T.Rasina. Nel bacino del F.Topino il cavedano colonizza tutta l'asta principale ad eccezione della stazione più montana (TOPI01); inoltre la sua presenza è stata rilevata nel T. Caldognola, nel F.Timia, nel F.Teverone e nella stazione più a valle del F.Clitunno.

Non si rilevano sostanziali variazioni rispetto ai risultati del censimento effettuato nel 1989.

Per quanto riguarda la distribuzione del cavedano etrusco nella parte montana del bacino del F.Chiascio, la sua presenza è limitata al T.Saonda e alle stazioni 02, 03, 04 del F.Chiascio; nella parte più a valle del bacino la presenza si riscontra nel tratto terminale dell'asta principale (stazz. CHIA08 e 09).

La presenza del cavedano etrusco nel bacino del F.Topino si limita al F.Timia, al F.Teverone e al F.Clitunno.

Va sottolineata l'espansione dell'areale di distribuzione del cavedano etrusco rispetto al 1989, anno in cui la specie risultava del tutto assente nel F.Chiascio.

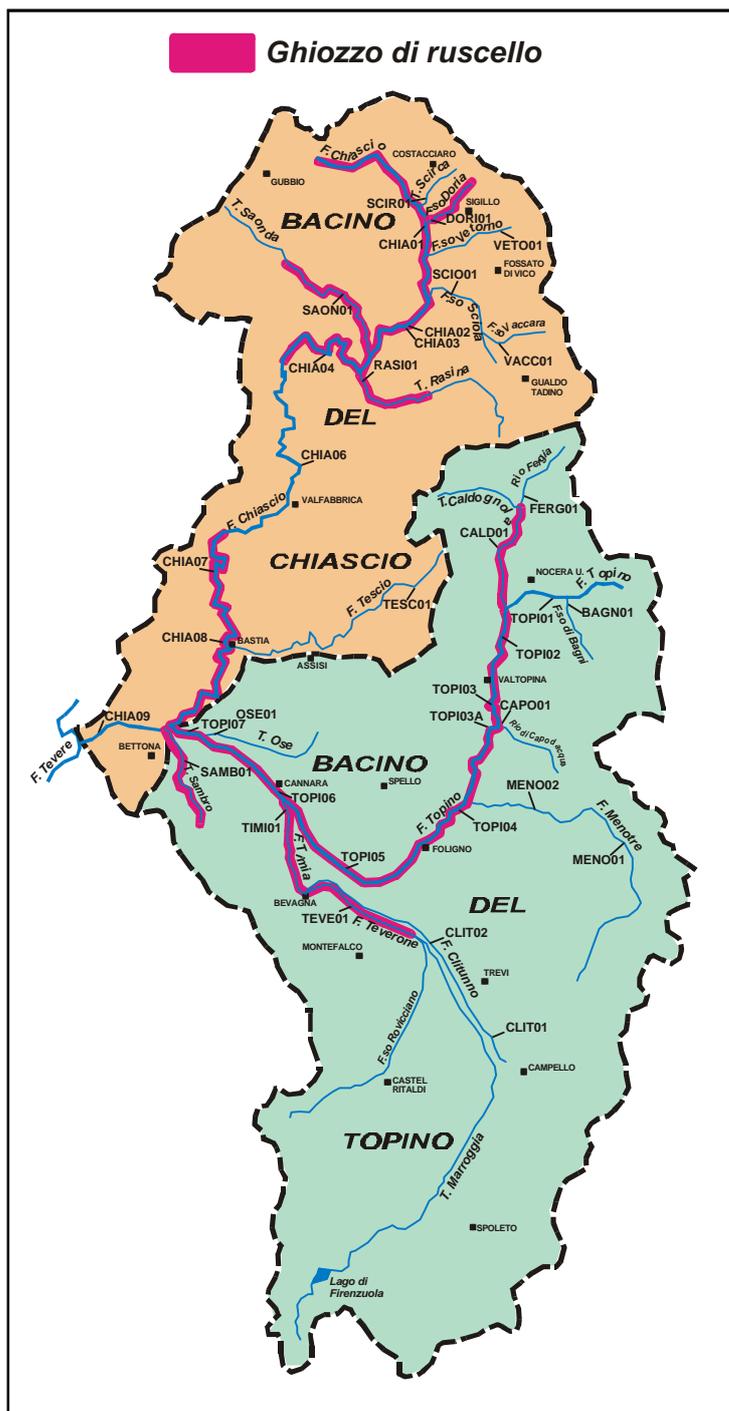


Ghiozzo di ruscello

La presenza del ghiozzo di ruscello è stata rilevata in tutte le stazioni del F.Chiascio ad eccezione della 06 e 09, e negli affluenti T.Saonda, F.so Doria e T.Rasina.

La specie colonizza inoltre il F.Topino dalla confluenza del T.Caldognola fino alla confluenza nel F.Chiascio; sempre nell'ambito del bacino del F.Topino il ghiozzo di ruscello è presente nel T.Caldognola, nel T.Sambro, nel F.Timia e nel T.Teverone.

Rispetto al censimento del 1989, si registra la comparsa della specie nel F.Chiascio da Torchiagina fino alla confluenza nel F.Tevere, mentre non ne viene confermata la presenza nel tratto medio dello stesso corso d'acqua e nel tratto iniziale del F.Tescio.



Gobione e trota iridea

Il gobione è una specie introdotta di recente che colonizza i tratti terminali del F. Chiascio e del F. Topino (stazz. CHIA09 e TOPI06); la sua presenza non era stata rilevata nel corso dell'indagine effettuata nel 1989.

La presenza di una popolazione alquanto consistente di trota iridea è stata riscontrata nel tratto iniziale del F. so Vetorno; in tale corso d'acqua la specie si è acclimatata e convive con la trota fario. Nel 1989 la presenza della trota iridea era stata rilevata nel F. so Sciola.



Lasca

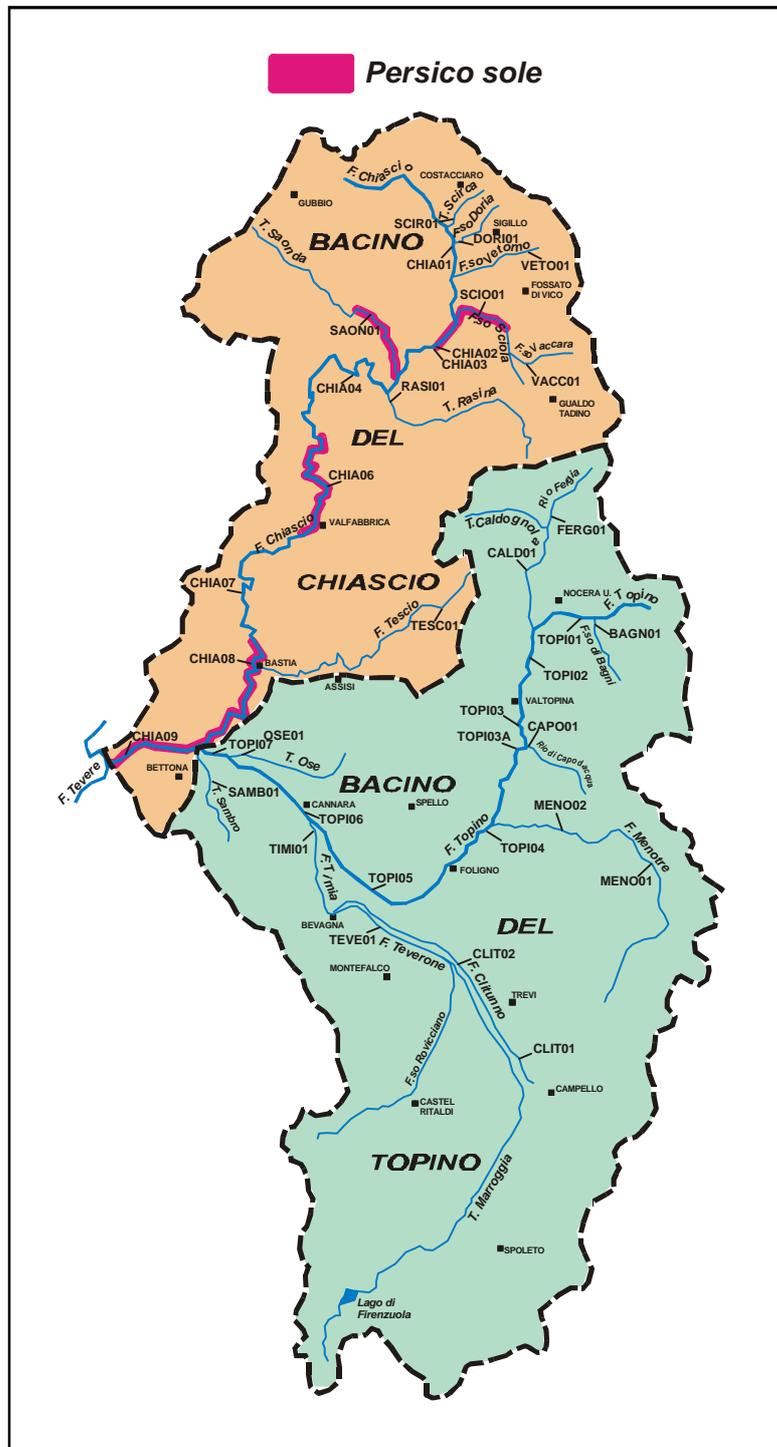
Nell'ambito del bacino del F. Chiascio, l'areale di distribuzione della lasca è limitato al tratto terminale del fiume omonimo (stazz. 07, 08 e 09), mentre nel bacino del F. Topino la sua presenza è stata rilevata unicamente nel F. Timia. Rispetto al censimento effettuato nel corso della precedente indagine, si evidenzia un'espansione dell'areale di distribuzione della lasca, che nel 1989 risultava presente unicamente nella stazione più a valle del F. Chiascio.



Persico sole

Tale specie è presente esclusivamente nel bacino del F.Chiascio, in cui colonizza in modo discontinuo l'asta principale del fiume omonimo (stazz. 02, 06, 08 e 09) e i due tributari F.so Sciola e T.Saonda.

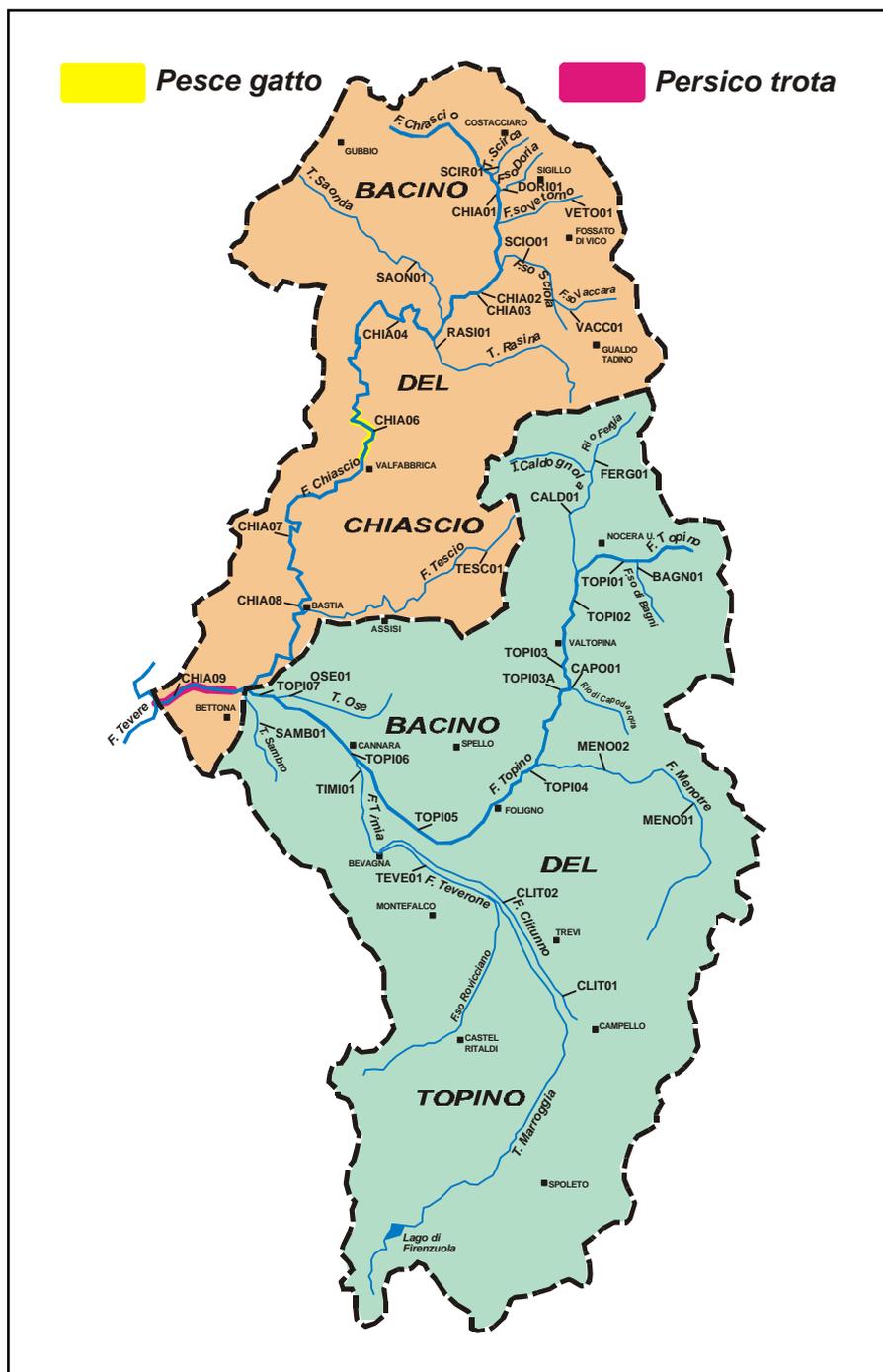
Dal confronto con i risultati del censimento effettuato nel 1989 emerge la comparsa della specie nel F.Chiascio e nel T.Saonda, infatti nel corso della precedente indagine la sua presenza era stata rilevata nel F.so Sciola e nel tratto terminale del F.Tescio.



Persico trota e pesce gatto

La distribuzione del persico trota e del pesce gatto è limitata al bacino del F. Chiascio ed è estremamente localizzata. In particolare il persico trota colonizza il tratto terminale del fiume omonimo (staz. CHIA09), mentre la presenza del pesce gatto è stata riscontrata a livello del tratto medio dello stesso corso d'acqua, in località Barcaccia (staz. 06).

La presenza di queste due specie esotiche non era stata rilevata nel corso del censimento effettuato nel 1989.

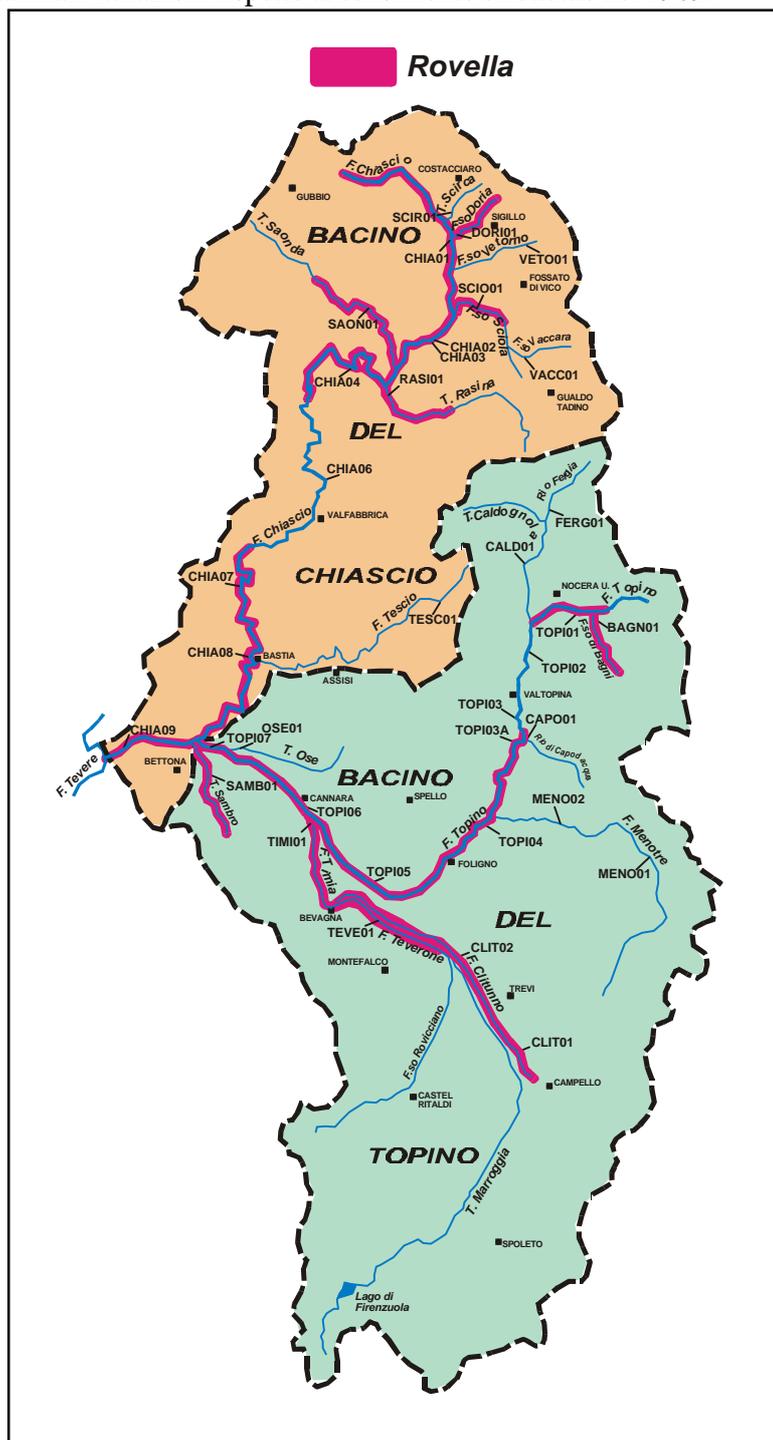


Rovella

Per quanto riguarda il bacino del F.Chiascio, la presenza della rovella è stata rilevata nella parte montana, in cui colonizza l'asta principale (stazz. 01,02,03,04) e gli affluenti F.so Doria, F.so Sciola, T.Rasina e T.Saonda, e nel tratto terminale del F.Chiascio, in cui è presente con continuità da Torchiagina fino alla confluenza nel F.Tevere.

Anche nell'ambito del bacino del F.Topino la specie risulta notevolmente diffusa, infatti è presente sia lungo tutta l'asta principale, ad eccezione delle stazioni 02 e 03, e negli affluenti F.so di Bagni, F.Timia e T.Sambro; la rovella popola, inoltre, il F.Clitunno e il T.Teverone.

Non si rilevano sostanziali variazioni rispetto al censimento effettuato nel 1989.



Tinca e Scazzone

Entrambe le specie risultano presenti esclusivamente nell'ambito del bacino del F.Topino.

La presenza della tinca è stata rilevata in entrambe le stazioni del F.Clitunno e nel F.Timia; rispetto al censimento effettuato nel 1989, si registra la scomparsa della specie dal tratto terminale del F.Chiascio e dal T.Ose.

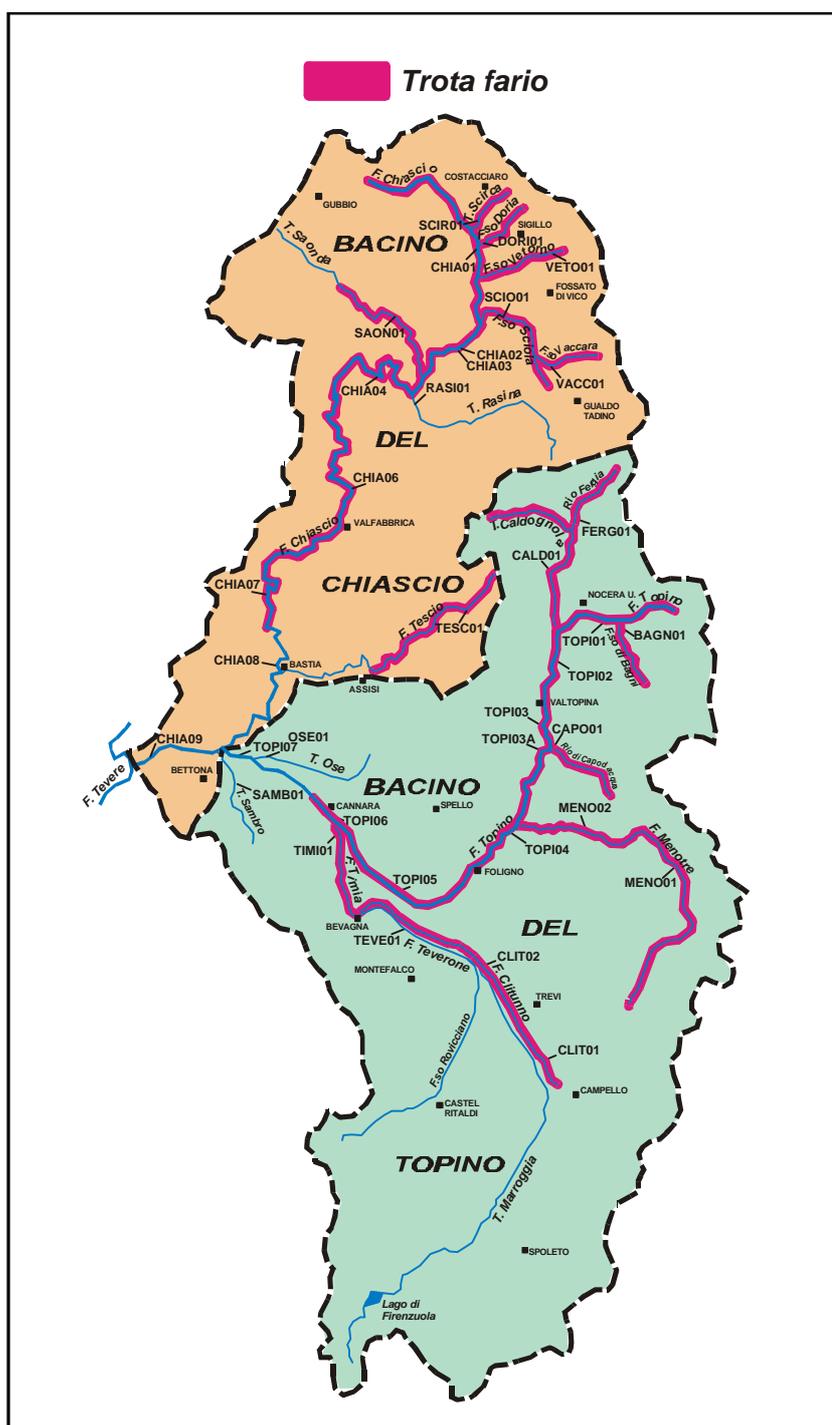
Per quanto riguarda lo scazzone, viene confermata la sua presenza nel tratto montano del F.Topino (staz. 01) e nel F.so di Bagni.



Trota fario

La trota fario risulta la specie più diffusa in entrambi i sottobacini del F.Chiascio e del F.Topino. La sua presenza è stata rilevata in tutti i corsi d'acqua indagati, ad eccezione del T.Rasina nell'ambito del bacino del Chiascio e dei torrenti Ose, Sambro e Teverone nell'ambito del bacino del Topino. E' presente con continuità nei tratti medi e superiori delle aste principali dei fiumi Chiascio e Topino (Stazz. CHIA 01, 02, 03, 04, 06, 07 e TOPI 01, 02, 03, 03A, 04, 05, 06).

L'areale di distribuzione risulta maggiormente esteso rispetto al 1989, in cui la presenza della trota fario risultava limitata ad alcuni affluenti di sinistra dei fiumi Chiascio e Topino a vocazione salmonicola, mentre per quanto riguarda le aste principali risultava presente esclusivamente nei tratti montani.

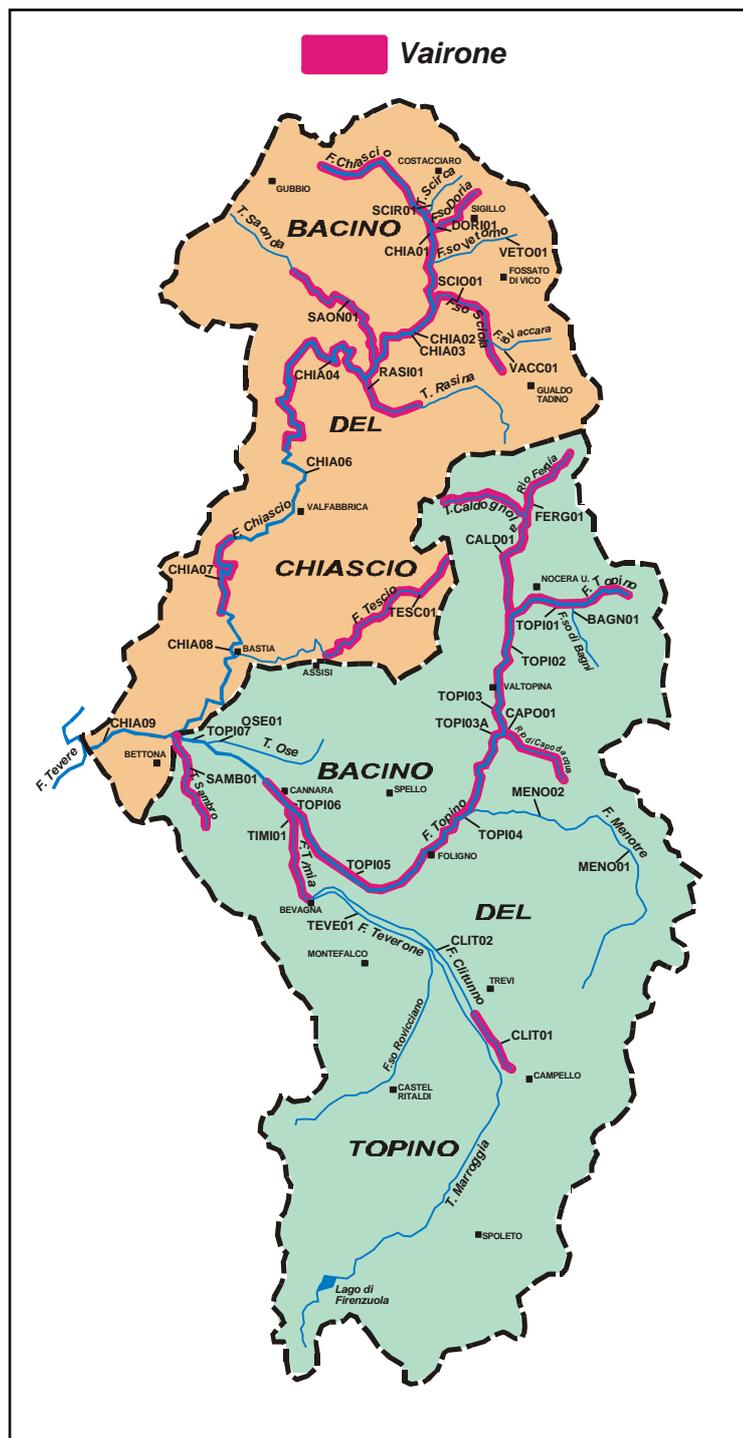


Vairone

Il vairone risulta ampiamente distribuito in entrambi i sottobacini indagati. E' presente con continuità nel tratto medio e superiore del F.Topino (dalla stazione 01 fino alla stazione 06), e nei suoi affluenti T.Caldognola, Rio di Capodacqua, F.Timia e T.Sambro; sempre nell'ambito del bacino del F.Topino la sua presenza è stata riscontrata nel Rio Fergia e nella stazione 01 del F.Clitunno.

Per quanto riguarda il bacino del F.Chiascio, il vairone colonizza il tratto medio e superiore dell'asta principale (Stazz. 01, 02, 03, 04, 07), il T.Saonda e gli affluenti di sinistra del F.Chiascio, quali il F.so Doria, il F.so Sciola, il T.Rasina ed il F.Tescio.

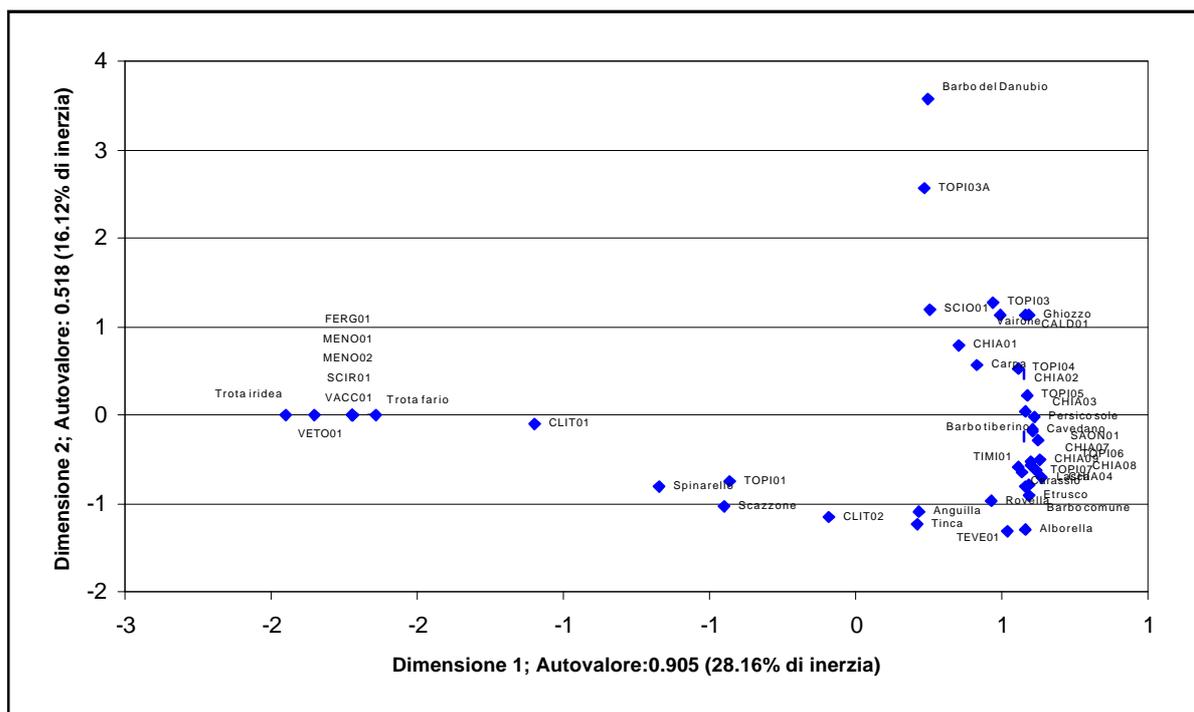
Non si rilevano sostanziali variazioni rispetto al censimento effettuato nel 1989.



3.7.2 Zonazione

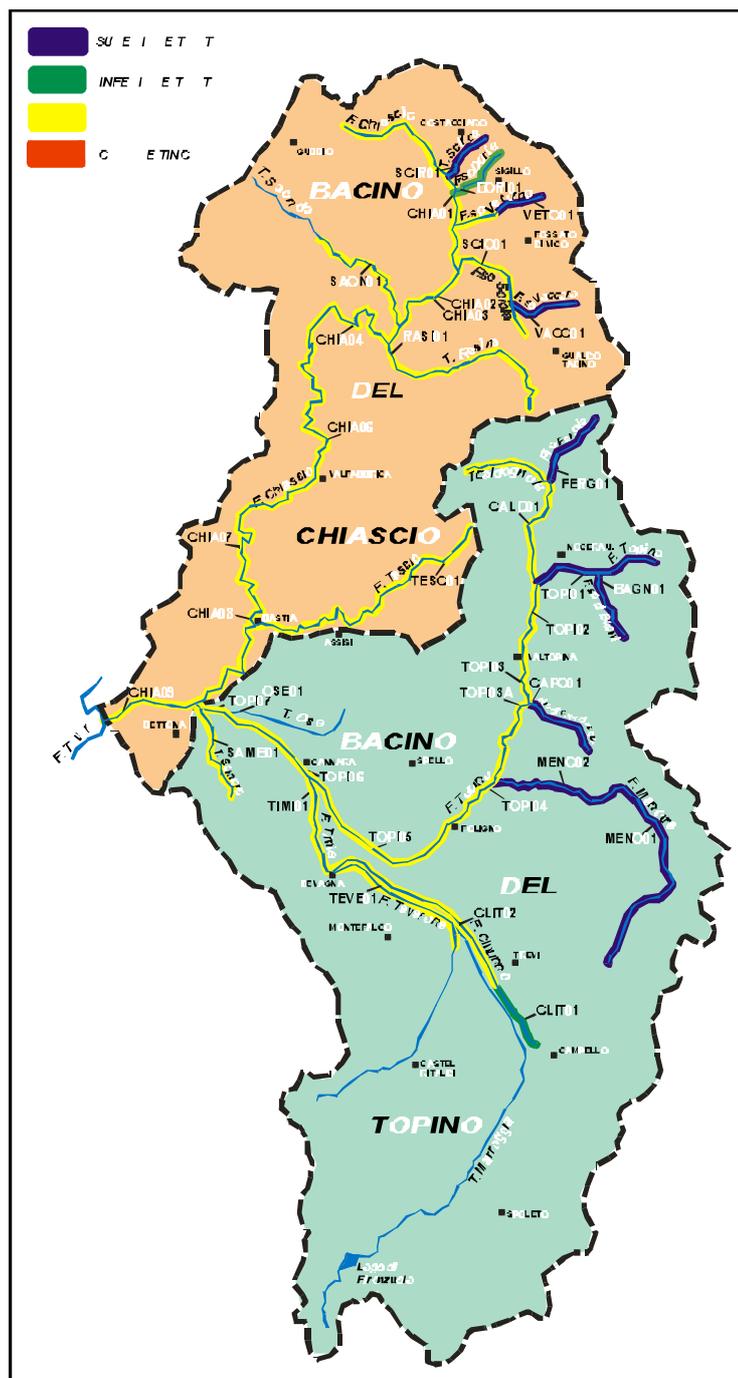
Al fine di evidenziare le modalità con cui le varie specie ittiche si associano tra loro e analizzare la loro distribuzione, è stata effettuata l'analisi delle corrispondenze. Tale analisi consente il riordino complessivo dei risultati del censimento ittico, relativamente alle stazioni quantitative della prima fase di campionamento. La matrice di dati utilizzata è quindi composta da 27 osservazioni (righe), che identificano le stazioni, e 19 variabili (colonne), che identificano le specie.

Il grafico mostra la collocazione delle specie e delle stazioni rispetto alle prime due componenti, che spiegano rispettivamente il 28,16% e il 16,12% della varianza.



Lo spinarello e lo scazzone si collocano in prossimità della stazione più montana del F.Topino, mentre la trota iridea è associata al F.Vetorno, unico corso d'acqua in cui è stata rilevata la sua presenza.

Sulla base dei risultati del bilancio ambientale e del censimento ittico ciascun settore è stato attribuito ad una determinata zona ittica. I risultati relativi alla zonazione sono riportati nella figura sottostante. Nel complesso si osserva la netta prevalenza della zona del barbo (68,57% dei casi), ma risulta discretamente rappresentata anche la zona della trota (24,71%). Del tutto assente risulta la zona della carpa e della tinca.



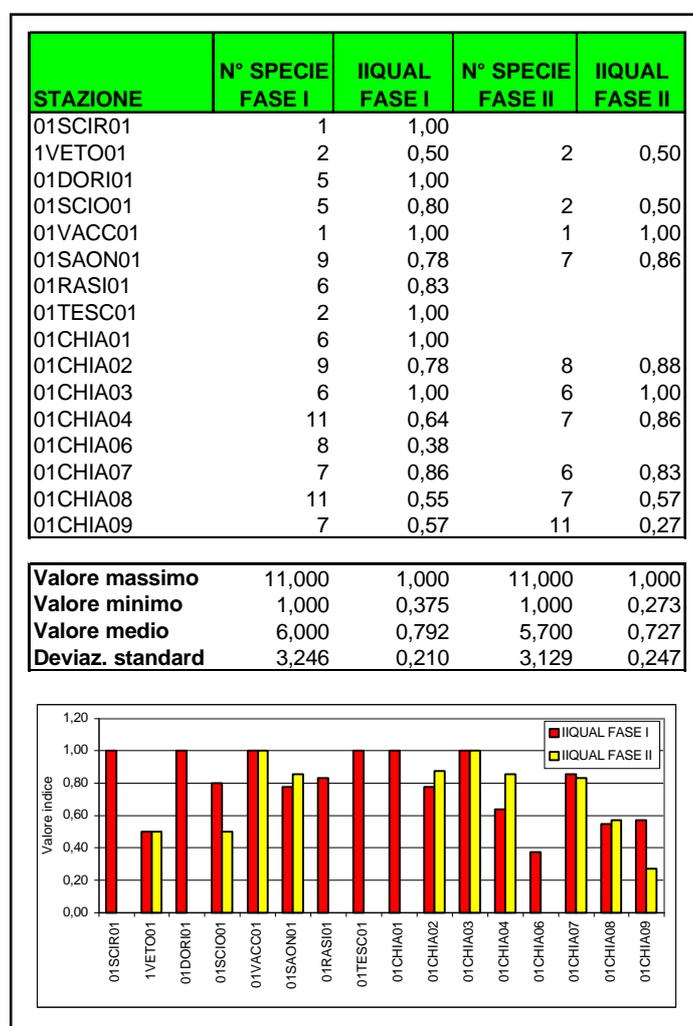
3.7.3 Indici di comunità

3.7.3.1 Indice di integrità qualitativa (IIQUAL)

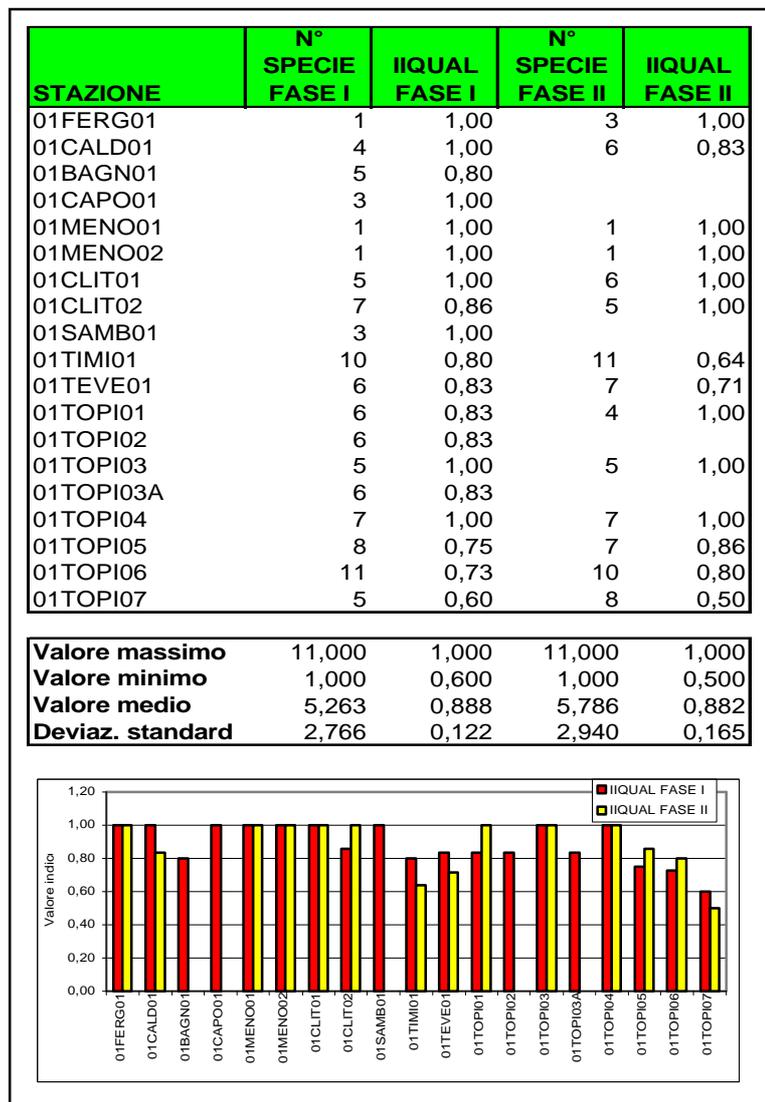
L'indice di integrità qualitativa è dato dal rapporto tra il numero di specie autoctone presenti e il totale delle specie campionate.

L'indice presenta una variabilità molto elevata, poiché influenzato dalle caratteristiche morfologiche dei corsi d'acqua. I tratti fluviali montani sono caratterizzati di solito dalla presenza di una sola specie ittica, l'autoctona trota fario, e quindi l'IIQUAL presenta i suoi valori massimi pari a 1.

Per quanto riguarda il bacino del F.Chiasco, il valore medio dell'indice supera in entrambe le fasi lo 0,7, valore che denota una parziale alterazione della fauna ittica autoctona. Le situazioni maggiormente compromesse si riscontrano nella stazione 06 del F.Chiasco (0.38), che risente della presenza dell'invaso di Valfabbrica, e nella stazione 09 (0,27 nella fase II), situata prima della confluenza con il F.Tevere. Il valore più elevato (1) si rileva per le stazioni ubicate nel tratto superiore dello stesso fiume (stazz. CHIA01 e 03) e negli affluenti F.so Doria, T.Tescio, T.Scirca e T.Vaccara.



Nel bacino del F.Topino l'indice assume un valore medio più elevato rispetto al bacino del F.Chiasco (0.88), il che denota un migliore stato di conservazione della fauna ittica indigena. Il caso che denota una maggiore alterazione si riscontra per la stazione più a valle del F.Topino (07). Nella maggior parte dei casi comunque l'indice assume un valore pari ad 1, per la presenza di tratti fluviali a vocazione salmonicola.

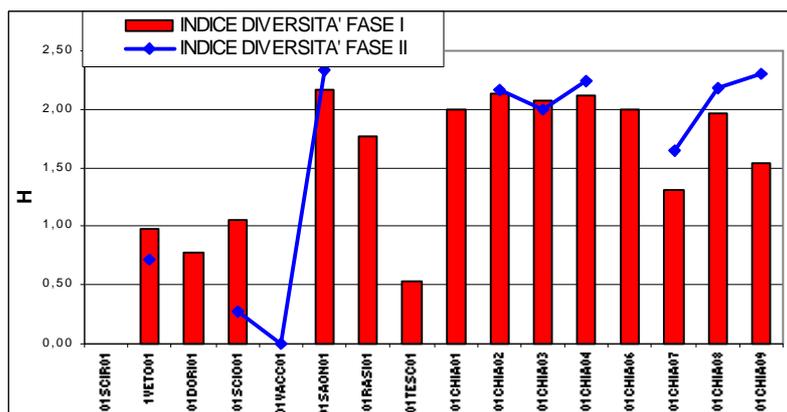


3.7.3.2 Indice di diversità (H)

Tale indice fornisce una misura dell'incertezza, per un individuo preso a caso nella comunità, di appartenere ad una determinata specie; quindi tanto più il valore dell'indice si allontana da zero, maggiore sarà la diversità.

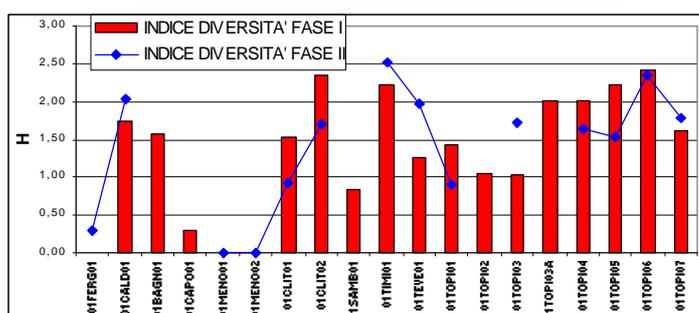
Nel bacino del F.Chiasco l'indice di diversità varia tra un minimo di 0, valore che caratterizza le stazioni in cui è presente una sola specie, ed un massimo di 2,3, registrato nella stazione 01SAON01, in cui nella seconda fase è stata rilevata la presenza di 7 specie. I valori più elevati si riscontrano nel tratto medio-alto del F.Chiasco, (dalla stazione 02 alla stazione 06), e nel T.Saonda. I valori minimi dell'indice sono stati invece rilevati nel caso del T.Scirca e del T.Vaccara, infatti in questi corsi d'acqua è presente soltanto la trota fario.

STAZIONE	INDICE DIVERSITA' FASE I	INDICE DIVERSITA' FASE II
01SCIR01	0,00	
1VETO01	0,97	0,71
01DORI01	0,78	
01SCIO01	1,05	0,28
01VACC01	0,00	0,00
01SAON01	2,16	2,33
01RASI01	1,77	
01TESC01	0,54	
01CHIA01	1,99	
01CHIA02	2,14	2,16
01CHIA03	2,08	2,00
01CHIA04	2,12	2,24
01CHIA06	2,00	
01CHIA07	1,31	1,65
01CHIA08	1,96	2,18
01CHIA09	1,54	2,30
Valore massimo	2,160	2,330
Valore minimo	0,000	0,000
Valore medio	1,401	1,585
Deviaz. Standard	0,759	0,903



I valori minimi e massimi assunti dall'indice nell'ambito del bacino del F.Topino risultano rispettivamente pari a 0 e 2,5. I corsi d'acqua caratterizzati da un più elevato indice di diversità sono il T.Timia (H=2,23 e 2,52 rispettivamente per le fasi I e II) e la stazione 06 del F.Topino (H=2,41 e 2,34 per le fasi I e II): in entrambi i corsi d'acqua sono state rilevate fino ad 11 specie. Anche nel caso del bacino del F.Topino i valori dell'indice pari a 0 identificano i corsi d'acqua come il Rio Fergia ed il F.Menotre, caratterizzati da vocazione salmonicola e che pertanto ospitano unicamente la trota fario.

STAZIONE	INDICE DIVERSITA' FASE I	INDICE DIVERSITA' FASE II
01FERG01	0,00	0,29
01CALD01	1,75	2,04
01BAGN01	1,57	
01CAPO01	0,30	
01MENO01	0,00	0,00
01MENO02	0,00	0,00
01CLIT01	1,54	0,93
01CLIT02	2,36	1,70
01SAMB01	0,83	
01TIMI01	2,23	2,52
01TEVE01	1,26	1,98
01TOPI01	1,43	0,90
01TOPI02	1,04	
01TOPI03	1,02	1,73
01TOPI03A	2,02	
01TOPI04	2,02	1,63
01TOPI05	2,23	1,53
01TOPI06	2,41	2,34
01TOPI07	1,62	1,78
Valore massimo	2,410	2,520
Valore minimo	0,000	0,000
Valore medio	1,349	1,384
Deviaz. Standard	0,815	0,828



3.7.3.3 Indice di dominanza (d)

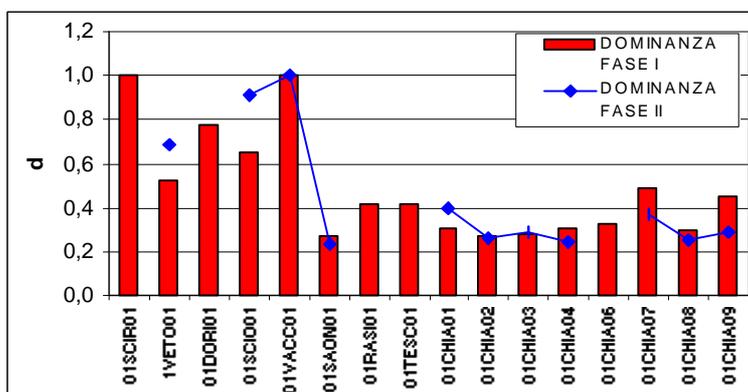
Tale indice misura la prevalenza di determinate specie su altre; una elevata dominanza significa che una o poche specie hanno il monopolio delle risorse.

Nell'ambito del bacino del F.Chiasco l'indice assume valori compresi tra un minimo di 0,24, che si riscontra nel T.Saonda, ed un massimo di 1, valore che caratterizza le stazioni in cui una o poche specie hanno il monopolio delle risorse a disposizione della comunità ittica. I valori massimi si riscontrano nei corsi d'acqua caratterizzati dalla presenza di una comunità monospecifica, cioè il T.Scirca e il T.Vaccara.

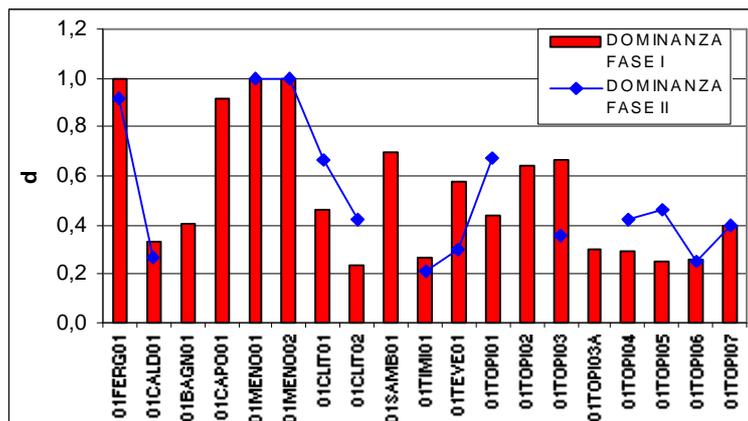
Per quanto riguarda il bacino del F.Topino, i valori oscillano tra un minimo di 0.21, rilevato nel caso del T.Timia, in cui nella seconda fase di campionamento è stata rilevata la presenza di 11 specie, ed un massimo di 1, registrato nel caso del Rio Fergia e del F.Menotre.

3-RISULTATI. 3.7FaunaIttica

STAZIONE	DOMINANZA FASE I	DOMINANZA FASE II
01SCIR01	1,000	
1VETO01	0,520	0,688
01DORI01	0,776	
01SCIO01	0,650	0,909
01VACC01	1,000	1,000
01SAON01	0,273	0,239
01RASI01	0,418	
01TESC01	0,418	
01CHIA01	0,307	0,397
01CHIA02	0,268	0,271
01CHIA03	0,275	0,291
01CHIA04	0,304	0,248
01CHIA06	0,324	
01CHIA07	0,486	0,368
01CHIA08	0,302	0,253
01CHIA09	0,450	0,291
Valore massimo	1,000	1,000
Valore minimo	0,268	0,239
Valore medio	0,486	0,450
Deviaz. standard	0,247	0,280



STAZIONE	DOMINANZA FASE I	DOMINANZA FASE II
01FERG01	1,000	0,916
01CALD01	0,331	0,269
01BAGN01	0,404	
01CAPO01	0,917	
01MENO01	1,000	1,000
01MENO02	1,000	1,000
01CLIT01	0,465	0,668
01CLIT02	0,236	0,420
01SAMB01	0,700	
01TIMI01	0,269	0,209
01TEVE01	0,578	0,297
01TOPI01	0,438	0,670
01TOPI02	0,639	
01TOPI03	0,662	0,355
01TOPI03A	0,299	
01TOPI04	0,291	0,424
01TOPI05	0,248	0,460
01TOPI06	0,259	0,250
01TOPI07	0,401	0,400
Valore massimo	1,000	1,000
Valore minimo	0,236	0,209
Valore medio	0,534	0,524
Deviaz. standard	0,276	0,279



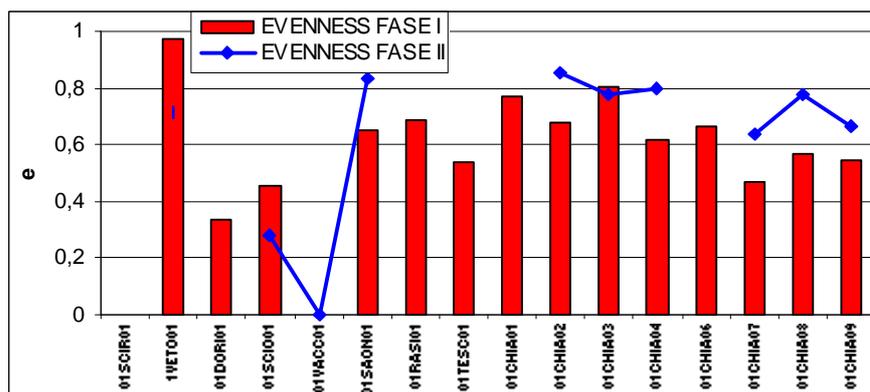
3.7.3.4 Indice di evenness (e)

L'indice di evenness misura la ripartizione delle abbondanze delle specie appartenenti ad una data comunità, ha un andamento inverso rispetto all'indice di dominanza, infatti assume un valore massimo se le specie presenti hanno la stessa abbondanza, quello minimo se prevale una sola specie su tutte le altre.

STAZIONE	EVENNESS FASE I	EVENNESS FASE II
01SCIR01	0,000	
1VETO01	0,970	0,710
01DORI01	0,336	
01SCIO01	0,452	0,280
01VACC01	0,000	0,000
01SAON01	0,650	0,830
01RASI01	0,685	
01TESC01	0,540	
01CHIA01	0,770	
01CHIA02	0,675	0,855
01CHIA03	0,805	0,774
01CHIA04	0,613	0,798
01CHIA06	0,667	
01CHIA07	0,467	0,638
01CHIA08	0,567	0,777
01CHIA09	0,549	0,665
Valore massimo	0,970	0,855
Valore minimo	0,000	0,000
Valore medio	0,546	0,633
Deviaz. Standard	0,261	0,276

Nel bacino del Chiascio i valori risultano compresi tra un minimo di 0 ed un massimo di 0,97, mentre il valore medio risulta pari a 0,55 per la fase I e 0,63 per la fase II; il valore più elevati "e" è stato registrato per il T.Veterno, in cui la comunità ittica, costituita dalle specie trota fario e trota iridea, è caratterizzata da abbondanze uniformemente distribuite.

Per quanto riguarda il bacino del F.Topino il valore massimo, pari a 0,875, è stato rilevato per il T.Caldognola, mentre il valore minimo, pari a 0, è stato riscontrato per il Rio Fergia e per il F.Menotre.

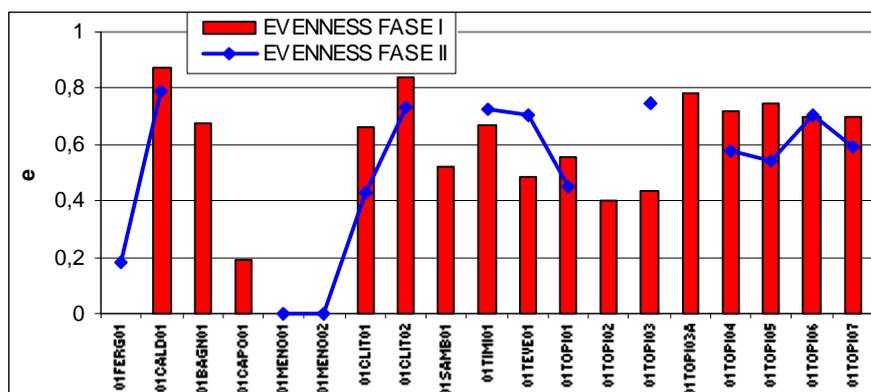


In sintesi, nei corsi d'acqua con vocazione salmonicola situati nella parte montana dei bacini, sono presenti comunità ittiche monospecifiche integre da un punto di vista qualitativo, caratterizzate da bassi valori di diversità; in questi casi la dominanza assume i valori massimi in quanto una sola specie ha il monopolio delle risorse, mentre la evenness assume ovviamente i valori minimi.

Le stazioni situate nel tratto medio-terminale del F.Chiascio e quelle situate più a valle del F.Topino sono caratterizzate da un sensibile grado di alterazione della fauna ittica autoctona, e da un elevato numero di specie presenti a cui corrispondono elevati valori di diversità.

In particolare nell'ambito del bacino del Chiascio il numero più elevato di specie è stato registrato nelle stazioni 02, 04, 08 e 09 del fiume omonimo e nel T.Saonda. Nel bacino del F.Topino le stazioni più ricche di specie sono risultate la stazione 06 del F.Topino, e la stazione ubicata nel tratto terminale del F.Timia.

STAZIONE	EVENNESS FASE I	EVENNESS FASE II
01FERG01	0,000	0,183
01CALD01	0,875	0,789
01BAGN01	0,676	
01CAPO01	0,189	
01MENO01	0,000	0,000
01MENO02	0,000	0,000
01CLIT01	0,663	0,431
01CLIT02	0,841	0,732
01SAMB01	0,524	
01TIMI01	0,671	0,728
01TEVE01	0,487	0,705
01TOPI01	0,553	0,450
01TOPI02	0,402	
01TOPI03	0,439	0,745
01TOPI03A	0,781	
01TOPI04	0,720	0,581
01TOPI05	0,743	0,545
01TOPI06	0,697	0,704
01TOPI07	0,698	0,593
Valore massimo	0,875	0,789
Valore minimo	0,000	0,000
Valore medio	0,526	0,518
Deviaz. Standard	0,285	0,271



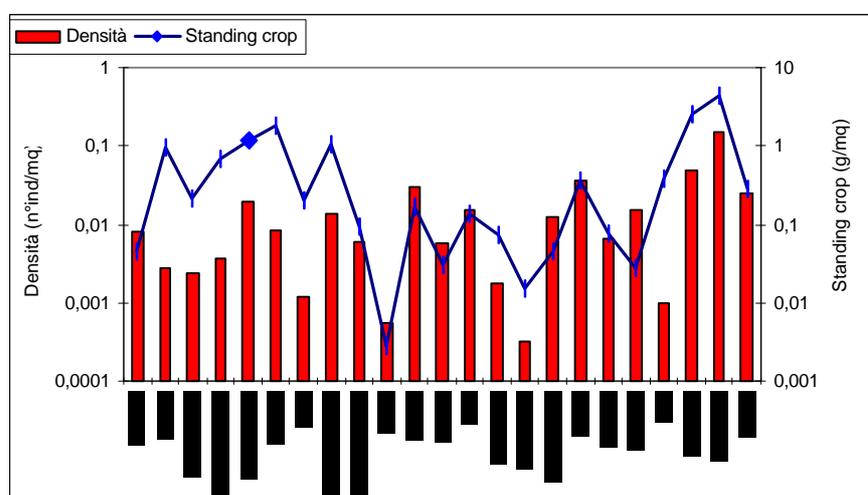
3.7.4 Densità e standing crop

Tali parametri sono stati calcolati per le stazioni in cui sono stati effettuati i rilievi quantitativi. Nella tabella seguente è riportata la statistica descrittiva dei valori di densità e standing crop relativamente al campione complessivo.

Per quanto riguarda la densità, i valori oscillano tra un minimo di 0,018 ed un massimo di 2,169 ind/mq, con un valore medio pari a 0,586 ind/mq.

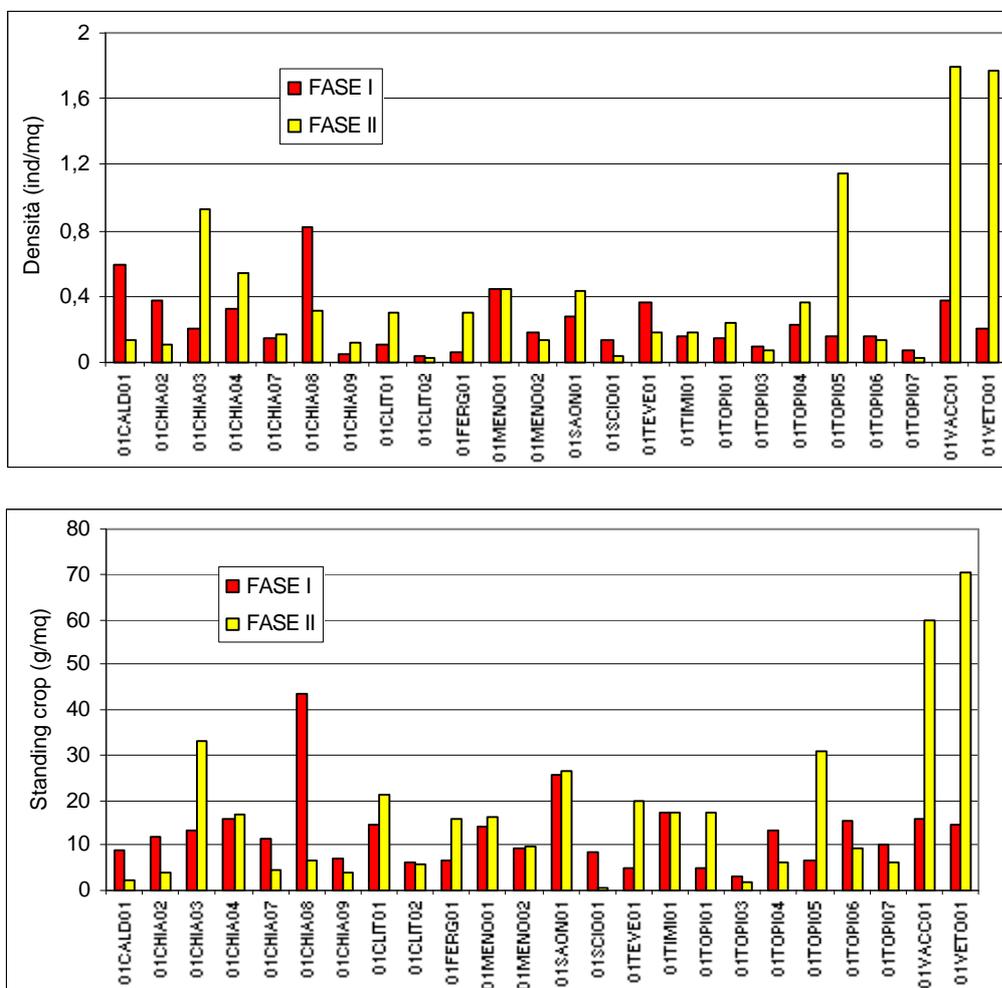
	DENSITÀ	STANDING CROP
Numero valori	27	27
Somma	15,827	725,813
Minimo	0,018	1,431
Massimo	2,169	84,695
Media	0,586	26,882
Mediana	0,383	22,046
Varianza	0,308	418,943
Deviaz.standard	0,555	20,468
Errore standard	0,107	3,939

I valori relativi allo standing crop ricadono nell'intervallo compreso tra 1,431 e 84,695 g/mq, mentre il valore medio risulta pari a 26,882 g/mq.



Nella figura della pagina precedente sono riportati gli andamenti dei valori medi di densità e standing crop ripartiti per specie. Dall'analisi del grafico emerge che le specie caratterizzate dai più elevati valori per entrambi i parametri risultano la trota fario, il cavedano comune, il barbo tiberino ed il vairone.

Le figure seguenti mostrano l'andamento dei valori di densità e standing crop disaggregati per stazione e



per fase di campionamento. Analizzando i grafici appare subito evidente che, per quanto riguarda la prima fase, la stazione caratterizzata dai valori più elevati di densità e standing crop è la CHIA08, mentre nella seconda fase i valori più alti sono raggiunti dal T. Vaccara, T. Vetrone, e dalle stazioni TOPI05 e CHIA03.

	Alborella	Anguilla	Barbo del Danubio	Barbo tiberino	Carassio	Carpa	Cavedano comune	Ghiozzo di ruscello	P.gatto	Pseudorasbora	Rovella	Scazzone	Trota fario	Vairone
01BAGN01				1,52		1,52					15,15	25,76	56,06	
01CHIA01				1,49			8,96	20,90			7,46		2,99	58,21
01CHIA06	48,85			7,25	13,36	2,67	24,81		1,91	0,38			0,76	
01DORI01							3,03	3,03			3,03		3,03	87,88
01RASI01				11,45	1,53		9,16	9,92			6,11			61,83
01SAMB01								6,90			10,34			82,76
01TESC01													87,50	12,50
01TOPI02	0,43			0,87			2,16	2,60					15,58	78,35
01CAPO01		2,33											95,35	2,33
01SCIR01													100,00	
01TOPI03A			40,35				12,28	5,26			1,75		8,77	31,58

Composizione % della comunità



La rilevazione dei parametri ittici in una stazione di campionamento.

3.7.6 STAZIONI QUANTITATIVE: BACINO FIUME TOPINO**Stazione Caldognola 1 - Località Ponte Parrano****Comunità ittica**

Per il bilancio ambientale, che risulta nel complesso positivo, e per le specie ittiche rinvenute, il corso d'acqua viene attribuito interamente alla zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Anquilla				
Trota fario				
Scazzone				
Trota iridea				
Spinarello				
Vairone				
Barbo tiberino				
Barbo comune				
Barbo del Danubio				
Cavedano comune				
Ghiozzo				
Rovella				
Cavedano etrusco				
Alborella				
Cobite				
Gobione				Tinca
Lisca				
Carassio dorato				
Carpa				
				Persico sole
				Persico trota
				Pesce gatto
				Pseudorasbora

Indici di comunità

Nella prima fase la comunità ittica risulta interamente composta da specie ittiche indigene e l'IQUAL raggiunge pertanto il suo valore massimo; nella seconda fase si registra un leggero peggioramento nell'indice per la comparsa di 2 specie in più, una delle quali esotica. L'aumento del numero di specie nella seconda fase causa l'incremento dell'indice di diversità, che si avvicina al valore massimo registrato per l'intero bacino (2,52). I valori relativi alla dominanza si mantengono piuttosto bassi in entrambe le fasi, mentre l'evenness assume i valori massimi calcolati per l'intero bacino, indicando che le risorse disponibili sono equamente ripartite tra le specie ittiche presenti.

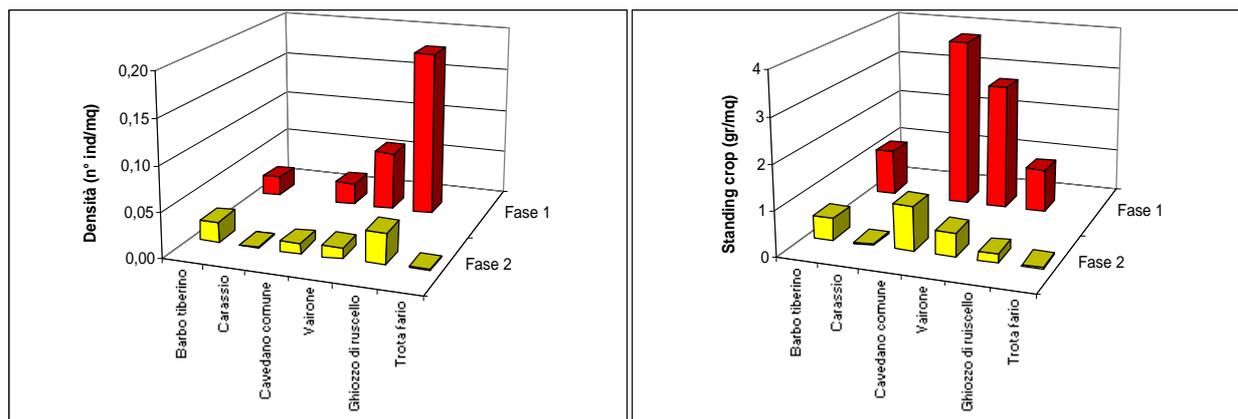
	Fase I	Fase II
N° specie	4	6
IQUAL	1,00	0,83
Diversità	1,75	2,04
Dominanza	0,33	0,27
Evenness	0,88	0,79

Densità e standing crop

Analizzando la densità e lo standing crop risulta evidente che i valori dei due parametri risultano nettamente superiori nella prima fase di campionamento, che coincide con il periodo riproduttivo dei ciprinidi: gli spostamenti della fauna ittica legati alla riproduzione potrebbero dunque essere alla base di tale fenomeno.

Il grafico relativo alla densità mostra che la specie

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,054	8,687
Fase II	0,013	2,306



dominante da un punto di vista numerico risulta il ghiozzo di ruscello, mentre le specie che danno il maggior contributo in termini di biomassa sono il cavedano e il vairone.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per il vairone, il cavedano comune ed il barbo tiberino, che sono risultate le specie caratterizzanti e comunque più interessanti dal punto di vista gestionale.

Barbo tiberino

Statistica descrittiva

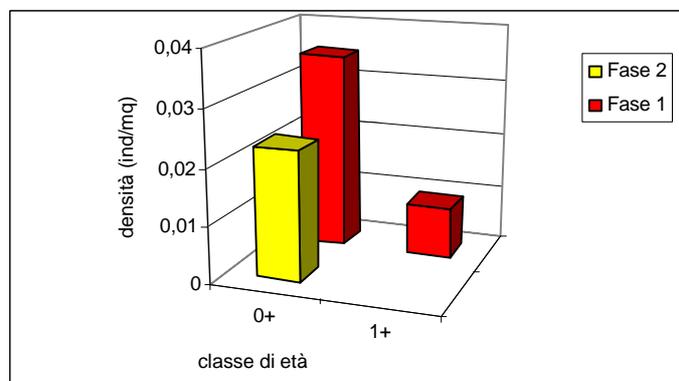
Il campione, composto da 31 individui, è costituito prevalentemente da esemplari di giovane età (min 1,08 anni, max 2,08). La statistica descrittiva di lunghezza e peso risente della composizione del campione: le lunghezze ricadono in un intervallo compreso tra 9,8 e 17,5 cm, con un valore medio pari a 12,31 cm; i pesi variano da un minimo di 11 g ad un massimo di 63 g, mentre il valore medio si attesta sui 22,74 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	31	31	31
Media	1,38	12,31	22,74
Minimo	1,08	9,80	11,00
Massimo	2,08	17,50	63,00
Varianza	0,09	3,92	170,66
Deviaz.standard	0,31	1,98	13,06

Struttura di popolazione

Nell corso della prima fase è stata rilevata la presenza di due classi di età: la 0+, che costituisce la classe prevalente, e la 1+. Nella seconda fase tutti gli esemplari risultano appartenere alla classe 0+.

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	2	1
% 0+	79,6	1,0
% ind. di taglia legale	0,0	0,0
% ind. maturi	0,0	0,0
Grado di continuità della struttura	1,0	0,5

informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso il giudizio è negativo in quanto la popolazione non appare assolutamente ben strutturata a causa dell'assenza di classi superiori alla seconda. Il settore indagato si caratterizza essenzialmente per avere un'elevata valenza riproduttiva per la specie.

Per la composizione del campione non è possibile calcolare la regressione lunghezza-peso e l'accrescimento teorico in lunghezza.

Cavedano comune

Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 54 individui. Le lunghezze risultano comprese tra 8,7 e 28,4 cm, con un valore medio di 14,42 cm; i pesi variano da un minimo di 6 ad un massimo di 284 g, mentre il valore medio è pari a 43,1 g. L'età attribuita varia da un minimo di 1 anno ad un massimo di quattro anni, con un valore medio che non raggiunge i due anni di età (1,64).

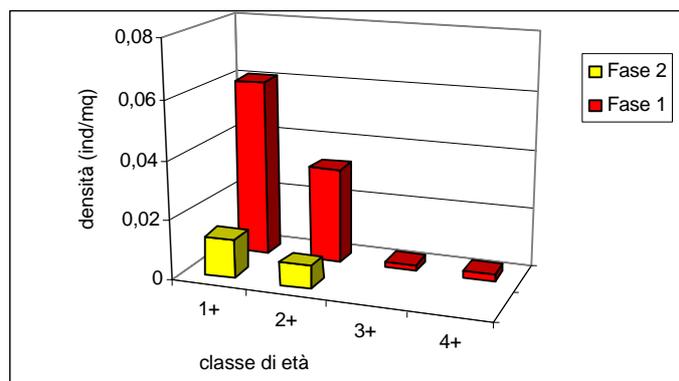
	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	54	54	54
Media	1,64	14,41	43,09
Minimo	1,08	8,70	6,00
Massimo	4,08	28,40	280,00
Varianza	0,43	19,57	2129,41
Deviaz.standard	0,65	4,42	46,15

Struttura di popolazione

Nel corso della prima fase è stata rilevata la presenza di quattro classi di età che vanno dalla 1+ alla 4+; le classi più vecchie, la 3+ e la 4+, rappresentate da un numero esiguo di individui, nella seconda fase risultano assenti. Nella seconda fase si registra una notevole diminu-

zione della densità delle classi 1+ e 2+.

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle



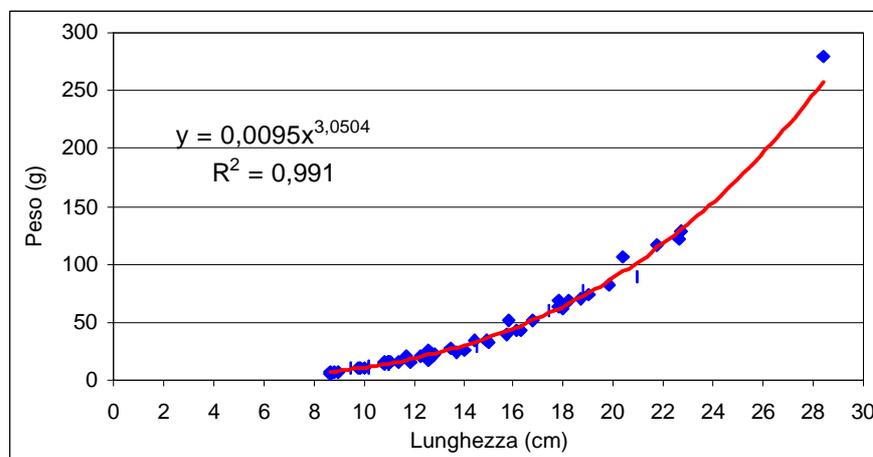
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	4	2
% 0+	0,0	0,0
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	4,4	0,0
Grado di continuità della struttura	0,8	0,4

informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso il giudizio è negativo a causa dell'assenza dei giovani nati nell'anno, che denota la assoluta mancanza di valenza riproduttiva nel settore indagato.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0095x^{3,050} (R^2 = 0,991)$$



Il coefficiente di regressione (3,050) è più elevato di 3, valore che indica un accrescimento di tipo isometrico.

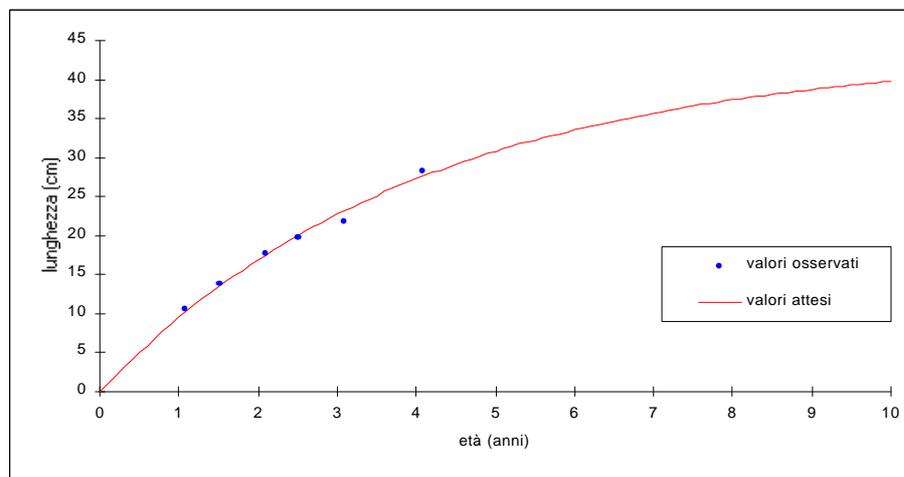
Il confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le stazioni del bacino del Topino e per il campione complessivo evidenzia come nel caso del T.Caldognola il valore di b è superiore a quello calcolato per il campione complessivo (3,049).

Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06	01TOPI07	Campione complessivo
b	3,050	3,005	3,165	3,089	3,031	3,014	3,070	3,049

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 43,4 \{ 1 - e^{-0,24(t-0)} \}$$



L'accrescimento del cavedano nel settore indagato appare complessivamente buono: la lunghezza massima teorica non assume infatti un valore eccessivamente elevato (43,4 cm), ma il tasso di accrescimento risulta sufficientemente buono ($K=0,247$).

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,67. Tale valore risulta tra i più elevati tra tutti quelli calcolati per le altre popolazioni di cavedano del bacino del F.Topino.

Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06
Φ	2,67	2,77	2,78	2,61	2,65	2,74

Vairone**Statistica descrittiva**

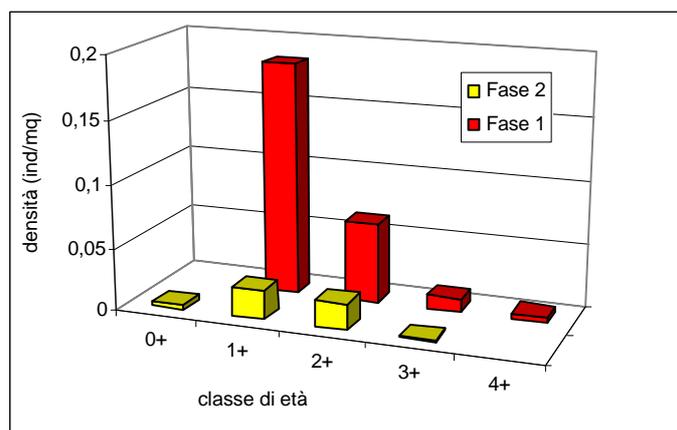
Il campione è costituito in totale da 144 individui. I valori relativi alle lunghezze ricadono nell'intervallo compreso tra 4,7 e 15,6 cm, con un valore medio di 9,41 cm; i pesi oscillano da un minimo di 1 ad un massimo di 41 g, mentre il valore medio è pari a 10,92 g. L'età attribuita varia da un minimo di 0,5 ad un massimo di poco superiore ai quattro anni, con un valore

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N Validi	144	144	144
Media	1,58	9,41	10,92
Minimo	0,50	4,70	1,00
Massimo	4,08	15,60	41,00
Varianza	0,45	4,64	59,74
Deviaz.standard	0,67	2,15	7,73

medio che non raggiunge i due anni di età (1,58).

Struttura di popolazione

Il campione relativo alla fase I si distribuisce in 4 classi di età, caratterizzate da valori di densità progressivamente decrescenti, che vanno dalla 1+ alla 4+. Nella seconda fase si riscontrano valori di densità molto modesti per tutte le classi rilevate; inoltre risulta assente la classe più vecchia mentre compare la classe degli individui nati nel corso dell'anno (0+).



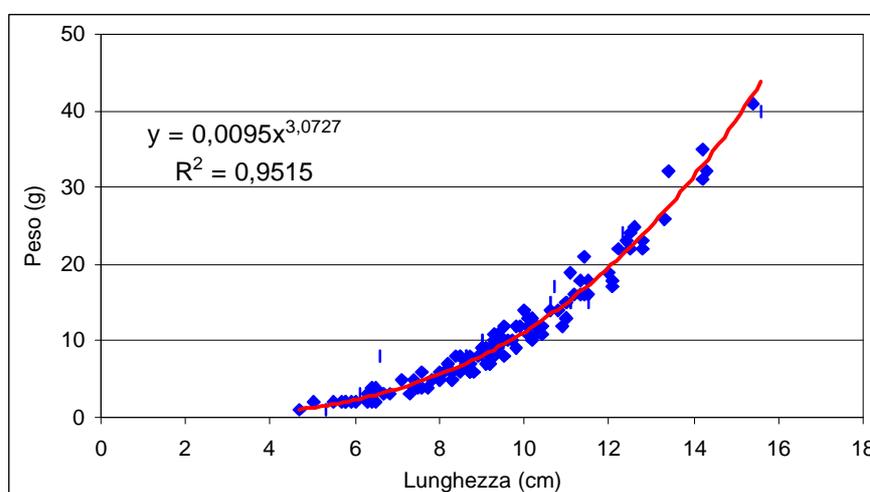
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	4	4
% 0+	0,0	7,0
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	30,0	44,7
Grado di continuità della struttura	0,8	0,8

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso il giudizio è complessivamente positivo, in quanto la popolazione risulta ben strutturata, con un elevato grado di continuità ed una elevata percentuale di individui maturi. La presenza della classe 0+, anche se scarsamente rappresentata, testimonia della valenza riproduttiva del settore studiato.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 00095x^{3,073}(R^2 = 0,952)$$



Il valore del coefficiente di regressione (3,073) è superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

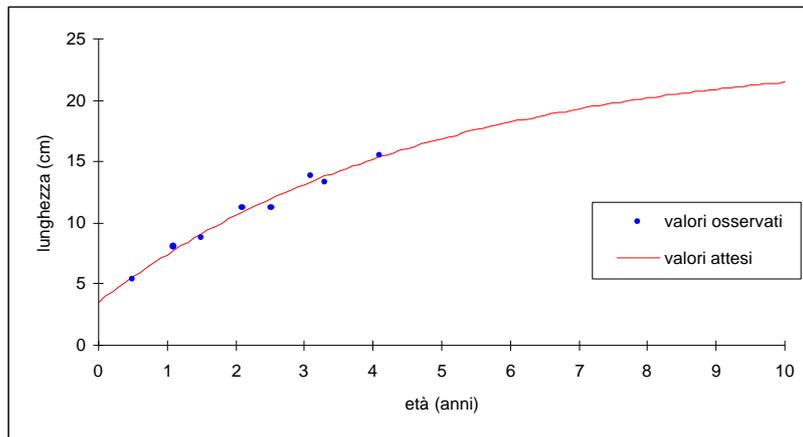
Il confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le stazioni del bacino del Topino e per il campione complessivo evidenzia come nel caso del T.Caldognola il valore di b sia leggermente inferiore rispetto a quello calcolato per il campione complessivo (3,121).

Stazione	01CALD01	01TOPI03	01TOPI04	01TOPI05	Campione complessivo
b	3,073	3,095	3,106	3,138	3,121

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 23,92 \{ 1 - e^{[-0,21(t + 0,75)]} \}$$



La lunghezza massima teorica assume un valore che rientra nei limiti della specie ($L_{\infty}=23,92$ cm), mentre il tasso di accrescimento risulta abbastanza elevato ($K=0,212$).

Il valore di Φ risulta pari a 2,08.

Stazione Clitunno 1 - Località Pigge

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella quarta classe di qualità (ambiente molto inquinato). Inoltre, sebbene la trota fario costituisca la specie dominante, la comunità ittica è caratterizzata da una composizione mista, in quanto risultano presenti, oltre ai salmonidi, ciprinidi reofili e limnofili. La stazione viene pertanto attribuita alla zona inferiore della trota. In ogni caso i settori fluviali di un corso d'acqua di risorgiva, come il F.Clitunno, difficilmente sono inquadrabili in uno schema classico di zonazione longitudinale.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
Comunità ittica	Anguilla			
	Trota fario			
	Scazzone			
	Trota iridea			
	Spinarello			
	Vairone			
	Barbo liberino			
	Barbo comune			
	Barbo del Danubio			
	Cavedano comune			
	Ghiozzo			
	Rovella			
	Cavedano etrusco			
	Aluorella			
	Cobite			
	Gobione			
	Lasca			
Carassio dorato				
Carpa				
Persico sole				
Persico trota				
Pesce gatto				
Pseudorasbora				

Indici di comunità

In entrambe le fasi è stata riscontrata la presenza di 5 specie, tutte autoctone, per cui l'indice di integrità qualitativa assume il valore massimo (1), mentre la diversità assume dei valori abbastanza vicini ai valori medi calcolati per l'intero bacino (1,4 e 1,6 per le fasi I e II) e superiori a quelli caratteristici dei settori fluviali della regione a salmonidi. La trota fario co-

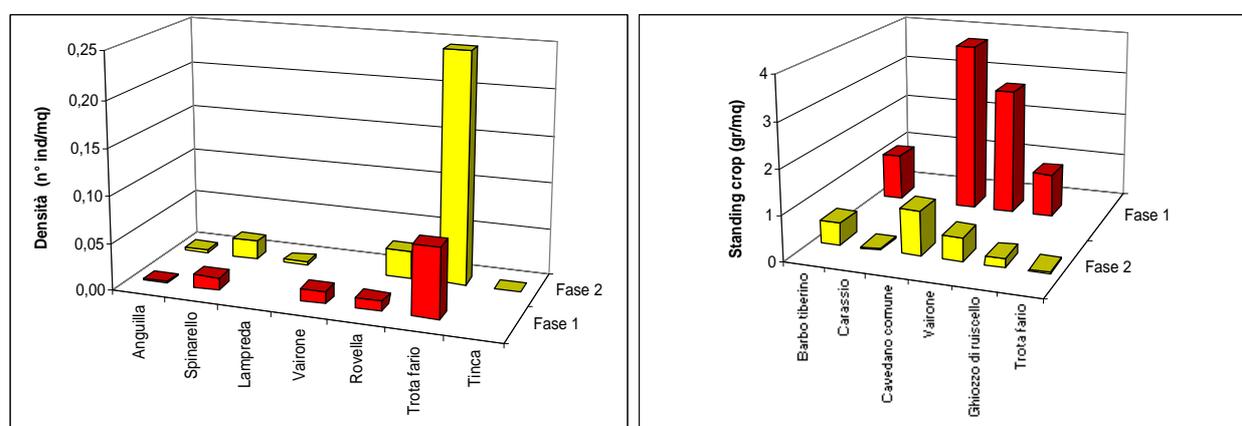
	Fase I	Fase II
N° specie	5	5
IIQUAL	1,00	1,00
Diversità	1,54	0,93
Dominanza	0,47	0,67
Evenness	0,66	0,43

stituisce la specie dominante, soprattutto nella seconda fase, in cui si registra un valore dell'indice di dominanza alquanto elevato (0,67) ed un valore di evenness al di sotto del valore medio calcolato per l'intero bacino (0,518).

Densità e standing crop

Dal confronto dei risultati ottenuti per ciascuna fase emerge un notevole aumento dei valori di densità e standing crop registrati nel corso del campionamento autunnale: tale fenomeno va attribuito alla cattura di un elevato numero di giovani esemplari (0+) appartenenti alla specie trota fario, che nel corso della prima fase non sono stati campionati a causa delle esigue dimensioni.

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,114	14,55
Fase II	0,306	21,12



La specie dominante, caratterizzata dai più elevati valori di densità e biomassa, è la trota fario, mentre la presenza di tutte le altre specie è contraddistinta da valori molto bassi per entrambi i parametri.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per la trota fario, che è risultata la specie dominante.

Trota fario

Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 354 individui e risulta numeroso e ben distribuito: le lunghezze risultano infatti comprese in un intervallo piuttosto ampio, compreso tra 8,2 e 47 cm, con un valore medio pari a 17,75 cm.

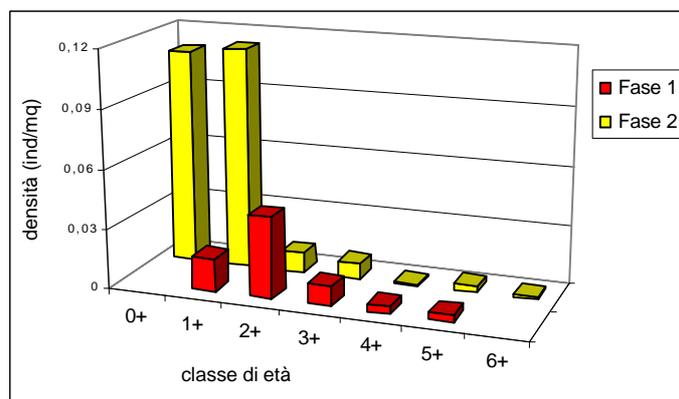
	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	354	354	211
Media	2,49	17,75	138,18
Minimo	1,25	8,20	10,00
Massimo	7,75	47,50	1560,00
Varianza	0,96	38,34	48518,28
Deviaz.standard	0,98	6,19	220,27

I pesi variano da un minimo di 10 g ad un massimo di 1560 g, mentre il valore medio si attesta sui 138 g.

L'età minima attribuita è pari a 0,25, l'età massima raggiunge i 6,75 anni, mentre il valore medio non raggiunge i due anni di età (1,7).

Struttura di popolazione

Nel corso della prima fase è stata rilevata la presenza di 5 classi di età; tra queste la 2+ costituisce la classe prevalente. Nella fase II il numero di classi rilevate è pari a 7 e il maggior numero di individui è stato attribuito alle classi più giovani, la 0+ e la 1+. Confrontando le due fasi emerge la comparsa degli 0+ nel corso del campionamento autunnale, che non sono stati catturati nella fase I a causa delle piccole dimensioni e della selettività degli attrezzi di cattura.



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	7
% 0+	0,0	44,0
% ind. di taglia legale	59,0	9,0
% ind. maturi	77,4	9,8
Grado di continuità della struttura	0,7	1,0

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un elevato numero di classi presenti in maniera continua. Va comunque sottolineata la bassa percentuale di individui che superano la taglia legale (9% nella fase II); sempre nella fase II si registra un notevole calo della percentuale di individui maturi, che passa dal 77% al 9,8%, come conseguenza anche del maggior numero di esemplari giovani catturati. L'elevato numero dei giovani dell'anno depone a favore del successo riproduttivo della specie.

Regressione lunghezza-peso

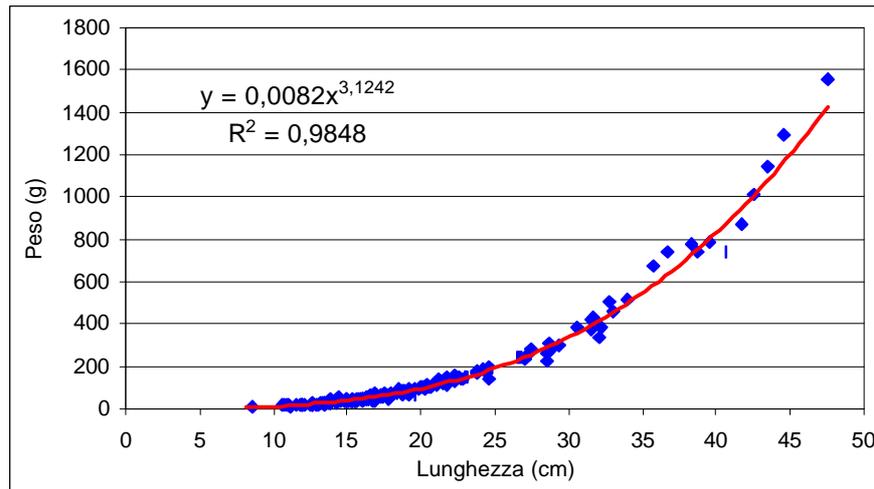
La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0082x^{3,12} \quad (R^2 = 0,985)$$

Il valore del coefficiente di regressione (3,1242) è elevato e superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per stazione CLIT01 risulta uno dei più elevati rispetto alle altre popolazioni di trota fario e al campione complessivo del bacino del F.Topino (b=3,09).

3-RISULTATI. 3.7Fauna Ittica

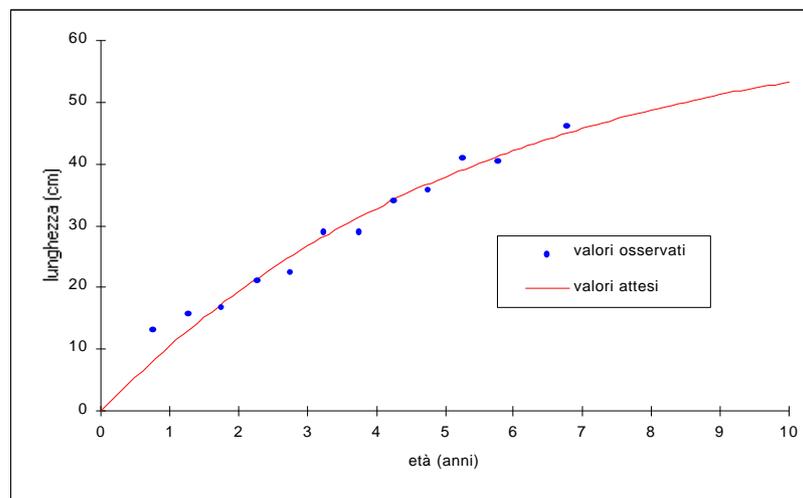


Stazione	01FERG01	01CLIT01	01MENO01	01MENO02	01TOPI01	Campione complessivo
b	3,083	3,124	2,989	3,147	3,095	3,090

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 63,74 \{ 1 - e^{-0,18(t-0)} \}$$



La lunghezza massima teorica assume un valore ($L_{\infty}=63,74$ cm), con una buona velocità di accrescimento ($K=0,18$): la taglia minima di cattura (20 cm di lunghezza), a cui corrisponde un peso pari a 95,17 g, viene raggiunta in corrispondenza dei 2 anni di età.

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,87. Tale valore risulta il più elevato tra tutti quelli calcolati per le altre stazioni.

Stazione	01FERG01	01CLIT01	01MENO01	01MENO02	01TOPI01
Φ	2,76	2,87	2,67	2,54	2,7

Stazione Clitunno 2 - Località Casco dell'Acqua

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella quarta classe di qualità (ambiente molto inquinato). Per le specie presenti e per il risultato del bilancio ambientale, il settore indagato viene attribuito alla zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Anguilla				Carpa e Tinca
Trota fario				
Scazzone				
Trota iridea				
Spinarello				
Vairone				
Barbo tiberino				
Barbo comune				
Barbo del Danubio				
Cavedano comune				
Ghiozzo				
Rovella				
Cavedano etrusco				
Alborella				
Cobite				
Tinca				
Gobione				
Lasca				
Carassio dorato				
Carpa				
				Persico sole
				Persico trota
				Pesce gatto
				Pseudorasbora

Indici di comunità

Nel settore indagato è stata rilevata la presenza di un buon numero di specie ittiche: 7 nel corso della I fase e 5 nella seconda. Poiché è stata rilevata la presenza di una sola specie esotica (carassio) nell'ambito della prima fase, l'indice IIQUAL assume dei valori elevati (0,86 e 1 rispettivamente per le fasi I e II). A causa dell'elevato numero di specie censite, il valore relativo all'indice di diversità per quanto riguarda la prima fase (2,36) si avvicina al valore massimo calcolato per l'intero bacino (2,41), ed anche nella fase II si riscontra un

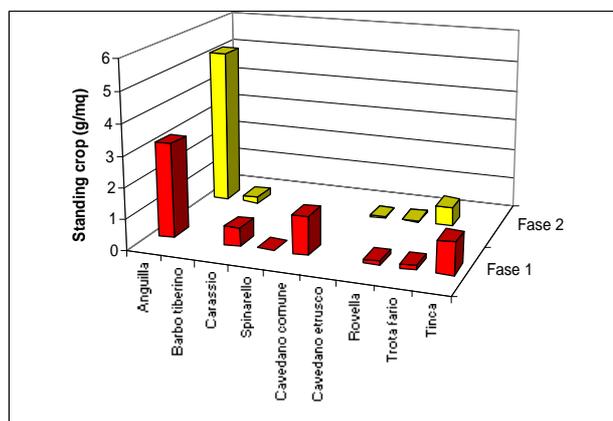
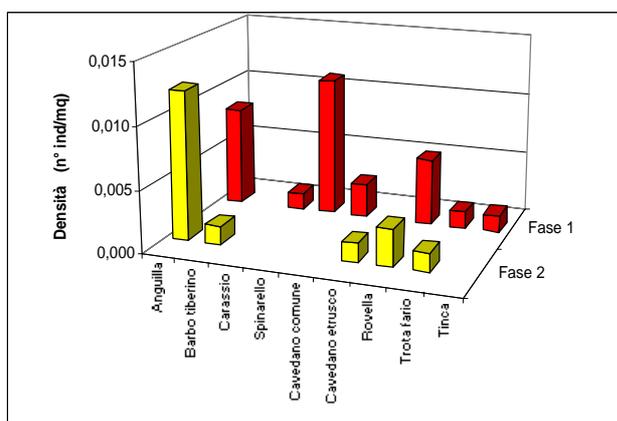
	Fase I	Fase II
N° specie	7	5
IIQUAL	0,86	1
Diversità	2,36	1,70
Dominanza	0,24	0,42
Evenness	0,84	0,73

valore abbastanza elevato (1,7). La dominanza nella prima fase assume il valore minimo riscontrato nell'ambito di tutto il bacino (0,236), mentre l'evenness si avvicina ai valori massimi registrati in entrambe le fasi (0,841 e 0,732 per le fasi I e II): ciò indica che le risorse sono equamente ripartite tra le specie presenti.

Densità e standing crop

Dal confronto tra le fasi non si rilevano sostanziali differenze, se non una leggera diminuzione dei valori registrati nella fase II rispetto alla fase I. La specie dominante nella fase II, sia in termini numerici che di biomassa, risulta essere l'anguilla, mentre per il cavedano comune si rilevano i valori più elevati di densità relativamente alla fase I.

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,032	6,211
Fase II	0,020	5,920



La stazione di rilevamento sul F.Clitunno a Casco dell'Acqua

Stazione Fergia 1 - Località La Molina

Comunità ittica

Nel settore indagato il bilancio ambientale è complessivamente positivo, in quanto tutti i parametri sono risultati idonei per i salmonidi; inoltre la specie dominante risulta la trota fario, per cui la stazione viene assegnata alla zona superiore della trota.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Anquilla				
Trota fario				
Scazzone				
Trota iridea				
Spinarello				
Vairone				
Barbo tiberino				
Barbo comune				
Barbo del Danubio				
Cavedano comune				
Ghiozzo				
Rovella				
Cavedano di rusco				
Alborella				
Cobite				
Tinca				
Gobione				
Lisca				
Carassio dorato				
Carpa				
Persico sole				
Persico trota				
Pesce gatto				
Pseudorasbora				

Indici di comunità

Nella fase I è stata riscontrata la presenza di un'unica specie autoctona, la trota fario, per cui l'indice di integrità qualitativa e l'indice di dominanza assumono il valore massimo (1), mentre la diversità e l'evenness risultano pari a 0. Nella fase II compaiono il barbo tiberino e il vairone, anche se la trota fario si conferma come specie dominante, quindi aumentano gli indici di diversità e di evenness, mentre la dominanza decresce leggermente rispetto alla fase I.

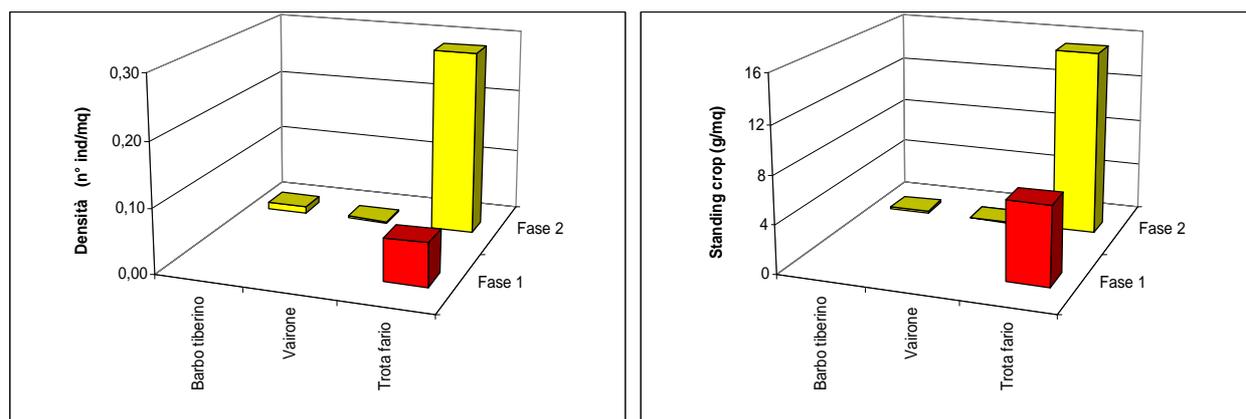
	Fase I	Fase II
N° specie	1	3
IIQUAL	1,00	1,00
Diversità	0,00	0,29
Dominanza	1,00	0,92
Evenness	0,00	0,18

Densità e standing crop

Analizzando la densità e lo standing crop, appare subito evidente che i valori dei due parametri risultano molto più elevati nella seconda fase; la causa di tale fenomeno risiede nell'elevato numero di individui giovani appartenenti alla specie trota fario, che nel corso della prima fase non sono stati catturati a causa delle troppo esigue dimensioni.

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,066	6,503
Fase II	0,302	15,724

La specie dominante, caratterizzata dai più elevati valori di densità e biomassa, è la trota



fario, mentre la presenza del barbo tiberino e del vairone, registrata unicamente nella seconda fase, è contraddistinta da valori molto bassi per entrambi i parametri. Tale risultato avvalorava l'ipotesi che la stazione rappresenti un punto di sovrapposizione fra la zona della trota e quella del barbo: i ciprinidi reofili tipici di quest'ultima zona possono spostarsi seguendo le variazioni dei parametri ambientali legate al ciclo stagionale.

Struttura di popolazione e accrescimento

Trota fario

Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 112 individui e risulta numeroso e ben distribuito: le lunghezze risultano infatti comprese in un intervallo piuttosto ampio, compreso tra 4,5 e 40,5 cm, con un valore medio pari a 14,6 cm.

I pesi variano da un minimo di 1 g ad un massimo di 842 g, mentre il valore medio si attesta sui 58,35 g.

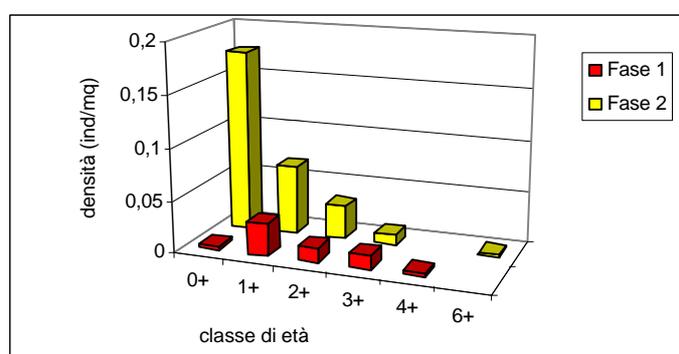
	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	112	112	112
Media	2,33	14,60	58,35
Minimo	0,25	4,50	1,00
Massimo	7,83	40,50	842,00
Varianza	0,98	32,04	10154,32
Deviaz.standard	0,99	5,66	100,77

L'età minima attribuita è pari a 0,25, l'età massima raggiunge i 7,83 anni, mentre il valore medio supera di poco i due anni di età (2,33).

Struttura di popolazione

In entrambe le fasi è stata rilevata la presenza di 5 classi di età. In particolare nella fase I sono presenti le classi che vanno dalla 0+ alla 3+, mentre un esiguo numero di individui appartiene alla classe 6+. Nella fase II sono presenti le classi che vanno dalla 0+ alla 4+; la classe che predomina è la 1+. Confrontando le due fasi emerge il notevole aumento nella densità degli 0+, che nel corso della fase I non sono stati catturati a causa delle piccole dimensioni e della selettività degli attrezzi di cattura.

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si espri-



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	5
% 0+	5,0	61,0
% ind. di taglia legale	32,0	13,0
% ind. maturi	47,0	16,0
Grado di continuità della struttura	0,8	0,8

me un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un elevato numero di classi presenti in maniera continua. La buona percentuale di individui che superano la taglia legale testimonia del fatto che la pressione di pesca non è eccessiva, anche se gli effetti dei prelievi dovuti all'attività alieutica si manifestano maggiormente nella seconda fase, come conseguenza del protrarsi della stagione di pesca. Il numero degli esemplari in età matura risulta sufficientemente elevato: ciò depone a favore del successo riproduttivo della specie, come confermato anche dall'elevato numero dei giovani dell'anno.

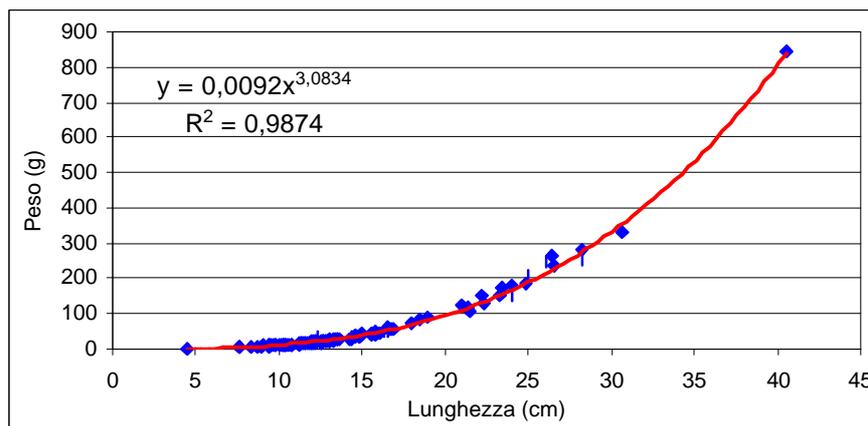
Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0092x^{3,08} \quad (R^2 = 0,987)$$

Il valore del coefficiente di regressione (3,08345) denota condizioni di crescita vicine all'isometria.

Il confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le stazioni del bacino del Topino e per il campione complessivo evidenzia come nel caso del Rio Fergia il valore di b si avvicina molto a quello calcolato per il campione complessivo (3,09) e si discosta meno dalla condizione di isometria (b=3) rispetto a tutte le altre stazioni.

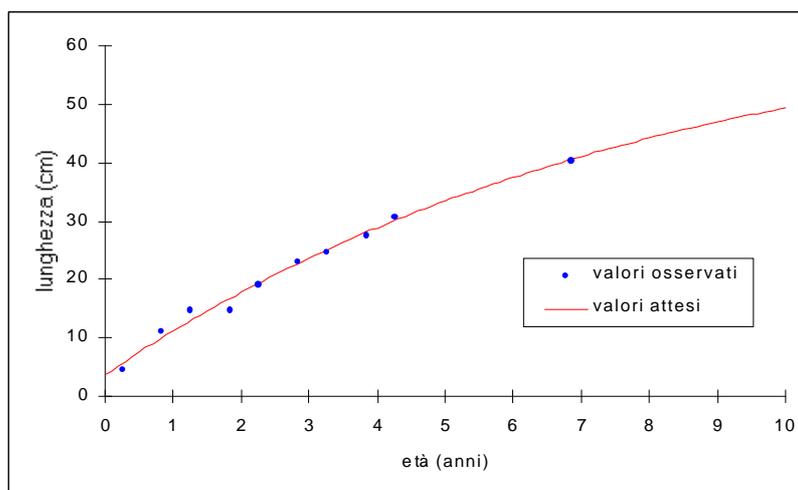


Stazione	01FERG01	01CLIT01	01MENO01	01MENO02	01TOPI01	Campione complessivo
b	3,083	3,124	2,989	3,147	3,095	3,090

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 67,79 \{ 1 - e^{[-0,16 (t + 0,45)]} \}$$



La lunghezza massima teorica assume un valore abbastanza elevato ($L_{\infty}=67,79$ cm), ma l'accrescimento risulta piuttosto lento ($K=0,125$): la taglia minima di cattura (20 cm di lunghezza), a cui corrisponde un peso pari a 94,49 g, viene raggiunta tra i 2 e i 3 anni di età. Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,77. Tale valore risulta tra i più elevati tra tutti quelli calcolati per le altre popolazioni di Trota fario del bacino del F.Topino.

Stazione	01FERG01	01CLIT01	01MENO01	01MENO02	01TOPI01
Φ	2,76	2,87	2,67	2,54	2,7

Stazione Menotre 1 - Località Rasiglia

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è positivo, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella seconda classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). La trota fario costituisce la sola specie presente, quindi la stazione viene attribuita alla zona superiore della trota.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Anzella				
Trota fario				
Scazzone				
Trota iridea				
Spinarello				
Vairone				
Barbo liberino				
Barbo comune				
			Barbo del Danubio	
			Cavedano comune	
			Ghiocci	
			Rovella	
			Cavedano etrusco	
			Alborella	
			Cobite	
			Tinca	
			Gobione	
			Lasca	
			Carassio dorato	
			Carpa	
			Persico sole	
			Persico trota	
			Pesce gatto	
			Pseudorasbora	

Indici di comunità

Nel settore indagato, in entrambe le fasi, è stata riscontrata la presenza di una sola specie, l'autoctona trota fario, per cui l'indice di integrità qualitativa assume il valore massimo (1), mentre la diversità assume ovviamente il valore minimo che è pari a 0. Come in tutti i casi in cui sono presenti comunità ittiche monospecifiche, la dominanza assume i valori massimi (1) in quanto una sola specie ha il monopolio delle risorse, mentre per la evenness si registrano i valori minimi (0).

	Fase I	Fase II
N° specie	1	1
IIQUAL	1	1
Diversità	0	0
Dominanza	1	1
Evenness	0	0

Densità e standing crop

I valori registrati per la densità e lo standing crop risultano abbastanza elevati, e comunque notevolmente superiori a quelli riscontrati nella stazione MENO02, situata più a valle (0,130 ind/mq, 9,57 g/mq nella fase II).

Dal confronto dei risultati ottenuti per ciascuna fase non emergono sostanziali differenze.

Essendo la stazione popolata da una sola specie ittica la densità e lo standing crop complessivi coincidono con quelli della trota fario.

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,448	14,119
Fase II	0,446	16,264

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per la trota fario, che è risultata l'unica specie presente.

Trota fario**Statistica descrittiva**

Il campione è costituito in totale da 235 individui e risulta numeroso e ben distribuito: le lunghezze ricadono nell'intervallo compreso tra 6,2 e 34,6 cm, con un valore medio pari a 13,54 cm.

I pesi variano da un minimo di 3 g ad un massimo di 523 g, mentre il valore medio si attesta sui 35 g.

L'età minima attribuita è pari a 0,83, l'età massima raggiunge i 4,25 anni, mentre il valore medio non raggiunge i due anni di età (1,43).

	LT (cm)	PESO (g)	ETA' (anni)
Numero valori	235	235	235
Valore minimo	6,20	3,00	0,83
Valore medio	13,54	35,07	1,43
Valore massimo	34,60	523,00	4,25
Varianza	14,23	2149,66	0,46
Deviazione standard	3,77	46,36	0,68

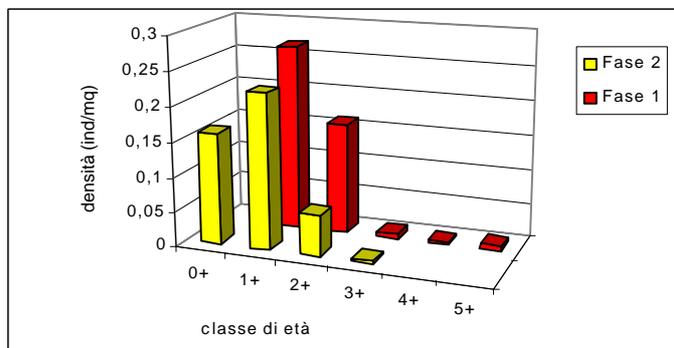
Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 5 classi di età, che vanno dalla 1+ alla 5+; tra queste la 1+ costituisce la classe prevalente. Nel corso della seconda fase compare la classe degli individui nati nell'anno (0+), ma risultano assenti le classi più vecchie, cioè la 4+ e la 5+.

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un elevato numero di classi presenti in maniera continua. Va comunque sottolineata la bassa percentuale di individui che superano la taglia legale (4% nella fase I e 5% nella fase II) indizio forse di una eccessiva pressione di pesca; sempre nella fase II si registra un notevole calo della percentuale di individui maturi, che passa dal 40% al 14,1%. Difatti gli effetti dei

prelievi dovuti all'attività aleutica si manifestano maggiormente nella seconda fase, come conseguenza del protrarsi della stagione di pesca.

L'elevato numero dei giovani dell'anno depone a favore del successo riproduttivo della specie nel settore indagato.

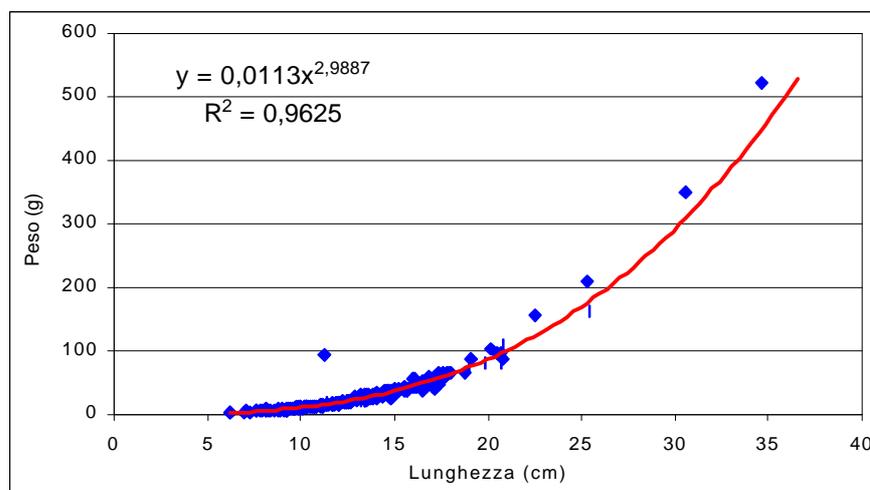


	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	4
% 0+	0,0	36,0
% ind. di taglia legale	4,0	5,0
% ind. maturi	40,2	14,1
Grado di continuità della struttura	0,8	0,7

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0113x^{2,989} \quad (R^2 = 0,963)$$



Il valore del coefficiente di regressione (2,989) è prossimo a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

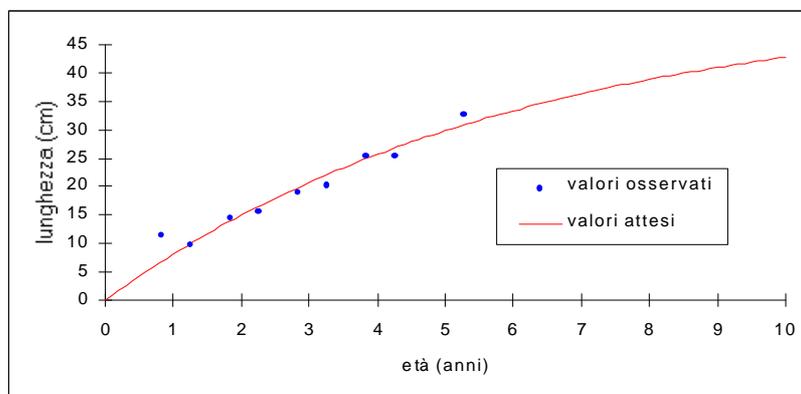
Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per stazione MENO01 risulta il meno elevato tra quelli calcolati per le altre popolazioni di trota fario e per il campione complessivo (b=3,090).

Stazione	01FERG01	01CLIT01	01MENO01	01MENO02	01TOPI01	Campione complessivo
b	3,083	3,124	2,989	3,147	3,095	3,090

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 52,76 \{ 1 - e^{-0,17(t-0)} \}$$



La lunghezza massima teorica assume un valore molto elevato per le caratteristiche del settore fluviale indagato ($L_{\infty}=52,76$ cm), mentre il tasso di accrescimento risulta modesto ($K=0,17$): la taglia minima di cattura (20 cm di lunghezza), a cui corrisponde un peso pari a 87,39 g, viene raggiunta in corrispondenza dei 3 anni di età.

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,67. Tale valore risulta nella media dei valori calcolati per le popolazioni di trota fario del bacino del F.Topino.

Stazione	01FERG01	01CLIT01	01MENO01	01MENO02	01TOPI01
Φ	2,76	2,87	2,67	2,54	2,7



Foto: Dolciami

La stazione di rilevamento sul F.Menotre a Rasiglia

Stazione Menotre 2 - Località P. te S. Lucia

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rien-

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
Comunità ittica	Anquilla			
	Trota fario			
	Scazzone			
	Trota iridea			
	Spinarello			
	Vairone			
	Barbo liberino			
	Barbo comune			
	Barbo del Danubio			
	Cavedano comune			
	Ghiozzo			
	Rovella			
	Cavedano erusco			
	Alborella			
	Cobite			
	Tinca			
	Gobione			
Lasca				
Carassio dorato				
Carpa				
Persico sole				
Persico trota				
Pesce gatto				
Pseudorasbora				

tra nella terza classe di qualità (ambiente inquinato). La trota fario costituisce la sola specie presente, quindi la stazione viene attribuita alla zona superiore della trota.

Indici di comunità

In entrambe le fasi è stata riscontrata la presenza di una sola specie, l'autoctona trota fario, per cui l'indice di integrità qualitativa assume il valore massimo (1), mentre la diversità assume ovviamente il valore minimo che è pari a 0. Come in tutti i casi in cui sono presenti comunità ittiche monospecifiche, la dominanza assume i valori massimi (1) in quanto una sola specie ha il monopolio delle risorse, mentre per la evenness si registrano i valori minimi (0).

	Fase I	Fase II
N° specie	1	1
IIQUAL	1	1
Diversità	0	0
Dominanza	1	1
Evenness	0	0

Densità e standing crop

I valori registrati per i due parametri risultano abbastanza modesti, e comunque notevolmente inferiori a quelli riscontrati nella stazione MENO01, situata più a monte (0,183 ind/mq, 9,45 g/mq nella fase II).

Dal confronto dei risultati ottenuti per ciascuna fase non emergono sostanziali differenze, fatta eccezione per una leggera diminuzione dei valori relativi alla densità registrati nella seconda fase.

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,183	9,445
Fase II	0,130	9,570

Struttura di popolazione e accrescimento

Trota fario

Statistica descrittiva

La dimensione del campione risulta modesta, essendo costituito in totale da 78 individui di piccola taglia. Le lunghezze ricadono in un intervallo abbastanza ristretto, compreso tra 9,5 e 24,6 cm, con un valore medio pari a 16,7 cm.

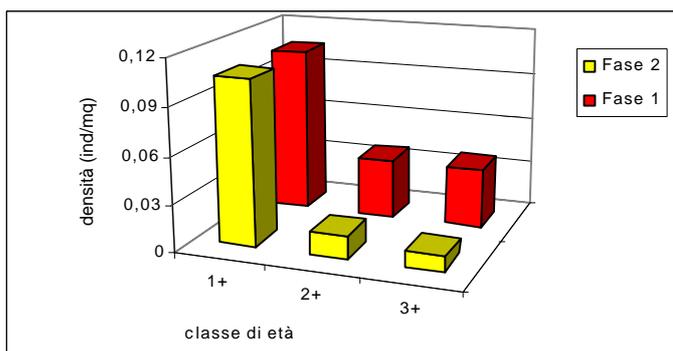
I pesi variano da un minimo di 8 g ad un massimo di 219 g, mentre il valore medio si attesta sui 59,5 g.

L'età minima attribuita è pari a 0,83, l'età massima raggiunge i 3,83 anni, mentre il valore medio non raggiunge i due anni di età (1,78).

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	78	78	78
Valore minimo	0,83	9,50	8,00
Valore medio	1,78	16,66	59,53
Valore massimo	3,83	24,60	219,00
Varianza	1945,03	0,89	14,49
Deviazione standard	44,10	0,95	3,81

Struttura di popolazione

In entrambe le fasi è stata rilevata la presenza di 3 classi di età, che vanno dalla 1+ alla 3+; tra queste la 1+ costituisce la classe prevalente. Confrontando le due fasi non emergono sostanziali differenze, ad eccezione della diminuzione delle densità relative alle classi 2+ e 3+ registrate nella seconda fase.



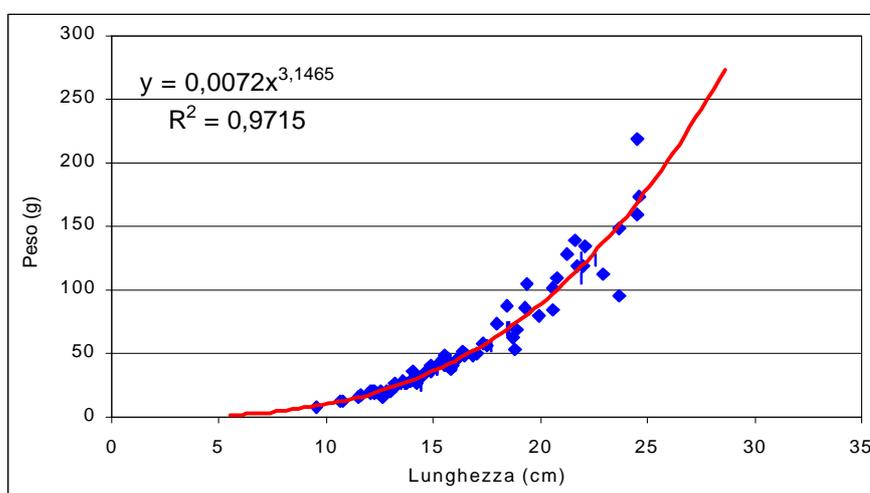
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	3	3
% 0+	0,0	0,0
% ind. di taglia legale	21,0	23,0
% ind. maturi	42,0	18,4
Grado di continuità della struttura	0,8	0,8

Analizzando la tabella seguente è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso il giudizio non è soddisfacente, poiché il numero di classi presenti è basso. Inoltre risulta completamente assente la classe degli individui nati nell'anno, e ciò indica che il tratto esaminato non ha valenza riproduttiva, probabilmente anche a causa della scadente qualità dell'acqua. Nella fase II si registra un notevole calo della percentuale di individui maturi, che scende dal 42% al 18,36%. Tale diminuzione potrebbe essere dovuta all'eccessiva pressione di pesca, infatti gli effetti dei prelievi dovuti all'attività alieutica si manifestano maggiormente nella seconda fase, come conseguenza del protrarsi della stagione di pesca.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0072x^{3,146} \quad (R^2 = 0.972)$$



Il valore del coefficiente di regressione (3,1465) è elevato e maggiore di 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per stazione MENO02 risulta più elevato rispetto alle altre popolazioni di trota fario e rispetto al campione complessivo (b=3,090).

Stazione	01FERG01	01CLIT01	01MENO01	01MENO02	01TOPI01	Campione complessivo
b	3,083	3,124	2,989	3,147	3,095	3,090

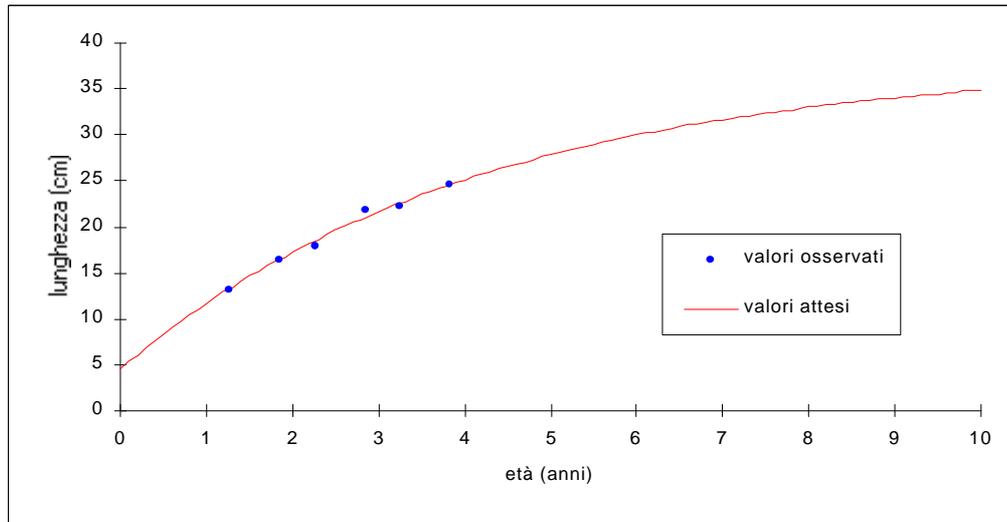
Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 37,89 \{ 1 - e^{[-0,24(t+0,53)]} \}$$

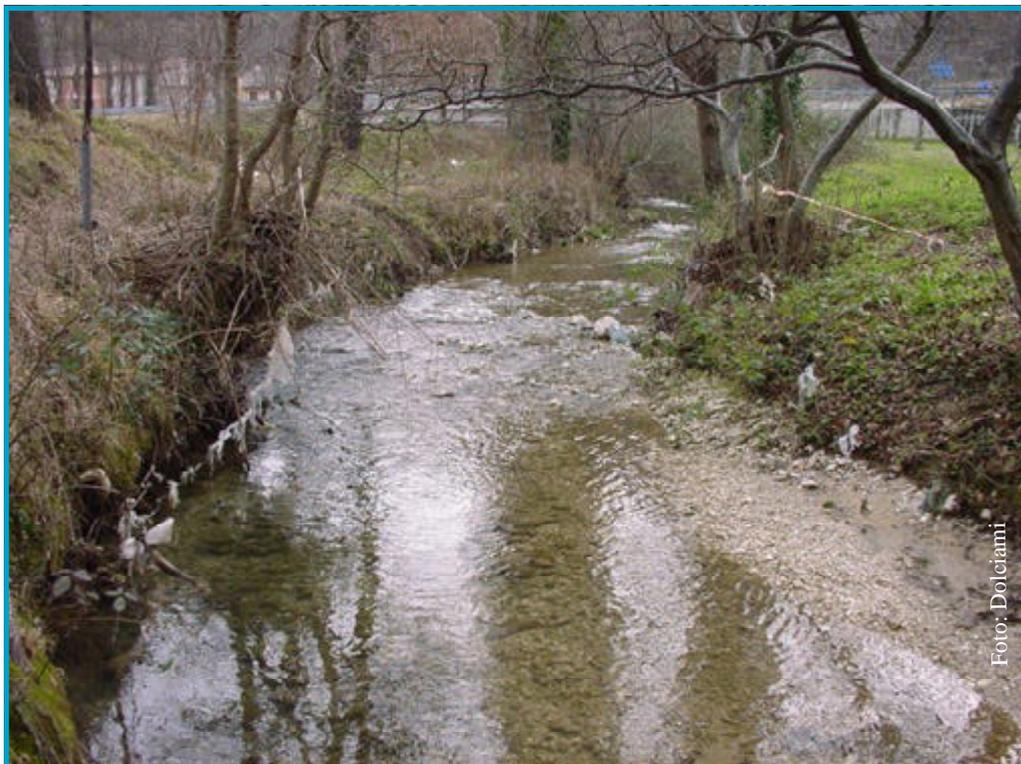
La lunghezza massima teorica assume un valore adeguato alle caratteristiche del corso d'acqua ($L_\infty=37,892$ cm), così come il tasso di accrescimento ($K=0,24$): la taglia minima di cattura (20 cm di lunghezza), a cui corrisponde un peso pari a 89,34 g, viene raggiunta tra i

2 e i 3 anni di età .



Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,54. Tale valore risulta il più basso tra tutti quelli calcolati per le altre popolazioni di Trota fario del bacino del F.Topino .

Stazione	01FERG01	01CLIT01	01MENO01	01MENO02	01TOPI01
Φ	2,76	2,87	2,67	2,54	2,7



La stazione di rilevamento sul F.Menotre a Ponte S.Lucia

Stazione Teverone 1 - Località Torre di Montefalco

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella terza classe di qualità (ambiente inquinato). Per le specie presenti e per il risultato del bilancio ambientale, il settore indagato viene classificato nella zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Anguilla				
Trota fario				
Scazzone				
Trota iridea				
Spinarello				
Vairone				
Barbo tiberino				
Barbo comune				
Barbo del Danubio				
Cavedano comune				
Ghiozzo				
Rovella				
Cavedano etrusco				
Alborella				
Cobite				
Tinca				
Gobione				
Lasca				
Carassio dorato				
Carpa				
Persico sole				
Persico trota				
Pesce gatto				
Pseudorasbora				

Indici di comunità

Nel settore indagato è stata rilevata la presenza di un discreto numero di specie ittiche: 6 nel corso della I fase e 7 nella seconda. Complessivamente è stata rilevata la presenza di 2 specie esotiche (alborella e pseudorasbora) per cui l'indice IIQUAL assume dei valori abbastanza elevati (0,83 e 0,71 rispettivamente per le fasi I e II). Il valore relativo all'indice di diversità per quanto riguarda la prima fase (1,26) è leggermente inferiore alla media calcolata per l'intero bacino (1,35), mentre nella fase II si riscontra un valore abbastanza elevato (1,98). Nella prima fase sono stati registrati valori di dominanza ed evenness prossimi ai valori medi calcolati per il bacino del F.Topino (D=0,534; E=0,526); nella seconda fase la

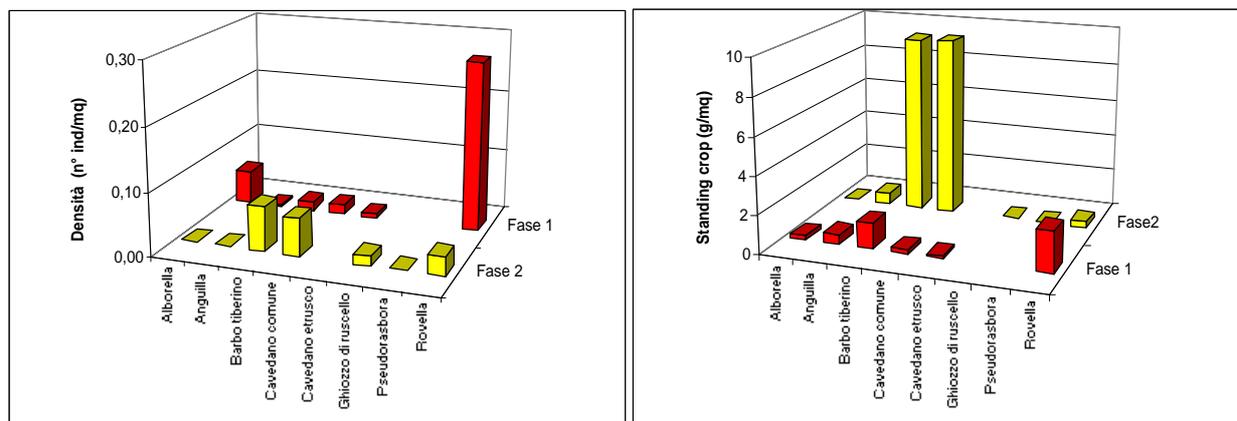
	Fase I	Fase II
N° specie	6	7
IIQUAL	0,83	0,71
Diversità	1,26	1,98
Dominanza	0,58	0,30
Evenness	0,49	0,71

dominanza assume un valore piuttosto basso (0,3), mentre l'evenness risulta elevato (0,71): ciò indica che le risorse sono equamente ripartite tra le specie presenti.

Densità e standing crop

Dal confronto tra le fasi si rileva una discrepanza tra gli andamenti della densità e dello standing crop: in particolare la densità si dimezza nella seconda fase, mentre il valore relativo allo standing crop aumenta notevolmente. Tale fenomeno potrebbe essere dovuto al fatto che nella prima fase la specie dominante risulta essere la rovello, specie carat-

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,364	4,697
Fase II	0,183	19,928



terizzata da piccole dimensioni, mentre nella seconda fase si osserva la prevalenza delle specie barbo e cavedano, contraddistinte da taglie maggiori.

Struttura di popolazione e accrescimento

Barbo

Statistica descrittiva

Il campione non è molto numeroso, ma risulta ben distribuito: è costituito in totale da 48 individui, le cui lunghezze ricadono nell'intervallo compreso tra 5,8 e 38,5 cm, con un valore medio pari a 21,64 cm.

Per quanto riguarda il peso, i valori variano da un minimo di 2 g ad un massimo di 541 g, mentre il valore medio risulta pari a 123,7 g.

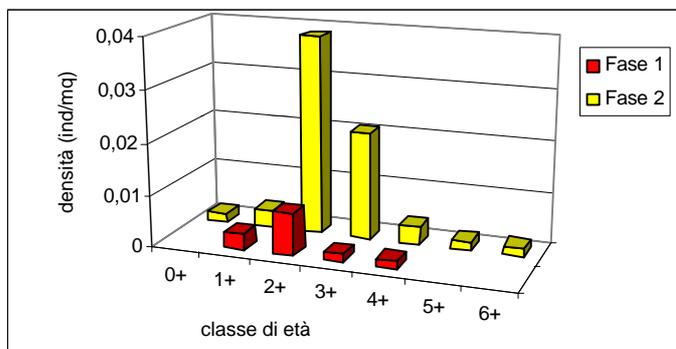
Agli individui più giovani è stata attribuita un'età pari a 0,42, l'età massima rilevata supera i 6 anni (6,42), mentre il valore medio è di 2,73 anni.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	48	48	47
Media	2,73	21,64	123,70
Minimo	0,42	5,80	2,00
Massimo	6,42	38,50	541,00
Varianza	1,10	33,94	9106,60
Deviaz.standard	1,05	5,83	95,43

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 4 classi di età, che vanno con continuità dalla 1+ alla 4+. Nella seconda fase si registra la presenza di 7 classi, in quanto si aggiungono gli individui dell'anno e gli appartenenti alle classi 5+ e 6+. In entrambe le fasi si osserva la prevalenza della classe 2+.

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle



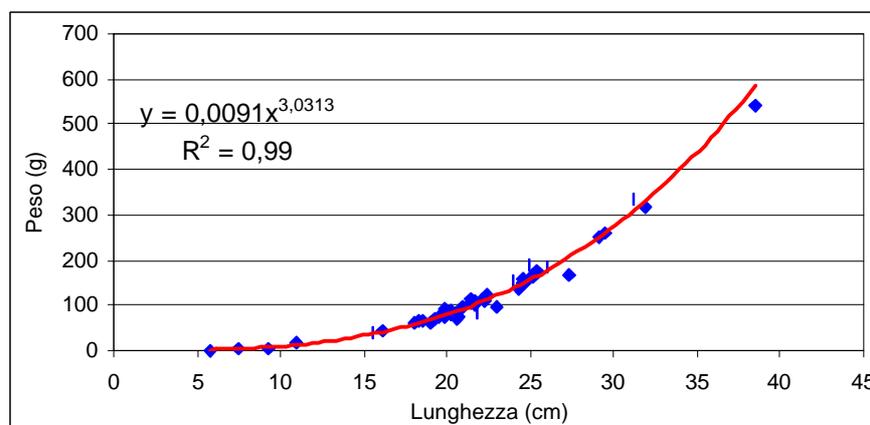
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	4	7
% 0+	0,0	2,0
% ind. di taglia legale	77,8	89,7
% ind. maturi	21,0	39,0
Grado di continuità della struttura	0,6	1,0

informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un elevato numero di classi presenti in maniera continua, soprattutto nella seconda fase, anche se le densità relative a molte classi rappresentate non raggiungono valori molto elevati. L'elevato numero di individui di taglia legale indica che la specie non è soggetta ad una elevata pressione di pesca. La presenza della classe 0+, sebbene rappresentata da un esiguo numero di individui, e la buona percentuale relativa agli individui maturi, depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,009x^{3,031} \quad (R^2 = 0,99)$$



Il valore del coefficiente di regressione (3,031) è superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

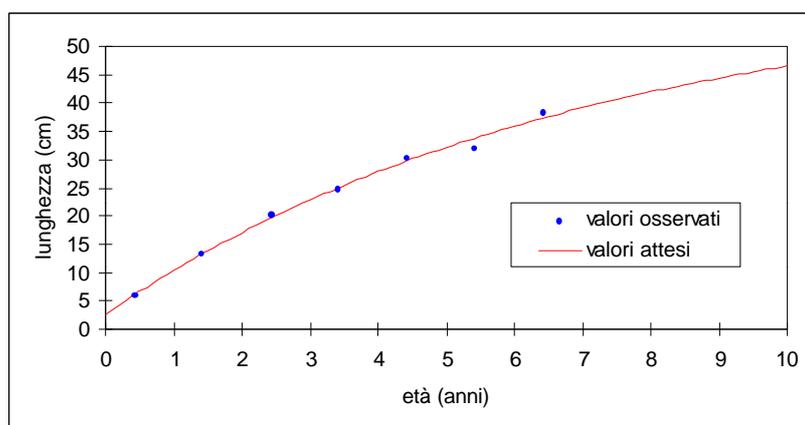
Il valore di b rilevato per la stazione TEVE01 risulta essere il più elevato tra i coefficienti di regressione calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino.

Stazione	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI03	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06	Campione complessivo
b	3,031	2,914	2,793	2,970	2,978	3,009	2,964

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 60,03 \{ 1 - e^{[-0,14(t+0,31)]} \}$$



La lunghezza massima teorica assume un valore alquanto elevato ($L_{\infty}=60,03$ cm), mentre il tasso di accrescimento risulta modesto ($K=0,14$): la taglia minima di cattura (18 cm di lunghezza), a cui corrisponde un peso pari a 58,1 g, viene raggiunta tra i 2 e i 3 anni di età). Si osserva inoltre una buona corrispondenza tra valori attesi e valori osservati.

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,72. Tale valore risulta essere uno dei più elevati tra quelli calcolati per le altre popolazioni di barbo del bacino del F.Topino.

Stazione	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06
Φ	2,72	2,68	2,55	2,71	2,94

Cavedano comune

Statistica descrittiva

Il campione risulta poco numeroso ma ben distribuito: è costituito in totale da 37 individui. Le lunghezze risultano comprese tra 5,8 e 39 cm, con un valore medio pari a 18,75 cm.

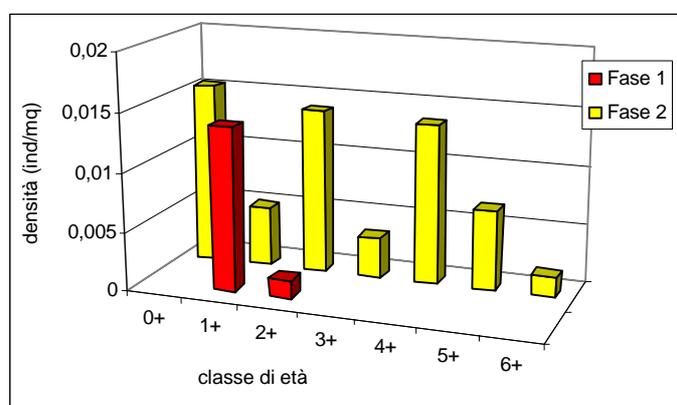
I valori relativi al peso oscillano tra un minimo di 2 g ad un massimo di 675 g, mentre il valore medio è pari a 130,25 g.

Gli esemplari più giovani hanno un'età pari a 0,42, l'età massima attribuita supera i 6 anni (6,42), mentre il valore medio è di 2,5.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	37	37	36
Media	2,50	18,75	130,25
Minimo	0,42	5,80	2,00
Massimo	6,42	39,00	675,00
Varianza	2,95	97,22	25612,08
Deviaz.standard	1,72	9,86	160,04

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di due sole classi di età, la 1+, che costituisce la classe prevalente, e la 2+; nella seconda fase la popolazione si distribuisce in 7 classi che vanno con continuità dalla 0+ alla 6+.



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	2	7
% 0+	0,0	19,0
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	0,0	43,0
Grado di continuità della struttura	0,3	1,0

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente buono relativamente alla seconda fase, poiché la specie risulta ben strutturata, con un elevato numero di classi presenti in maniera continua. La comparsa della classe 0+ nella seconda fase (19%), e la discreta percentuale relativa agli individui maturi (43% nella fase II), depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

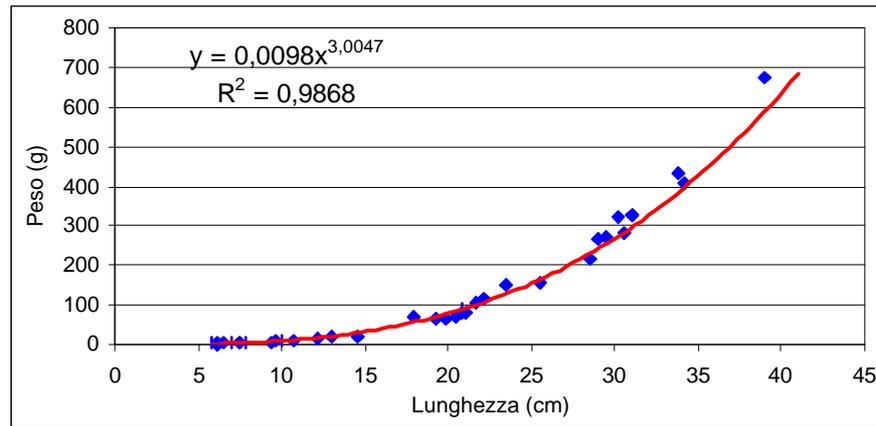
La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0098x^{3,005} (R^2 = 0,987)$$

Il valore del coefficiente di regressione (3,005) è prossimo a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

Il valore di b calcolato per la stazione TEVE01 risulta essere il meno elevato tra quelli calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino e per il campione complessivo.

3-RISULTATI. 3.7Fauna Ittica

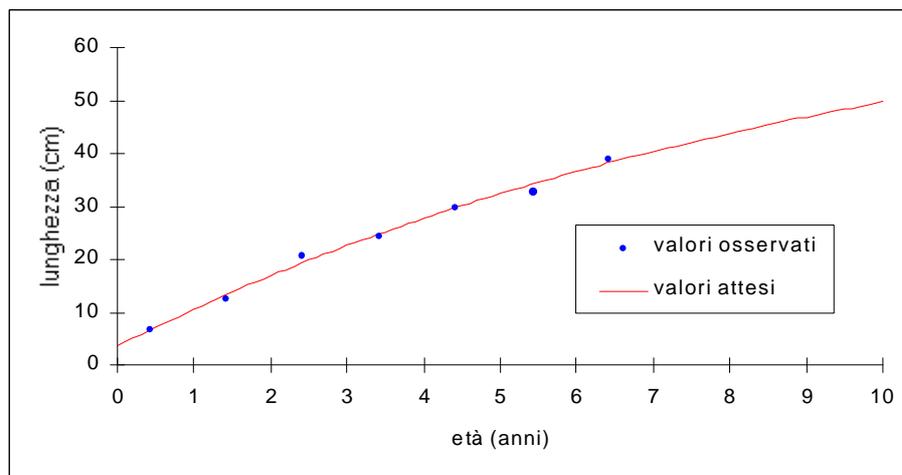


Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06	01TOPI07	Campione complessivo
b	3,050	3,005	3,165	3,089	3,031	3,014	3,070	3,049

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 75,83 \{ 1 - e^{-0,10(t + 0,49)} \}$$



La lunghezza massima teorica assume un valore elevato ($L_{\infty}=75,83$ cm), mentre la velocità di accrescimento risulta assai modesta ($K=0,10$). Si osserva inoltre una buona corrispondenza tra valori attesi e valori osservati.

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,77 ed è uno dei più elevati tra i valori calcolati per le altre popolazioni di cavedano del bacino del F.Topino .

Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06
Φ	2,67	2,77	2,78	2,61	2,65	2,74

Rovella

Statistica descrittiva

Il campione è numeroso ed è costituito prevalentemente da individui giovani. In totale sono stati catturati 130 esemplari. Le lunghezze risultano comprese tra un minimo di 5 ed un massimo di 14 cm, con un valore medio pari a 8,31 cm.

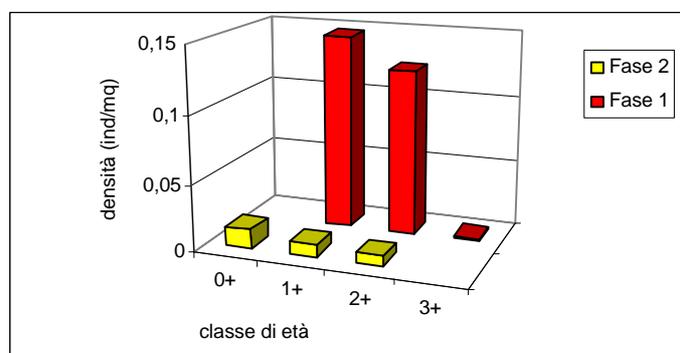
Per quanto riguarda il peso, i valori variano da un minimo di 2 g ad un massimo di 31 g, mentre il valore medio risulta pari a 7,36 g.

L'età minima attribuita è pari a 0,42, l'età massima rilevata supera i 3 anni (3,08), mentre il valore medio è di 1,39 anni.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	130	130	130
Media	1,39	8,31	7,36
Minimo	0,42	5,00	2,00
Massimo	3,08	14,00	31,00
Varianza	0,29	3,45	29,01
Deviaz.standard	0,54	1,86	5,39

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 3 classi di età, che vanno con continuità dalla 1+, che costituisce la classe prevalente, alla 3+. Anche nella seconda fase si registra la presenza di 3 classi: si aggiungono gli individui dell'anno mentre scompare la classe 3+.



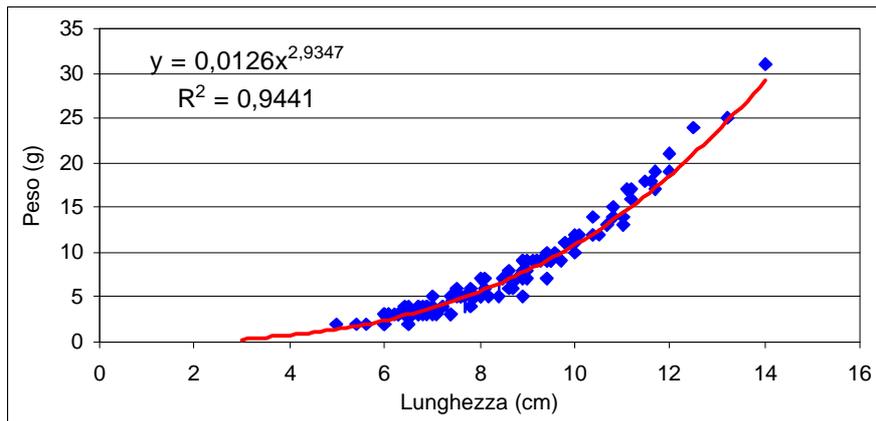
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	3	3
% 0+	0,0	25,0
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	31,6	2,5
Grado di continuità della struttura	0,8	0,8

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio soddisfacente poichè anche se il numero di classi presenti è limitato, si deve tener conto della ridotta longevità della specie. Nella seconda fase si assiste ad una pronunciata riduzione nelle densità di tutte le classi rappresentate. La presenza dei giovani 0+, anche se esigua, testimonia della avvenuta riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,016x^{2,935} (R^2 = 0,944)$$



Il valore del coefficiente di regressione (2,935) è inferiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.



La stazione di rilevamento sul T. Teverone a Torre di Montefalco

Stazione Timia 1 - Località Cantalupo

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è negativo, poiché la concentrazione di ammoniaca risulta non idonea per la fauna ittica, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella quarta classe di qualità (ambiente molto inquinato). Tuttavia per le specie presenti il settore indagato viene classificato nella zona del barbo, ma si sottolinea la necessità di operare interventi di risanamento e recupero della qualità dell'acqua.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Anguilla				
Trota fario				
Scazzone				
Trota iridea				
Spinarello				
Vairone				
Barbo tiberino				
Barbo comune				
Barbo del Danubio				
Cavedano comune				
Ghiozzo				
Rovella				
Cavedano etrusco				
Alborella				
Cobite				
Tinca				
Gobione				
Lasca				
Carassio dorato				
Carpa				
Persico sole				
Persico trota				
Pesce gatto				
Pseudorasbora				

Indici di comunità

Nel settore indagato è stata rilevata la presenza di un elevato numero di specie ittiche: 10 nel corso della I fase e 11 nella seconda. Tra tutte le specie rilevate, 4 risultano esotiche per cui l'indice IIQUAL assume dei valori inferiori alle medie calcolate per l'intero bacino (0,88 e 0,89 rispettivamente per le fasi I e II). Dato il notevole numero di specie presenti, l'indice di diversità assume, nella seconda fase, il valore massimo registrato per l'intero bacino (2,52). I valori relativi alla dominanza si avvicinano ai valori minimi calcolati per l'intero bacino del

	Fase I	Fase II
N° specie	10	11
IIQUAL	0,80	0,64
Diversità	2,23	2,52
Dominanza	0,27	0,21
Evenness	0,67	0,73

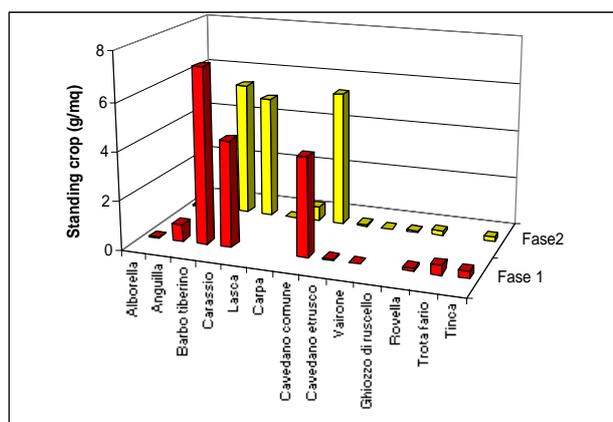
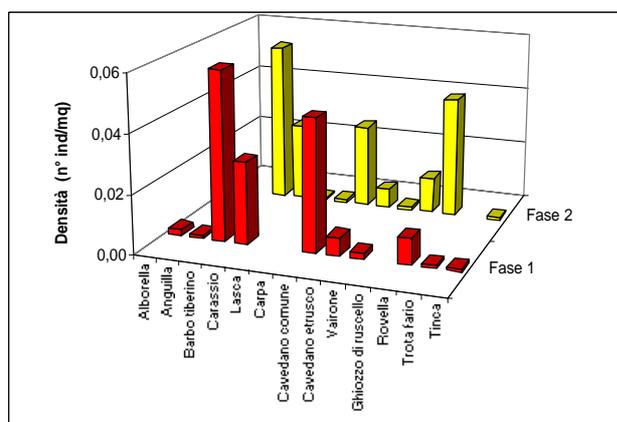
F.Topino, mentre per l'evenness si registrano valori elevati: ciò indica che le risorse sono equamente ripartite tra le specie presenti.

Densità e standing crop

Dal confronto tra le fasi non emergono sostanziali differenze tra i valori riscontrati per la densità e lo standing crop complessivi, che rientrano comunque nella media dei valori calcolati per le altre stazioni del bacino del F.Topino.

In entrambe le fasi risultano dominanti il barbo tiberino, il cavedano comune e il carassio.

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,153	17,349
Fase II	0,176	17,257



Struttura di popolazione e accrescimento

Barbo

Statistica descrittiva

Il campione è abbastanza numeroso ben distribuito: risulta infatti costituito in totale da 117 individui, le cui lunghezze ricadono nell'intervallo compreso tra 5 e 40,9 cm, con un valore medio pari a 20,94 cm.

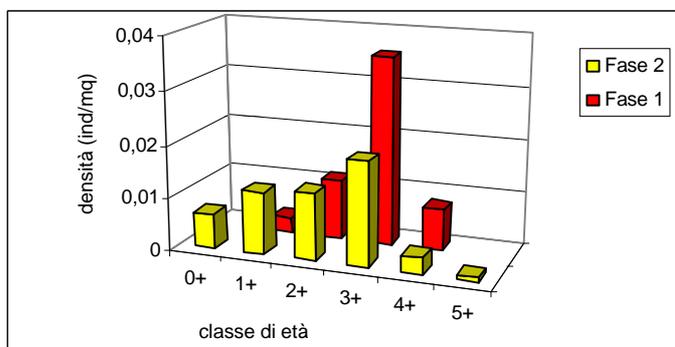
Per quanto riguarda il peso, i valori variano da un minimo di 2 g ad un massimo di 681 g, mentre il valore medio risulta pari a 113,17 g.

Agli individui più giovani è stata attribuita un'età pari a 0,42, l'età massima rilevata supera i 5 anni, mentre il valore medio è di 2,68 anni.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	117	117	116
Media	2,68	20,94	113,17
Minimo	0,42	5,00	2,00
Massimo	5,42	40,90	681,00
Varianza	1,06	37,13	7231,19
Deviaz.standard	1,03	6,09	85,04

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 4 classi di età, che vanno con continuità dalla 1+ alla 4+. Nella seconda fase si registra la presenza di 6 classi, in quanto si aggiungono gli 0+ e i 5+. In entrambe le fasi si osserva la prevalenza della classe 3+.



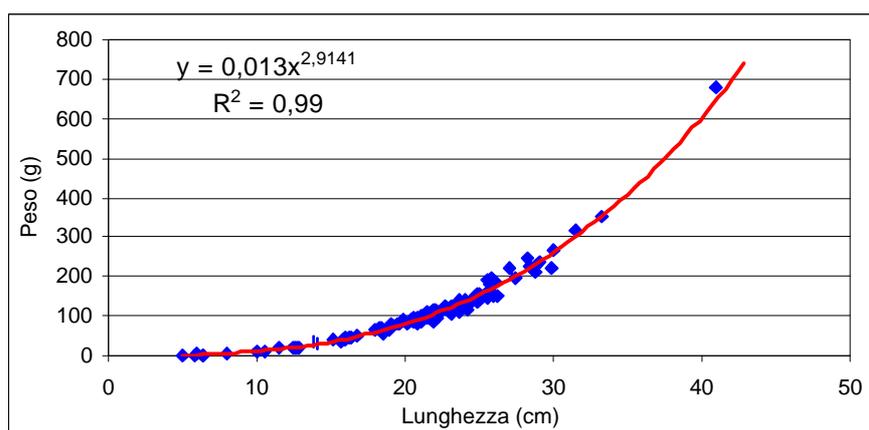
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	4	6
% 0+	0,0	12,0
% ind. di taglia legale	92,3	66,2
% ind. maturi	75,1	43,2
Grado di continuità della struttura	0,7	1,0

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un elevato numero di classi presenti in maniera continua. L'elevato numero di individui di taglia legale indica che la specie non è soggetta ad una elevata pressione di pesca. La presenza della classe 0+, e la buona percentuale relativa agli individui maturi, depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,013x^{2,914} \quad (R^2 = 0,99)$$



Il valore del coefficiente di regressione (2,914) è inferiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

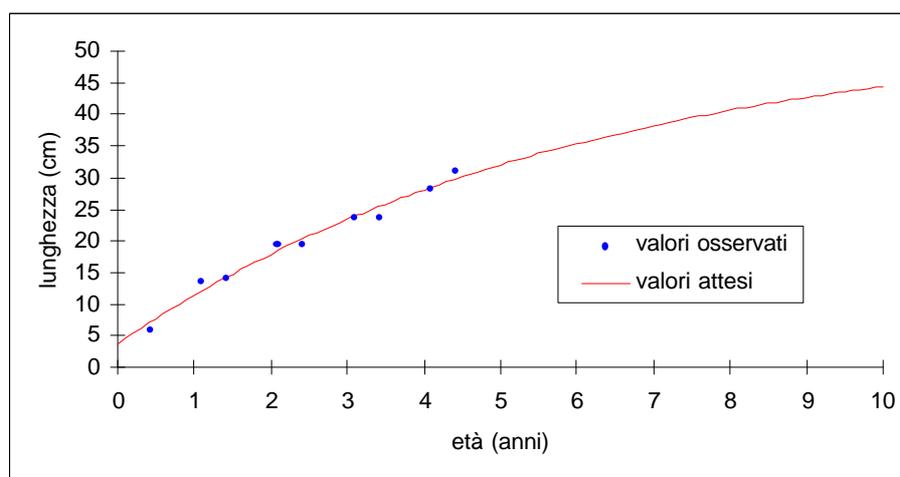
Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per la stazione TIMI01 è prossimo a quello calcolato per il campione complessivo (b=2,964).

Stazione	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI03	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06	Campione complessivo
b	3,031	2,914	2,793	2,970	2,978	3,009	2,964

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 54,05 \{ 1 - e^{[-0,17 (t + 0,44)]} \}$$



La lunghezza massima teorica ($L_{\infty}=54,05$ cm), ed il tasso di accrescimento ($K=0,16$) risultano sufficientemente elevati: la taglia minima di cattura (18 cm di lunghezza), a cui corrisponde un peso pari a 59,14 g, viene raggiunta in corrispondenza dei 2 anni di età.

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,687. Tale valore rientra nella media calcolata fra le altre popolazioni di barbo del bacino del F.Topino.

Stazione	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06
Φ	2,72	2,68	2,55	2,71	2,94

Cavedano comune

Statistica descrittiva

Il campione non risulta molto numeroso: è costituito in totale da 71 individui. Le lunghezze risultano comprese tra i 6 e i 35,6 cm, con un valore medio pari a 21,55 cm.

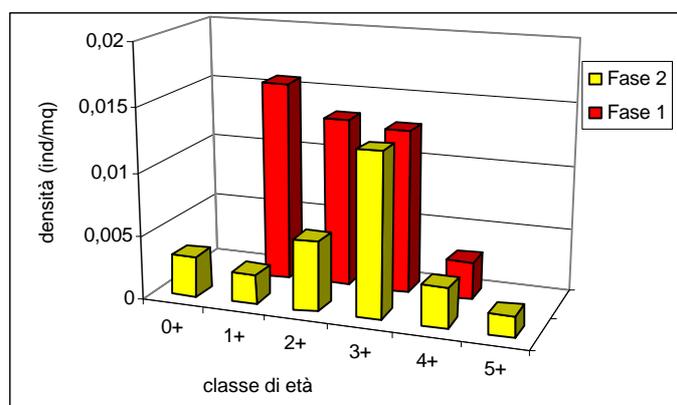
I valori relativi al peso oscillano tra un minimo di 2 g ad un massimo di 542 g, mentre il valore medio è pari a 149,45 g.

Gli esemplari più giovani hanno un'età pari a 0,42, l'età massima attribuita supera i 5 anni (5,42), mentre il valore medio è di 2,66.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	71	71	71
Media	2,66	21,55	149,45
Minimo	0,42	6,00	2,00
Massimo	5,42	35,60	542,00
Varianza	1,27	62,87	15746,19
Deviaz.standard	1,13	7,93	125,48

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 4 classi di età, che vanno dalla 1+, che costituisce la classe prevalente, alla 4+; nella seconda fase si aggiungono le classi degli individui dell'anno (0+) e dei 5+, mentre si osserva la prevalenza della classe 3+.



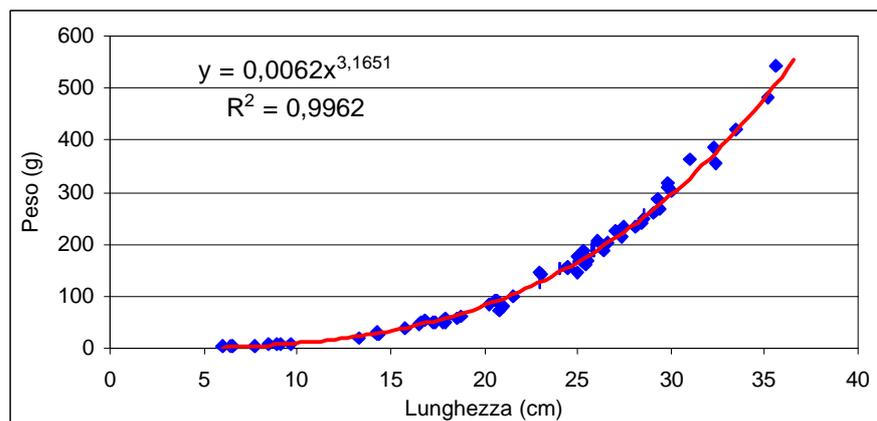
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	4	6
% 0+	0,0	11,0
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	35,2	61,5
Grado di continuità della struttura	0,7	1,0

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura della popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un buon numero di classi presenti in maniera continua. La comparsa della classe 0+ nella seconda fase (11%), e la discreta percentuale relativa agli individui maturi (61,5% nella fase II), depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0062x^{3,165} (R^2 = 0,996)$$



Il valore del coefficiente di regressione (3,16) è superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

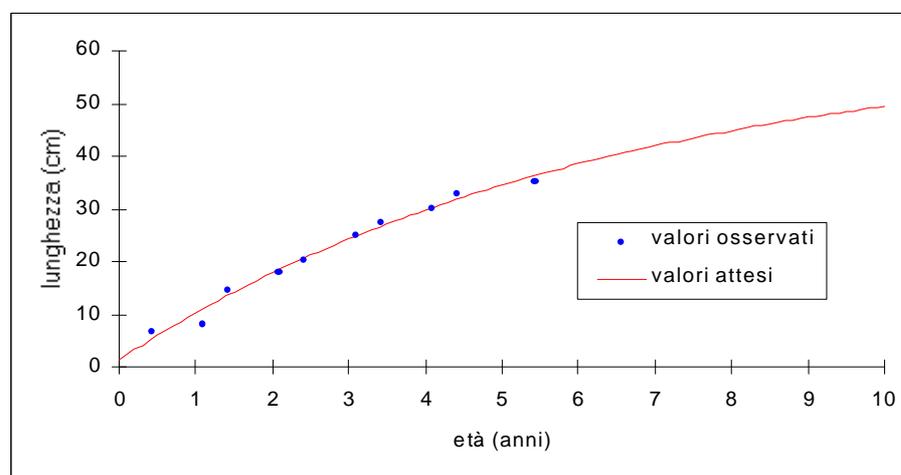
Il valore di b calcolato per la stazione TIMI01 risulta essere il più elevato tra quelli calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino e per il campione complessivo.

Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06	01TOPI07	Campione complessivo
b	3,050	3,005	3,165	3,089	3,031	3,014	3,070	3,049

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 61,74 \{ 1 - e^{[-0,16(t + 0,14)]} \}$$



La lunghezza massima teorica assume un valore abbastanza elevato ($L_{\infty}=61,74$ cm), e la velocità di accrescimento risulta modesta ($K=0,16$). Si osserva inoltre una buona corrispondenza tra valori attesi e valori osservati.

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,78 ed è il più elevato tra i valori calcolati per le altre popolazioni di cavedano del bacino del F.Topino.

Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06
Φ	2,67	2,77	2,78	2,61	2,65	2,74

Stazione Topino 1 - Località S. Giovenale

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è positivo, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella seconda classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). La stazione esaminata, pur essendo caratterizzata da vocazione salmonicola, risente della presenza della diga di Acciano situata sul Rio Fergia, che determina la presenza di ciprinidi come il carassio, la rovela ed il barbo tiberino. Comunque la trota fario costitui-

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota			
Comunità ittica	Anguilla			
	Trota fario			
	Scazzone			
	Trota iridea			
	Spinarello			
	Vairone			
	Barbo tiberino			
	Barbo comune			
	Barbo del Danubio			
	Cavedano comune			
	Ghiozzo			
	Rovella			
	Cavedano etrusco			
	Alborella			
	Cobite			
	Gobione			
	Lasca			
Carassio dorato				
Carpa				
Persico sole				
Persico trota				
Pesce gatto				
Pseudorasbora				

sce la specie dominante, quindi la stazione viene attribuita alla zona superiore della trota.

Indici di comunità

Nel settore indagato si registra la presenza di 6 specie ittiche, nella I fase, tra cui una esotica (carassio). Nella seconda fase la comunità ittica risulta composta da 4 specie ittiche indigene e l'IIQUAL raggiunge pertanto il suo valore massimo (1). La diminuzione del numero di

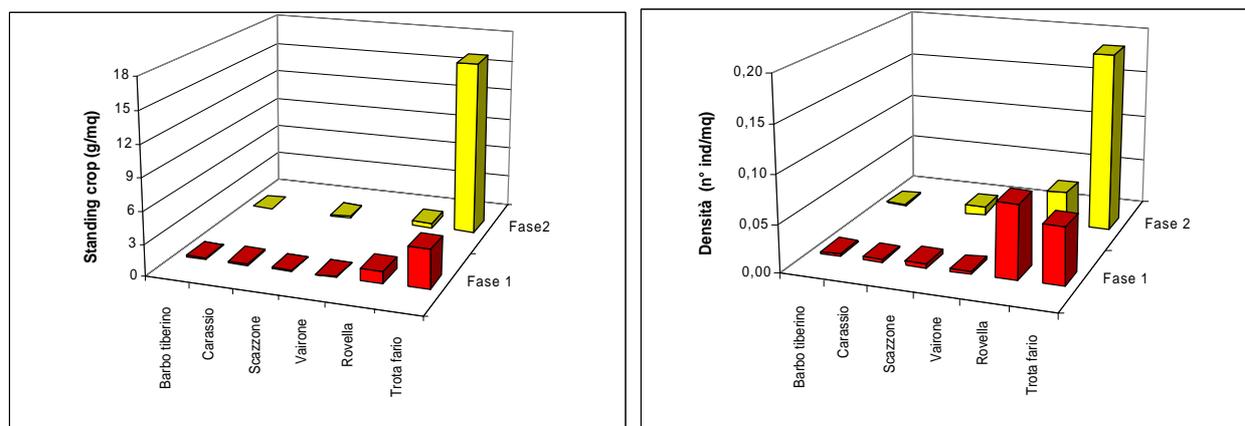
	Fase I	Fase II
N° specie	6	4
IIQUAL	0,83	1,00
Diversità	1,43	0,90
Dominanza	0,44	0,67
Evenness	0,55	0,45

specie nella seconda fase determina l'abbassamento dell'indice di diversità, che si mantiene al di sotto del valore medio registrato per l'intero bacino (1,4). Il valore relativo alla dominanza si mantiene piuttosto basso nella prima fase (0,44) ed aumenta nella seconda (0,67), mentre l'evenness assume valori prossimi alle medie calcolate per l'intero bacino.

Densità e standing crop

Dall'analisi della tabella emerge che i valori registrati per i due parametri risultano molto più elevati nella seconda fase; la causa di tale fenomeno va attribuita all'elevato numero di individui giovani appartenenti alla specie trota fario, che nel

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,147	4,896
Fase II	0,237	17,150



corso della prima fase sono risultati meno numerosi in quanto le dimensioni erano troppo esigue per poter essere catturati.

Nelle tabella sono riportati i valori di densità e standing crop disaggregati per specie. La trota fario risulta la specie dominante, in quanto caratterizzata dai più elevati valori di densità e biomassa, mentre la presenza delle altre specie è contraddistinta da valori molto bassi per entrambi i parametri, confermando che si tratta di presenze sporadiche dovute alla diffusione degli individui dall'invaso di Acciano.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per la trota fario, che è risultata la specie dominante.

Trota fario

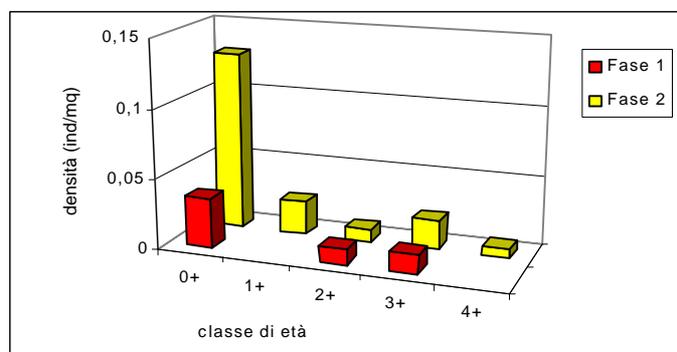
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 126 individui e risulta abbastanza numeroso e ben distribuito: le lunghezze ricadono nell'intervallo compreso tra 6,5 e 33 cm, con un valore medio pari a 15,46 cm.

I pesi variano da un minimo di 4 g ad un massimo di 450 g, mentre il valore medio si attesta sui 72 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	110	126	126
Media	2,27	15,46	72,60
Minimo	0,42	6,50	4,00
Massimo	5,83	33,00	450,00
Varianza	1,69	43,78	10987,07
Deviaz.standard	1,30	6,62	104,82

L'età minima attribuita è pari a 0,42, l'età massima raggiunge i 5,83 anni, mentre il valore medio supera i due anni di età (2,27).



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	3	5
% 0+	0,6	0,7
% ind. di taglia legale	3,0	24,0
% ind. maturi	39,4	19,2
Grado di continuità della struttura	0,6	1,0

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 3 classi di età, tra cui la 0+ costituisce la classe prevalente. Nel corso della seconda fase sono presenti con continuità le classi che vanno dalla 0+ alla 4+, ed anche in questo caso la maggioranza degli individui è stata attribuita alla classe degli individui dell'anno.

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, soprattutto nella seconda fase, con un elevato numero di classi presenti in maniera continua. Va comunque sottolineata la bassa percentuale di individui che superano la taglia legale (3% nella fase I). L'elevato numero dei giovani dell'anno depone a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

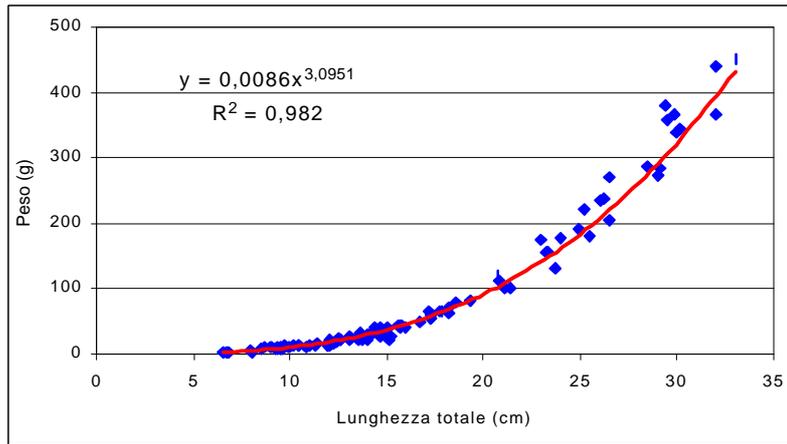
La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0086x^{3,095} (R^2 = 0,982)$$

Il valore del coefficiente di regressione (3,095) è superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

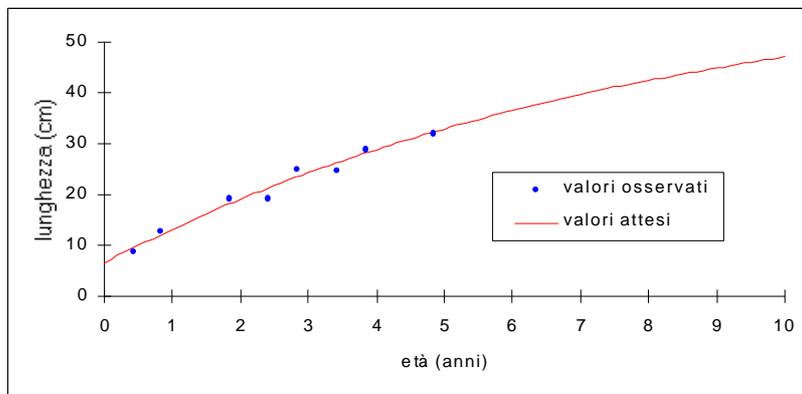
Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per la stazione TOPI01 risulta molto vicino a quello

3-RISULTATI. 3.7Fauna Ittica



Stazione	01FERG01	01CLIT01	01MENO01	01MENO02	01TOPI01	Campione complessivo
b	3,083	3,124	2,989	3,147	3,095	3,090

calcolato per il campione complessivo (b=3,090).



Stazione	01FERG01	01CLIT01	01MENO01	01MENO02	01TOPI01
Φ	2,76	2,87	2,67	2,54	2,7

Stazione Topino 3 - Località C. Tassi

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella terza classe di qualità (ambiente inquinato). Per le specie presenti e per il risultato del bilancio ambientale, il settore indagato viene classificato nella zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
	Anguilla			
	Trota fario			
	Scazzone			
	Trota iridea			
		Spinarello		
		Vairone		
		Barbo tiberino		
		Barbo comune		
		Barbo del Danubio		
		Cavedano comune		
		Ghiozzo		
		Rovella		
		Cavedano di rusco		
		Alborella		
		Cobite		
		Tinca		
		Gobione		
		Lasca		
		Carassio dorato		
		Carpa		
			Persico sole	
			Persico trota	
			Pesce gatto	
			Pseudorasbora	

Indici di comunità

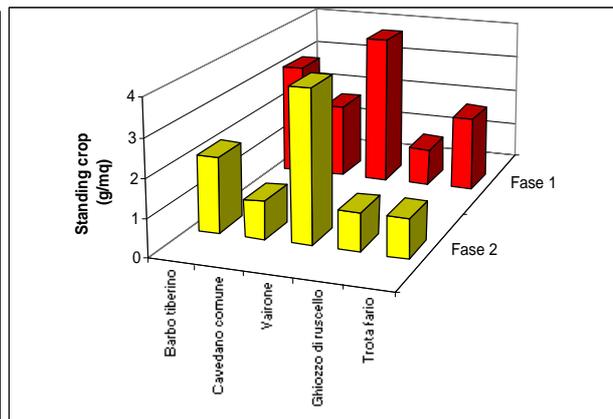
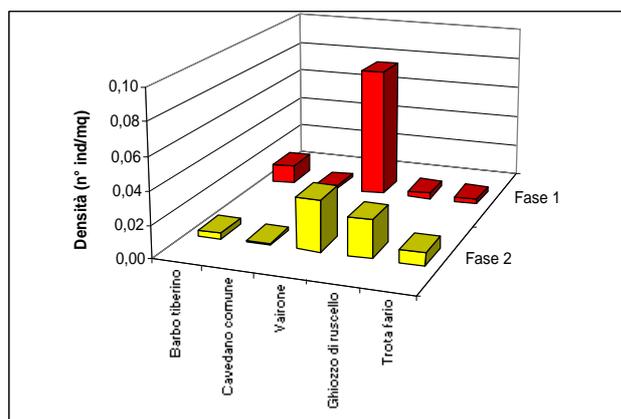
In entrambe le fasi è stata rilevata la presenza di 5 specie ittiche, tutte autoctone, per cui l'indice IIQUAL raggiunge il suo valore massimo (1). L'indice di diversità assume valori prossimi alla media calcolata per l'intero bacino (1,4). Il valore relativo alla dominanza risulta piuttosto elevato nella prima fase (0,66) e diminuisce nella seconda (0,36), mentre per l'evenness si registra un andamento inverso.

	Fase I	Fase II
N° specie	5	5
IIQUAL	1,00	1,00
Diversità	1,02	1,73
Dominanza	0,66	0,36
Evenness	0,44	0,75

Densità e standing crop

Dall'analisi della tabella emerge che i valori registrati per i due parametri risultano più elevati nella prima fase; il vairone risulta la specie dominante, in quanto caratterizzata dai più elevati valori di densità e biomassa.

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,100	12,000
Fase II	0,067	9,000



Struttura di popolazione e accrescimento

Vairone

Statistica descrittiva

Il campione è abbastanza numeroso, risulta infatti costituito da 125 individui. Le lunghezze ricadono nell'intervallo compreso tra 4,5 e 14,7 cm, con un valore medio pari a 9,36 cm.

I pesi variano da un minimo di 1 g ad un massimo di 39 g, mentre il valore medio si attesta sui 11,7 g.

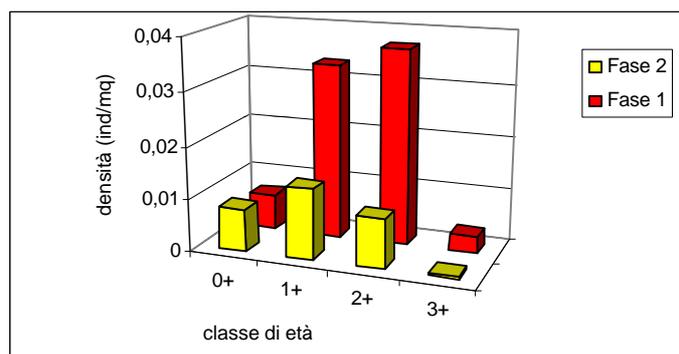
L'età minima attribuita è pari a 0,08, l'età massima raggiunge i 3,5 anni, mentre il valore medio è di 1,46 anni.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	125	125	125
Media	1,46	9,36	11,70
Minimo	0,08	4,50	1,00
Massimo	3,50	14,70	39,00
Varianza	0,59	4,91	62,05
Deviaz.standard	0,77	2,22	7,88

Struttura di popolazione

In entrambe le fasi è stata rilevata la presenza di 4 classi di età, che vanno dalla 0+ alla 3+; tra queste prevalgono le due classi centrali (1+ e 2+).

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un sufficiente numero di classi presenti in maniera continua. La presenza della classe 0+, rap-



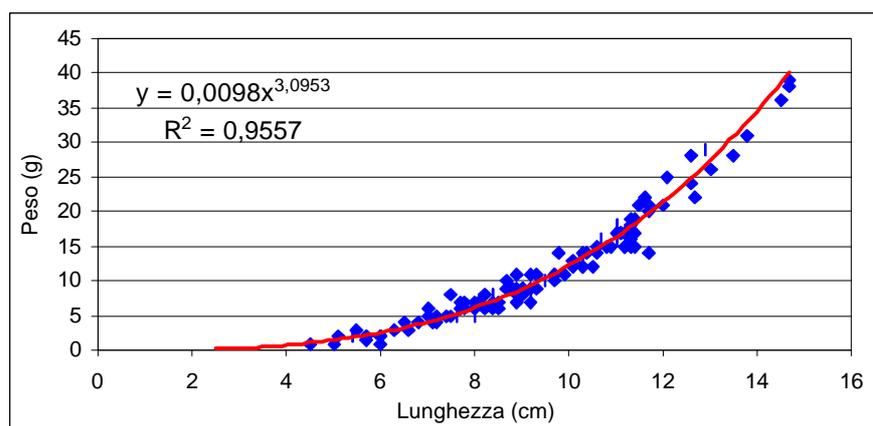
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	4	4
% 0+	8,5	26,0
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	50,0	31,5
Grado di continuità della struttura	1,0	1,0

presentata da un discreto numero di individui, e la buona percentuale relativa agli individui maturi, depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0098x^{3,095} (R^2 = 0,956)$$



Il valore del coefficiente di regressione (3,095) è superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per la stazione TOPI03 risulta inferiore a quello calcolato per il campione complessivo (b=3,121).

Stazione	01CALD01	01TOPI03	01TOPI04	01TOPI05	Campione complessivo
b	3,073	3,095	3,106	3,138	3,121

Stazione Topino 4 - Località S. Giovanni Profiamma

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella terza classe di qualità (ambiente inquinato). Per le specie presenti e per il risultato del bilancio ambientale, il settore indagato viene classificato nella zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
	Anguilla			
	Trota fario			
	Scazzone			
	Trota iridea			
	Spinarello			
	Vairone			
	Barbo tiberino			
	Barbo comune			
			Barbo del Danubio	
			Cavedano comune	
			Ghiozzo	
			Rovella	
			Cavedano chiuso	
			Alborella	
			Cobite	
			Tinca	
			Gobione	
			Lasca	
			Carassio dorato	
			Carpa	
			Persico sole	
			Persico trota	
			Pesce gatto	
			Pseudorasbora	

Indici di comunità

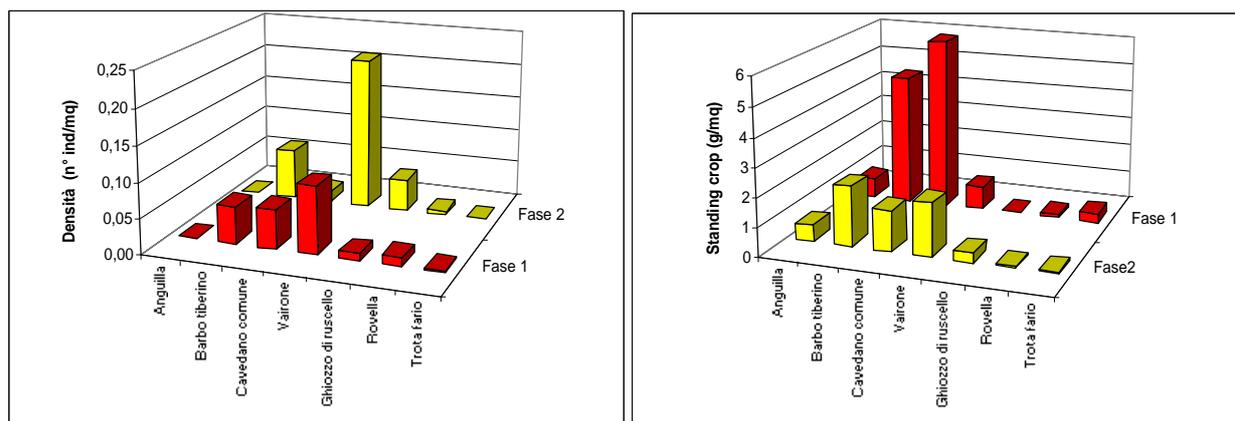
In entrambe le fasi è stata rilevata la presenza di 7 specie ittiche, tutte autoctone, per cui l'indice IIQUAL raggiunge il suo valore massimo (1). Dato il buon numero di specie presenti, l'indice di diversità assume, soprattutto nella prima fase, dei valori alquanto elevati. I valori relativi alla dominanza si mantengono al di sotto dei valori medi calcolati per l'intero bacino del F.Topino, mentre per l'evenness si registrano valori abbastanza elevati: ciò indica che le risorse sono equamente ripartite tra le specie presenti.

	Fase I	Fase II
N° specie	7	7
IIQUAL	1,00	1,00
Diversità	2,02	1,63
Dominanza	0,29	0,42
Evenness	0,72	0,58

Densità e standing crop

I valori relativi allo standing crop diminuiscono nella seconda fase, mentre le densità aumentano, a causa della cattura di un elevato numero di individui appartenenti alle specie vairone e ghiozzo di ruscello. Tali specie contribuiscono in minima parte allo standing crop, in quanto sono costituite da individui di piccola taglia.

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,229	13,109
Fase II	0,361	6,374



Struttura di popolazione e accrescimento

Barbo

Statistica descrittiva

Il campione è abbastanza numeroso e ben distribuito, risulta infatti costituito da 151 individui. Le lunghezze risultano comprese tra i 5 e i 27 cm, con un valore medio pari a 16,79 cm. I valori relativi al peso variano da un minimo di 2 g ad un massimo di 244 g, mentre il valore medio si attesta sui 69,32 g.

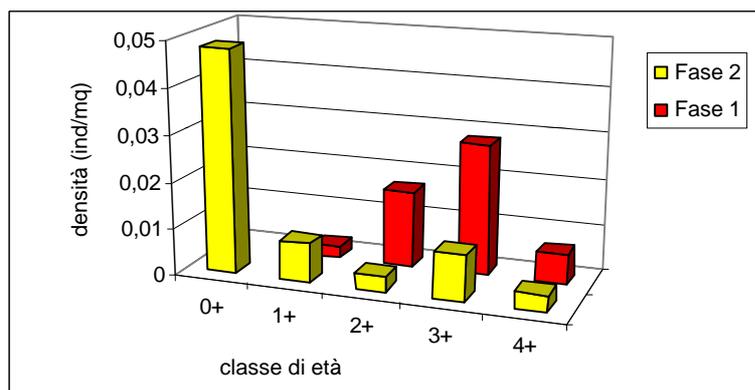
Gli esemplari più giovani hanno un'età pari a 0,5, l'età massima attribuita raggiunge i 4,5 anni, mentre il valore medio è di 2,4 anni.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	151	151	150
Media	2,40	16,79	69,32
Minimo	0,50	5,00	2,00
Massimo	4,50	27,00	244,00
Varianza	1,39	38,17	2589,16
Deviaz.standard	1,18	6,18	50,88

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 4 classi di età, che vanno dalla 1+ alla 4+, tra cui prevale la classe 2+ . Nella seconda fase si aggiunge la classe degli 0+, alla quale appartiene il maggior numero di individui rispetto alle altre classi attribuite.

3-RISULTATI. 3.7Fauna Ittica



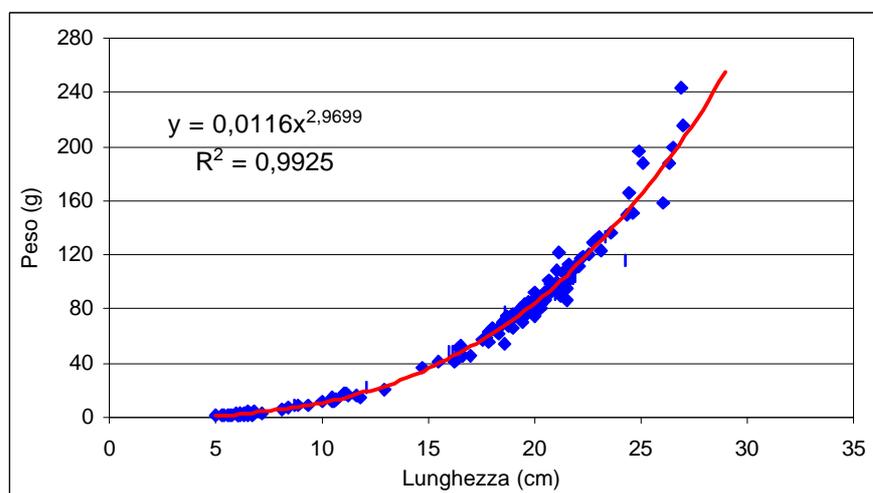
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	4	5
% 0+	0,0	65,8
% ind. di taglia legale	81,4	33,9
% ind. maturi	64,7	18,2
Grado di continuità della struttura	0,8	1,0

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un sufficiente numero di classi presenti in maniera continua. L'elevato numero di individui di taglia legale indica che la specie non è soggetta ad una elevata pressione di pesca. La presenza della classe 0+, rappresentata da un elevato numero di individui, e la buona percentuale relativa agli individui maturi, depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0116x^{2,97} (R^2 = 0,992)$$



Il valore del coefficiente di regressione (2,97) è leggermente inferiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

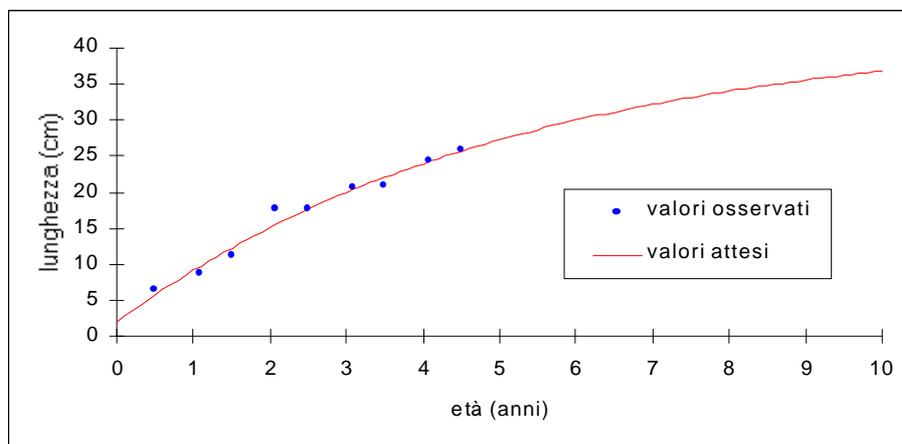
Il valore di b calcolato per la stazione TOPI04 è prossimo a quello calcolato per il campione complessivo (b=2,964).

Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI03	01TOPI04	01TOPI05	Campione complessivo
b	2,989	3,031	2,914	2,793	2,970	2,978	2,964

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 42,45 \{ 1 - e^{[-0,12(t+0,23)]} \}$$



La lunghezza massima teorica assume un valore abbastanza elevato ($L_{\infty}=42,45$ cm), mentre il tasso di accrescimento risulta modesto ($K=0,12$): la taglia minima di cattura (18 cm di lunghezza), a cui corrisponde un peso pari a 84,8 g, viene raggiunta in corrispondenza dei 3 anni di età.

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,55. Tale valore risulta il più basso tra quelli calcolati per le popolazioni di barbo del bacino del F.Topino.

Stazione	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06
Φ	2,72	2,68	2,55	2,71	2,94

Cavedano comune**Statistica descrittiva**

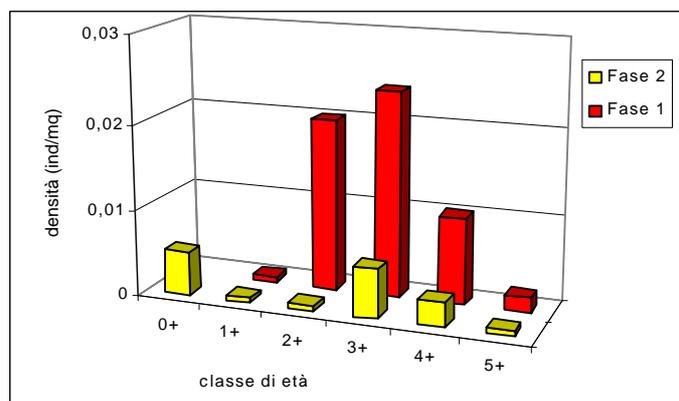
Il campione è abbastanza numeroso e ben distribuito, risulta infatti costituito da 114 individui. Le lunghezze risultano comprese tra i 6 e i 32 cm, con un valore medio pari a 21,18 cm. I valori relativi al peso variano da un minimo di 2,5 g ad un massimo di 360 g, mentre il valore medio si attesta sui 112,65 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	114	114	113
Media	2,94	21,18	112,65
Minimo	0,50	6,00	2,50
Massimo	5,50	32,00	360,00
Varianza	1,07	24,15	4819,03
Deviaz.standard	1,03	4,91	69,42

Gli esemplari più giovani hanno un'età pari a 0,5, l'età massima attribuita raggiunge i 5,5 anni, mentre il valore medio è di 2,94 anni.

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 5 classi di età, che vanno dalla 1+ alla 5+, tra cui prevale la classe 3+. Nella seconda fase si aggiunge la classe degli individui dell'anno (0+).



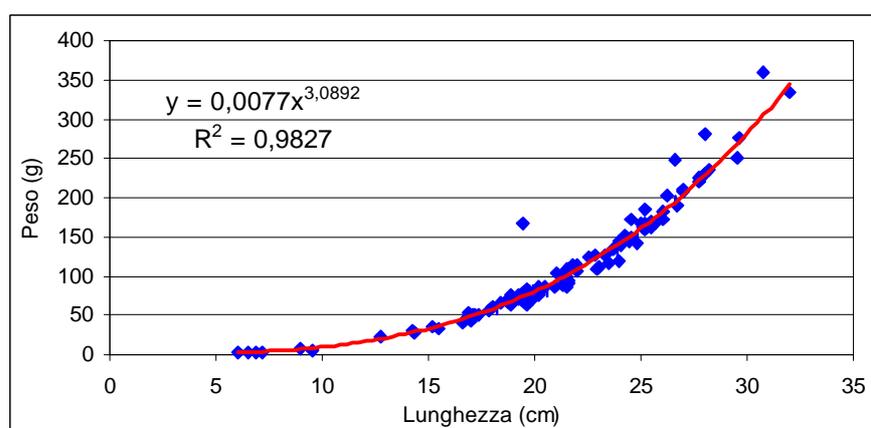
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	6
% 0+	0,0	32,7
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	63,0	59,2
Grado di continuità della struttura	0,8	1,0

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un buon numero di classi presenti in maniera continua. La presenza della classe 0+, che costituisce una buona percentuale degli individui catturati nella seconda fase (32,65%), e l'elevata percentuale relativa agli individui maturi (59,18%), depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0077x^{3,089} (R^2 = 0,983)$$



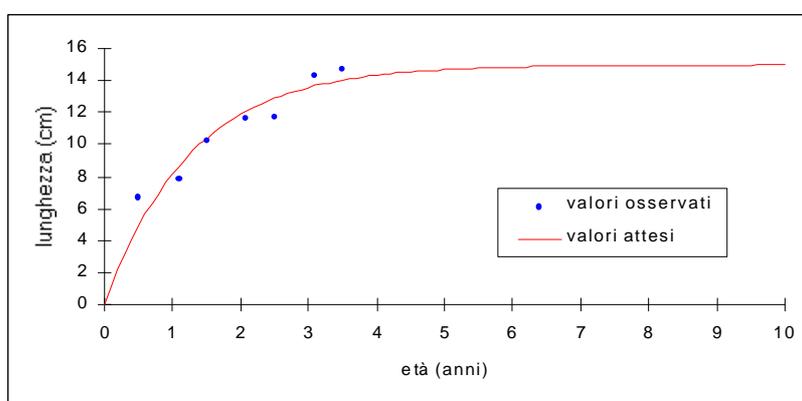
Il valore del coefficiente di regressione (3,083) è superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per la stazione TOPI04 è superiore a quello calcolato per il campione complessivo (b=3.049).

Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06	01TOPI07	Campione complessivo
b	3,050	3,005	3,165	3,089	3,031	3,014	3,070	3,049

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:



$$L_t = 47,59 \{ 1 - e^{[-0,18 (t + 0,53)]} \}$$

La lunghezza massima teorica assume un valore non eccessivamente elevato ($L_{\infty}=47,59$ cm), mentre il tasso di accrescimento risulta modesto ($K=0,18$). Si osserva inoltre una buona corrispondenza tra valori attesi e valori osservati.

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,61. Tale valore risulta superiore a tutte le popolazioni di barbo del bacino del F.Topino.

Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06
Φ	2,67	2,77	2,78	2,61	2,65	2,74

Vairone

Statistica descrittiva

Il campione è molto numeroso, risulta infatti costituito da 302 individui. Le lunghezze risultano comprese tra i 5,7 e i 13,8 cm, con un valore medio pari a 9,06 cm.

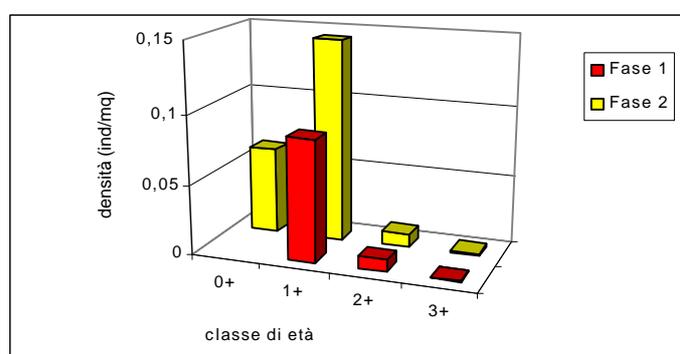
I valori relativi al peso variano da un minimo di 2 g ad un massimo di 31 g, mentre il valore medio si attesta sui 9 g.

Gli esemplari più giovani hanno un'età pari a 0,5, l'età massima attribuita raggiunge i 3,5 anni, mentre il valore medio è di 1,28 anni.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	302	302	284
Media	1,28	9,06	8,99
Minimo	0,5	5,7	2
Massimo	3,5	13,8	31
Varianza	0,27	1,80	19,45
Deviaz.standard	0,52	1,34	4,41

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 3 classi di età, che vanno dalla 1+, che costituisce la classe prevalente, alla 3+. Nella seconda fase si aggiunge la classe degli individui dell'anno (0+).



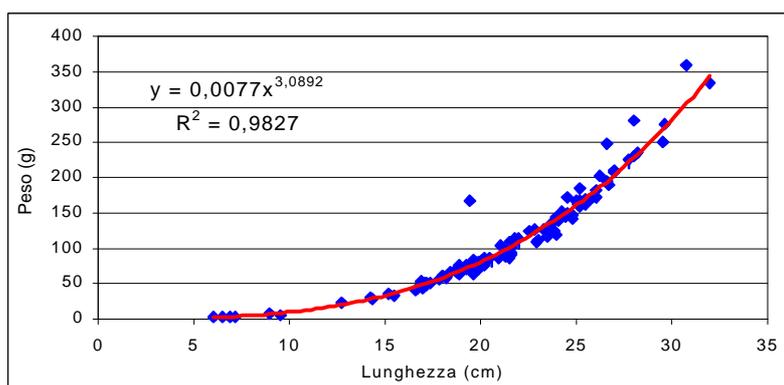
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	3	4
% 0+	0,0	28,5
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	9,5	5,3
Grado di continuità della struttura	0,8	1,0

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un discreto numero di classi presenti in maniera continua, anche se la popolazione è costituita prevalentemente da individui giovani, come è confermato dalle basse percentuali relative agli individui maturi (9,5 e 5,3% rispettivamente nelle fasi I e II). Comunque la presenza della classe 0+, che costituisce una buona percentuale degli individui catturati nella seconda fase (28,7%), depone a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0088x^{3,106} (R^2 = 0,872)$$



Il valore del coefficiente di regressione (3,106) è superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per la stazione TOPI04 risulta leggermente inferiore a quello calcolato per il campione complessivo (b=3,121).

Stazione	01CALD01	01TOPI03	01TOPI04	01TOPI05	Campione complessivo
b	3,073	3,095	3,106	3,138	3,121



Foto: Dolciami

La stazione di rilevamento sul F.Topino a S.Giovanni Profiamma

Stazione Topino 5 - Località P. te Nuovo di Bevagna

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella terza classe di qualità (ambiente inquinato). Per le specie presenti e per il risultato del bilancio ambientale, il settore indagato viene classificato nella zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
		Anguilla		
		Trota fario		
		Scanzone		
		Trota iridea		
		Spinarello		
		Vairone		
		Barbo tiberino		
		Barbo comune		
		Barbo del Danubio		
		Cavedano comune		
		Ghiozzo		
		Rovella		
		Cavedano etrusco		
		Alborella		
		Cobite		
		Gobione		Tinca
		Lasca		
		Carassio dorato		
		Carpa		
				Persico sole
				Persico trota
				Pesce gatto
				Pseudorasbora

Indici di comunità

E' stata rilevata la presenza di 8 specie ittiche nel corso della I fase e 7 nella seconda. Ad eccezione di alborella, carassio e cobite, rappresentate da un esiguo numero di individui, le restanti specie sono autoctone, per cui l'indice IIQUAL raggiunge dei valori abbastanza elevati (0,75 e 0,86 rispettivamente per le fasi I e II). Dato il buon numero di specie presenti, l'indice di diversità assume, nella prima fase, un valore che si avvicina al massimo registrato per l'intero bacino (2,41).

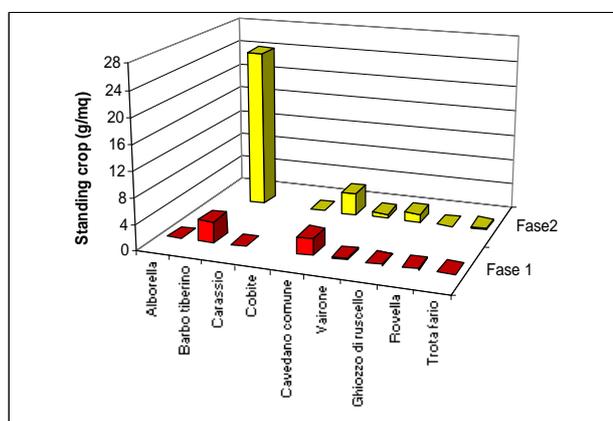
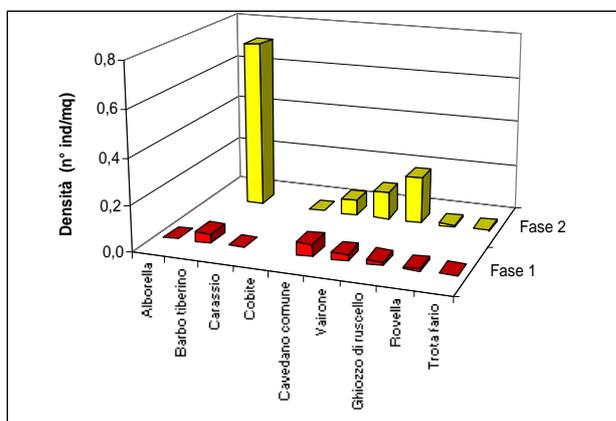
	Fase I	Fase II
N° specie	8	7
IIQUAL	0,75	0,86
Diversità	2,23	1,53
Dominanza	0,25	0,46
Evenness	0,74	0,55

I valori relativi alla dominanza si mantengono al di sotto dei valori medi calcolati per l'intero bacino del F.Topino, mentre per l'evenness si registrano valori elevati: ciò indica che le risorse sono equamente ripartite tra le specie presenti.

Densità e standing crop

I valori relativi ad entrambi i parametri aumentano notevolmente nella seconda fase; in particolare, sia per la densità che per lo standing crop si registrano i valori massimi calcolati per il bacino del F.Topino. Tale fenomeno va attribuito alla comparsa, nel campionamento autunnale, di un elevato numero di individui dell'anno appartenenti alle specie barbo, cavedano e vairone.

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,155	6,473
Fase II	1,148	30,654



Struttura di popolazione e accrescimento

Barbo

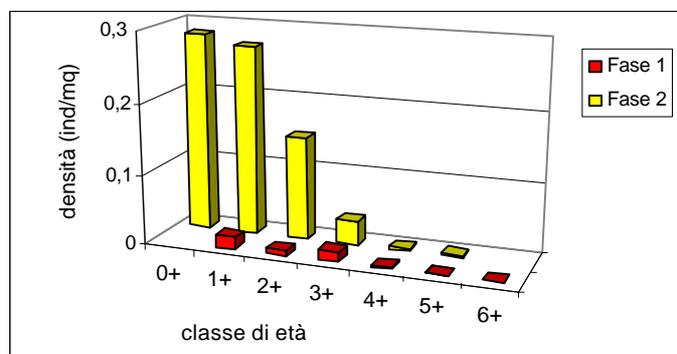
Statistica descrittiva

Il campione è molto numeroso: risulta infatti costituito in totale da 800 individui. Le lunghezze ricadono nell'intervallo compreso tra 5,2 e 37 cm, con un valore medio pari a 14,24 cm. Per quanto riguarda il peso, i valori variano da un minimo di 1 g ad un massimo di 424 g, mentre il valore medio risulta pari a 56,53 g. Agli individui più giovani è stata attribuita un'età pari a 0,5, l'età massima rilevata supera i 6 anni, mentre il valore medio è di 1,64 anni.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	800	800	315
Media	1,64	14,24	56,53
Minimo	0,50	5,20	1,00
Massimo	6,08	37,00	424,00
Varianza	0,94	27,58	4065,33
Deviaz.standard	0,97	5,25	63,76

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 6 classi di età, che vanno con continuità dalla 1+ alla 6+, tutte rappresentate da un modesto numero di individui. Nella seconda fase si aggiunge la classe degli 0+, alla quale appartiene il maggior numero di individui rispetto alle altre classi attribuite, e scompare la classe più vecchia (6+).



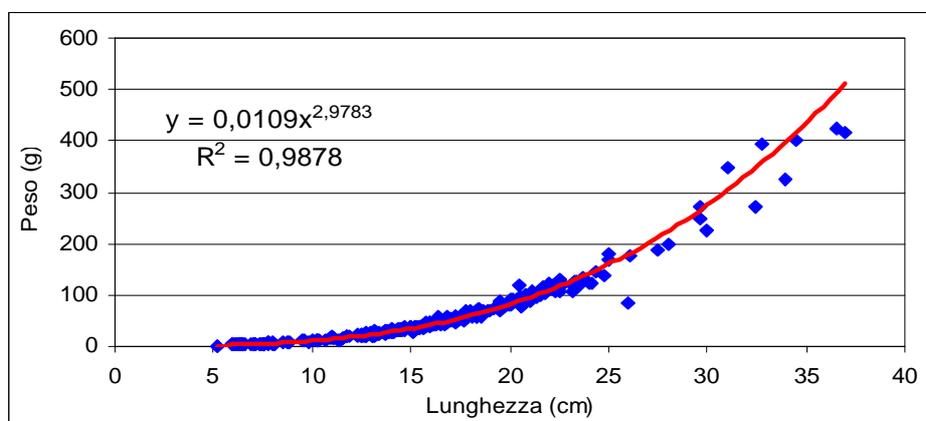
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	6	6
% 0+	0,0	62,0
% ind. di taglia legale	52,8	18,6
% ind. maturi	42,4	8,7
Grado di continuità della struttura	0,9	0,9

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un elevato numero di classi presenti in maniera continua. L'elevato numero di individui di taglia legale indica che la specie non è soggetta ad una elevata pressione di pesca. La presenza della classe 0+, rappresentata da un elevato numero di individui, e la buona percentuale relativa agli individui maturi, depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie. Si precisa che la diminuzione della percentuale relativa agli individui maturi rilevata nella seconda fase è dovuta all'ingresso degli 0+, che costituiscono la maggior parte della popolazione (62%).

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0109x^{2,978} \quad (R^2 = 0,988)$$



Il valore del coefficiente di regressione (2,978) è leggermente inferiore 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

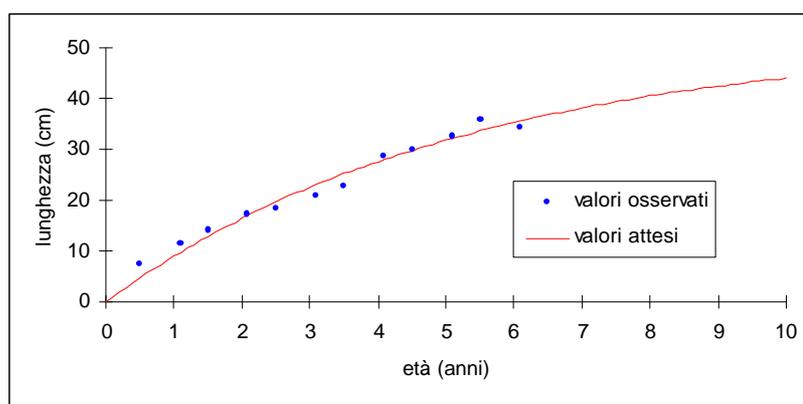
Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per la stazione TOPI05 è prossimo a quello calcolato per il campione complessivo (b=2,964).

Stazione	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI03	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06	Campione complessivo
b	3,031	2,914	2,793	2,970	2,978	3,009	2,964

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 51,69 \{ 1 - e^{-0,19(t-0)} \}$$



La lunghezza massima teorica assume un valore sufficientemente elevato ($L_{\infty}=51,69$ cm), mentre il tasso di accrescimento risulta rapido ($K=0,19$): la taglia minima di cattura (18 cm di lunghezza), a cui corrisponde un peso pari a 59,7 g, viene raggiunta tra i 2 e i 3 anni di età. Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,71. Tale valore risulta nella media dei valori calcolati per le popolazioni di barbo del bacino del F.Topino.

Stazione	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06
Φ	2,72	2,68	2,55	2,71	2,94

Cavedano comune

Statistica descrittiva

Il campione è abbastanza numeroso e ben distribuito, risulta infatti costituito da 141 individui. Le lunghezze risultano comprese tra i 5,2 e i 30,4 cm, con un valore medio pari a 14,03 cm.

I valori relativi al peso variano da un minimo di 1 g ad un massimo di 317 g, mentre il valore medio si attesta sui 47,7 g.

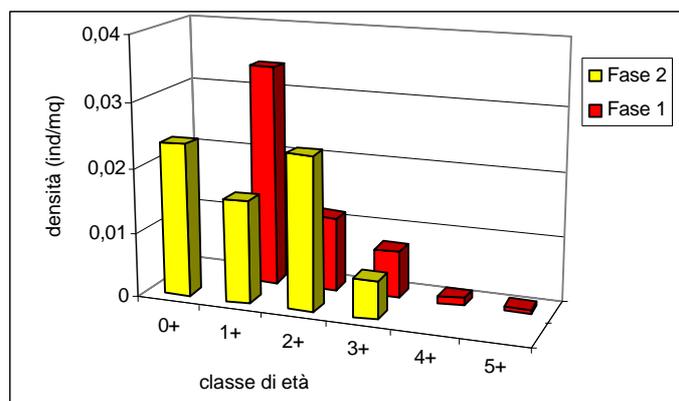
Gli esemplari più giovani hanno un'età pari a 0,5, l'età massima attribuita raggiunge i 5,083

anni, mentre il valore medio è di 1,64 anni.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	141	141	141
Media	1,64	14,03	47,70
Minimo	0,50	5,20	1,00
Massimo	5,08	30,40	317,00
Varianza	0,92	42,25	3555,16
Deviaz.standard	0,96	6,50	59,63

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 5 classi di età, che vanno dalla 1+, che costituisce la classe prevalente, alla 5+. Nella seconda fase si aggiunge la classe degli individui dell'anno (0+), mentre scompaiono le classi più vecchie (4+ e 5+).



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	4
% 0+	0,0	34,8
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	16,5	8,6
Grado di continuità della struttura	0,7	1,0

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un buon numero di classi presenti in maniera continua. La presenza della classe 0+, che costituisce una buona percentuale degli individui catturati nella seconda fase (34,8%), e la discreta percentuale relativa agli individui maturi (16,5% nella fase I), depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

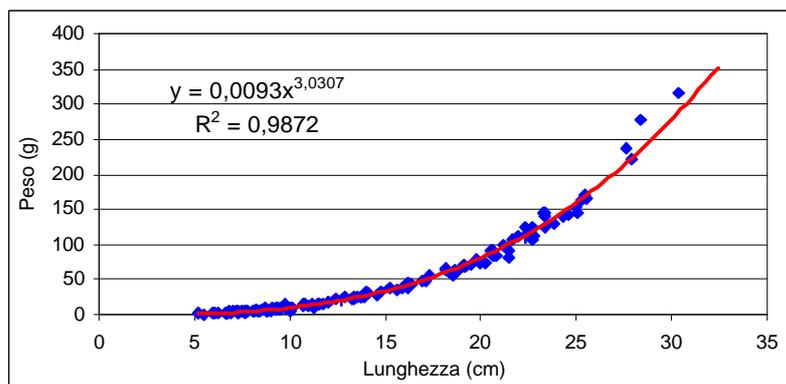
Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0093x^{3,031} (R^2 = 0,987)$$

Il valore del coefficiente di regressione (3,031) è superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

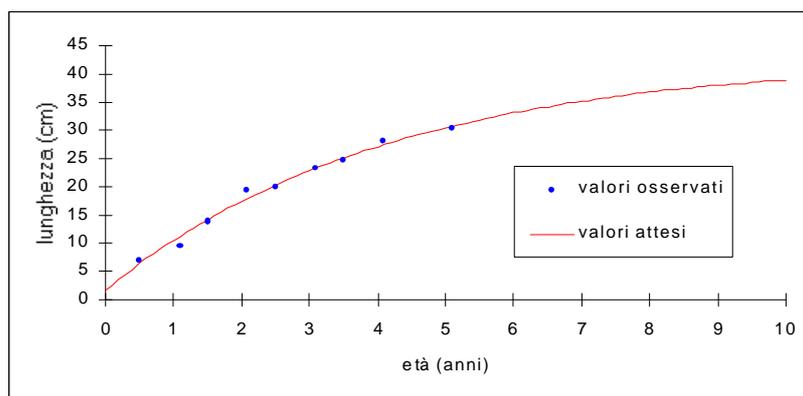
Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per la stazione TOPI05 è prossimo a quello calcolato per il campione complessivo (b=3,049).



Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06	01TOPI07	Campione complessivo
b	3,050	3,005	3,165	3,089	3,031	3,014	3,070	3,049

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:



$$L_t = 42,48 \{ 1 - e^{[-0,24(t + 0,16)]} \}$$

La lunghezza massima teorica assume un valore discreto ($L_\infty=42,48$ cm), e la velocità di accrescimento risulta abbastanza elevata ($K=0,24$). Si osserva inoltre una buona corrispondenza tra valori attesi e valori osservati.

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,65. Tale valore risulta nella media dei valori calcolati per le popolazioni di cavedano del bacino del F.Topino.

Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06
Φ	2,67	2,77	2,78	2,61	2,65	2,74

Vairone

Statistica descrittiva

Il campione è abbastanza numeroso, risulta infatti costituito da 121 individui. Le lunghezze risultano comprese tra i 5,7 e i 13,8 cm, con un valore medio pari a 9,06 cm.

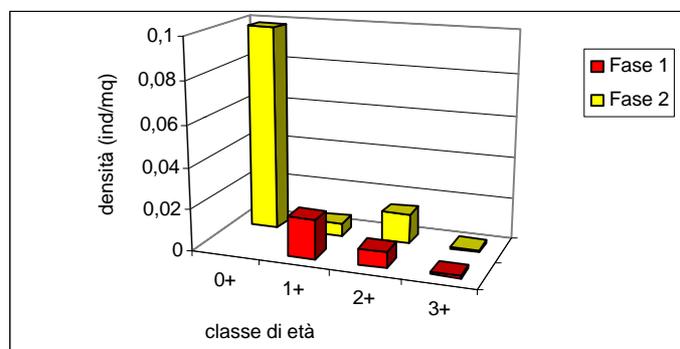
I valori relativi al peso variano da un minimo di 2 g ad un massimo di 31 g, mentre il valore medio si attesta sui 9 g.

Si osserva nel complesso la prevalenza di individui giovani: l'età minima riscontrata è pari a 0,5, l'età massima attribuita è di 3,5 anni, mentre il valore medio è pari a 1,25 anni.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	121	121	121
Media	1,25	8,63	8,54
Minimo	0,50	5,30	2,00
Massimo	3,50	14,60	34,00
Varianza	0,73	4,17	43,25
Deviaz.standard	0,85	2,04	6,58

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 3 classi di età, che vanno dalla 1+, che costituisce la classe prevalente, alla 3+. Nella seconda fase si aggiunge la classe degli individui dell'anno (0+), a cui appartiene la grande maggioranza degli esemplari.



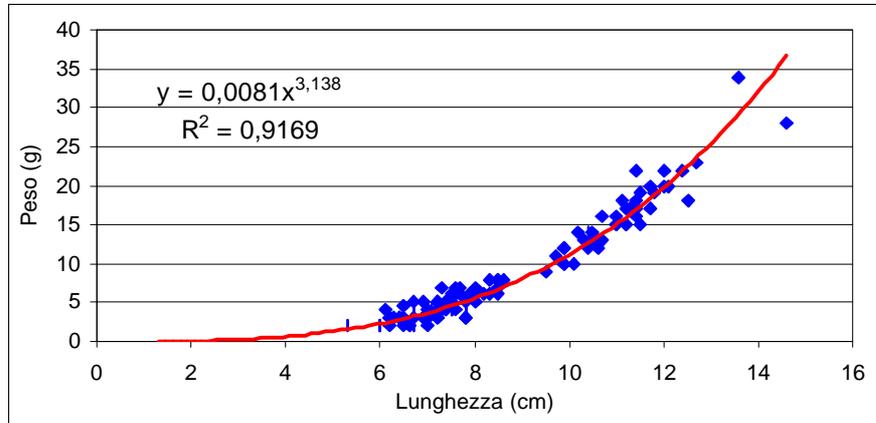
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	3	4
% 0+	0,0	82,1
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	32,5	13,0
Grado di continuità della struttura	0,8	1,0

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un numero di classi non molto elevato ma comunque presenti in maniera continua. La presenza della classe 0+, che costituisce la maggioranza degli individui catturati nella seconda fase (82,1%), unitamente alle buone percentuali relative agli individui maturi (32,5 e 13% rispettivamente nelle fasi I e II) depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0081x^{3,138}(R^2 = 0,917)$$



Il valore del coefficiente di regressione (3,138) è superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b relativo alla stazione TOPI05 risulta leggermente superiore a quello calcolato per il campione complessivo (b=3,121).

Stazione	01CALD01	01TOPI03	01TOPI04	01TOPI05	Campione complessivo
b	3,073	3,095	3,106	3,138	3,121



La stazione di rilevamento sul F.Topino a Ponte Nuovo di Bevagna

Stazione Topino 6 - Località Cannara

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è negativo, in quanto i nitriti risultano non idonei per la fauna ittica, il BOD₅ risulta idoneo per i ciprinidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella terza classe di qualità (ambiente inquinato). Per le specie presenti e per il risultato del bilancio ambientale, il settore indagato viene classificato nella zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Anquilla				
Trota fario				
Scanzone				
Trota iridea				
		Spinarello		
		Vairone		
		Barbo tiberino		
		Barbo comune		
		Barbo del Danubio		
		Cavedano comune		
		Ghiozzo		
		Rovella		
		Cavedano etrusco		
		Alborella		
		Cobite		
		Gobione		Tinca
		Lasca		
		Carassio dorato		
		Carpa		
				Persico sole
				Persico trota
				Pesce gatto
				Pseudorasbora

Indici di comunità

Nel settore indagato è stata rilevata la presenza di un elevato numero di specie ittiche: 11 nel corso della I fase e 10 nella seconda. Ad eccezione di alborella, gobione, carassio, cobite e carpa, le restanti specie sono autoctone, per cui l'indice IIQUAL raggiunge dei valori abbastanza elevati (0,73 e 0,80 rispettivamente per le fasi I e II). Dato il notevole numero di specie presenti, l'indice di diversità assume, nella prima fase, il valore massimo registrato per l'intero bacino (2,41). I valori relativi alla dominanza si avvicinano ai valori minimi calco-

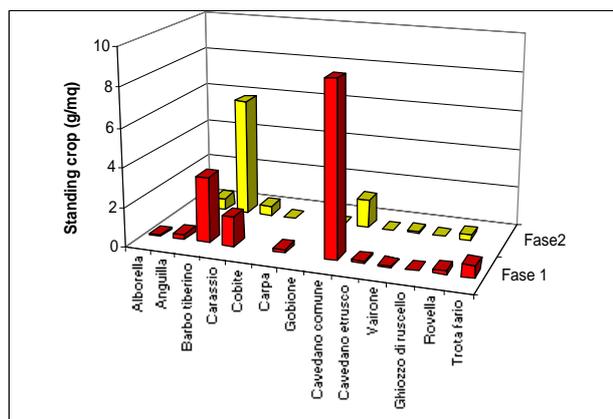
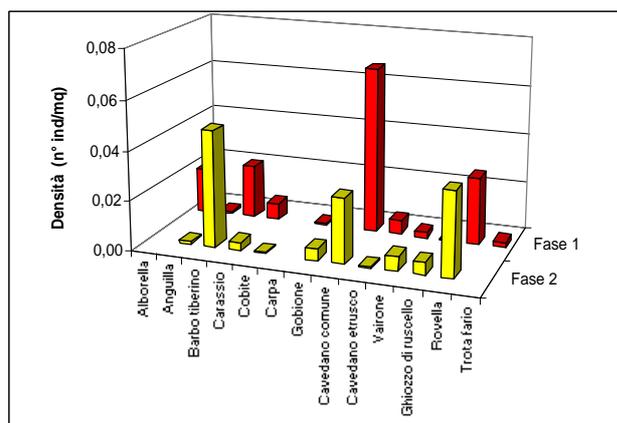
	Fase I	Fase II
N° specie	11	10
IIQUAL	0,73	0,80
Diversità	2,41	2,34
Dominanza	0,26	0,25
Evenness	0,70	0,70

lati per l'intero bacino del F.Topino, mentre per l'evenness si registrano valori elevati: ciò indica che le risorse sono equamente ripartite tra le specie presenti.

Densità e standing crop

I valori relativi ad entrambi i parametri risultano maggiormente elevati nella prima fase. Tale fenomeno va attribuito alla presenza, nel campionamento primaverile, di un elevato numero di individui appartenenti alla specie cavedano comune, che in corrispondenza di tale periodo compie degli spostamenti legati alla riproduzione.

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,155	15,236
Fase II	0,129	9,056



Le specie dominanti risultano, in entrambe le fasi, cavedano comune, barbo tiberino, rovella e carassio.

Struttura di popolazione e accrescimento

Barbo

Statistica descrittiva

Il campione è abbastanza numeroso ben distribuito: risulta infatti costituito in totale da 114 individui, le cui lunghezze ricadono nell'intervallo compreso tra 5,8 e 40,4 cm, con un valore medio pari a 138,78 cm.

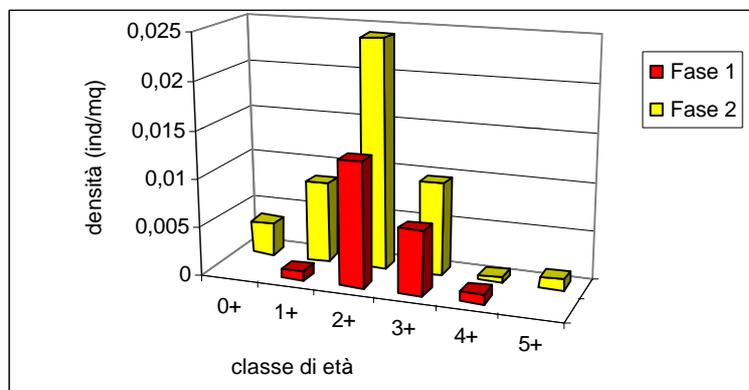
Per quanto riguarda il peso, i valori variano da un minimo di 2 g ad un massimo di 655 g, mentre il valore medio risulta pari a 56,53 g.

Agli individui più giovani è stata attribuita un'età pari a 0,42, l'età massima rilevata supera i 5 anni, mentre il valore medio è di 2,41 anni.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N Validi	114	114	114
Media	2,41	21,90	138,78
Minimo	0,42	5,80	2,00
Massimo	5,42	40,40	655,00
Varianza	0,82	51,43	14714,86
Deviaz.standard	0,90	7,17	121,30

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 4 classi di età, che vanno con continuità dalla 1+ alla 4+. Nella seconda fase si registra la presenza di 6 classi, in quanto si aggiungono gli 0+ e i 5+. In entrambe le fasi si osserva la prevalenza della classe 2+.



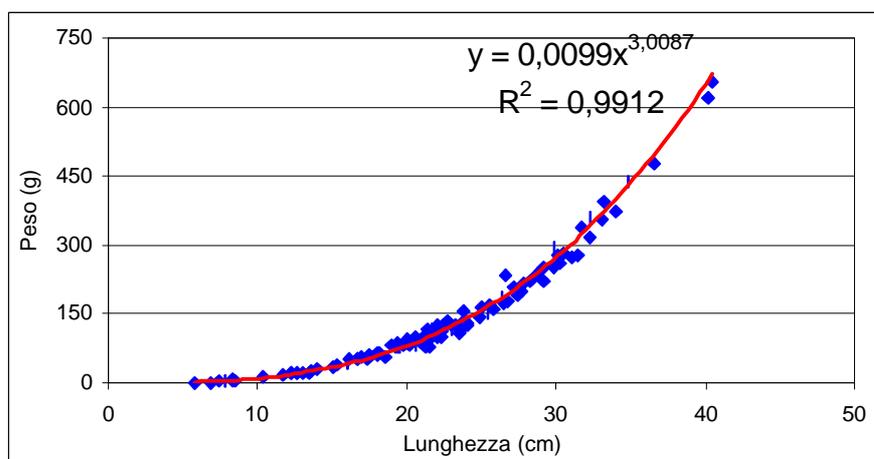
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	4	6
% 0+	0,0	7,4
% ind. di taglia legale	92,5	66,7
% ind. maturi	35,4	24,0
Grado di continuità della struttura	0,7	1,0

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un elevato numero di classi presenti in maniera continua. L'elevato numero di individui di taglia legale indica che la specie non è soggetta ad una elevata pressione di pesca. La presenza della classe 0+, e la buona percentuale relativa agli individui maturi, depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0099x^{3,009} \quad (R^2 = 0,991)$$



Il valore del coefficiente di regressione (3,009) è prossimo a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del

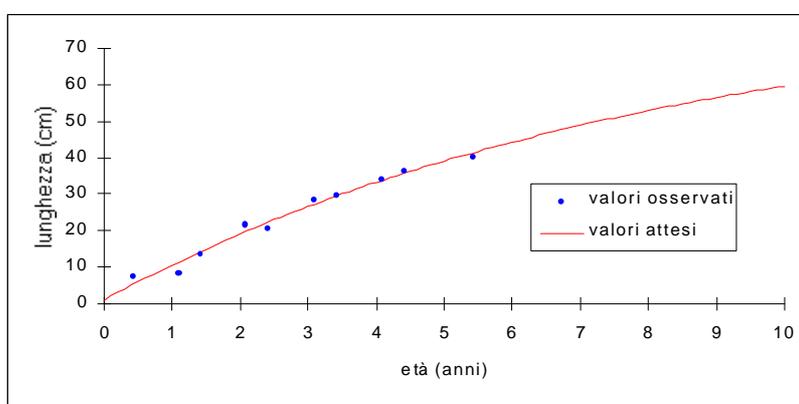
Topino emerge che il valore di b calcolato per la stazione TOPI06 è superiore a quello calcolato per il campione complessivo (b=2,964).

Stazione	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI03	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06	Campione complessivo
b	3,031	2,914	2,793	2,970	2,978	3,009	2,964

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 83,96 \{ 1 - e^{[-0,12(t + 0,11)]} \}$$



La lunghezza massima teorica assume un valore molto elevato ($L_{\infty}=83,96$ cm), mentre il tasso di accrescimento risulta modesto ($K=0,12$): la taglia minima di cattura (18 cm di lunghezza), a cui corrisponde un peso pari a 59,21 g, viene raggiunta in corrispondenza dei 2 anni di età.

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,937. Tale valore risulta il più elevato tra quelli calcolati per le popolazioni di barbo del bacino del F.Topino.

Stazione	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06
Φ	2,72	2,68	2,55	2,71	2,94

Cavedano comune

Statistica descrittiva

Il campione risulta numeroso e ben distribuito: è costituito in totale da 147 individui. Le lunghezze risultano comprese tra i 5,8 e i 40,4 cm, con un valore medio pari a 21,29 cm.

I valori relativi al peso oscillano tra un minimo di 2 g ad un massimo di 655 g, mentre il valore medio è pari a 138,78 g.

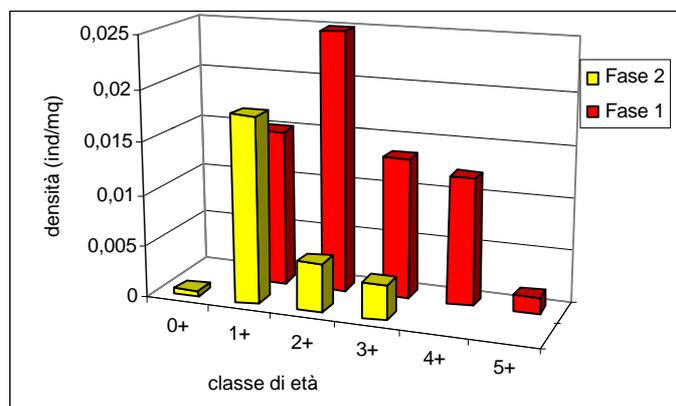
Gli esemplari più giovani hanno un'età pari a 0,42, l'età massima attribuita supera i 5 anni

(5.08), mentre il valore medio è di 2,47.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N Validi	147	147	147
Media	2,47	21,29	124,25
Minimo	0,42	5,10	1,00
Massimo	5,08	36,20	488,00
Varianza	1,18	40,58	9906,11
Deviaz.standard	1,09	6,37	99,53

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 5 classi di età, che vanno dalla 1+ alla 5+. Nella seconda fase si aggiunge la classe degli individui dell'anno (0+), a cui appartiene comunque un esiguo numero di individui, mentre scompaiono le classi più vecchie (4+ e 5+).



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	4
% 0+	0,0	2,1
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	40,4	12,7
Grado di continuità della struttura	0,8	0,7

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, con un buon numero di classi presenti in maniera continua. La comparsa della classe 0+ nella seconda fase (2,1%), e la discreta percentuale relativa agli individui maturi (40,4% nella fase I), depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

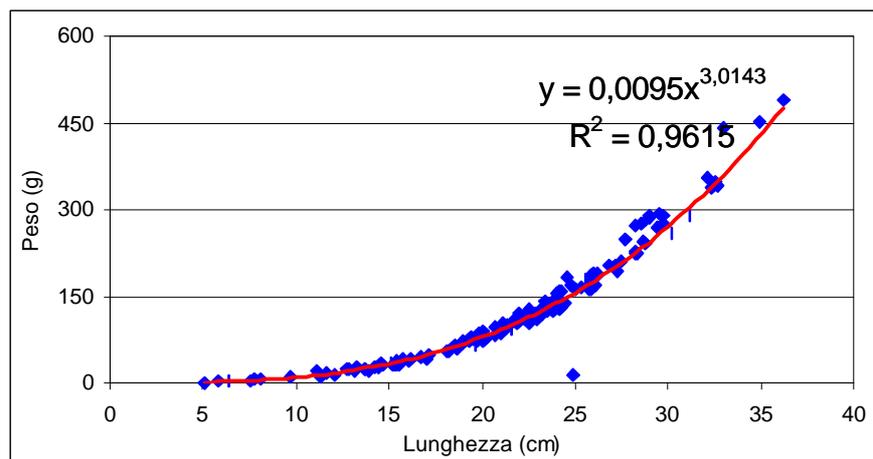
Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0095x^{3,014} (R^2 = 0,9615)$$

Il valore del coefficiente di regressione (3,014) è leggermente superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

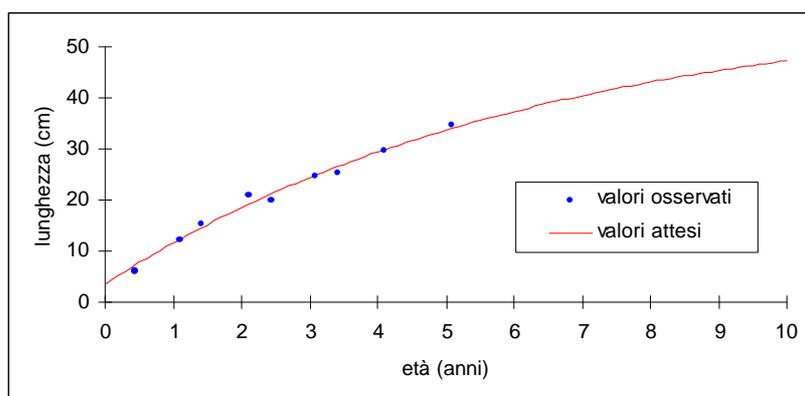
Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per la stazione TOPI06 è superiore a quello calcolato per il campione complessivo (b=3,049).



Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06	01TOPI07	Campione complessivo
b	3,050	3,005	3,165	3,089	3,031	3,014	3,070	3,049

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva di accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:



$$L_t = 58,35 \{ 1 - e^{-0,16(t + 0,38)} \}$$

La lunghezza massima teorica assume un valore discreto ($L_\infty=58,35$ cm), e la velocità di accrescimento risulta modesta ($K=0,15$). Si osserva inoltre una buona corrispondenza tra valori attesi e valori osservati.

Il valore di Φ , parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, risulta pari a 2,74. Tale valore risulta nella media dei valori calcolati per le popolazioni di cavedano del bacino del F.Topino.

Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06
Φ	2,67	2,77	2,78	2,61	2,65	2,74

Stazione Topino 7 - Località Passaggio di Bettona

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è negativo, poiché la concentrazione di ossigeno disciolto risulta non idonea per la fauna ittica, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella quarta classe di qualità (ambiente molto inquinato). Tuttavia per le specie presenti il settore indagato viene classificato nella zona del barbo, ma si sottolinea la necessità di operare interventi di risanamento e recupero della qualità dell'acqua.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Anquilla				
Trota fario				
Scazzone				
Trota iridea				
Spinarello				
Vairone				
Barbo tiberino				
Barbo comune				
Barbo del Danubio				
Cavedano comune				
Ghiozzo				
Rovella				
Cavedano etrusco				
Alborella				
Cobite				
Gobione				
Lasca				
Carassio dorato				
Carpa				
				Persico sole
				Persico trota
				Pesce gatto
				Pseudorasbora

Indici di comunità

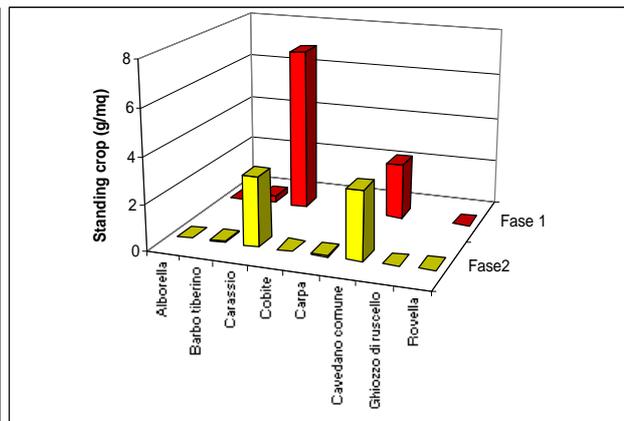
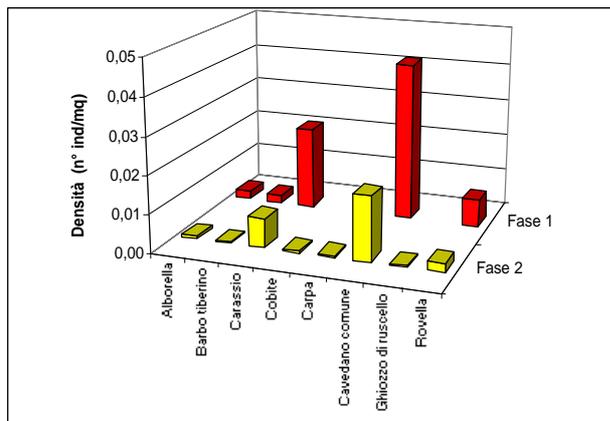
Nel settore indagato è stata rilevata la presenza di un buon numero di specie ittiche: 5 nel corso della I fase e 8 nella seconda. Difatti i valori relativi all'indice di diversità risultano al di sopra dei valori medi calcolati per l'intero bacino. Data la presenza di un discreto numero di specie esotiche (carassio, alborella, cobite, carpa), l'indice IIQUAL assume i valori minimi tra quelli calcolati per l'intero bacino (0,6 e 0,5 rispettivamente per le fasi I e II). La dominanza in entrambe le fasi assume un valore che rimane al di sotto della media calcolata per le altre comunità del bacino (0,5), mentre l'evenness assume dei valori abbastanza elevati (0,7 e 0,6 per le fasi I e II): ciò indica che le risorse sono equamente ripartite tra le specie presenti.

	Fase I	Fase II
N° specie	5	8
IIQUAL	0,60	0,50
Diversità	1,62	1,78
Dominanza	0,40	0,40
Evenness	0,70	0,59

Densità e standing crop

I valori registrati per entrambi i parametri risultano inferiori nella fase II rispetto alla fase I. La specie dominanti sia in termini numerici che di biomassa risultano essere il cavedano comune ed il carassio.

	Densità (n° ind/mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,077	9,904
Fase II	0,030	6,138



Struttura di popolazione e accrescimento

Cavedano

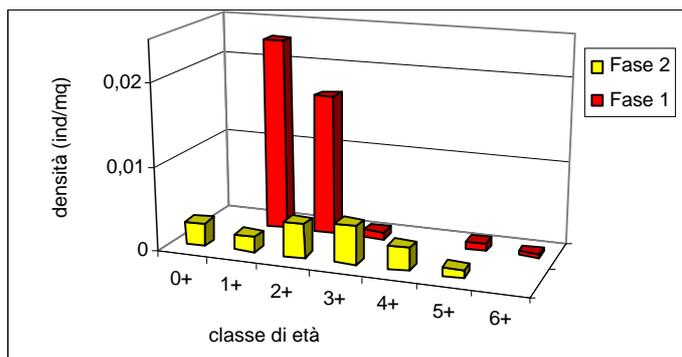
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 85 individui. Le lunghezze risultano comprese tra 4 e 38,1 cm, con un valore medio pari a 19,3 cm; pesi variano da un minimo di 1 g ad un massimo di 630 g, mentre il valore medio è pari a 123,51 g. L'età attribuita varia da un minimo di 0.5 anni ad un massimo di 6,08 anni, con un valore medio che supera i 2 anni di età (2,34).

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
Numero valori	85	85	85
Media	2,34	19,30	123,51
Minimo	0,50	4,00	1,00
Massimo	6,08	38,10	630,00
Varianza	1,73	74,45	20400,47
Deviaz.standard	1,31	8,63	142,83

Struttura di popolazione

Nella prima fase è stata rilevata la presenza di 5 classi di età, tra cui prevalgono la 1+ e la 2+ mentre le altre risultano scarsamente rappresentate; nella seconda fase si riscontra la presenza di 6 classi che vanno dalla 0+ alla 5+.



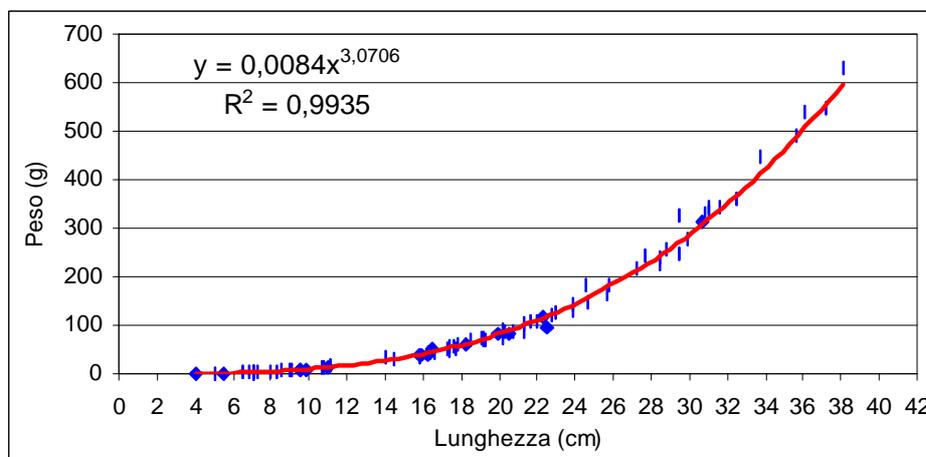
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	6
% 0+	0,0	16,2
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	5,5	48,6
Grado di continuità della struttura	0,7	0,9

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo relativamente alla fase II, poiché la specie risulta ben strutturata, con un buon numero di classi presenti in maniera continua. La comparsa della classe 0+ nella seconda fase (16,2%), e la discreta percentuale relativa agli individui maturi (48,6% nella fase II), depongono a favore della presenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0084x^{3,07064}(R^2 = 0,9935)$$



Il valore del coefficiente di regressione (3,0706) è leggermente superiore a 3, valore che denota un accrescimento di tipo isometrico.

Dal confronto con i coefficienti di regressione (b) calcolati per le altre stazioni del bacino del Topino emerge che il valore di b calcolato per la stazione TOPI07 è leggermente superiore a quello calcolato per il campione complessivo (b=3,049).

Stazione	01CALD01	01TEVE01	01TIMI01	01TOPI04	01TOPI05	01TOPI06	01TOPI07	Campione complessivo
b	3,050	3,005	3,165	3,089	3,031	3,014	3,070	3,049

3.7.7 STAZIONI QUANTITATIVE: BACINO FIUME CHIASCIO

Stazione Chiascio 2 - Località Branca

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è positivo, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella seconda classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Le specie rinvenute sono quelle tipiche della zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Anquilla				
Trota fario				
Scazzone				
Trota iridea				
Spinarello				
Vairone				
Barbo tiberino				
Barbo comune				
Barbo del Danubio				
Cavedano comune				
Ghiozzo di ruscello				
Rovella				
Cavedano etrusco				
Alborella				
Cobite				
Tinca				
Gobione				
Lascio				
Carasso dorato				
Carpa				
Persico sole				
Persico trota				
Pesce gatto				
Pseudorasbora				

Indici di comunità

L'indice d'integrità qualitativa differisce leggermente dal valore medio calcolato su tutto il bacino del Chiascio (0,7). Si denota una parziale alterazione della fauna ittica autoctona, con un miglioramento nella II fase, dove il numero di specie ittiche si riduce da 9 a 7 per l'assenza dell'alborella e del cavedano etrusco.

L'indice di diversità è inferiore alla media calcolata per l'intero bacino (2,3), ma comunque presenta uno dei valori più alti fra quelli registrati.

L'indice di dominanza assume valori vicini al minimo calcolato per l'intero bacino (0,24): le risorse sono ripartite equamente fra le specie, così come confermato anche dall'evenness. Quest'indice presenta valori abbastanza alti, superiori alla media (0,5) di tutte le stazioni

considerate.

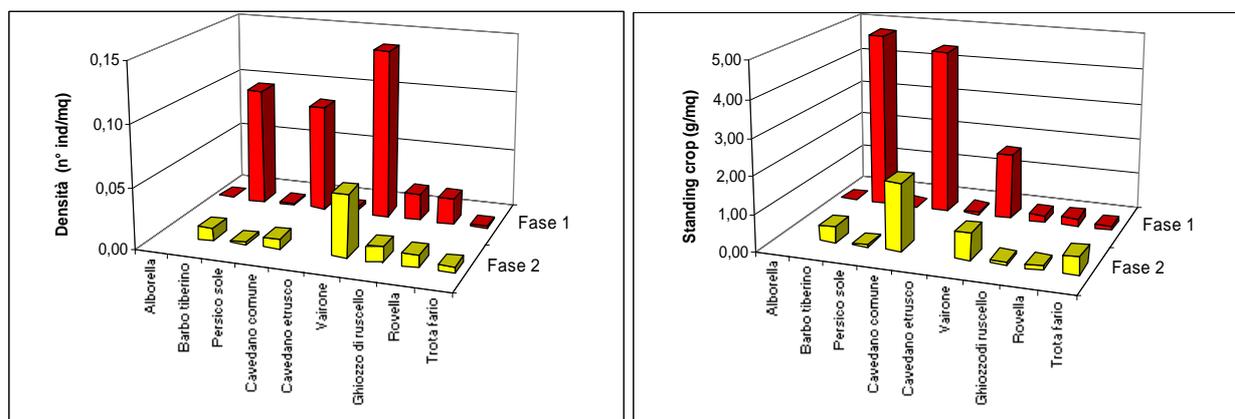
Nella II fase si nota una diminuzione del numero di specie, un leggero aumento delle diversità, dell'evenness, e una ridotta diminuzione della dominanza, a causa della minore densità del barbo tiberino e cavedano comune. Tale situazione denota una più equa ripartizione degli individui tra le specie ittiche presenti.

	Fase I	Fase II
N° specie	9	7
HQUAL	0,78	0,86
Diversità	2,14	2,16
Dominanza	0,27	0,26
Evenness	0,68	0,86

Densità e standing crop

Analizzando la tabella, appare subito evidente che, sia i valori della densità sia quelli dello standing crop diminuiscono notevolmente passando dalla I alla II fase, raggiungendo valori che appaiono particolarmente bassi per il tratto fluviale considerato.

	Densità (n° ind./mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,38	11,8
Fase II	0,11	3,79



Dall'esame del grafico della densità si evidenzia, nella composizione di specie della I fase, una prevalenza di barbi, cavedani e soprattutto vaironi. Tale andamento si ripresenta nello standing crop, in cui tuttavia il vairone raggiunge valori più bassi dei barbi e cavedani, a causa della minore taglia. La notevole diminuzione di densità nella II fase, può essere una conseguenza della diminuzione della portata (che passa da 4379 l/s nella I fase a 1715 l/s nella II). Questa diminuzione, probabilmente ha determinato lo spostamento della fauna ittica verso le stazioni che permettono condizioni più idonee per la fauna ittica.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per il barbo, cavedano e vairone che sono le specie dominanti.

Barbo tiberino

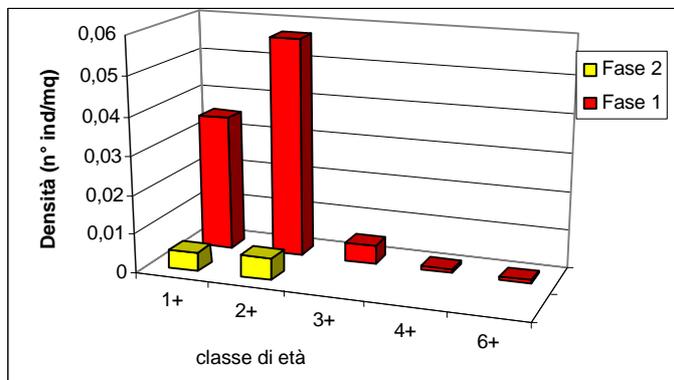
Statistica descrittiva

Nella tabella sono riportati i risultati relativi alla statistica descrittiva dei parametri di lunghezza, peso ed età. Il campione è costituito in totale da 163 individui. L'età minima riscontrata è pari a 1 anno, mentre l'età massima è di 6. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 7 cm ed un massimo di 35,1 cm. Il peso è stato rilevato per 121 individui ed è stato riscontrato un valore minimo di 3 g ed un massimo di 458 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	163	163	121
Media	1,77	15,07	52,86
Minimo	1,00	7,00	3,00
Massimo	6,00	35,10	458,00
Varianza	0,50	19,95	2525,47
Deviaz.standard	0,71	4,47	50,25

Struttura di popolazione

La popolazione si presenta costituita da 5 classi d'età. Nella I fase sono maggiormente rappresentate la 1+ e 2+ mentre è assente la classe 5+. Nella II fase sono presenti solo le classi 1+ e 2+.



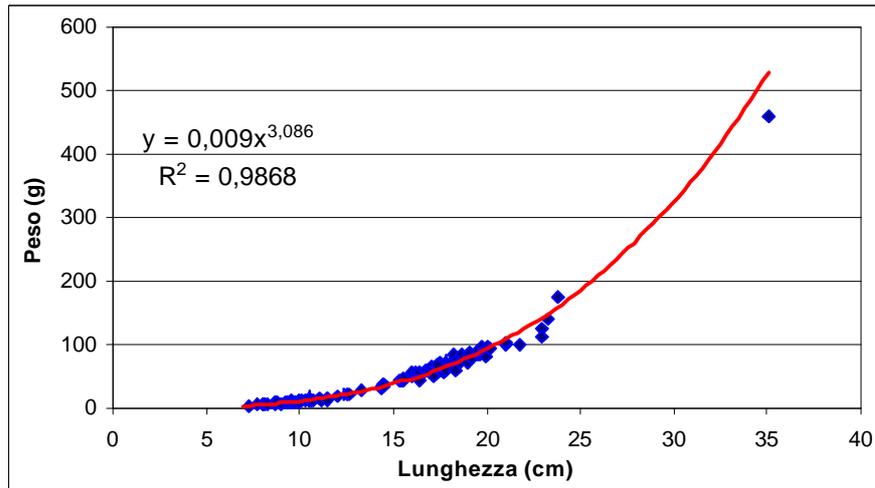
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	2
% 0+	0,0	0,0
% ind. di taglia legale	29,2	11,1
% ind. maturi	6,7	0,0
Grado di continuità della struttura	0,8	0,3

In questo caso si può esprimere un giudizio complessivamente negativo poiché la specie risulta male strutturata, in modo particolare nella II fase, quando sono assenti gli individui in età matura e si ha un basso numero d'individui che superano la taglia legale. Questa situazione della popolazione potrebbe essere giustificata considerando che, nella II fase, si assiste ad una forte riduzione di portata e valgono pertanto le stesse considerazioni fatte in precedenza a proposito della densità e standing crop. Gli esemplari più anziani possono essersi spostati probabilmente per cercare acque più profonde.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,009 x^{3,086} (R^2 = 0,99)$$



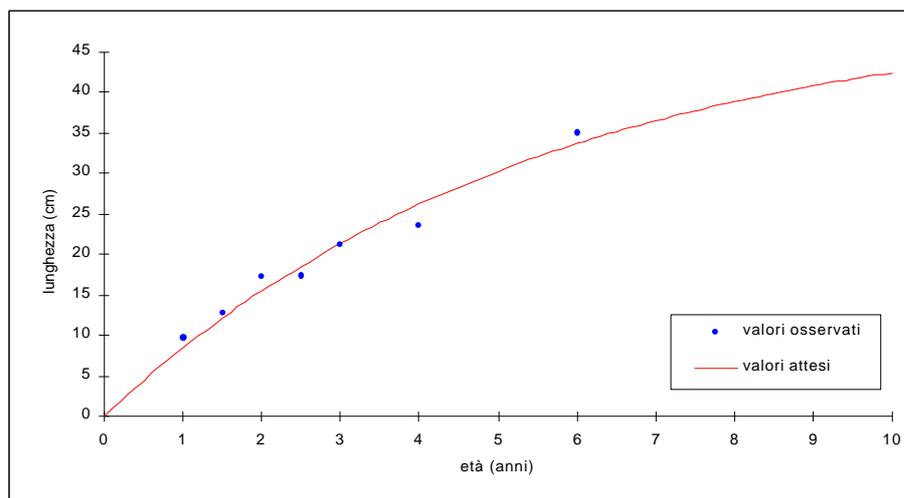
Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3.086 e quindi superiore a 3, valore che indica isometria. Il valore di “b” risulta il più elevato fra quelli calcolati; ciò indica che a parità di lunghezza il peso dei barbi della stazione, risultano maggiori.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,086	2,952	2,924	3,044	2,923	2,706	2,987	2,956

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 50,65 \{ 1 - e^{-0,18(t-0)} \}$$



La lunghezza massima teorica è abbastanza elevata ($L_\infty = 50,65$ cm), anche se il tasso d'accrescimento non è molto elevato ($K = 0,18$). La taglia minima di cattura (18 cm di lunghezza) è raggiunta tra i 2 e i 3 anni d'età, cui corrisponde un peso di 67,30 g. Il valore di Φ , che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, è pari a 2,67, ed è il più alto fra tutte le stazioni del bacino del Chiascio.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01SAON01
Φ	2,67	2,66	2,67	2,46	2,62	2,66

Cavedano comune

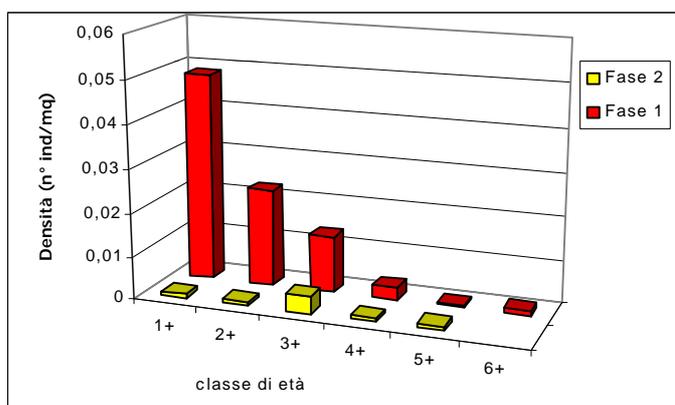
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 127 individui. L'età minima riscontrata è pari a 1 anno, mentre l'età massima è di 6. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 4,7 cm ed un massimo di 37 cm. Il peso è stato rilevato per 122 individui ed è stato riscontrato un valore minimo di 1 g ed un massimo di 577 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	127	127	122
Media	1,93	14,64	68,17
Minimo	1,00	4,70	1,00
Massimo	6,00	37,00	577,00
Varianza	1,36	52,98	10996,72
Deviaz.standard	1,17	7,28	104,87

Struttura di popolazione

La popolazione del cavedano si presenta strutturata in 6 classi d'età, dalla 1+ alla 6+. Nella I fase si ha una buona continuità della struttura, che però, si riduce in parte nella II fase



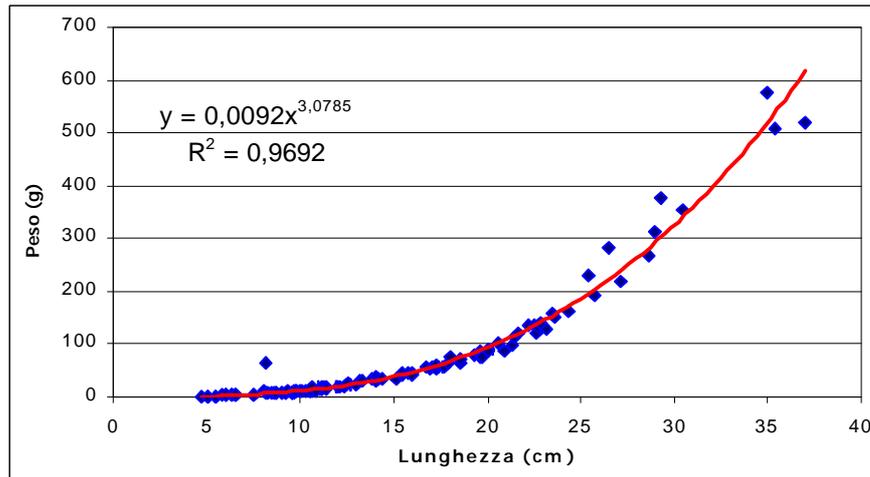
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	6	5
% 0+	0,0	0,0
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	20,0	75,3
Grado di continuità della struttura	1,0	0,7

a causa dell'assenza degli 0+ e 6+. Nella II fase oltre all'assenza degli individui giovani, si rileva anche una forte riduzione della densità di tutte le classi, a causa della riduzione di portata.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0092 x^{3,079} (R^2 = 0,97)$$



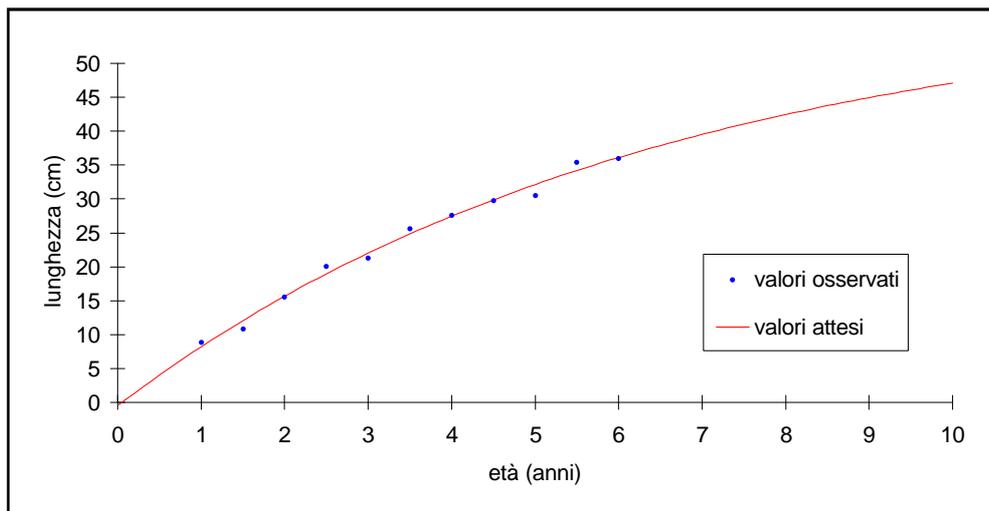
Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3.079 ed indica condizioni di crescita allometriche. Nella stazione 01CHIA02 il valore di “b” è uno dei più elevati rispetto alle altre stazioni, inoltre rispecchia l’andamento di crescita del campione complessivo. Nel complesso si può affermare che si ha una condizione alimentare buona rispetto alle altre stazioni del bacino.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,079	3,122	3,174	3,246	3,047	3,057	3,005	3,079

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d’accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall’equazione:

$$L_t = 59,75 \{ 1 - e^{[-0,16(t - 0,05)]} \}$$



La lunghezza massima teorica è abbastanza elevata ($L_\infty = 59,75$ cm). Il tasso d’accrescimento è molto basso ($K = 0,16$). Il valore di Φ , è pari a 2,75 ed è uno dei più alti fra tutte le stazioni considerate anche della 01CHIA03 (0,69).

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01
Φ	2,75	2,69	2,72	2,79	2,69	2,64	2,72

Vairone

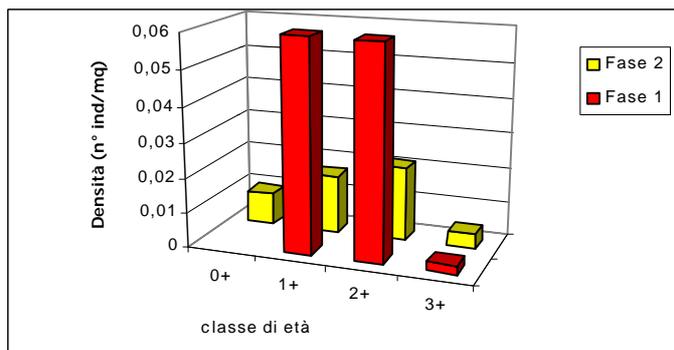
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 213 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,5 anni, mentre l'età massima è di 3,5. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 5,5 cm ed un massimo di 15,6 cm. Il peso è stato rilevato per 143 individui ed è stato riscontrato un valore minimo di 2 g ed un massimo di 50 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	213	213	143
Media	1,49	9,81	12,87
Minimo	0,50	5,50	2,00
Massimo	3,50	15,60	50,00
Varianza	0,39	2,61	63,51
Deviaz.standard	0,63	1,61	7,97

Struttura di popolazione

La popolazione del vairone si presenta strutturata in 4 classi d'età, dalla 0+ alla 3+. Nella I fase e nella II la struttura è continua (1). Nella I fase prevalgono nettamente le classi 1+ e 2+, mentre nella II c'è una crescita di densità progressiva, andando verso la classe 2+.



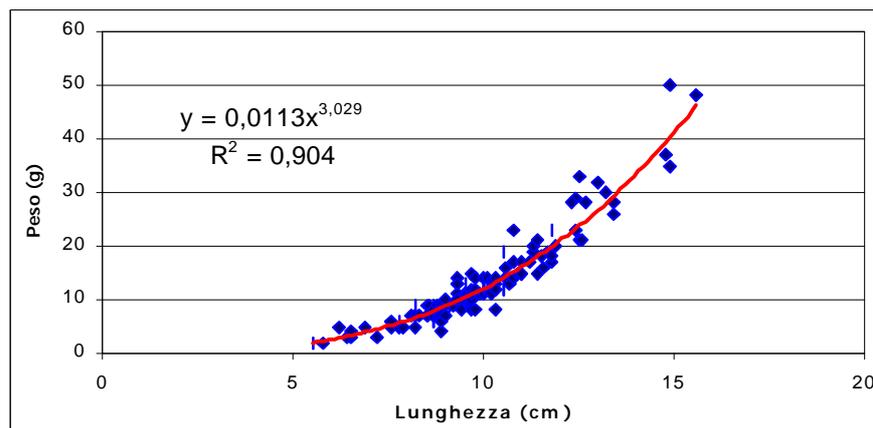
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	3	4
% 0+	0,0	18,3
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	48,6	48,7
Grado di continuità della struttura	1,0	1,0

Analizzando la tabella, possiamo formulare un giudizio positivo, in quanto la specie risulta ben strutturata, con un buon numero d'individui giovani e con ridotte differenze fra le due fasi. Si può così affermare che il tratto indagato ha valenza riproduttiva. A differenza di barbo e cavedano, il vairone non sembra risentire dell'elevata diminuzione di portata della II fase.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0113 x^{3,029} (R^2 = 0,90)$$



Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3.03 ed indica condizioni di crescita vicine all'isometria. Il valore di "b" è uno dei più bassi fra tutte le stazioni e anche rispetto al campione complessivo (3,14); ciò indica una condizione inferiore allo standard medio.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01SAON01	01SCIO01	Campione complessivo
b	3,029	3,102	3,045	2,959	3,287	3,142



La stazione di rilevamento n.2 sul F.Chiasco a Branca

Stazione Chiasco 3 - Località Branca

Comunità ittica

In questo caso il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella quarta classe di qualità (ambiente molto inquinato). Le specie rinvenute sono quelle tipiche della zona del barbo.

Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale		Barbo	
Comunità ittica	Anguilla		
	Trota fario		
	Scazzone		
	Trota iridea		
	Spinarello		
	Vairone		
	Barbo tiberino		
	Barbo comune		
	Barbo del Danubio		
	Cavedano comune		
	Ghiozzo di ruscello		
	Rovella		
	Cavedano etrusco		
	Alborella		
	Cobite		
	Tinca		
Gobione			
Lasca			
Carassio dorato			
Carpa			
Persico sole			
Persico trota			
Pesce gatto			
Pseudorasbora			

Indici di comunità

L'indice d'integrità qualitativa corrisponde al valore massimo calcolato su tutto il bacino del Chiasco (1). Si denota un ottimo stato di conservazione della fauna ittica indigena, data dall'assenza di specie autoctone. Nelle due fasi il numero complessivo di specie non varia (6), ma nella II fase si assiste alla sostituzione nella comunità ittica del cavedano etrusco con il ghiozzo di ruscello.

L'indice di diversità, rispetto alla situazione complessiva del bacino, presenta valori vicini al massimo calcolato (2,3).

L'indice di dominanza assume valori molto bassi, prossimi al minimo calcolato per l'intero bacino (0,24). Le risorse sono equamente ripartite fra le specie come dimostra anche l'indice di evenness che assume valori piuttosto alti, vicini al massimo calcolato per l'intero bacino

(0,97).

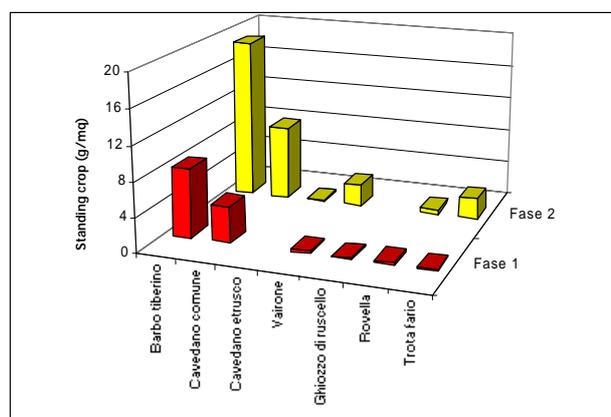
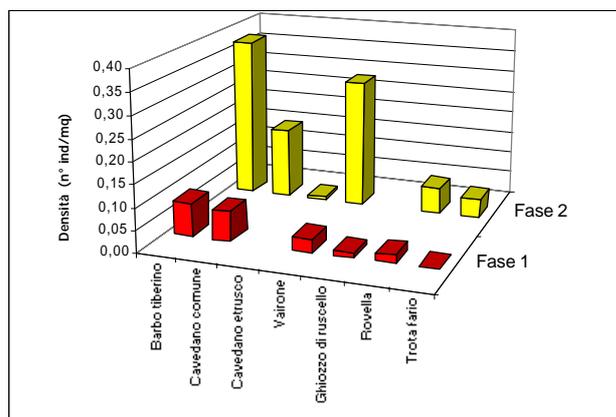
Tra le due fasi non ci sono differenze rilevanti, ad eccezione di una più elevata concentrazione della dominanza, nella II fase, a carico soprattutto del barbo e vairone, che causa una leggera diminuzione della diversità e dell'evenness.

	Fase I	Fase II
N° specie	6	6
HQUAL	1	1
Diversità	2,08	2
Dominanza	0,28	0,29
Evenness	0,81	0,77

Densità e standing crop

Analizzando la tabella, si evidenzia un aumento notevole di densità, passando dalla I alla II fase, accompagnato da un analogo andamento dello standing crop. Tali aumenti sono giustificati soprattutto dall'incremento della densità del barbo e

	Densità (n° ind./mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,21	13
Fase II	0,93	32,95



vairone, e dello standing crop di barbo e cavedano.

Dall'esame dei grafici, si evidenzia che le specie numericamente prevalenti nella comunità ittica, sono tutte tipiche della zona a barbo, e precisamente: barbo, vairone e cavedano. Il vairone assume, tuttavia, un valore di standing crop minore rispetto a barbo e cavedano, giustificato dalla minore taglia rispetto alle altre due specie.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per il barbo tiberino, cavedano comune e vairone che sono le specie dominanti.

Barbo tiberino

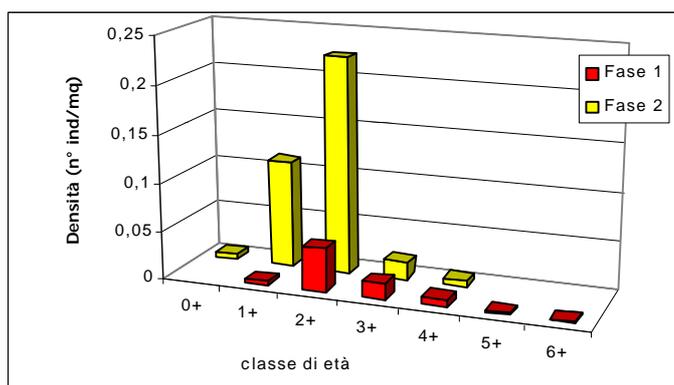
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 262 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,5 anni, mentre l'età massima è di 6. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 8,1 cm ed un massimo di 32,5 cm. Il peso è stato rilevato per 259 individui ed è stato riscontrato un valore minimo di 6 g ed un massimo di 412 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	262	262	259
Media	2,34	16,99	65,15
Minimo	0,50	8,10	6,00
Massimo	6,00	32,50	412,00
Varianza	0,58	16,65	2890,39
Deviaz.standard	0,76	4,08	53,76

Struttura di popolazione

La popolazione si presenta costituita da 7 classi d'età, dalla 0+ alla 6+. Nella I fase, le classi d'età sono rappresentate con continuità, anche se presentano densità molto basse. Nella II fase, la struttura appare meno equilibrata: compaiono gli 0+, a seguito dell'avvenuta riproduzione, ma il numero complessivo di classi diminuisce, in quanto non è stato catturato nessun esemplare più anziano di 5 anni; inoltre le classi 1+ e 2+ sono nettamente prevalenti sulle altre. Nella II fase, rispetto alla I, si assiste ad una notevole riduzione della percentuale d'individui maturi (d'età superiore alla 3+) e anche di quelli che superano la taglia legale (stabilita a partire dai 18 cm). Nel complesso la popolazione è ben strutturata soprattutto nella I fase, mentre la presenza degli 0+ nella II, depone a favore della valenza riproduttiva del settore fluviale in esame.

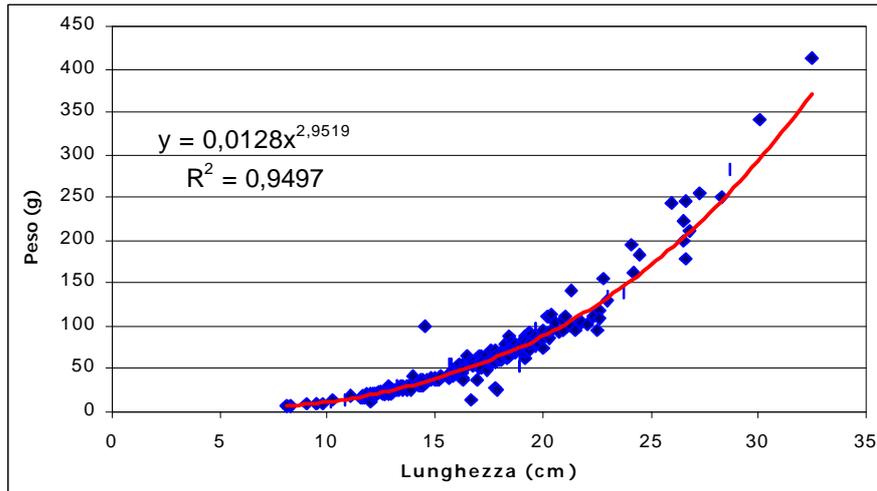


	Fase 1	Fase 2
Numero classi	6	5
% 0+	0,0	1,7
% ind. di taglia legale	65,7	33,9
% ind. maturi	36,3	6,7
Grado di continuità della struttura	1,0	0,7

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0128 x^{2,95} (R^2 = 0,95)$$



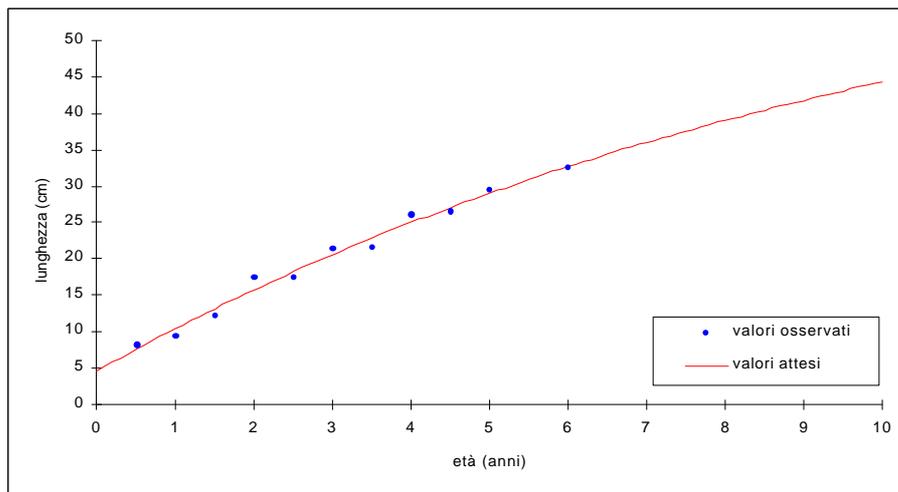
Il valore del coefficiente di regressione è pari a 2,952, quindi minore di 3 (valore che indica isometria). Nella stazione 01CHIA03, "b" costituisce uno dei valori più bassi rispetto alle altre stazioni del bacino.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,086	2,952	2,924	3,044	2,923	2,706	2,987	2,956

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 69,75 \{ 1 - e^{-0,09(t + 0,72)} \}$$



La lunghezza massima teorica è abbastanza elevata ($L_\infty = 69,75$ cm), ma l'accrescimento appare molto lento ($K = 0,09$). La taglia minima di cattura (18 cm di lunghezza) viene raggiunta tra i 2 e i 3 anni d'età, cui corrisponde un peso pari a 64.60 g. Il valore di Φ , che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni, è pari a 2,66, ed è tra i più alti

fra tutte le stazioni del bacino del Chiascio.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01SAON01
Φ	2,67	2,66	2,67	2,46	2,62	2,66

Cavedano comune

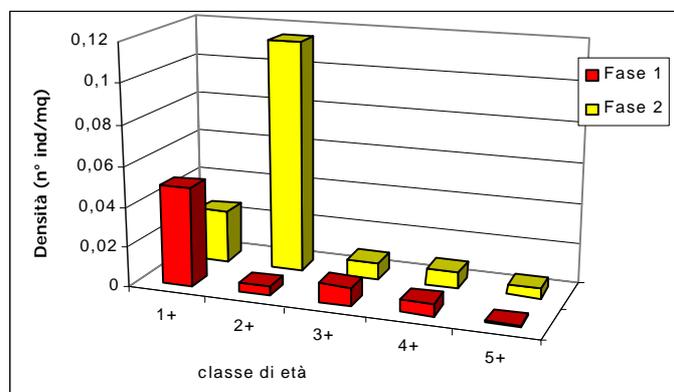
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 138 individui. L'età minima riscontrata è pari a 1 anno, mentre l'età massima è di 5,5. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 6 cm ed un massimo di 31,9 cm. Il peso presenta un valore minimo di 3 g ed un massimo di 382 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	138	138	137
Media	2,39	15,52	64,42
Minimo	1,00	6,00	3,00
Massimo	5,50	31,90	382,00
Varianza	1,05	38,28	7575,19
Deviaz.standard	1,03	6,19	87,04

Struttura di popolazione

La popolazione del cavedano si presenta strutturata in entrambe le fasi in 5 classi d'età, dalla 1+ alla 5+. Manca totalmente la classe 0+, altrimenti si avrebbe una discreta continuità della struttura in entrambe le fasi. Nella I fase prevale la classe 1+ mentre nella II, prevale la 2+. In entrambi i casi appaiono più abbondanti gli esemplari in età pre-riproduttiva, infatti, risulta abbastanza bassa la percentuale d'individui maturi; ciò indica che probabilmente il settore fluviale indagato non è idoneo alla riproduzione della specie.

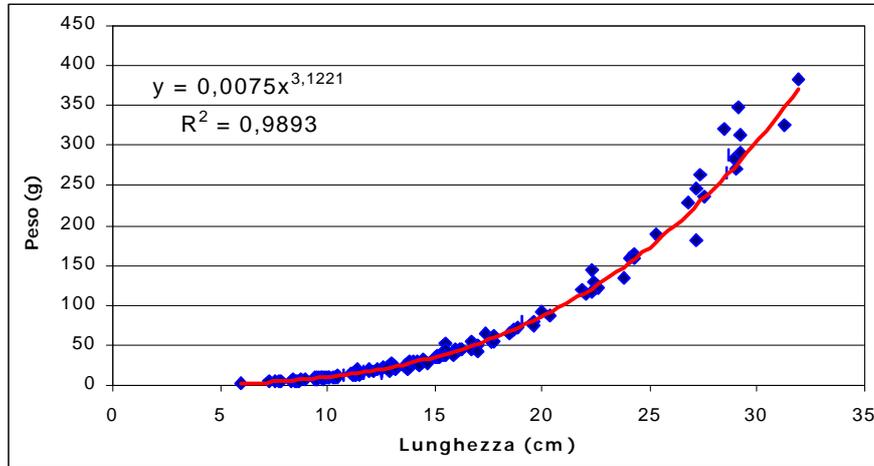


	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	5
% 0+	0,0	0,0
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	23,0	13,0
Grado di continuità della struttura	1,0	0,8

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0075 x^{3,122} (R^2 = 0,99)$$



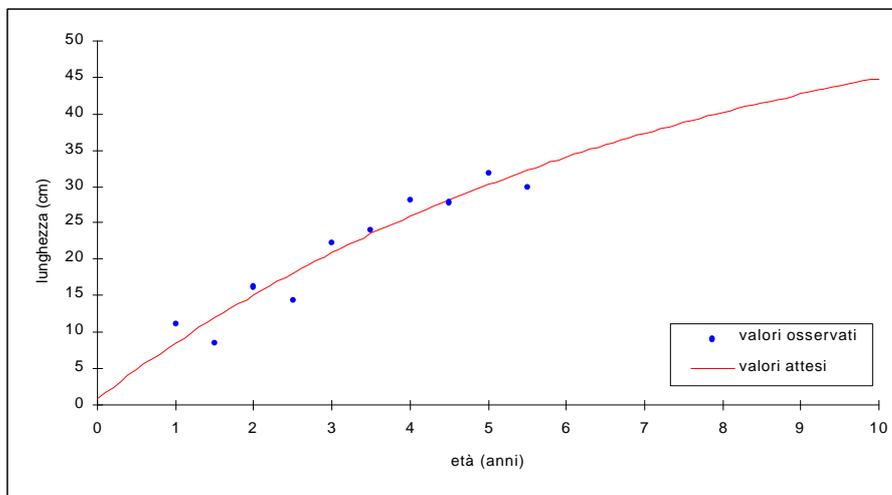
Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3,122 ed è quindi nettamente superiore a 3, valore indice d'isometria. Nella stazione 01CHIA03 il valore di "b" risulta superiore al campione complessivo (3.079), ed è anche uno dei più elevati rispetto alle altre stazioni del bacino.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,079	3,122	3,174	3,246	3,047	3,057	3,005	3,079

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 59,30 \{ 1 - e^{-0,14(t + 0,11)} \}$$



La lunghezza massima teorica è abbastanza elevata ($L_\infty = 59,30$ cm); il tasso d'accresci-

mento ha un valore piuttosto basso ($K = 0,14$). Il valore di Φ (parametro che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse), è pari a 2,69 che corrisponde ad uno dei valori più bassi di tutto il bacino.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01
Φ	2,75	2,69	2,72	2,79	2,69	2,64	2,72

Vairone

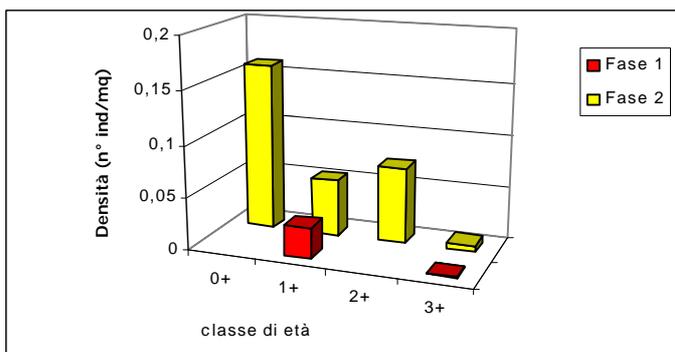
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 186 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,5 anni, mentre l'età massima è di 3,5. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 5 cm ed un massimo di 15,5 cm. Il peso è stato rilevato per 181 individui ed è stato riscontrato un valore minimo di 1 g ed un massimo di 40 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	186	186	181
Media	1,31	8,78	9,73
Minimo	0,50	5,00	1,00
Massimo	3,50	15,50	40,00
Varianza	0,75	6,49	61,14
Deviaz.standard	0,86	2,55	7,82

Struttura di popolazione

Nella I fase, la struttura di popolazione appare discontinua e sono presenti solo le classi 1+ e 3+. Nella II fase, la struttura appare nettamente migliore, con la presenza di 4 classi d'età (da 0+ a 3+), e con una maggiore percentuale d'individui maturi. La densità raggiunta dagli individui 0+ (0,16 n° ind./mq), e soprattutto il fatto che rappresentano il 55% della popolazione, testimonia la valenza riproduttiva del tratto indagato.

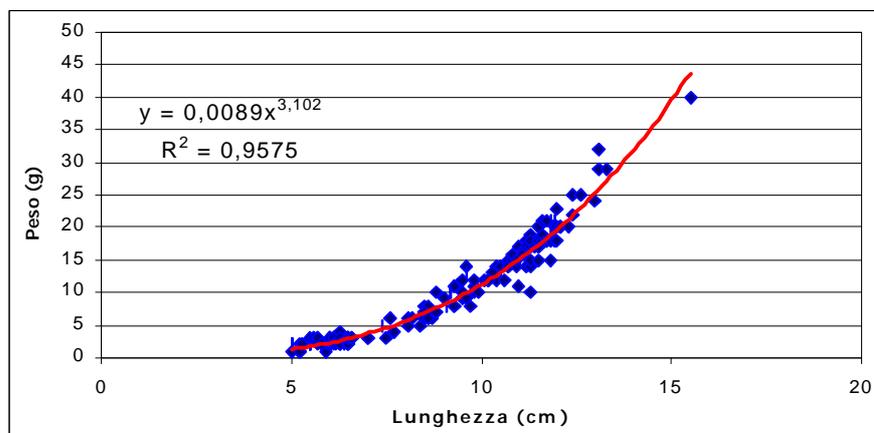


	Fase 1	Fase 2
Numero classi	2	4
% 0+	0,0	55,2
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	3,3	26,8
Grado di continuità della struttura	0,7	1,0

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0089 x^{3,102} (R^2 = 0,96)$$



Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3,102. Nella stazione 01CHIA03 il valore di "b" è leggermente inferiore a quello del campione complessivo (3,14), ma risulta tra i più alti fra tutte le stazioni indagate.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01SAON01	01SCIO01	Campione complessivo
b	3,029	3,102	3,045	2,959	3,287	3,142



La stazione di rilevamento n.3 sul F.Chiasco a Branca

Stazione Chiasco 4 - Località Colpalombo

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è positivo in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella seconda classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcune conseguenze dell'inquinamento). Le specie rinvenute sono quelle tipiche della zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
Comunità ittica	Anquilla			
	Trota fario			
	Scazzone			
	Trota iridea			
	Spinarello			
	Vairone			
	Barbo tiberino			
	Barbo comune			
	Barbo del Danubio			
	Cavedano comune			
	Ghiozzo di ruscello			
	Rovella			
	Cavedano etrusco			
	Alborella			
	Cobite			
	Tinca			
Gobione				
Lasca				
Carassio dorato				
Carpa				
Persico sole				
Persico trota				
Pesce gatto				
Pseudorasbora				

Indici di comunità

L'indice d'integrità qualitativa differisce leggermente dal valore medio calcolato su tutto il bacino del Chiasco (0,7). Si denota una parziale alterazione della fauna ittica autoctona, con un miglioramento nella II fase per la scomparsa del carassio e della carpa (specie esotiche). Il numero di specie ittiche si riduce da 11 a 7 nella II fase.

L'indice di diversità, rispetto alla situazione complessiva del bacino (2,3), presenta uno dei valori più alti.

L'indice di dominanza assume valori molto bassi prossimi al minimo calcolato per l'intero bacino (0,24). Le risorse sono ripartite equamente fra le specie, così come confermato anche dall'indice di evenness. Quest'indice presenta dei valori medio-alti rispetto alla situazione complessiva del bacino (v. medio 0,6; v. massimo 0,97).

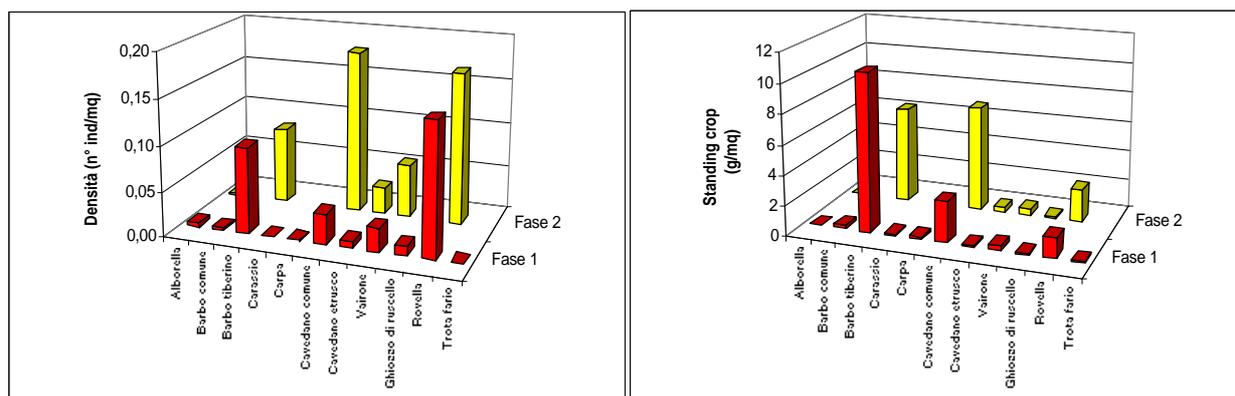
Nella II fase si nota una diminuzione del numero di specie, un leggero aumento della diversità, dell'evenness, e una ridotta diminuzione della dominanza. Tale situazione denota una più equa ripartizione delle risorse tra le specie ittiche presenti.

	Fase I	Fase II
N° specie	11	7
IIQUAL	0,64	0,86
Diversità	2,12	2,24
Dominanza	0,30	0,25
Evenness	0,61	0,80

Densità e standing crop

Analizzando la tabella, si evidenzia un leggero aumento di densità, passando dalla I alla II fase, accompagnato da un analogo andamento dello standing crop.

	Densità (n° ind./mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,33	15,63
Fase II	0,54	16,57



Dall'esame del grafico della densità e dello standing crop risulta che le specie prevalenti nella comunità sono tutte tipiche della zona a barbo, e sono: cavedano, rovella, barbo, vairone. Nel grafico dello standing crop, il vairone raggiunge valori più bassi rispetto alle altre specie a causa della minore taglia, mentre il valore più alto, è raggiunto dal barbo (nella I fase). L'aumento di densità e standing crop che si verifica nella II fase, è imputabile all'aumento degli individui appartenenti alle prime classi d'età, in particolare alla 0+ per il vairone. Tale settore fluviale assume valenza riproduttiva.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per il barbo, cavedano e vairone che sono le specie dominanti.

Barbo tiberino

Statistica descrittiva

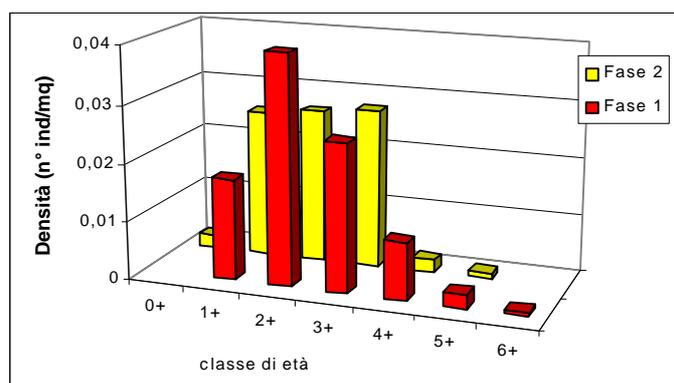
Il campione è costituito in totale da 170 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,5 anni,

mentre l'età massima è di 6. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 5,5 cm ed un massimo di 36,1 cm. Il peso ha un valore minimo di 3 g ed un massimo di 453 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	170	170	170
Media	2,51	19,65	99,12
Minimo	0,50	5,50	3,00
Massimo	6,00	36,10	453,00
Varianza	0,97	26,31	7144,12
Deviaz.standard	0,98	5,13	84,52

Struttura di popolazione

La popolazione si presenta costituita da 7 classi d'età, dalla 0+ alla 6+. Nella I fase le classi d'età sono rappresentate con continuità che è alterata leggermente nella II fase per la scomparsa dei 6+. In entrambe le fasi, la densità maggiore si riscontra nelle classi centrali che vanno dalla 1+ alla 3+ anche se nel complesso i valori sono molto bassi.



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	6	6
% 0+	0,0	2,6
% ind. di taglia legale	65,0	44,0
% ind. maturi	40,3	36,2
Grado di continuità della struttura	1,0	0,9

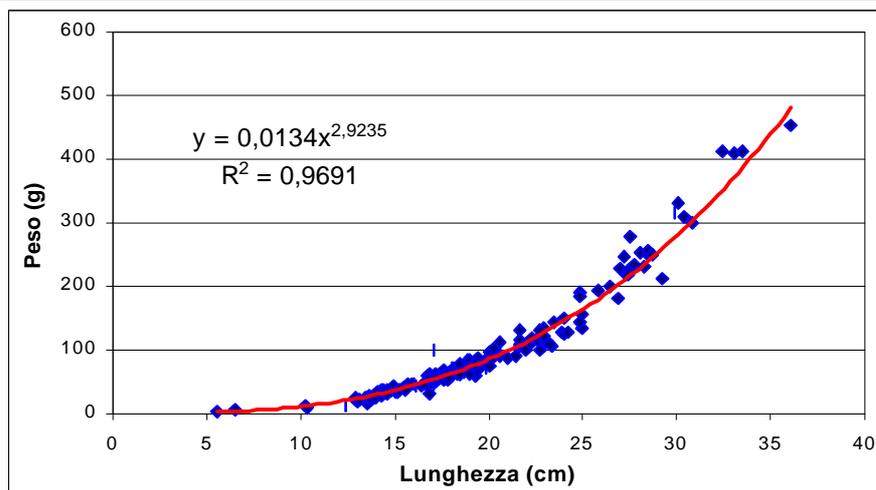
Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio sintetico basato sull'insieme delle informazioni che scaturiscono dalla struttura di una popolazione ittica. In questo caso si esprime un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata. Nella II fase, si assiste ad una riduzione della percentuale d'individui maturi e anche di quelli che superano la taglia legale; ciò potrebbe essere dovuto alla maggiore pressione di pesca o agli spostamenti legati alla riproduzione degli esemplari maturi. Nel complesso la popolazione è ben strutturata soprattutto nella I fase. La presenza della classe 0+ nella II fase, anche se scarsamente rappresentata, depone a favore di una valenza riproduttiva del settore indagato.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0134 x^{2,923} (R^2 = 0,97)$$

Il valore del coefficiente di regressione è pari a 2,92 ed indica condizioni di crescita vicine all'isometria. Il valore di "b" è uno dei più bassi rispetto alle altre stazioni e al campione complessivo (2,96).

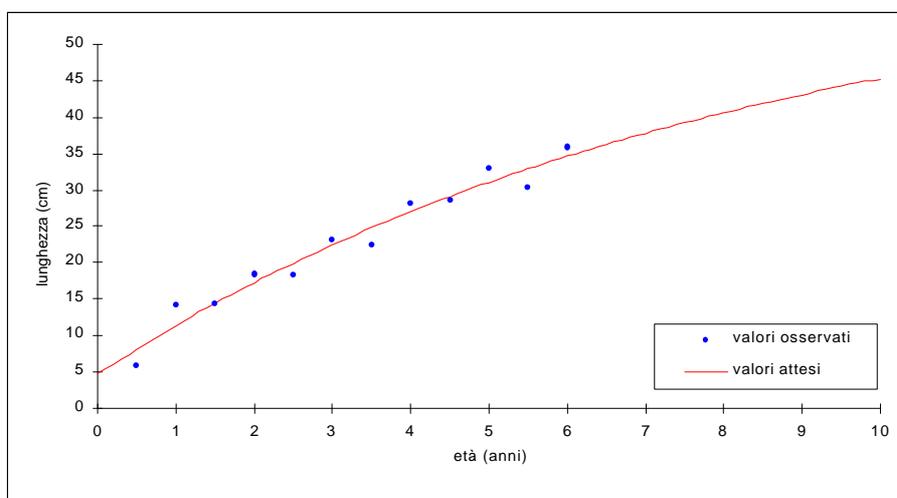


Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,086	2,952	2,924	3,044	2,923	2,706	2,987	2,956

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 61,84 \{ 1 - e^{-0,12(t + 0,65)} \}$$



La lunghezza massima teorica è abbastanza elevata ($L_\infty = 61,84$ cm); anche se il tasso d'accrescimento non è molto elevato ($K = 0,12$). La taglia minima di cattura (18 cm di lunghezza) è raggiunta tra i 2 e i 3 anni d'età, cui corrisponde un peso di 62,65 g. Il valore di Φ , che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, è pari a 2,67, ed è il più alto fra tutte le stazioni del bacino del Chiascio.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01SAON01
Φ	2,67	2,66	2,67	2,46	2,62	2,66

Cavedano comune

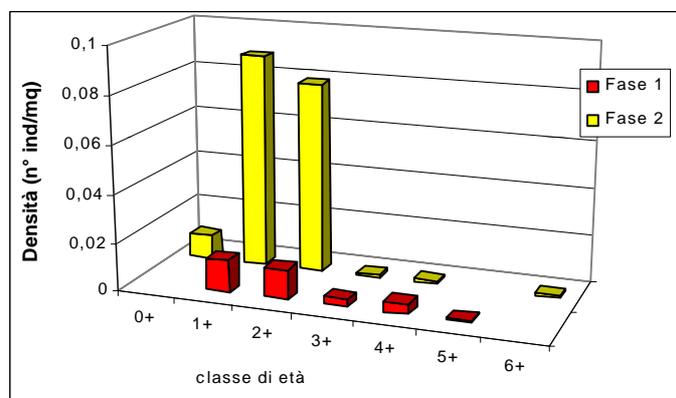
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 160 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,5 anni, mentre l'età massima è di 6,5. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 5 cm ed un massimo di 36,5 cm. Il peso è stato rilevato per 153 individui ed è stato riscontrato un valore minimo di 3 g ed un massimo di 606 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	160	160	153
Media	1,82	15,07	51,58
Minimo	0,50	5,00	3,00
Massimo	6,50	36,50	606,00
Varianza	0,81	27,29	6110,84
Deviaz.standard	0,90	5,22	78,17

Struttura di popolazione

La popolazione del cavedano si presenta strutturata in 7 classi d'età, dalla 0+ alla 6+. In entrambe le fasi, le classi non sono del tutto continue, per la mancanza nella I fase dei 6+ e nella II dei 5+. Nel complesso i valori di densità sono piuttosto bassi, con un notevole aumento nella II fase. In entrambe le fasi, la densità maggiore si riscontra nelle classi 1+ e 2+.



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	6
% 0+	0,0	5,5
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	23,6	1,8
Grado di continuità della struttura	0,8	0,9

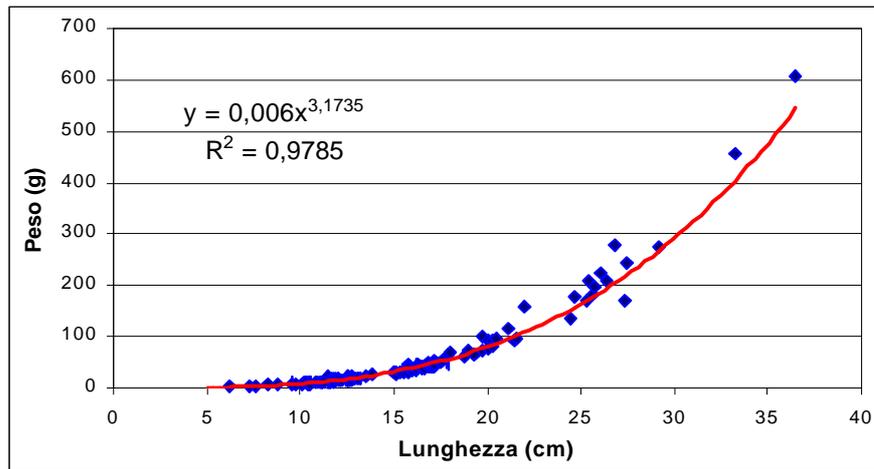
Analizzando la tabella, possiamo formulare un giudizio non del tutto positivo poiché la specie è ben strutturata ma, c'è una bassa densità d'individui maturi, in modo particolare nella II fase. Nella II fase, la presenza della classe 0+, anche se scarsamente rappresentata, depone a favore di una valenza riproduttiva del settore indagato.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,006 x^{3,174} (R^2 = 0,98)$$

Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3,17 ed indica condizioni di crescita lontane dall'isometria. Il valore di "b" risulta uno dei più elevati rispetto alle altre stazioni e al campione complessivo (3,08).

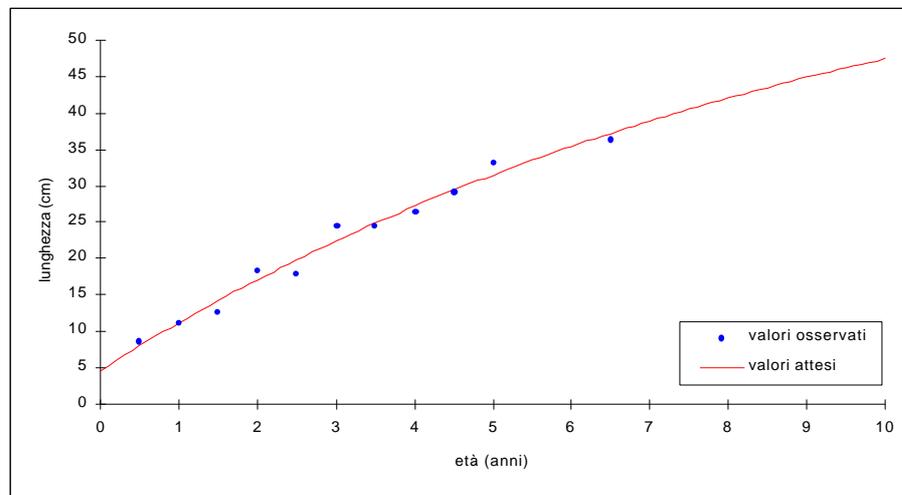


Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,079	3,122	3,174	3,246	3,047	3,057	3,005	3,079

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 70,95 \{ 1 - e^{-0,10(t + 0,65)} \}$$



La lunghezza massima teorica è abbastanza elevata ($L_\infty = 70,95$ cm); il tasso d'accrescimento è piuttosto basso (0,10). Il valore di Φ è pari a 2,72 e rispetto alle altre stazioni del bacino è uno dei valori più bassi.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01
Φ	2,75	2,69	2,72	2,79	2,69	2,64	2,72

Vairone

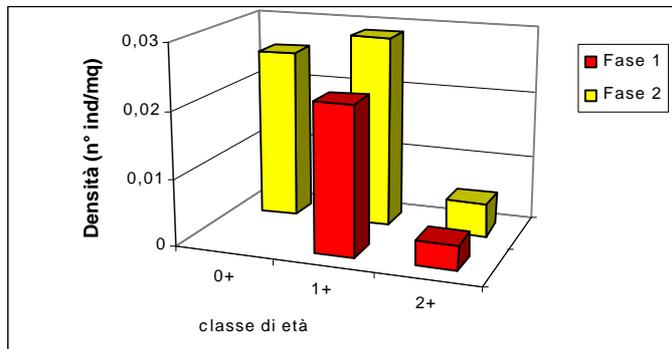
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 87 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,5 anni, mentre l'età massima è di 2,5. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 5,7 cm ed un massimo di 12,9 cm. Il peso ha un valore minimo di 2 g ed un massimo di 26 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	87	87	86
Media	1,15	9,18	9,87
Minimo	0,50	5,70	2,00
Massimo	2,50	12,90	26,00
Varianza	0,28	3,64	30,74
Deviaz.standard	0,53	1,91	5,54

Struttura di popolazione

La popolazione del vairone si presenta strutturata in 3 classi d'età, dalla 0+ alla 2+. In entrambe le fasi la struttura della popolazione è continua. Le densità nel complesso sono piuttosto basse e la classe prevalente (o più abbondante) è la 1+.



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	2	3
% 0+	0,0	43,1
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	14,5	8,3
Grado di continuità della struttura	1,0	1,0

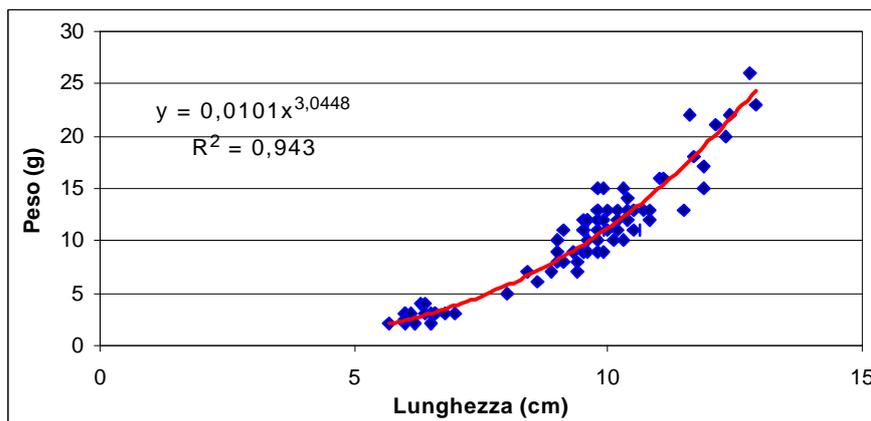
Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata. Il numero di classi aumenta nella II fase per la presenza (con alta percentuale) degli 0+. Per quanto riguarda la densità degli individui maturi, è piuttosto bassa soprattutto nella II fase per l'assenza delle classi superiori alla 2+. Tutto ciò può far supporre che il tratto indagato ha valenza riproduttiva per i vaironi.

Regressione lunghezza-peso

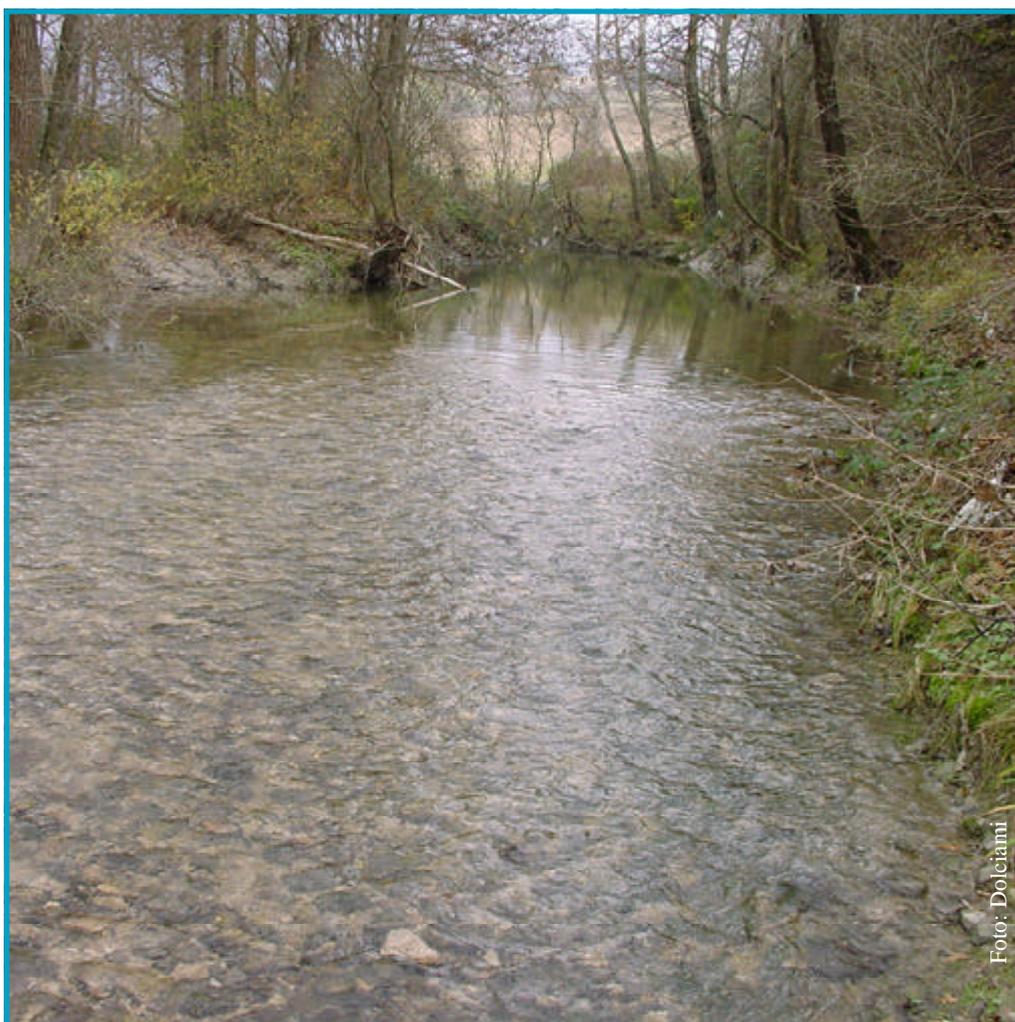
La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0101 x^{3,045} (R^2 = 0,94)$$

Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3,04 ed indica condizioni di crescita vicine all'isometria. Nel caso della stazione 01CHIA04 "b" assume un valore intermedio rispetto alle altre stazioni e leggermente più basso del campione complessivo (3,14).



Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01SAON01	01SCIO01	Campione complessivo
b	3,029	3,102	3,045	2,959	3,287	3,142



La stazione di rilevamento sul F.Chiascio Colpalombo

Stazione Chiasco 7 - Località Torchiagina

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è positivo, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico nella stazione considerata non è stato determinato. Le specie rinvenute sono quelle tipiche della zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Anguilla				
Trota fario				
Scazzone				
Trota iridea				
Spinarello				
Vairone				
Barbo tiberino				
Barbo comune				
Barbo del Danubio				
Cavedano comune				
Ghiozzo di ruscello				
Rovella				
Cavedano etrusco				
Alborella				
Cobite				
Tinca				
Gobione				
Lasca				
Carassio dorato				
Carpa				
Persico sole				
Persico trota				
Pesce gatto				
Pseudorasbora				

Indici di comunità

L'indice d'integrità qualitativa assume valori che risultano leggermente superiore rispetto a quello medio calcolato su tutto il bacino del Chiasco (0,7). Si denota una parziale alterazione della fauna ittica autoctona, con condizioni che peggiorano leggermente nella II fase, dove il numero di specie ittiche si riduce da 7 a 6 per l'assenza dell'anguilla e della trota fario, ma con la presenza in più del vairone.

L'indice di diversità rispetto alla situazione complessiva del bacino, presenta dei valori vicini alla media (I fase 1,4; II fase 1,6).

L'indice di dominanza nel complesso assume valori vicini alla media calcolata per l'intero bacino (0,45); ciò evidenzia che le risorse sono mediamente ripartite fra le specie, com'è dimostrato anche dall'indice di evenness. Quest'indice presenta valori prossimi alla media (0,5) di tutte le stazioni considerate.

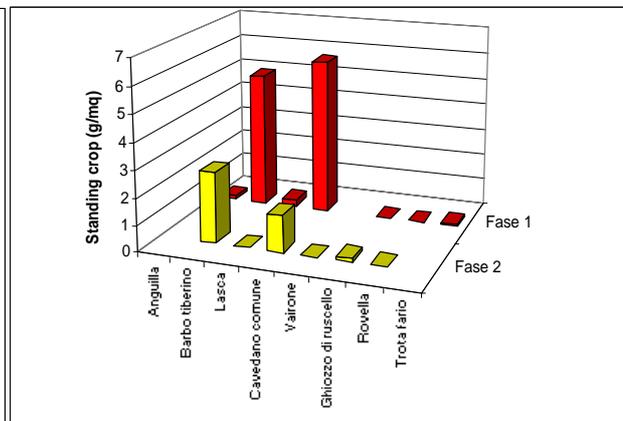
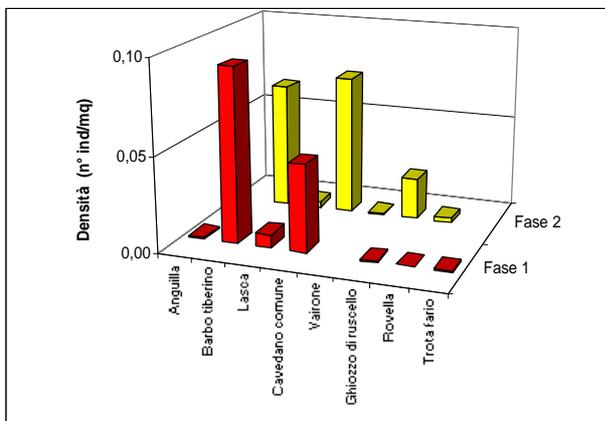
Nella II fase si nota una diminuzione del numero di specie, un leggero aumento delle diversità, dell'evenness, e una ridotta diminuzione della dominanza, a causa della minore densità del barbo tiberino anche se poi aumenta quella del cavedano comune e del ghiozzo di ruscello.

	Fase I	Fase II
N° specie	7	6
IIQUAL	0,86	0,83
Diversità	1,31	1,65
Dominanza	0,49	0,37
Evenness	0,47	0,64

Densità e standing crop

Analizzando la tabella, appare subito evidente che tra I e II fase, la densità non presenta sostanziali differenze, inoltre assume valori che appaiono particolarmente bassi per il tratto fluviale considerato. Per quanto riguarda lo standing crop diminuisce notevolmente nella II fase a causa soprattutto del barbo e del cavedano.

	Densità (n° ind./mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,15	11,41
Fase II	0,17	4,22



Dall'esame dei grafici, si evidenzia che le specie numericamente prevalenti nella comunità ittica sono: barbo e cavedano. La diminuzione dello standing crop che si ha nella II fase, non accompagnata da un'analogica diminuzione di densità, sta ad indicare la presenza nella comunità ittica d'individui di piccola taglia. Tutto ciò è confermato anche dall'analisi della struttura di popolazione. Tutto ciò, è una conseguenza del successo riproduttivo delle principali specie ittiche e della diminuzione della portata (che passa da 6802 l/s nella I fase a 1091 l/s nella II). La diminuzione della portata, potrebbe aver ridotto la possibilità di rifugio per gli individui più grandi. Si può supporre che il settore fluviale considerato ha valenza riproduttiva.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per barbo e cavedano, che sono le specie dominanti.

Barbo tiberino

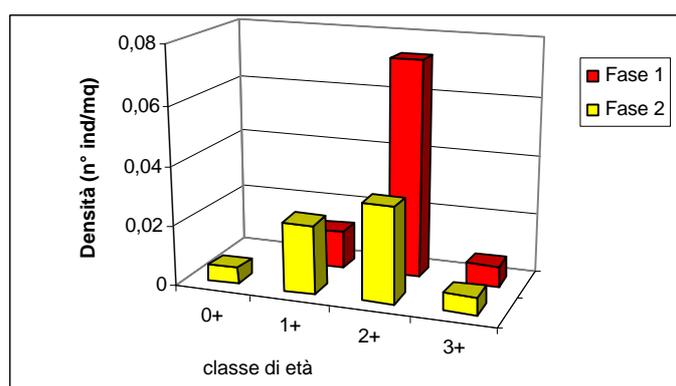
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 206 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,5 anni, mentre l'età massima è di 3,5. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 6,9 cm ed un massimo di 24 cm. Il peso è stato rilevato per 202 individui ed è stato riscontrato un valore minimo di 2 g ed un massimo di 139 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	206	206	202
Media	1,99	15,88	46,76
Minimo	0,50	6,90	2,00
Massimo	3,50	24,00	139,00
Varianza	0,45	10,46	641,48
Deviaz.standard	0,67	3,23	25,33

Struttura di popolazione

La popolazione del barbo si presenta strutturata in 4 classi d'età, dalla 0+ alla 3+. Nella I fase e nella II la struttura è continua (1). Nella I fase prevale nettamente la classe 2+, mentre nella II c'è una crescita di densità progressiva, andando verso la classe 2+, con una riduzione dei 3+. In questo caso, si può esprimere un giudizio complessivamente positivo poiché la specie



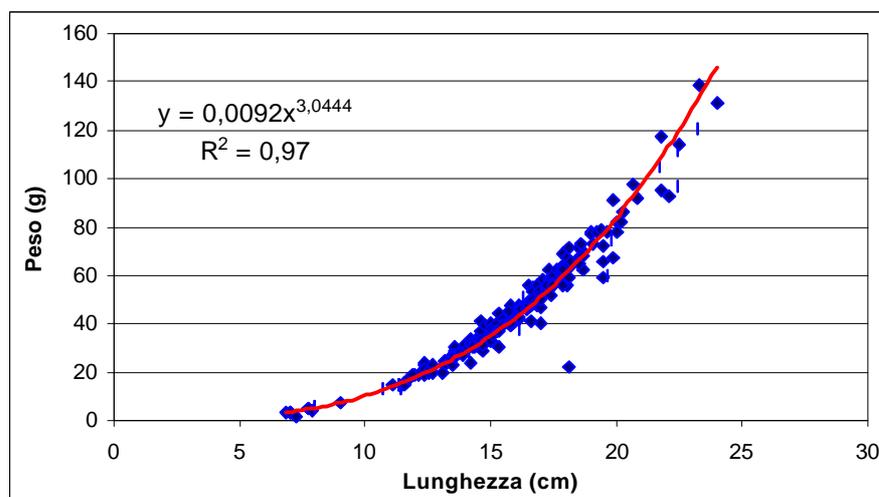
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	3	4
% 0+	0,0	8,3
% ind. di taglia legale	26,5	21,2
% ind. maturi	7,5	9,1
Grado di continuità della struttura	1,0	1,0

risulta ben strutturata con un discreto numero d'individui giovani anche se ci sono poche classi d'età. Si assiste ad un leggero aumento, nella II fase, degli individui maturi, mentre quelli che superano la taglia legale diminuiscono. Nel complesso gli individui maturi e di taglia legale sono molto pochi per il tratto fluviale considerato.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0092 x^{3,044} (R^2 = 0,97).$$



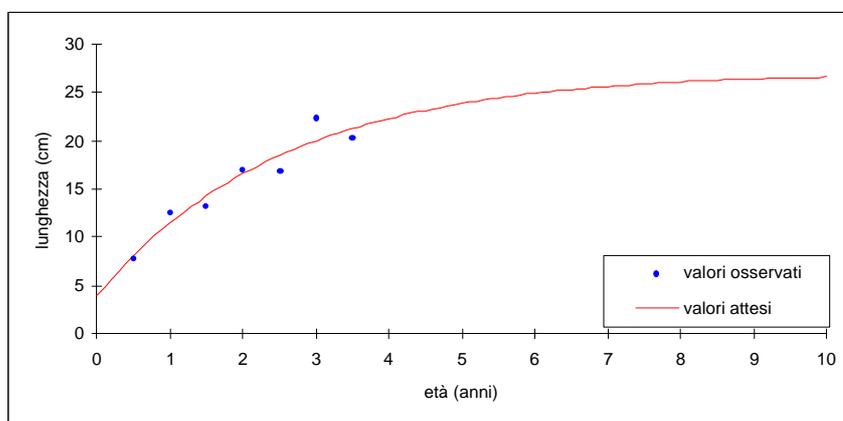
Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3,044 ed indica condizioni di crescita prossime all'isometria. Nel caso della stazione 01CHIA07 il valore di "b" è uno dei più elevati rispetto alle altre stazioni e al campione complessivo (2,96); ciò indica che a parità di lunghezza, il peso dei barbi è maggiore della media calcolata per l'intero bacino.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,086	2,952	2,924	3,044	2,923	2,706	2,987	2,956

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 27,07 \{ 1 - e^{[-0,4 (t + 0,4)]} \}$$



La lunghezza massima teorica risulta abbastanza modesta ($L_{\infty} = 27,07$ cm), mentre il tasso d'accrescimento è molto elevato (0,4).

La taglia minima di cattura (18 cm di lunghezza) è raggiunta tra i 2 e i 3 anni d'età, cui corrisponde un peso di circa 60,93 g. Il valore di Φ , che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, è pari a 2,46, ed è il più basso fra tutte le stazioni del bacino del Chiascio.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01SAON01
Φ	2,67	2,66	2,67	2,46	2,62	2,66

Cavedano comune

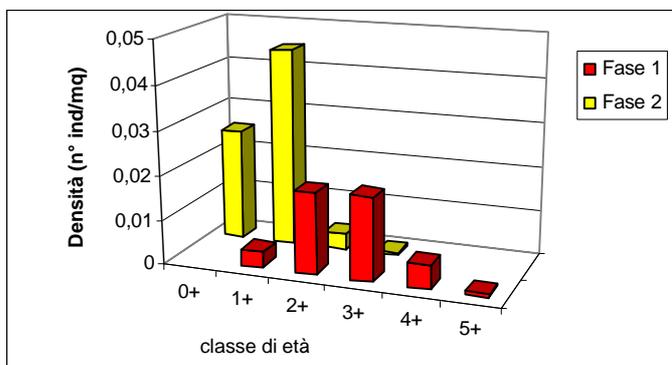
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 188 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,5 anni, mentre l'età massima è di 5. Le lunghezze risultano comprese tra un valore minimo di 4 cm ed un massimo di 35,1 cm. Il peso è stato rilevato per 185 individui ed è stato riscontrato un valore minimo di 1 g ed un massimo di 449 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	188	188	185
Media	1,76	15,71	62,52
Minimo	0,50	4,00	1,00
Massimo	5,00	35,10	449,00
Varianza	0,97	46,15	6266,91
Deviaz.standard	0,98	6,79	79,16

Struttura di popolazione

La popolazione del cavedano si presenta strutturata in 6 classi d'età, dalla 0+ alla 5+. Nella I fase c'è una buona continuità delle classi d'età, con una dominanza della 2+ e 3+. Nella II fase c'è una netta prevalenza delle classi 0+ e 1+ e l'assenza totale di quelle superiori alla 3+, ovvero, degli individui maturi. Dall'analisi della situazione, si può esprimere un giudizio



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	4
% 0+	0,0	34,0
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	52,7	0,8
Grado di continuità della struttura	1,0	0,7

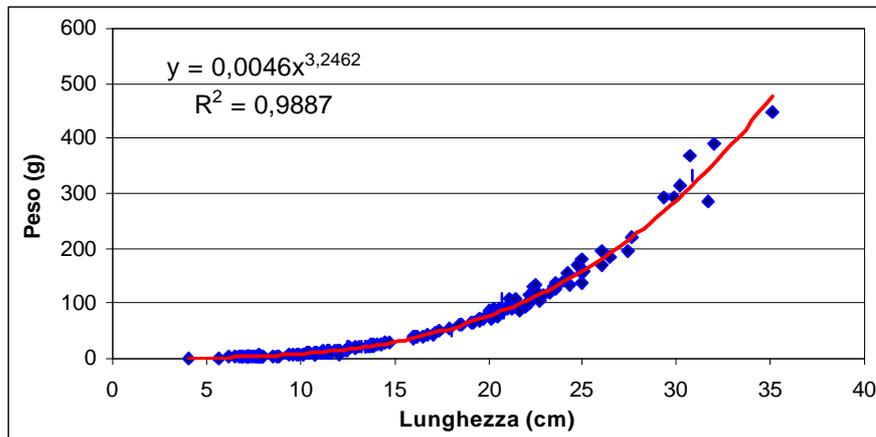
complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, soprattutto, per il discre-

to numero d'individui giovani che denotano così la valenza riproduttiva del settore fluviale indagato.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0046 x^{3,246} (R^2 = 0,989)$$



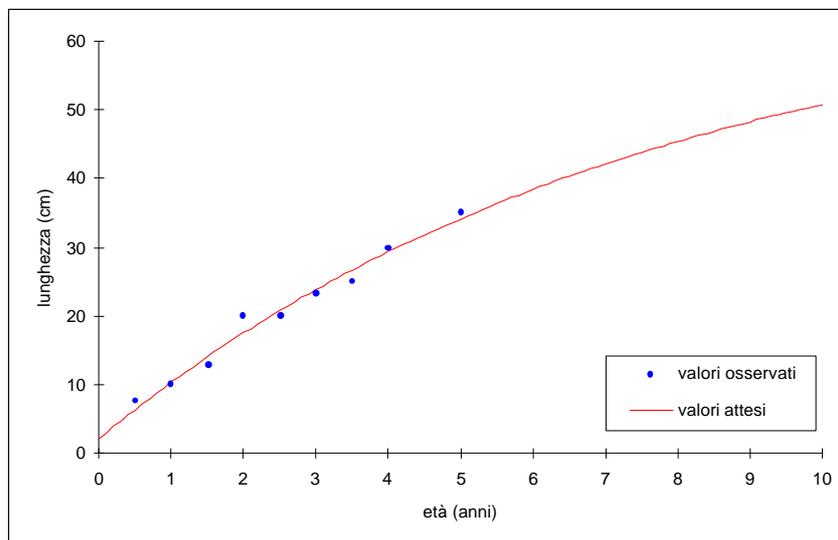
Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3,246 ed indica condizioni di crescita lontana dall'isometria. Nella stazione 01CHIA07 il valore di "b" è il più elevato rispetto alle altre stazioni e al campione complessivo (3,079); ciò indica che a parità di lunghezza il peso dei cavedani della stazione considerata, risultano maggiori della media del bacino.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,079	3,122	3,174	3,246	3,047	3,057	3,005	3,079

Accrescimento teorico in lunghezza

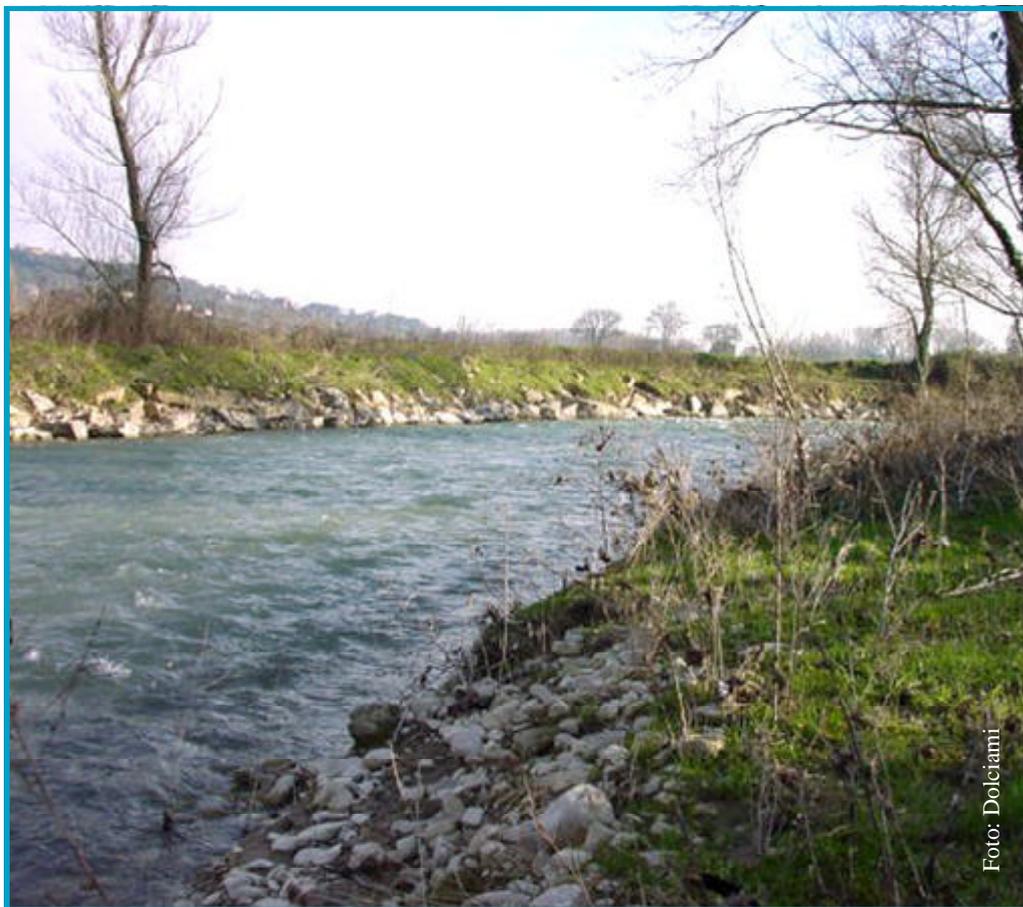
La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 68,81 \{ 1 - e^{[-0,13(t + 0,24)]} \}$$



La lunghezza massima teorica ($L_{\infty} = 68,81$ cm) e il tasso d'accrescimento ($K = 0,24$) risultano entrambi elevati. Il valore di Φ , risulta pari a 2,79, ed è il più alto fra tutte le stazioni considerate.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01
Φ	2,75	2,69	2,72	2,79	2,69	2,64	2,72



La stazione di rilevamento sul FChiasco a Torchiagina

Stazione Chiasco 8 - Località Bastia

Comunità ittica

In questo caso il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella terza classe di qualità (ambiente inquinato). Le specie rinvenute sono quelle tipiche della zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Anguilla				
Trota fario				
Scazzone				
Trota iridea				
Spinarello				
Vairone				
Barbo tiberino				
Barbo comune				
Barbo del Danubio				
Cavedano comune				
Ghiozzo di ruscello				
Rovella				
Cavedano etrusco				
Alborella				
Cobite				
Tinca				
Gobione				
Lasca				
Carassio dorato				
Carpa				
Persico sole				
Persico trota				
Pesce gatto				
Pseudorasbora				

Indici di comunità

L'indice d'integrità qualitativa è inferiore al valore medio calcolato su tutto il bacino del Chiasco (0,7). Si denota una discreta alterazione della fauna ittica autoctona, con un lieve miglioramento nella II fase per la scomparsa del carassio, della carpa e del persico sole, che sono specie esotiche. Il numero di specie ittiche si riduce da 11 a 7 nella II fase.

L'indice di diversità, rispetto alla situazione complessiva del bacino (2,3), presenta uno dei valori più alti della II fase.

L'indice di dominanza assume valori molto bassi, prossimi al minimo calcolato per l'intero bacino (0,24). Le risorse sono ripartite equamente fra le specie, così come confermato anche dall'indice di evenness. Quest'indice presenta dei valori prossimi alla media calcolata sull'intero bacino (0,6).

Nella II fase si nota una diminuzione del numero di specie, un leggero aumento della diver-

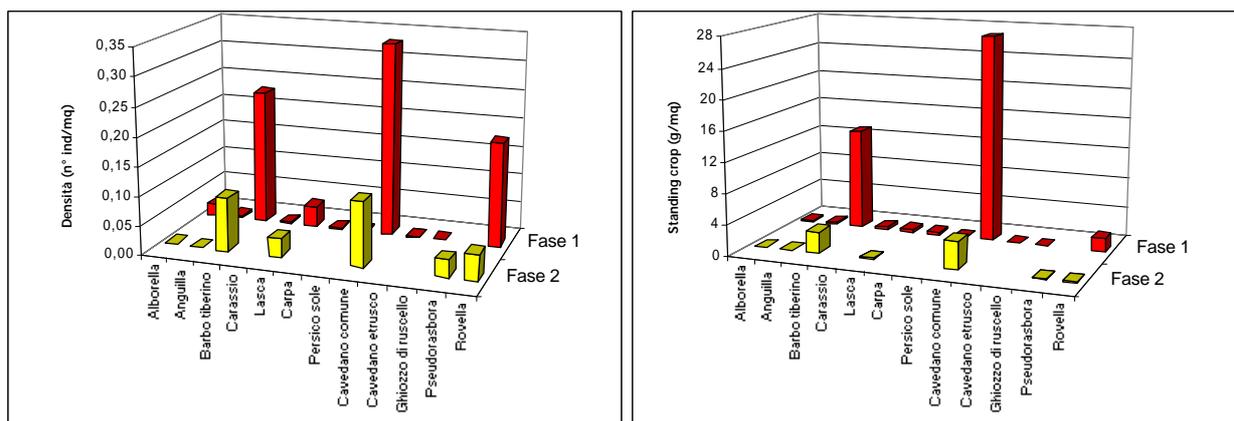
sità, dell'evenness, e una ridotta diminuzione della dominanza. Tale situazione denota una più equa ripartizione delle risorse tra le specie ittiche presenti.

	Fase I	Fase II
N° specie	11	7
IQUAL	0,55	0,57
Diversità	1,96	2,18
Dominanza	0,30	0,25
Evenness	0,57	0,78

Densità e standing crop

Analizzando la tabella, appare subito evidente che, sia i valori della densità sia quelli dello standing crop diminuiscono notevolmente passando dalla I alla II fase, raggiungendo valori che appaiono particolarmente bassi per il tratto fluviale considerato.

	Densità (n° ind./mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,81	43,46
Fase II	0,31	6,73



Dall'esame del grafico della densità si evidenzia, nella composizione di specie della I fase, una prevalenza di rovelle, barbi e soprattutto cavedani. Tale andamento si ripresenta nello standing crop, in cui tuttavia la rovella raggiunge valori più bassi dei barbi e cavedani, a causa della minore taglia. Nella I fase, i valori della densità e dello standing crop sono più elevati della II, probabilmente perché il primo campionamento coincide con il periodo riproduttivo dei ciprinidi che determina così un forte spostamento della fauna ittica legato alla riproduzione. Da queste considerazioni si può supporre la valenza riproduttiva del tratto indagato.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per il barbo e cavedano, che sono le specie dominanti.

Barbo tiberino

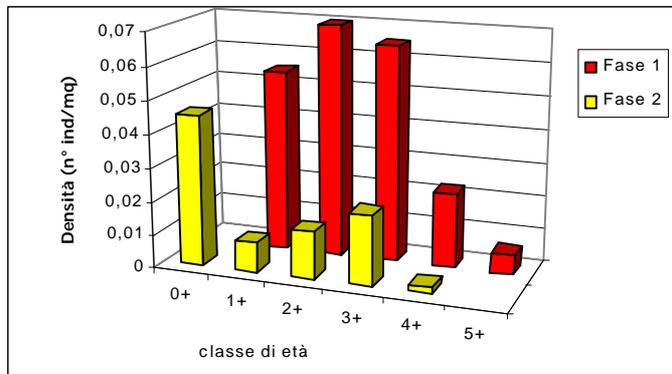
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 301 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,4 anni, mentre l'età massima è di 5. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 5 cm ed un massimo di 21,8 cm. Il peso ha un valore minimo di 2 g ed un massimo di 267 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	301	301	301
Media	2,11	14,50	50,43
Minimo	0,42	5,00	2,00
Massimo	5,08	29,80	267,00
Varianza	1,72	44,31	3182,00
Deviaz.standard	1,31	6,66	56,41

Struttura di popolazione

La popolazione si presenta costituita da 6 classi d'età, dalla 0+ alla 5+. Nella I fase le classi d'età sono rappresentate con continuità, minore nella II fase per la scomparsa dei 5+. Nella I fase, la densità maggiore si riscontra nelle classi centrali che vanno dalla 1+ alla 3+, mentre nella II fase, prevalgono nettamente i nati nell'anno (0+), con una forte riduzione delle altre classi. Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio complessivamente positivo



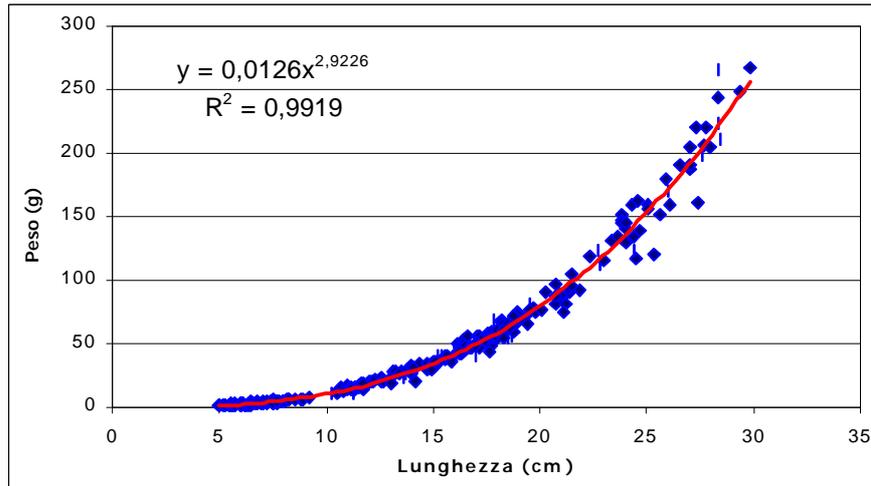
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	5
% 0+	0,0	49,7
% ind. di taglia legale	40,2	16,2
% ind. maturi	40,0	25,1
Grado di continuità della struttura	1,0	0,8

poiché la specie risulta ben strutturata. Nella II fase, si assiste ad una riduzione della percentuale d'individui maturi e anche di quelli che superano la taglia legale, in conseguenza, probabilmente, degli spostamenti legati alla riproduzione che è coincisa nel corso della I fase di campionamento. Nel complesso la popolazione è ben strutturata soprattutto nella I fase. La presenza della classe 0+ nella II fase, abbondantemente rappresentata, depone a favore di una valenza riproduttiva del settore indagato.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0126 x^{2,923} (R^2 = 0,99)$$



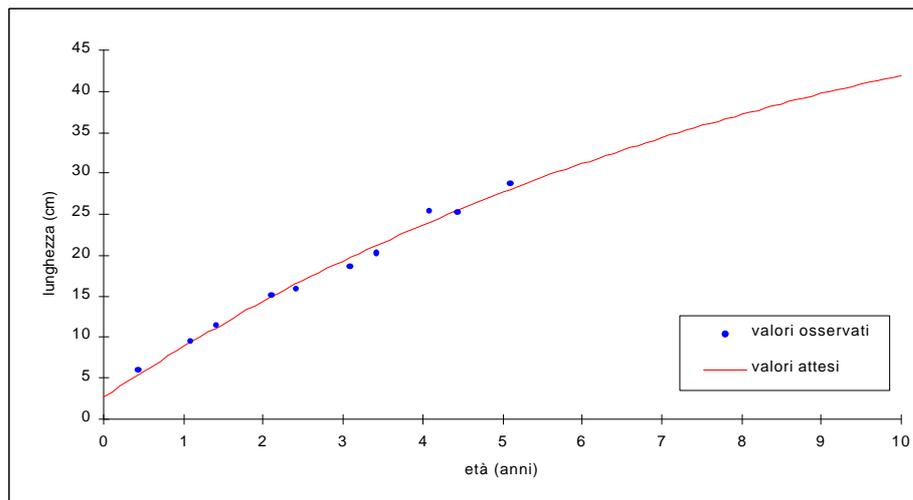
Il valore del coefficiente di regressione è pari a 2,92, inferiore a 3 che indica condizioni di crescita isometriche. Il valore di “b” è uno dei più bassi rispetto alle altre stazioni e al campione complessivo (2,96).

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,086	2,952	2,924	3,044	2,923	2,706	2,987	2,956

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 61,10 \{ 1 - e^{-0,11(t+0,4)} \}$$



La lunghezza massima teorica è abbastanza elevata ($L_\infty = 61,10$ cm), al contrario del tasso d'accrescimento ($K = 0,11$). La taglia minima di cattura (18 cm di lunghezza) è raggiunta tra i 2 e i 3 anni d'età, cui corrisponde un peso di circa 58,82 g. Il valore di Φ , che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, è pari a 2,62, ed è uno dei più

bassi fra tutte le stazioni del bacino del Chiascio.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01SAON01
Φ	2,67	2,66	2,67	2,46	2,62	2,66

Cavedano comune

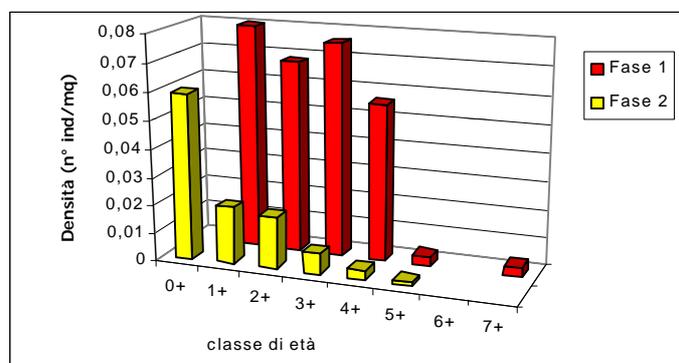
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 393 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,4 anni, mentre l'età massima è di 7. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 4,7 cm ed un massimo di 38,7 cm. Il peso ha un valore minimo di 1 g ed un massimo di 678 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	393	393	393
Media	1,93	14,89	60,62
Minimo	0,42	4,70	1,00
Massimo	7,08	38,70	678,00
Varianza	1,78	55,39	8489,39
Deviaz.standard	1,34	7,44	92,14

Struttura di popolazione

La popolazione del cavedano si presenta strutturata in 8 classi d'età, dalla 0+ alla 7+. Nella I fase le classi d'età sono rappresentate con una discreta continuità, (mancano soltanto i 6+), mentre nella II fase la situazione peggiora leggermente per l'assenza delle classi superiori alla 5+. Nella I fase, la densità maggiore si riscontra nelle classi che vanno dalla 1+ alla 4+, mentre nella II, prevale nettamente la 0+ con una forte riduzione delle altre classi in maniera progressiva andando verso la 5+.



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	6	6
% 0+	0,0	53,5
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	41,5	11,2
Grado di continuità della struttura	0,9	0,8

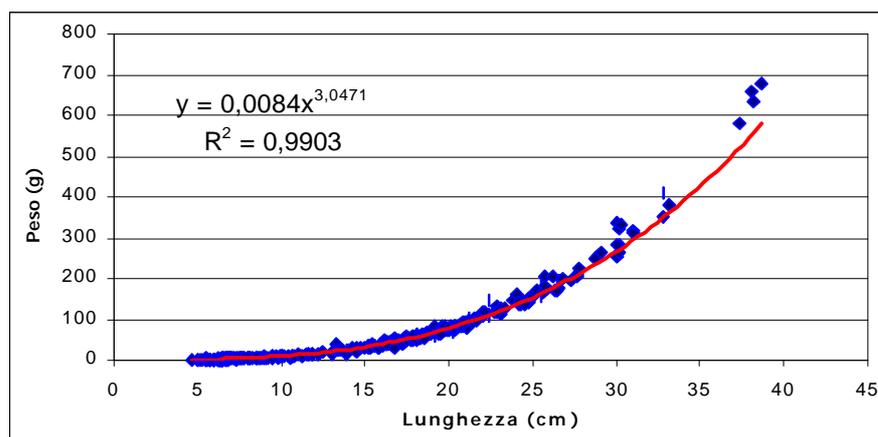
Si può esprimere un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben struttura-

ta. Si denota una forte riduzione, nella II fase, degli individui maturi, ma al tempo stesso, si ha un elevato numero di nati dell'anno (0+); ciò testimonia la valenza riproduttiva del settore fluviale indagato.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0084 x^{3,047} (R^2 = 0,99)$$



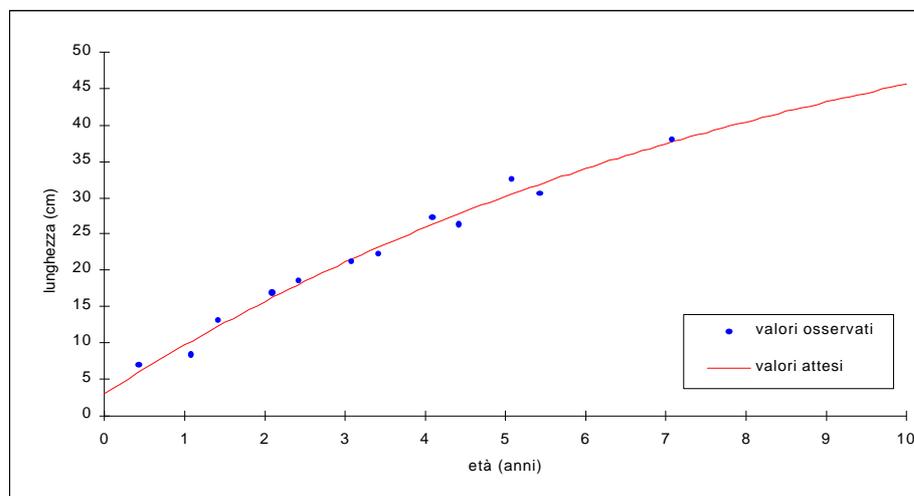
Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3,047, ed è prossimo all'isometria. Nella stazione 01CHIA08 "b" è molto simile a quanto calcolato per il campione complessivo (3,079), ed è anche uno dei valori più bassi rispetto alle altre stazioni del bacino.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,079	3,122	3,174	3,246	3,047	3,057	3,005	3,079

Accrescimento teorico in lunghezza

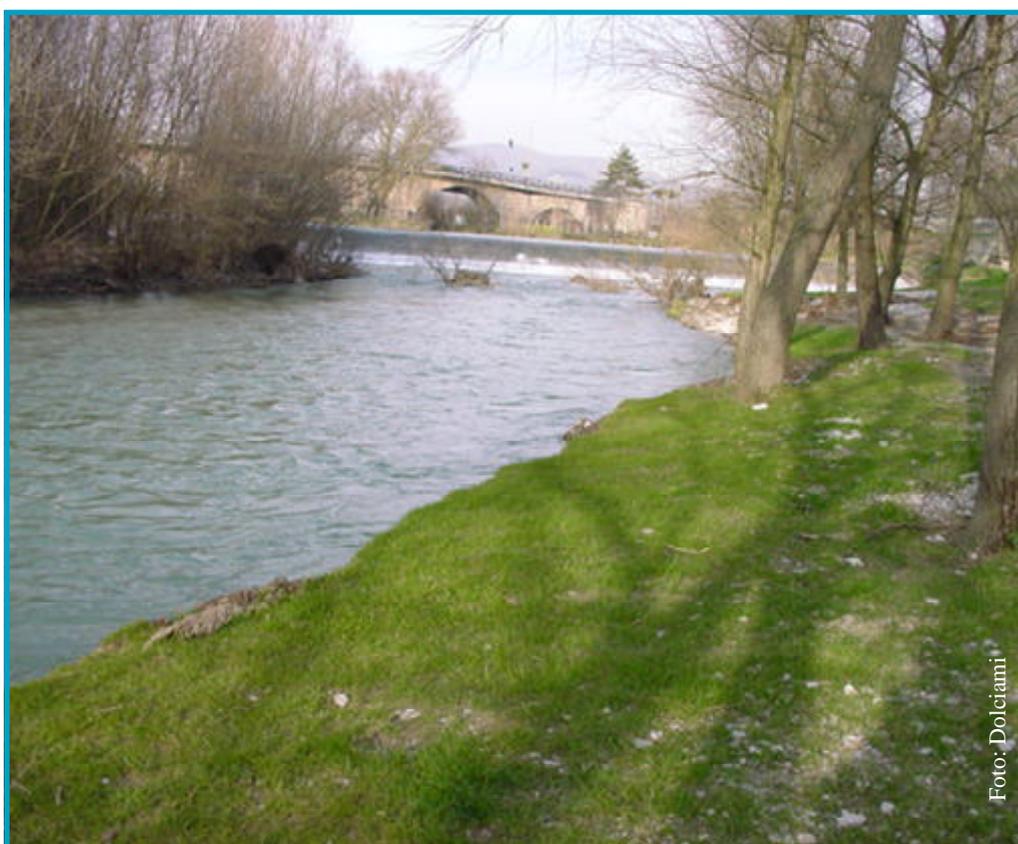
La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 65,72 \{ 1 - e^{[-0,11(t + 0,41)]} \}$$



La lunghezza massima teorica è abbastanza elevata ($L_{\infty} = 65,72$ cm); il tasso d'accrescimento è piuttosto basso (0,11). Il valore di Φ è pari a 2,69 e rispetto alle altre stazioni del bacino, è uno dei valori più bassi.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01
Φ	2,75	2,69	2,72	2,79	2,69	2,64	2,72



La stazione di rilevamento sul F.Chiasco a Bastia

Stazione Chiascio 9 - Località Torgiano

Comunità ittica

In questo caso il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i ciprinidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella terza classe di qualità (ambiente inquinato). Le specie rinvenute sono quelle tipiche della zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
		Anguilla		
		Trota fario		
		Scazzone		
		Trota iridea		
		Spinarello		
		Vairone		
		Barbo tiberino		
		Barbo comune		
		Barbo del Danubio		
		Cavedano comune		
		Ghiòzzo di ruscello		
		Rovella		
		Cavedano etrusco		
		Alborella		
		Cobite		
		Gobione		Tinca
		Lasca		
		Carassio dorato		
		Carpa		
		Persico sole		
		Persico trota		
		Pesce gatto		
		Pseudorasbora		

Indici di comunità

L'indice d'integrità qualitativa presenta notevoli differenze fra le due fasi, si ha, infatti, una forte riduzione nella II, con un valore che corrisponde al minimo calcolato sull'intero bacino (0,27). Si denota una considerevole alterazione della fauna ittica autoctona, con condizioni che peggiorano nella II fase, dove il numero di specie ittiche passa da 7 a 11, per la comparsa della carpa, gobione, persico trota e pseudorasbora, tutte specie introdotte.

L'indice di diversità aumenta molto nella II fase, e si approssima al valore massimo calcolato sull'intero del bacino (2,33).

L'indice di dominanza nella I fase assume valori vicini alla media calcolata per l'intero bacino (0,45), ma è molto più basso nella II fase (0,24). Si evidenzia che le risorse tendono ad essere mediamente ripartite fra le specie nel corso della II fase, com'è dimostrato anche dall'indice di evenness, anche se in modo più lieve. Quest'indice presenta valori prossimi alla

media (0,5) di tutte le stazioni considerate.

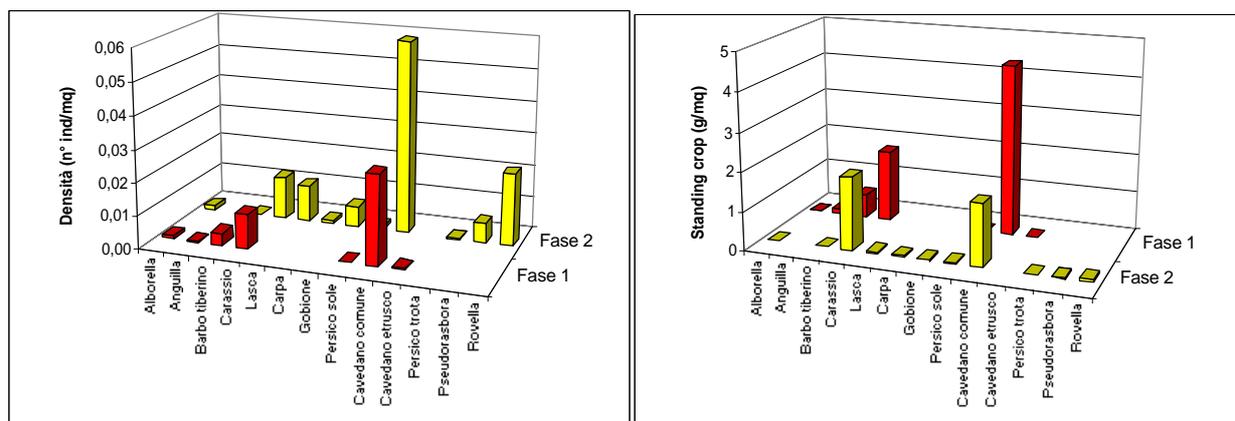
Nella II fase si nota un aumento del numero di specie, della diversità, dell'evenness, e la diminuzione della dominanza; ciò a causa soprattutto della minore densità del barbo tiberino, solo in parte compensata dall'aumento del cavedano comune e della rovella.

	Fase I	Fase II
N° specie	7	11
IIQUAL	0,57	0,27
Diversità	1,54	2,3
Dominanza	0,45	0,29
Evenness	0,55	0,67

Densità e standing crop

Analizzando la tabella, appare subito evidente che tra I e II fase, la densità non presenta grosse differenze, inoltre assume valori che appaiono particolarmente bassi per il tratto fluviale considerato, e anche rispetto agli altri corsi d'acqua del bacino

	Densità (n° ind./mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,04	7,02
Fase II	0,12	3,75



Chiasco. Per quanto riguarda lo standing crop diminuisce notevolmente nella II fase a causa soprattutto del barbo tiberino e del cavedano comune, anche se c'è un leggerissimo aumento del carassio.

Dall'esame dei grafici, si evidenzia che le specie numericamente prevalenti nella comunità ittica sono: cavedano, rovella, carassio, lasca e barbo. La diminuzione dello standing crop che si ha nella II fase, non accompagnata da un'analogica diminuzione di densità, sta ad indicare la presenza nella comunità ittica d'individui per la maggior parte di piccola taglia.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per il cavedano.

Cavedano comune

Statistica descrittiva

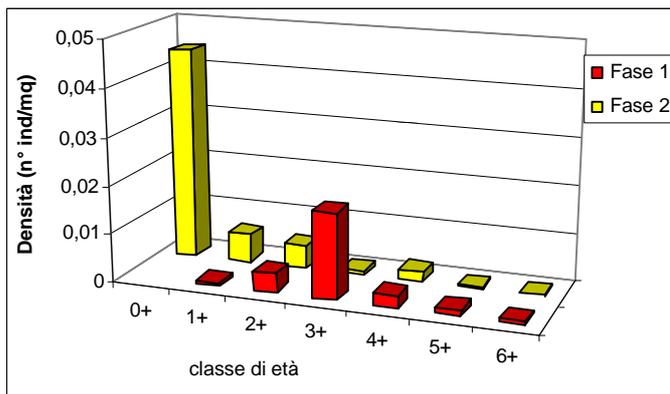
Il campione è costituito in totale da 216 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,4 anni, mentre l'età massima è di 6. Le lunghezze risultano comprese tra un valore minimo di 5 cm ed un massimo di 37,3 cm. Il peso è stato rilevato per 215 individui ed è stato riscontrato un

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	216	216	215
Media	1,53	14,17	63,56
Minimo	0,42	5,00	1,00
Massimo	6,42	37,30	545,00
Varianza	2,16	73,43	9371,42
Deviaz.standard	1,47	8,57	96,81

valore minimo di 1 g ed un massimo di 545 g.

Struttura di popolazione

La popolazione del cavedano si presenta strutturata in 6 classi d'età, dalla 0+ alla 6+. La



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	6	7
% 0+	0,0	75,2
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	82,6	6,5
Grado di continuità della struttura	1,0	1,0

struttura della popolazione è continua in entrambe le fasi. Nella I fase prevale la densità dei 3+, mentre nella II, abbondano gli 0+ rispetto alle altre classi che hanno densità più modeste. Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata. Il numero di classi aumenta nella II fase per la presenza abbondante degli 0+. Per quanto riguarda la densità degli individui maturi, tende a diminuire notevolmente passando nella II fase. Si può affermare che il tratto indagato ha valenza riproduttiva per i cavedani.

Regressione lunghezza-peso

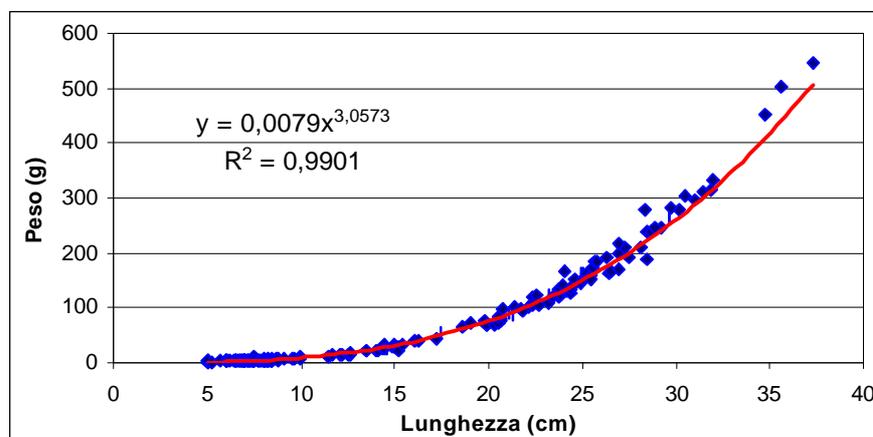
La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0079 x^{3,057} (R^2 = 0,99)$$

Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3,057 ed indica condizioni di crescita prossima all'isometria. Nella stazione 01CHIA09 "b" è molto simile a quanto calcolato per il campione complessivo (3,079), ed è anche uno dei valori più bassi rispetto alle altre stazioni del bacino.

3-RISULTATI. 3.7Fauna Ittica

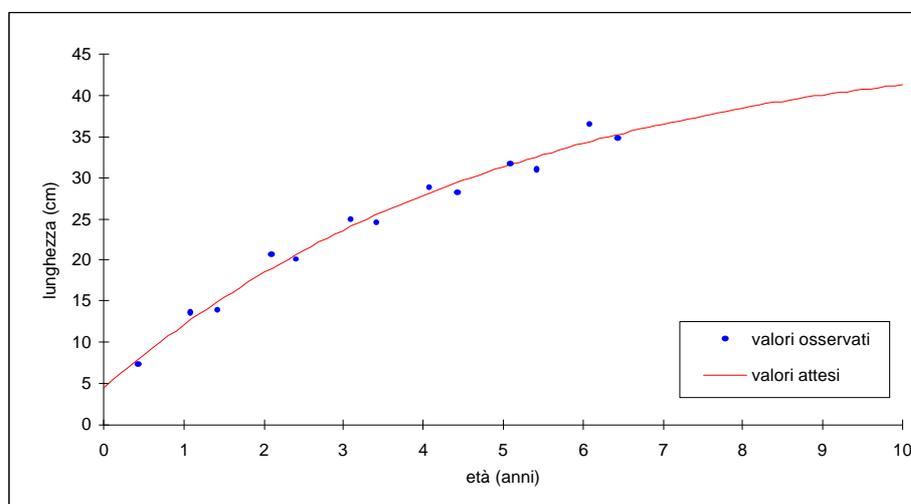
Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,079	3,122	3,174	3,246	3,047	3,057	3,005	3,079



Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 47,3 \{ 1 - e^{[-0,20(t + 0,51)]} \}$$



La lunghezza massima teorica risulta abbastanza elevata ($L_\infty = 47,3$ cm), mentre il tasso d'accrescimento è abbastanza buono ($K = 0,20$). Il valore di Φ , è pari a 2,64, ed è il più basso fra tutte le stazioni considerate.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01
Φ	2,75	2,69	2,72	2,79	2,69	2,64	2,72

Stazione Saonda 1 - Località Montefiore

Comunità ittica

In questo caso il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella terza classe di qualità (ambiente inquinato). Le specie rinvenute sono quelle tipiche della zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo																																																																																															
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca																																																																																															
	<table border="1"> <tr><td>Anguilla</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Trota fario</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Scazzone</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Trota iridea</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Spinarello</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vairone</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Barbo tiberino</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Barbo comune</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Barbo del Danubio</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Cavedano comune</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ghiozzo di ruscello</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Rovella</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Cavedano etrusco</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Alborella</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Cobite</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Tinca</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Gobione</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Lasca</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Carassio dorato</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Carpa</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Persico sole</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Persico trota</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Pesce gatto</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Pseudorasbora</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>				Anguilla				Trota fario				Scazzone				Trota iridea				Spinarello				Vairone				Barbo tiberino				Barbo comune				Barbo del Danubio				Cavedano comune				Ghiozzo di ruscello				Rovella				Cavedano etrusco				Alborella				Cobite				Tinca				Gobione				Lasca				Carassio dorato				Carpa				Persico sole				Persico trota				Pesce gatto				Pseudorasbora		
Anguilla																																																																																																			
Trota fario																																																																																																			
Scazzone																																																																																																			
Trota iridea																																																																																																			
Spinarello																																																																																																			
Vairone																																																																																																			
Barbo tiberino																																																																																																			
Barbo comune																																																																																																			
Barbo del Danubio																																																																																																			
Cavedano comune																																																																																																			
Ghiozzo di ruscello																																																																																																			
Rovella																																																																																																			
Cavedano etrusco																																																																																																			
Alborella																																																																																																			
Cobite																																																																																																			
Tinca																																																																																																			
Gobione																																																																																																			
Lasca																																																																																																			
Carassio dorato																																																																																																			
Carpa																																																																																																			
Persico sole																																																																																																			
Persico trota																																																																																																			
Pesce gatto																																																																																																			
Pseudorasbora																																																																																																			
Comunità ittica																																																																																																			

Indice di comunità

L'indice d'integrità qualitativa differisce leggermente dal valore medio calcolato su tutto il bacino del Chiascio (0,7). Si denota una parziale alterazione della fauna ittica autoctona, con un miglioramento nella II fase, dove il numero di specie ittiche si riduce da 9 a 7 per l'assenza del carassio (specie alloctona).

L'indice di diversità è prossimo alla media calcolata per l'intero bacino (2,3), particolarmente nella II fase.

L'indice di dominanza assume valori vicini al minimo calcolato per l'intero bacino (0,24): le risorse sono ripartite equamente fra le specie, così come confermato anche dall'evenness. Quest'indice presenta valori abbastanza alti, superiori alla media (0,5) di tutte le stazioni considerate.

Nella II fase si nota una diminuzione del numero di specie, un leggero aumento delle diversi-

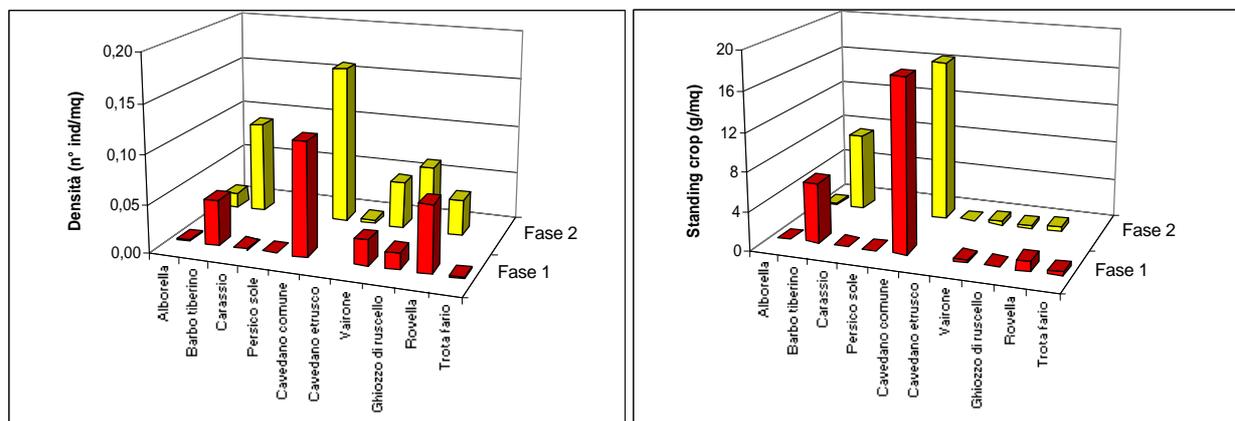
tà, dell'evenness, e una ridotta diminuzione della dominanza. Tale situazione denota un'equa ripartizione degli individui tra le specie ittiche presenti.

	Fase I	Fase II
N° specie	9	7
IIQUAL	0,78	0,86
Diversità	2,16	2,33
Dominanza	0,27	0,24
Evenness	0,65	0,83

Densità e standing crop

Analizzando la tabella, si evidenzia un discreto aumento di densità, passando dalla I alla II fase, accompagnato da un analogo andamento, dello standing crop, anche se più modesto.

	Densità (n° ind./mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,28	25,66
Fase II	0,43	26,29



Dall'esame del grafico della densità e dello standing crop risulta che le specie prevalenti nella comunità sono tutte tipiche della zona a barbo, e sono: cavedano, barbo, rovella e vairone. Nel grafico dello standing crop, il vairone e la rovella raggiungono valori più bassi rispetto alle altre specie a causa della minore taglia, mentre il valore più alto, è raggiunto dal cavedano e barbo, in entrambe le fasi. L'aumento di densità e standing crop che si verifica nella II fase, è imputabile all'aumento degli individui appartenenti alle prime classi d'età. Tale settore fluviale assume valenza riproduttiva.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per il barbo, cavedano e vairone che sono le specie dominanti.

Barbo tiberino

Statistica descrittiva

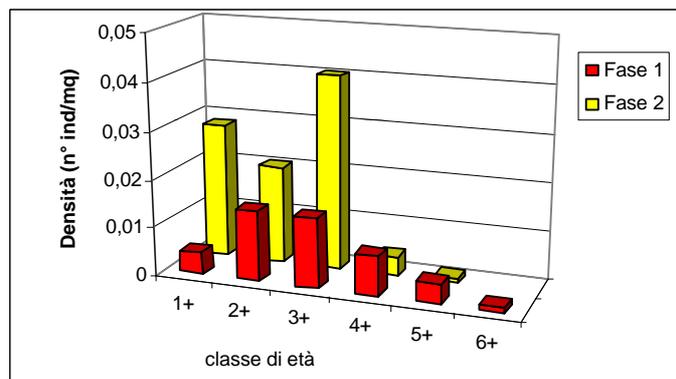
Il campione è costituito in totale da 101 individui. L'età minima riscontrata è pari a 1 anno, mentre l'età massima è di 6. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 9 cm ed

un massimo di 34 cm. Il peso ha un valore minimo di 9 g ed un massimo di 365 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	101	101	101
Media	2,64	19,66	100,48
Minimo	1,00	9,00	9,00
Massimo	6,00	34,00	365,00
Varianza	1,33	33,72	8555,19
Deviaz.standard	1,15	5,81	92,49

Struttura di popolazione

La popolazione si presenta costituita da 6 classi d'età, dalla 1+ alla 6+. Nella I fase le classi d'età sono rappresentate con continuità, mentre non lo sono nella II fase per l'assenza dei 0+ e dei 6+. In entrambe le fasi, la densità maggiore si riscontra nelle classi che vanno dalla 1+ alla 3+. Analizzando la tabella è possibile esprimere, comunque, un giudizio complessiva-



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	6	5
% 0+	0,0	0,0
% ind. di taglia legale	60,5	54,0
% ind. maturi	59,0	48,2
Grado di continuità della struttura	1,0	0,7

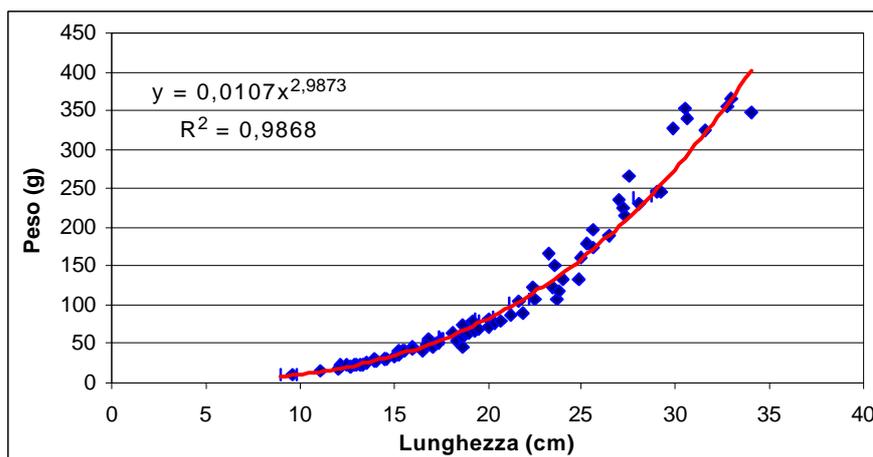
mente positivo poiché la specie risulta ben strutturata, anche se non sono stati rilevati individui dell'anno. Nella II fase, si assiste ad una riduzione modesta della percentuale d'individui maturi e di quelli che superano la taglia legale; ciò potrebbe essere dovuto alla maggiore pressione di pesca.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0107 x^{2,987} (R^2 = 0,986)$$

Il valore del coefficiente di regressione è pari a 2,987, quindi minore di 3 (valore che indica isometria). Nel caso della stazione 01SAON01 il valore di "b" è uno dei più elevati rispetto alle altre stazioni e al campione complessivo (2,96); ciò indica che a parità di lunghezza, il peso dei barbi è maggiore della media calcolata per l'intero bacino.

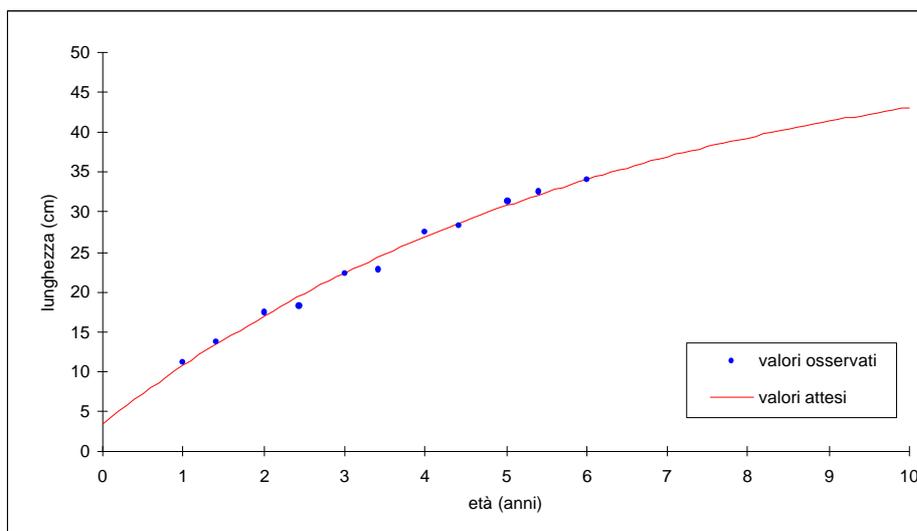


Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,086	2,952	2,924	3,044	2,923	2,706	2,987	2,956

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 53,25 \{ 1 - e^{-0,16(t + 0,41)} \}$$



La lunghezza massima teorica è abbastanza elevata ($L_\infty = 53,25$ cm), ma l'accrescimento appare piuttosto lento ($K = 0,16$). La taglia minima di cattura (18 cm di lunghezza) viene raggiunta intorno ai 2 anni d'età, cui corrisponde un peso, approssimativo, di 60g. Il valore di Φ , che permette di confrontare fra loro accrescimenti di popolazioni diverse, è pari a 2,66, ed è tra i più alti fra tutte le stazioni del bacino del Chiascio.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01SAON01
Φ	2,67	2,66	2,67	2,46	2,62	2,66

Cavedano comune

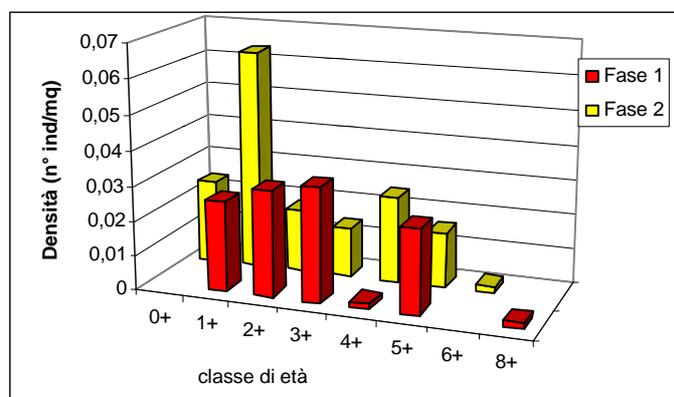
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 203 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,4 anni, mentre l'età massima è di 8. Le lunghezze risultano comprese tra un valore minimo di 4,1 cm ed un massimo di 42,5 cm. Per quanto riguarda il peso, è stato riscontrato un valore minimo di 1 g ed un massimo di 931 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	203	203	203
Media	2,26	17,89	101,78
Minimo	0,42	4,10	1,00
Massimo	8,00	42,50	931,00
Varianza	2,56	64,75	21816,98
Deviaz.standard	1,60	8,05	147,71

Struttura di popolazione

La popolazione del cavedano si presenta strutturata in 9 classi d'età, dalla 0+ alla 8+. In entrambe le fasi, le classi non sono del tutto continue, per la mancanza nella I fase dei 6+ e 7+, mentre nella II dei 7+ e 8+. Nel complesso i valori di densità sono piuttosto simili nelle due fasi, con una prevalenza degli 1+ nella II fase. Analizzando la tabella, possiamo formula-



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	6	7
% 0+	0,0	14,8
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	52,0	35,2
Grado di continuità della struttura	0,8	0,8

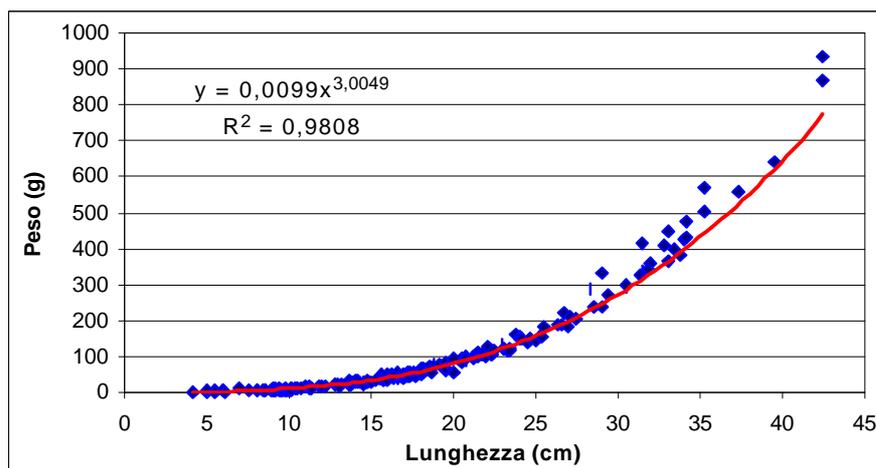
re un giudizio positivo, in quanto la specie risulta ben strutturata, con un buon numero d'individui giovani e con ridotte differenze fra le due fasi. Si può anche affermare che il tratto indagato ha valenza riproduttiva.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0099 x^{3,005} (R^2 = 0,981)$$

Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3,005 ed indica condizioni di crescita prossima all'isometria. Nella stazione 01SAON01 il valore di "b" è il più basso rispetto alle altre stazioni e al campione complessivo (3,079).

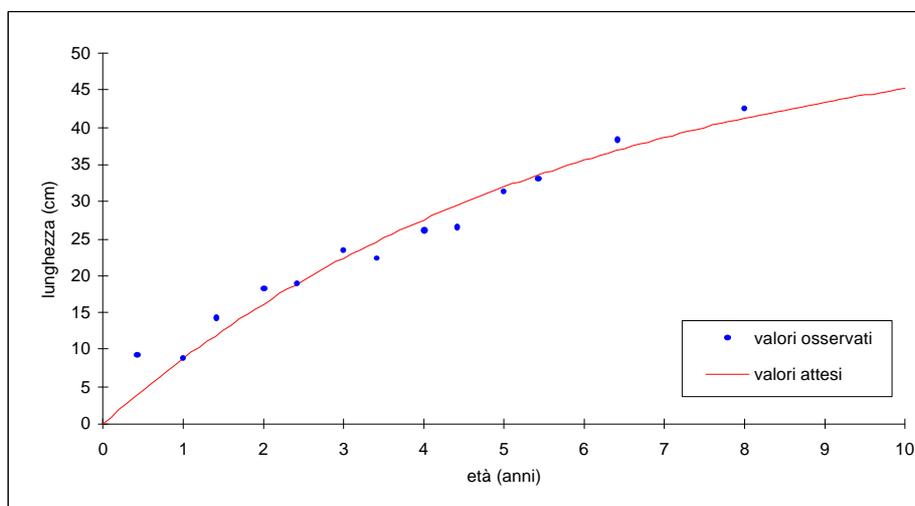


Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01	Campione complessivo
b	3,079	3,122	3,174	3,246	3,047	3,057	3,005	3,079

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 54,68 \{ 1 - e^{-0,18(t-0)} \}$$



La lunghezza massima teorica risulta inferiore alla norma ($L_\infty = 54,68$ cm), mentre il tasso d'accrescimento è discreto $K = 0,18$. Il valore di Φ , risulta pari a 2,72 e rispetto alle altre stazioni del bacino, è uno dei valori più bassi.

Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01CHIA07	01CHIA08	01CHIA09	01SAON01
Φ	2,75	2,69	2,72	2,79	2,69	2,64	2,72

Vairone

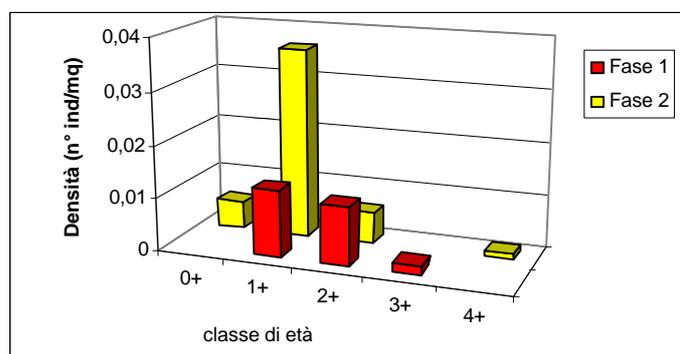
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 66 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,4 anni, mentre l'età massima è di 4,4. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 5,5 cm ed un massimo di 16,1 cm. Il peso ha un valore minimo di 2 g ed un massimo di 41 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	66	66	66
Media	1,53	9,28	9,86
Minimo	0,42	5,50	2,00
Massimo	4,42	16,10	41,00
Varianza	0,46	4,55	51,01
Deviaz.standard	0,68	2,13	7,14

Struttura di popolazione

La popolazione del vairone si presenta strutturata in 5 classi d'età, dalla 0+ alla 4+. In entrambe le fasi, le classi non sono del tutto continue, per la mancanza nella I fase dei 4+ e nella II dei 3+. Nel complesso i valori di densità sono piuttosto bassi e simili tra le due fasi, ad eccezione della classe 1+ che aumenta molto nella II fase. Analizzando la tabella, possiamo



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	3	4
% 0+	0,0	11,0
% ind. di taglia legale		
% ind. maturi	50,3	14,5
Grado di continuità della struttura	0,8	0,8

formulare un giudizio positivo poiché la specie è ben strutturata anche se, c'è una bassa densità d'individui maturi, in modo particolare nella II fase. Nella II fase, la presenza della classe 0+, anche se scarsamente rappresentata, depone a favore di una valenza riproduttiva del settore indagato.

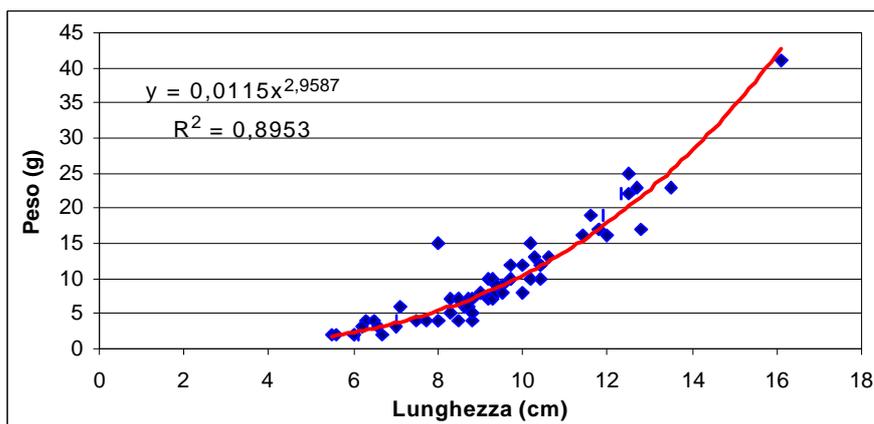
Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0115 x^{2,959} (R^2 = 0,895)$$

Il valore del coefficiente di regressione è pari a 2,959 ed indica condizioni di crescita vicine all'isometria. Nel caso della stazione 01SAON01 "b" assume il valore più basso rispetto alle altre stazioni e al campione complessivo (3,14).

3-RISULTATI. 3.7Fauna Ittica



Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01SAON01	01SCIO01	Campione complessivo
b	3,029	3,102	3,045	2,959	3,287	3,142



Foto: Dolciani

La stazione di rilevamento sul T.Saonda a Montefiore

Stazione Sciola 1 - Località Corraduccio

Comunità ittica

In questo caso il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i ciprinidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella terza classe di qualità (ambiente inquinato). Le specie rinvenute e le caratteristiche ambientali inducono a classificare la stazione come appartenente alla zona del barbo.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
	Anguilla			
	Trota fario			
	Scazzone			
	Trota iridea			
	Spinarello			
	Vairone			
	Barbo tiberino			
	Barbo comune			
	Barbo del Danubio			
	Cavedano comune			
	Ghiaccio di ruscello			
	Rovella			
	Cavedano etrusco			
	Alborella			
	Cobite			
	Tinca			
	Gobione			
	Lasca			
	Carassio dorato			
	Carpa			
	Persico sole			
	Persico trota			
	Pesce gatto			
	Pseudorasbora			

Indici di comunità

L'indice d'integrità qualitativa presenta notevoli differenze fra le due fasi, si ha, infatti, una forte riduzione nella II, con un valore compreso tra il minimo (0,27) e il medio (0,7) calcolato sull'intero bacino. Si denota una considerevole alterazione della fauna ittica autoctona nella II fase, dove il numero di specie ittiche complessive passa da 5 a 2, con la presenza solo del vairone e del persico sole.

L'indice di diversità, rispetto alla situazione complessiva del bacino, presenta valori che nella II fase diventano prossimi al minimo calcolato sull'intero bacino (0,0) .

L'indice di dominanza assume valori superiori alla media calcolata per l'intero bacino (0,45), avvicinandosi molto ad 1 (valore massimo) nella II fase: il vairone risulta la specie dominante. Le risorse non sono ben ripartite fra le specie, com'è dimostrato anche dall'indice di evenness,

che diminuisce ulteriormente nella II fase. Quest'indice presenta valori inferiori alla media (0,5) di tutte le stazioni considerate.

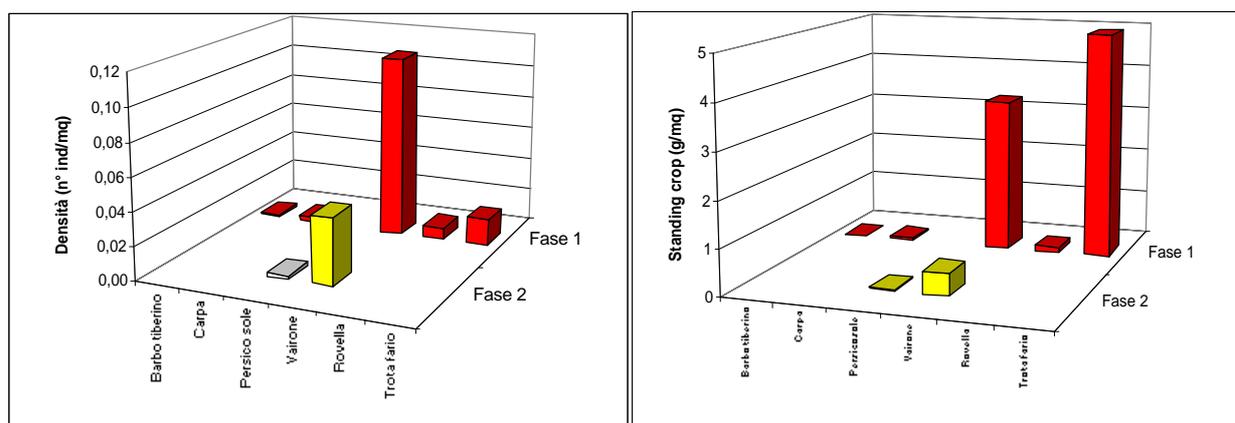
Nella II fase si nota una diminuzione del numero di specie, delle diversità, dell'evenness, e un notevole aumento della dominanza.

	Fase I	Fase II
N° specie	5	2
IIQUAL	0,8	0,5
Diversità	1,05	0,28
Dominanza	0,65	0,91
Evenness	0,45	0,28

Densità e standing crop

Analizzando la tabella, appare subito evidente che, sia i valori della densità sia quelli dello standing crop diminuiscono leggermente passando dalla I alla II fase, raggiungendo valori particolarmente bassi rispetto agli altri corsi d'acqua del bacino.

	Densità (n° ind./mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,14	8,53
Fase II	0,04	0,51



Dall'esame del grafico della densità si evidenzia, nella composizione di specie della I fase, una prevalenza di trota fario e soprattutto di vaironi. Tale andamento si ripresenta nello standing crop, in cui tuttavia il vairone raggiunge valori più bassi della trota a causa della minore taglia. La diminuzione di densità e standing crop, nella II fase, può essere una conseguenza del degrado ambientale conseguente alla diminuzione della portata (che passa da 418 l/s nella I fase a 33 l/s nella II) e al prelievo ittico.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione è stata analizzata per il vairone. La trota fario è presente con un numero di esemplari estremamente esiguo e composta esclusivamente da adulti.

Vairone

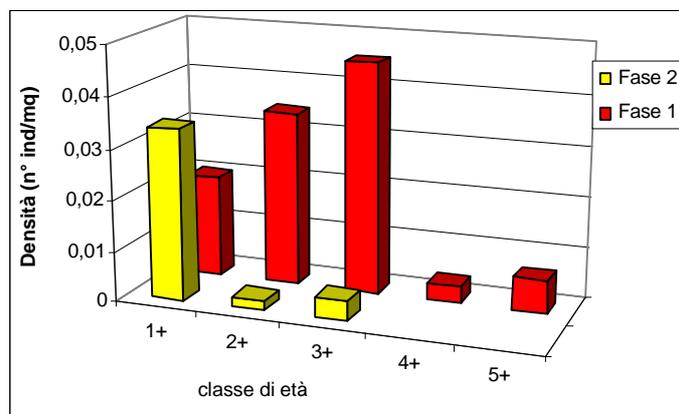
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 85 individui. L'età minima riscontrata è pari a 1 anno, mentre l'età massima è di 5. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 5,5 cm ed un massimo di 19 cm. Per il peso è stato riscontrato un valore minimo di 2 g ed un massimo di 118 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N Validi	85	85	85
Media	2,30	11,74	26,82
Minimo	1,00	5,50	2,00
Massimo	5,00	19,00	118,00
Varianza	1,02	7,30	427,31
Deviaz.standard	1,01	2,70	20,67

Struttura di popolazione

La popolazione del vairone si presenta strutturata in 5 classi d'età, dalla 1+ alla 5+. Manca totalmente la classe 0+; la continuità della struttura è migliore nella I fase, perché nella II mancano i 4+ e i 5+. Nella I fase, la classe prevalente è la 3+, nella II fase prevale la 1+.



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	3
% 0+	0,0	0,0
% ind. di taglia legale	0,0	0,0
% ind. maturi	81,6	15,1
Grado di continuità della struttura	1,0	0,5

Analizzando la tabella è possibile formulare un giudizio negativo per l'assenza degli 0+. Per quanto riguarda la densità degli individui maturi, tende a diminuire notevolmente passando nella II fase. Il settore fluviale indagato ha quindi esclusivamente valenza produttiva.

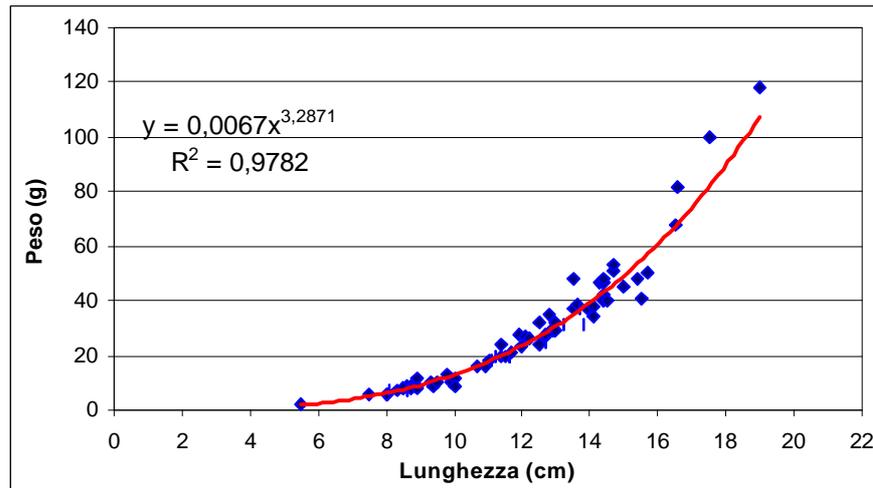
Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0067 x^{3,287} (R^2 = 0,978)$$

Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3,287 ed indica condizioni di crescita lontane dall'isometria. Nel caso della stazione 01SCIO01 "b" assume il valore più alto rispetto alle altre stazioni e al campione complessivo (3,14). La popolazione si caratterizza per raggiungere, a parità di lunghezza, pesi più elevati rispetto a tutte le altre popolazioni esaminate.

3-RISULTATI. 3.7Fauna Ittica



Stazione	01CHIA02	01CHIA03	01CHIA04	01SAON01	01SCIO01	Campione complessivo
b	3,029	3,102	3,045	2,959	3,287	3,142



Foto: Dolciami

La stazione di rilevamento sul F.so Sciola a Corraduccio

Stazione Vaccara 1 - Località Vaccara

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è positivo, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella seconda classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). La trota fario costituisce la sola specie presente, quindi la stazione viene attribuita alla zona superiore della trota.

Bilancio ambientale		Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
	Comunità ittica			
Comunità ittica		Anguilla		
Comunità ittica		Trota fario		
Comunità ittica		Scazzone		
Comunità ittica		Trota indea		
Comunità ittica		Spinarello		
Comunità ittica		Vairone		
Comunità ittica		Barbo tibetano		
Comunità ittica		Barbo comune		
Comunità ittica		Barbo del Danubio		
Comunità ittica		Cavedano comune		
Comunità ittica		Ghiozzo di ruscello		
Comunità ittica		Rovella		
Comunità ittica		Cavedano etrusco		
Comunità ittica		Alborella		
Comunità ittica		Cobite		
Comunità ittica		Tinca		
Comunità ittica		Gobione		
Comunità ittica		Lasca		
Comunità ittica		Carassio dorato		
Comunità ittica		Carpa		
Comunità ittica		Persico sole		
Comunità ittica		Persico trota		
Comunità ittica		Pesce gatto		
Comunità ittica		Pseudorasbora		

Indici di comunità

In entrambe le fasi è stata riscontrata la presenza di una sola specie, la trota fario (autoctona), per cui l'indice di integrità qualitativo assume il valore massimo (1), mentre la diversità assume ovviamente il valore minimo (0). Come in tutti i casi in cui sono presenti comunità ittiche monospecifiche, la dominanza assume valori massimi (1) in quanto una sola specie ha il monopolio delle risorse, mentre per l'evenness si registrano i valori minimi (0).

	Fase I	Fase II
N° specie	1	1
IIQUAL	1	1
Diversità	0	0
Dominanza	1	1
Evenness	0	0

Densità e standing crop

I valori registrati per i due parametri risultano molto elevati, di gran lunga più alti, soprattutto nella II fase, rispetto a quelli delle altre stazioni del bacino del Chiascio. Essendo la stazione popolata da una sola specie ittica, la densità e lo standing crop complessivi coincidono con quelli della trota fario.

Struttura di popolazione e accrescimento

	Densità (n° ind./mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,37	15,78
Fase II	1,80	59,98

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per la trota fario, che è l'unica specie presente.

Trota fario

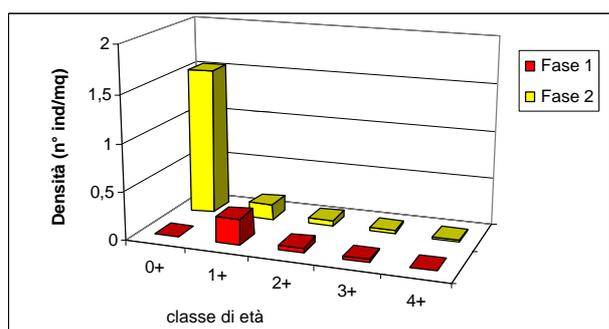
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 613 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,25 anni, mentre l'età massima è di 5,75. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 2,5 cm ed un massimo di 31,5 cm. Per il peso è stato riscontrato un valore minimo di 5 g ed un massimo di 360 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N. Valori	613	613	338
Media	1,94	13,53	49,02
Minimo	0,25	2,50	5,00
Massimo	5,75	31,50	360,00
Varianza	0,53	19,81	2562,12
Deviaz.standard	0,73	4,45	50,62

Struttura di popolazione

La popolazione si presenta costituita da 5 classi d'età, dalla 0+ alla 4+. Nella I fase e nella II la struttura è continua (1). Nella I fase prevale nettamente la classe 1+, mentre nella II c'è un'elevata densità degli 0+. Analizzando la tabella è possibile esprimere un giudizio comples-



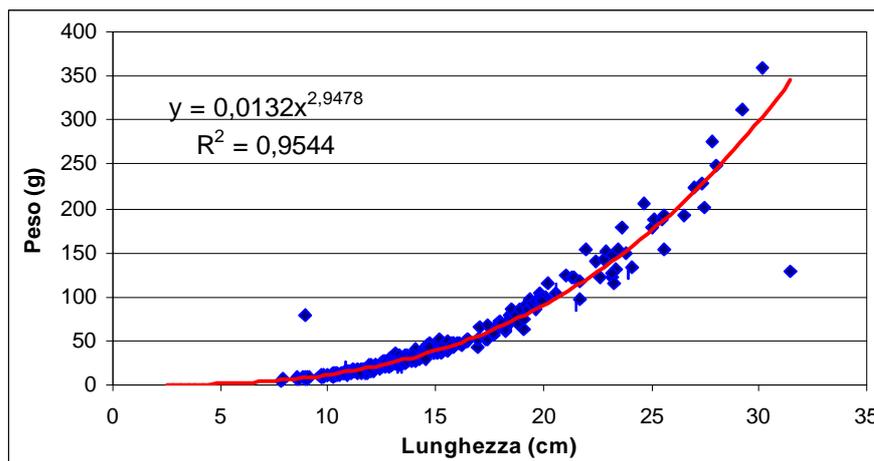
	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	5
% 0+	3,4	85,9
% ind. di taglia legale	9,9	8,9
% ind. maturi	23,6	5,6
Grado di continuità della struttura	1,0	1,0

sivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata. Nella II fase, si assiste ad una notevole riduzione della percentuale d'individui maturi e, in minima parte anche di quelli che superano la taglia legale. Il notevolmente aumento d'individui giovani nella II fase ci permette di affermare la valenza riproduttiva del settore indagato.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0132 x^{2,948} (R^2 = 0,954).$$



Il valore del coefficiente di regressione è pari a 2,948 ed indica condizioni di crescita prossime all'isometria. Il valore di "b" risulta il meno elevato tra quelli calcolati per le altre popolazioni di trota fario (01VETO01) e per il campione complessivo (2,979).

Stazione	01VACC01	01VETO01	Campione complessivo
b	2,948	3,091	2,979

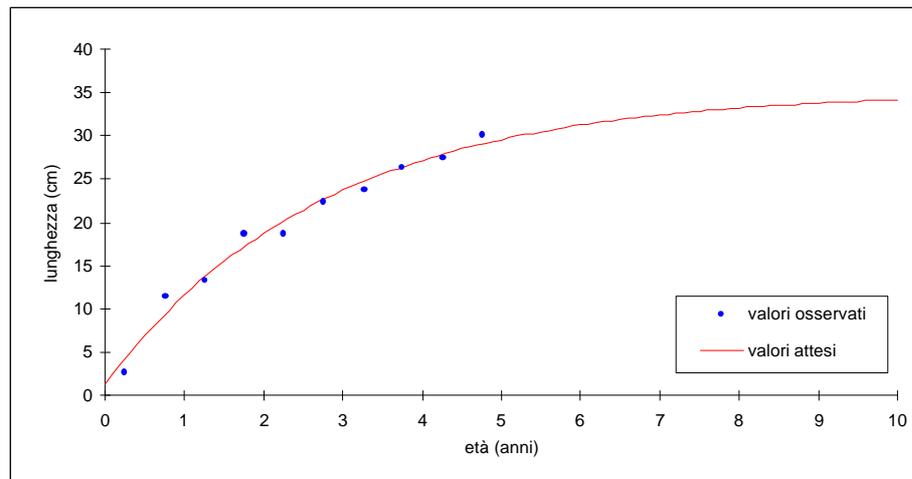
Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 35,07 \{ 1 - e^{[-0,36 (t + 0,10)]} \}$$

La lunghezza massima teorica assume un valore adeguato alle caratteristiche del corso d'acqua ($L_\infty = 35,07$ cm), così come per il tasso d'accrescimento (0,36).

La taglia minima di cattura (20 cm di lunghezza) è raggiunta tra i 2 e i 3 anni d'età, cui corrisponde un peso di circa 90,37 g. Il valore di Φ , è pari a 2,65, ed è più alto rispetto all'altra popolazione di trota fario presente nella stazione 01VETO01.



Stazione	01VACC01	01VETO01
Φ	2,65	2,55



La stazione di rilevamento sul T.Vaccara a Vaccara

Stazione Vetorno 1 - Località Purello

Comunità ittica

Il bilancio ambientale è positivo, in quanto tutti i parametri chimico-fisici risultano idonei per i salmonidi, mentre per quanto riguarda il mappaggio biologico la stazione considerata rientra nella seconda classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). La trota fario e la trota iridea sono le uniche specie presenti, quindi la stazione viene attribuita alla zona superiore della trota.

Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi	Negativo	
Vocazione ittica naturale	Z.S.trota	Z.I.trota	Barbo	Carpa e Tinca
Comunità ittica	Anquilla			
	Trota fario			
	Scazzone			
	Trota iridea			
	Spinarello			
	Vairone			
	Barbo tiberino			
	Barbo comune			
	Barbo del Danubio			
	Cavedano comune			
	Ghiozzo di ruscello			
	Rovella			
	Cavedano etrusco			
	Alborella			
	Cobite			
	Tinca			
	Gobione			
	Lasca			
Carassio dorato				
Carpa				
Persico sole				
Persico trota				
Pesce gatto				
Pseudorasbora				

Indici di comunità

In entrambe le fasi è stata riscontrata la presenza di due sole specie, la trota fario e la trota iridea, ed essendo quest'ultima alloctona, è risultato un'indice d'integrità qualitativa pari a 0,5.

L'indice di diversità, assume dei valori molto bassi prossimi al minimo calcolato per l'intero bacino (0), soprattutto nella II fase.

L'indice di dominanza assume valori leggermente superiori rispetto alla media calcolata per l'intero bacino (0,45), in modo particolare nella II fase, per la dominanza della trota iridea sulla trota fario. Le risorse non sono ben ripartite fra le due specie, soprattutto nella II fase, com'è dimostrato anche dall'indice di evenness. Quest'indice presenta valori piuttosto alti,

pari al massimo calcolato per l'intero bacino (0,97).

Nella II fase si ha una leggera diminuzione della diversità, dell'evenness, e un ridotto aumento della dominanza.

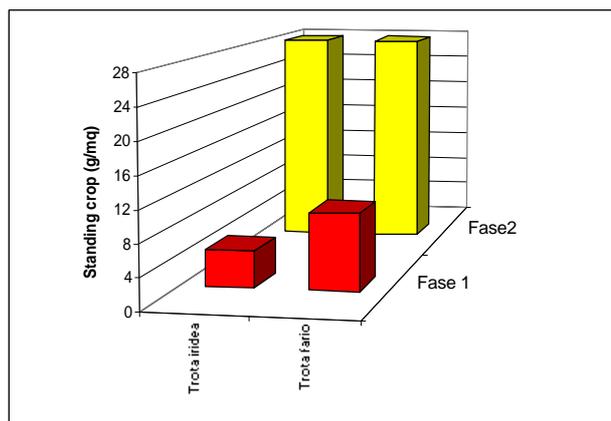
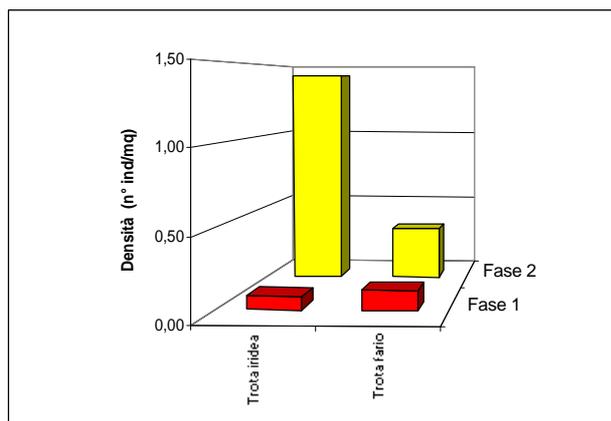
	Fase I	Fase II
N° specie	2	2
IIQUAL	0,5	0,5
Diversità	0,97	0,71
Dominanza	0,52	0,69
Evenness	0,97	0,71

Densità e standing crop

Analizzando la tabella, si evidenzia un aumento di densità, passando dalla I alla II fase, accompagnato da un analogo andamento dello standing crop.

Dall'esame del grafico risulta che la specie preva-

	Densità (n° ind./mq)	Standing crop (g/mq)
Fase I	0,2	14,33
Fase II	1,77	70,36



lente nella comunità è la trota iridea, soprattutto nella II fase. I valori registrati per i due parametri risultano molto elevati, di gran lunga più alti, soprattutto nella II fase, rispetto a quelli delle altre stazioni del bacino del Chiascio.

Struttura di popolazione e accrescimento

La struttura di popolazione e l'accrescimento sono stati analizzati per la trota fario e la trota iridea, l'uniche specie presenti.

Trota fario

Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 82 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,75 anni, mentre l'età massima è di 4,75. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 7,9 cm ed un massimo di 30,3 cm. Per il peso è stato riscontrato un valore minimo di 3 g ed un

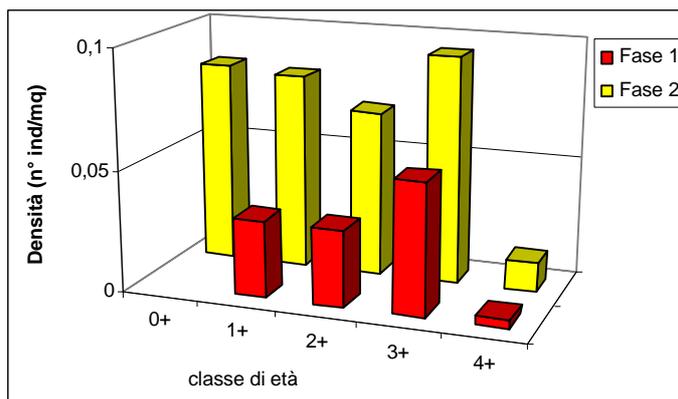
massimo di 326 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N.Valori	82	82	82
Media	2,46	18,76	89,43
Minimo	0,75	7,90	3,00
Massimo	4,75	30,3	326
Varianza	1,23	26,87	3922,05
Deviaz.standard	1,11	5,18	62,63

Struttura di popolazione

La popolazione si presenta costituita da 5 classi d'età, dalla 0+ alla 4+. Nella I fase le classi d'età non sono del tutto continue, per l'assenza della 0+, mentre nella II, c'è continuità. In entrambe le fasi, la densità maggiore si riscontra nelle prime classi d'età, che vanno dalla 0+ alla 3+, ad eccezione della I fase in cui mancano gli 0+. Nel complesso le densità sono piuttosto basse.

Analizzando la tabella è possibile esprimere un giudizio complessivamente positivo poiché



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	4	5
% 0+	0,0	24,6
% ind. di taglia legale	44,8	49,1
% ind. maturi	73,8	51,5
Grado di continuità della struttura	0,8	1,0

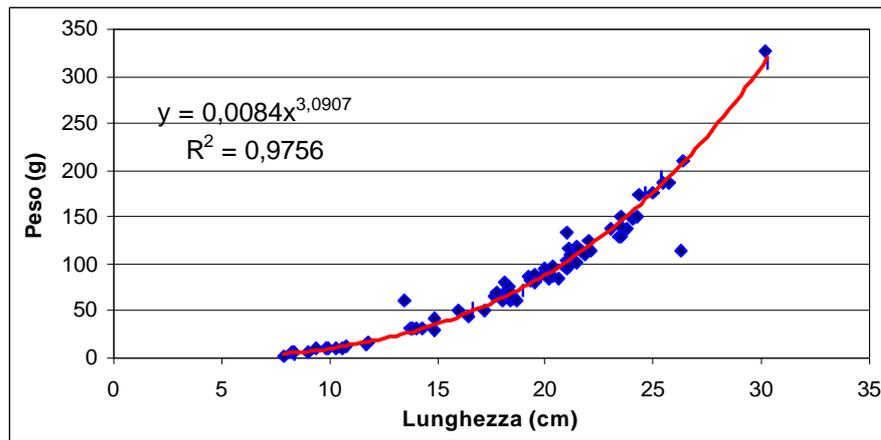
la specie risulta ben strutturata. Nella II fase, si assiste ad una riduzione della percentuale d'individui maturi, mentre la percentuale aumenta per quelli che superano la taglia legale. Nel complesso la popolazione è ben strutturata soprattutto nella II fase. La presenza della classe 0+ nella II fase, anche se scarsamente rappresentata, depone a favore di una valenza riproduttiva del settore indagato.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0084 x^{3,091} (R^2 = 0,976)$$

Il valore del coefficiente di regressione è pari a 3,091 ed indica condizioni di crescita prossime all'isometria. Il valore di "b" è il più elevato tra quelli calcolati per le altre popolazioni di trota fario (01VACC01), e del campione complessivo (2,979).



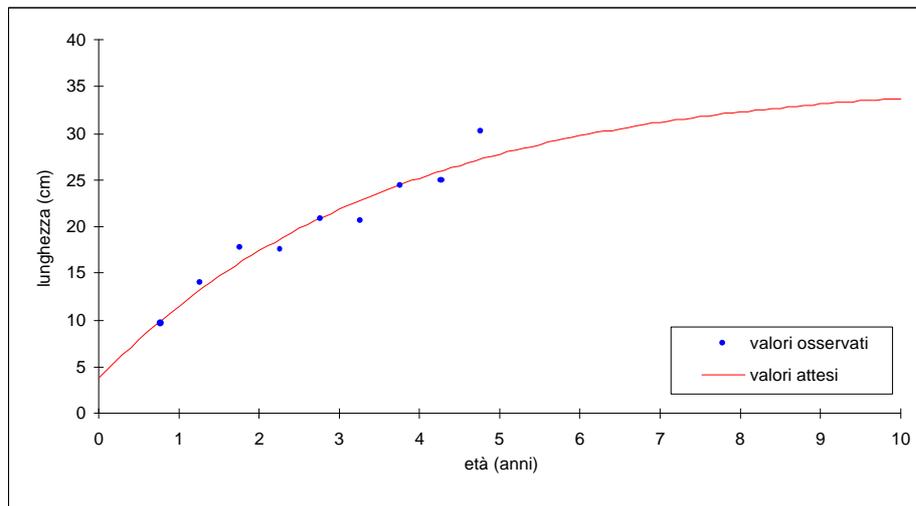
Stazione	01VACC01	01VETO01	Campione complessivo
b	2,948	3,091	2,979

Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 35,72 \{ 1 - e^{[-0,28(t + 0,39)]} \}$$

La lunghezza massima teorica assume un valore adeguato alle caratteristiche del corso



d'acqua ($L_\infty = 35,72$ cm); il tasso d'accrescimento è abbastanza elevato (0,28).

La taglia minima di cattura (20 cm di lunghezza) è raggiunta tra i 2 e i 3 anni d'età, cui corrisponde un peso di 88,26 g. Il valore di Φ , è pari a 2,55, ed è leggermente più basso rispetto all'altra popolazione di trota fario presente nel bacino del Chiascio (01VACC01).

Stazione	01VACC01	01VETO01
Φ	2,65	2,55

Trota iridea

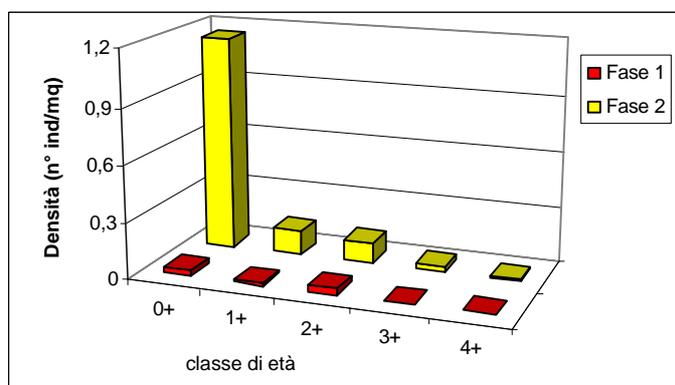
Statistica descrittiva

Il campione è costituito in totale da 132 individui. L'età minima riscontrata è pari a 0,25 anni, mentre l'età massima è di 4,75. Le lunghezze sono comprese tra un valore minimo di 2,7 cm ed un massimo di 32,2 cm. Il peso è stato rilevato per 106 individui ed è stato riscontrato un valore minimo di 1,5 g ed un massimo di 339 g.

	ETA' (anni)	LT (cm)	PESO (g)
N.Valori	132	132	106
Media	1,27	12,67	43,50
Minimo	0,25	2,70	1,50
Massimo	4,75	32,20	339,00
Varianza	0,83	32,75	3947,87
Deviaz.standard	0,91	5,72	62,83

Struttura di popolazione

La popolazione si presenta costituita da 5 classi d'età, dalla 0+ alla 4+. In entrambe le fasi si ha una continuità delle classi d'età. Analizzando la tabella è possibile esprimere un giudizio complessivamente positivo poiché la specie risulta ben strutturata. Nella II fase, si assiste ad



	Fase 1	Fase 2
Numero classi	5	5
% 0+	39,1	80,6
% ind. di taglia legale	29,4	11,1
% ind. maturi	47,8	10,1
Grado di continuità della struttura	1,0	1,0

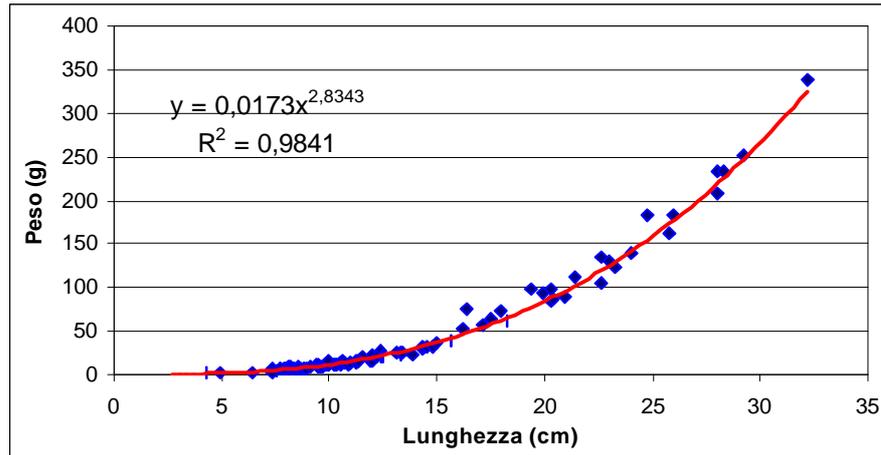
una riduzione della percentuale d'individui maturi, e anche di quelli che superano la taglia legale. La presenza della classe 0+, molto più abbondante nella II fase, depone a favore di una valenza riproduttiva del settore indagato.

Regressione lunghezza-peso

La regressione calcolata è la seguente:

$$y = 0,0173 x^{2,834} (R^2 = 0,984)$$

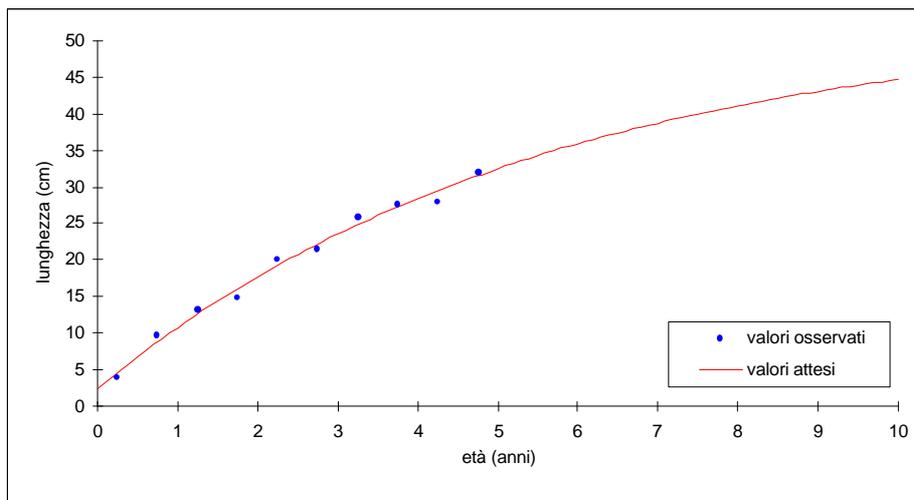
Il valore del coefficiente di regressione è pari a 2,834, molto inferiore a 3, valore che indica condizioni di crescita prossime all'isometria.



Accrescimento teorico in lunghezza

La curva d'accrescimento teorico in lunghezza è descritta dall'equazione:

$$L_t = 53,07 \{ 1 - e^{[-0,18(t + 0,26)]} \}$$



La lunghezza massima teorica assume un valore adeguato alle caratteristiche del corso d'acqua ($L_\infty = 53,07$ cm), così come il tasso d'accrescimento (0,18).

La taglia minima di cattura (20 cm di lunghezza) è raggiunta tra i 2 e i 3 anni d'età, cui corrisponde un peso di 84,17 g. Il valore di Φ , è pari a 2,71.

SCHEDE GESTIONALI

STAZIONE Bagni 1 Loc. Acciano

Caratteristiche ambientali Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media di 0.3 m. e larghezza media inferiore a 2.5 m. Velocità di corrente media compresa fra 0.03–0.45 m/sec; tipologia fluviale a prevalenza di run. Portata variabile nelle 2 Fasi, con valori maggiori nella Fase 1 ed oscillanti fra 0.067 e 0.221 m³/sec. Bilancio ambientale positivo; EBI in II classe di qualità (evidenti alcuni segni dell'inquinamento)

Qualità delle acque

Zonazione adottata Superiore della trota

Specie presenti Trota fario, Barbo tiberino, Carpa, Rovella, Scazzone.

Indice di Integrità Qualitativa L'indice di qualità appare abbastanza elevato (IIQual=0.8).

Confronto con dati pregressi Nessuna variazione nella zonazione. Rispetto ai dati della Carta ittica di I° livello si registra la comparsa dei ciprinidi: Carpa e Rovella. Si ritiene che tali specie provengano dall'invaso di Acciano, posto poco più a monte, e quindi di presenza occasionale. IIQual peggiorato rispetto al passato, in quanto l'indice era pari a 1.

Indicazioni per la gestione **Indicazioni generali:** Sarebbe auspicabile l'adozione di misure di salvaguardia rigorose della popolazione di Scazzone. Tale popolazione è di particolare interesse poiché ai limiti meridionali dell'areale europeo della specie ed inoltre rappresenta una delle pochissime presenti nei corsi d'acqua italiani del versante tirrenico. La presenza di un numero esiguo di esemplari di Trota fario di lunghezza superiore alla taglia legale rende necessario un controllo sullo sforzo pesca e sull'entità del prelievo.

Ripopolamenti: non necessari vista la capacità riproduttiva naturale della Trota fario e la necessità di proteggere lo Scazzone. Non necessari nemmeno per i Ciprinidi reofili, di comparsa accidentale.

Proposta gestionale: bandita di pesca per la salvaguardia dello Scazzone. Controllo delle specie ittiche presenti nell'invaso di Acciano. Gestione della diga di Acciano anche in funzione dei settori fluviali a valle.

Monitoraggi: necessario verificare gli impatti ambientali causati dall'invaso di Acciano sulle comunità ittiche dei settori fluviali posti a valle della diga.

Monitoraggio dello sforzo pesca e del prelievo alienatico.

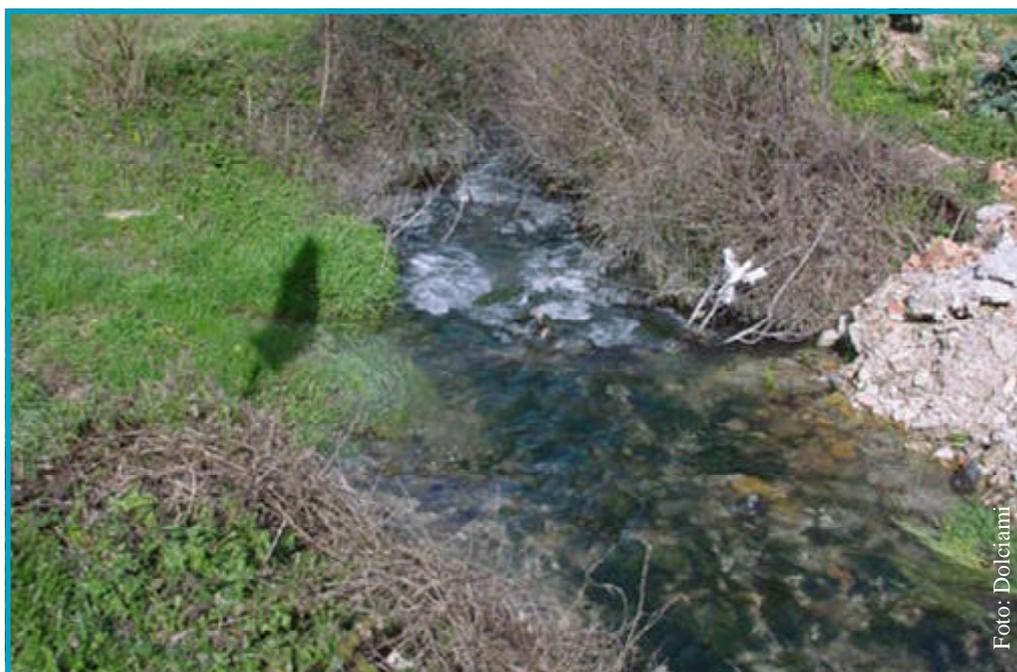


Foto: Dolciami

La stazione di rilevamento sul F.so di Bagni

STAZIONE Caldognola 1 Loc. Ponte Parrano

Caratteristiche ambientali Settore fluviale con alveo caratterizzato da ridotta profondità e larghezze variabili. Velocità di corrente non troppo elevata, con tipologia fluviale a prevalenza di run. Portate costanti fra le due Fasi.

Qualità delle acque

Bilancio ambientale idoneo per salmonidi. EBI in II classe di qualità (evidenti alcuni segni dell'inquinamento).

Zonazione adottata

Barbo

Vocazione

Valenza riproduttiva per il Barbo ed il Vairone, produttiva per il Cavedano.

Specie presenti

Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Cavedano, Ghiozzo, Carassio dorato.

Indice di Integrità

Qualitativa

massima integrità nella Fase 1, il valore cala leggermente nella Fase 2 (0.83) Valori bassi soprattutto nella Fase 2, (0.013 ind/m² e 2.306 g/m²). Le specie più importanti della comunità sono il Cavedano, il Vairone ed il Ghiozzo di ruscello.

Densità e Biomassa

Struttura di popolazione

Barbo: il giudizio sulla struttura è negativo; il settore si caratterizza per essere soprattutto un area popolata da esemplari nati nell'anno.

Cavedano: il giudizio sulla struttura è negativo; il settore si caratterizza per l'assenza di esemplari nati nell'anno.

Vairone: giudizio positivo.

Accrescimento

Cavedano: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è nella norma. L'accrescimento è complessivamente buono: la lunghezza massima teorica non è molto elevata (43.4 cm), ma la velocità di accrescimento è buona (K=0.247). Il valore di Φ (2.67) è tra i più elevati fra quelli calcolati per il bacino del fiume Topino.

Vairone: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è nella norma, anche se leggermente inferiore a quello calcolato per il campione composto da tutti gli esemplari catturati nel bacino del fiume Topino. L'accrescimento è complessivamente buono: la lunghezza massima teorica è di 23.92 cm con un tasso di accrescimento di 0.212). Il valore di Φ è pari a 2.08.

Confronto con dati pregressi

Nessun confronto possibile.

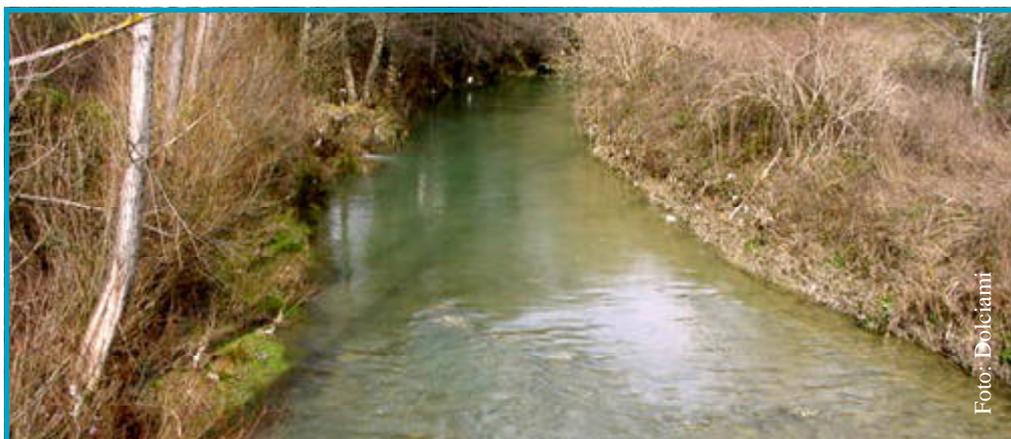
Indicazioni per la gestione

Indicazioni generali: andrebbero indagate le cause che limitano la densità e lo standing crop, così come l'assenza di riproduzione nel cavedano. Si consiglia di proteggere le aree di frega del barbo. La Trota fario non si riproduce in loco.

Ripopolamenti: non necessari per i Ciprinidi, ma eventualmente possibili per sostenere la popolazione di trota fario.

Proposta gestionale: misure di protezione e sostegno a favore del cavedano. Zona di frega.

Monitoraggi: fauna ittica.



La stazione di rilevamento n1.sul T.Caldognola

STAZIONE Capodacqua 1 Loc. Pieve Fanonica

Caratteristiche ambientali

Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità e larghezza media molto ridotte (rispettivamente 0.10 m e 3.5 m). Velocità di corrente media 0.023 m/sec e portata pari a 54 l/sec.

Qualità delle acque

Bilancio ambientale positivo; EBI in II classe di qualità (evidenti alcuni segni dell'inquinamento)

Zonazione adottata

Superiore della trota

Specie presenti

Anguilla, Trota fario, Vairone.

Indice di Integrità

Qualitativa

Massima qualità della comunità ittica (IIQual=1).

Confronto con dati

pregressi

Nessuna variazione nella zonazione. Rispetto ai dati della Carta ittica di I° livello si registra la comparsa di: Anguilla e Vairone.

Indicazioni per la gestione

Indicazioni generali: Il settore fluviale ha buone potenzialità per la trota fario, che andrebbero confermate con indagini più approfondite.

Ripopolamenti: Anguilla

Proposta gestionale: Se fossero presenti zone di frega per la trota fario tale settore fluviale sarebbe molto indicato per l'istituzione di una bandita di pesca.

Monitoraggi: Quantitativo fauna ittica.



Foto: Dolciami

La stazione di rilevamento sul Rio Capodacqua

STAZIONE Clitunno 1 Loc. Pigge

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale tipico di un corso d'acqua di risorgiva, con alveo molto regolare, tipologia fluviale a prevalenza di run. Velocità di corrente e portate molto costanti.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi, ma EBI in IV classe di qualità (ambiente molto inquinato).
Zonazione adottata	Inferiore della trota
Vocazione	Valenza produttiva per la trota fario: presenti molti giovani dell'anno, ma forse provenienti dai ripopolamenti, per cui la valenza riproduttiva è dubbia.
Specie presenti	Trota fario, Anguilla, Spinarello, Vairone, Rovella, Tinca.
Indice di Integrità Qualitativa	Massima integrità in entrambe le Fasi (IIQual=1)
Densità e Biomassa	Buona la densità e la biomassa, più elevate nella seconda fase (0.306 ind/m ² e 21.12 g/m ²) soprattutto per la presenza di un elevato numero di giovani dell'anno di Trota Fario. La specie più importante della comunità è la Trota fario.
Struttura di popolazione	Trota fario: il giudizio sulla struttura è positivo. Il settore si caratterizza per un elevato numero di classi di età, con presenze fino alla classe 6+. Il numero di esemplari che superano la taglia legale è troppo ridotto; gli esemplari nati nell'anno, seppure numerosi, sono forse conseguenti ai ripopolamenti.
Accrescimento	Trota fario: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è elevato, indice di una buona condizione alimentare degli esemplari. L'accrescimento è complessivamente buono: la lunghezza massima teorica è molto elevata (63.74 cm) e buona la velocità di accrescimento (K=0.18). La taglia legale viene raggiunta a 2 anni circa di età. Il valore di Φ (2.87) è il più elevato fra quelli calcolati per il bacino del fiume Topino.
Confronto con dati pregressi	La zonazione è cambiata passando dalla zona superiore alla zona inferiore della trota. Tra le specie ittiche è da registrare la comparsa di Anguilla, Vairone, Rovella, Tinca, assenti nel passato. Nessuna variazione nell'IIQual.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: il settore fluviale ha potenzialità produttive molto elevate. Potrebbe sostenere popolazioni di trota fario con esemplari di taglia notevole, anche in relazione all'elevata velocità di accrescimento dimostrata. Probabilmente allo stato attuale tali risultati sono limitati da un eccessivo sforzo pesca e/o prelievo. Andrebbe verificata la reale consistenza della riproduzione naturale per la trota fario. Ripopolamenti: necessari per sostenere la popolazione di trota fario, se la riproduzione naturale dovesse essere inadeguata. Ripopolamenti a sostegno dell'anguilla. Proposta gestionale: Tale settore ha le potenzialità per l'istituzione di un tratto a regolamento specifico. Monitoraggi: sforzo pesca, prelievo. Controllo della qualità dell'acqua.

STAZIONE Clitunno 2 Loc. Casco dell'Acqua

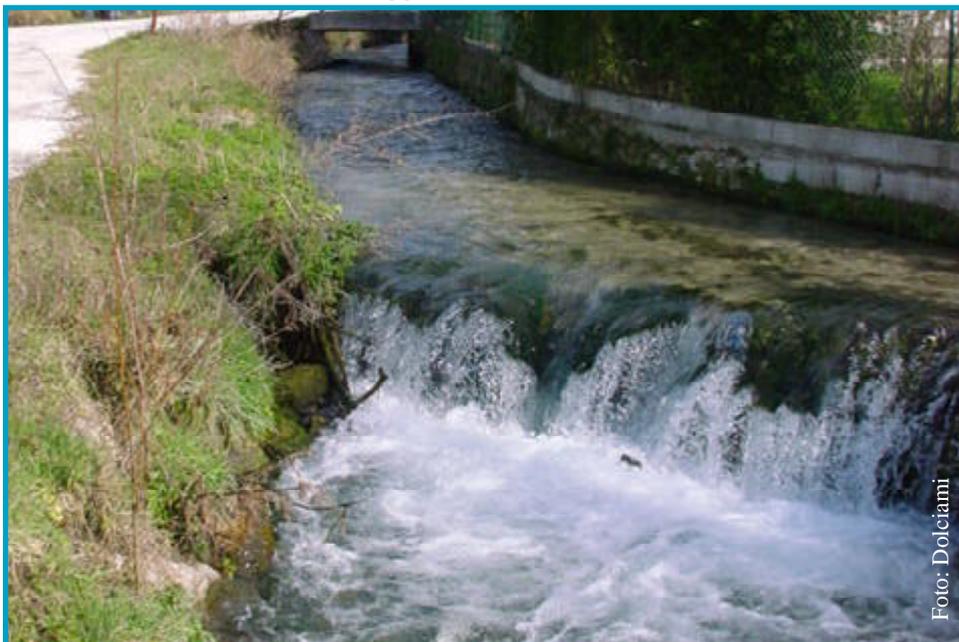
Caratteristiche ambientali	Settore fluviale tipico di un corso d'acqua di risorgiva, con alveo molto regolare, tipologia fluviale a prevalenza di run. Velocità di corrente e portate molto costanti.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi,; EBI in IV classe di qualità (ambiente molto inquinato).
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	Nessuna valenza riproduttiva.
Specie presenti	Anguilla, Trota fario, Spinarello, Barbo tiberino, Cavedano, Cavedano etrusco, Rovella, Tinca, Carassio dorato.
Indice di Integrità Qualitativa	Nonostante l'elevato numero di specie la comunità ittica appare parzialmente compromessa solo nella Fase 1 (IIQual=0.86). Nella Fase II l'integrità della fauna ittica è massima (IIQual=1.00)
Densità e Biomassa	Valori di densità e di standing crop non troppo elevati, soprattutto per un ambiente potenzialmente produttivo come il Clitunno. Valori solo leggermente più bassi nella Fase 2 (0.02 ind/m ² e 5.92 g/m ²) rispetto alla Fase 1 (0.03 ind/m ² e 6.21 g/m ²). Anguilla e, limitatamente alla densità, Spinarello sono le specie dominanti.
Struttura di popolazione	Nessuna specie strutturabile.
Accrescimento	Nessuna specie strutturabile.
Confronto con dati pregressi	Con la Carta Ittica di 1° livello il settore era stato attribuito alla zona inferiore della Trota. Specie di recente comparsa: Barbo tiberino, Cavedano, Cavedano etrusco, Tinca, Carassio dorato. Specie scomparse: Vairone. L'IIQual registrava il massimo valore (1).
Indicazioni per la gestione	<p>Indicazioni generali: Il settore ha visto modificare in senso limnofilo la composizione della comunità ittica, con la comparsa di numerose specie di Ciprinidi e la scomparsa del Vairone. Le popolazioni di Trota fario e di Anguilla possono essere sostenute con ripopolamenti.</p> <p>Ripopolamenti: Anguilla, Trota fario. Non necessari per i Ciprinidi reofili.</p> <p>Proposta gestionale: Nessuna proposta particolare.</p> <p>Monitoraggi: qualità dell'acqua.</p>



La stazione di rilevamento n.2 sul F.Clitunno

STAZIONE Fergia 1 Loc. Le Molina

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale caratterizzato da ridotta profondità e larghezza. Velocità di corrente sostenuta, con tipologia fluviale a prevalenza di run. Portate non troppo variabili; valori maggiori nella Fase 2.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi; E.B.I. in seconda classe di qualità (evidenti alcuni segni dell'inquinamento).
Zonazione adottata	Superiore della trota
Vocazione	Valenza riproduttiva per la Trota Fario.
Specie presenti	Trota fario, Vairone, Barbo tiberino.
Indice di Integrità Qualitativa	massima integrità (IIQual=1).
Densità e Biomassa	Valori abbastanza bassi soprattutto per la densità (0.066 ind/m ²) della prima fase. I valori sono nettamente superiori nella seconda fase, sia per la densità (0.302 ind/ m ²) che la biomassa (15.72 g/m ²). La trota fario è assolutamente dominante sulle altre due specie, che compaiono soltanto nella seconda fase.
Struttura di popolazione	Trota fario: il giudizio sulla struttura è positivo. La popolazione risulta presente con un numero elevato di classi di età; buona anche la percentuale di esemplari gli esemplari adulti e di quelli nati nell'anno (0+).
Accrescimento	Trota fario: il valore del coefficiente della regressione lunghezza-peso indica una condizione alimentare nella norma. La lunghezza massima teorica è molto elevata (67.79 cm), ma la velocità di accrescimento appare non troppo rapida (K=0.125): la taglia legale viene raggiunta tra i 2 e i 3 anni. Φ (2.76) è nella media dei valori calcolati per le popolazioni presenti nel bacino del fiume Topino.
Confronto con dati pregressi	Stessa zonazione adottata; si registra la comparsa di Vairone e Barbo tiberino, assenti nel passato. Stessi valori dell'indice di integrità qualitativa. Nessuna variazione per quanto riguarda l'E.B.I.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: per l'elevata valenza riproduttiva del settore fluviale sarebbe auspicabile l'istituzione di una bandita di pesca e/o misure di salvaguardia dei riproduttori. Ripopolamenti: non necessari. Proposta gestionale: bandita pesca. Monitoraggi: fauna ittica.



La stazione di rilevamento sul Rio Fergia

STAZIONE Menotre 1 Loc. Rasiglia

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale caratterizzato da ridotta profondità e larghezza. Velocità di corrente ridotta, soprattutto nella Fase 2, con tipologia fluviale a prevalenza di riffle. Portate ridotte e non troppo variabili; minori nella Fase 2.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi, ma il mappaggio biologico "evidenzia alcuni effetti dell'inquinamento" (classe II di qualità dell'acqua)
Zonazione adottata	Superiore della trota
Vocazione	Valenza riproduttiva per la trota fario.
Specie presenti	Trota fario
Indice di Integrità Qualitativa	massima integrità (IIQual=1).
Densità e Biomassa	Valori abbastanza elevati sia per la densità (0.44 ind/m ²) che per la biomassa (15.00 g/m ²). Valori costanti nelle due fasi.
Struttura di popolazione	Trota fario: il giudizio sulla struttura è positivo. La popolazione risulta presente con un numero elevato di classi di età, anche se gli esemplari in età adulta non sono troppo abbondanti. Elevato il numero degli 0+.
Accrescimento	Trota fario: il valore del coefficiente della regressione lunghezza-peso indica una condizione alimentare non ottimale. La lunghezza massima teorica è elevata (52.76 cm), ma la velocità di accrescimento appare non troppo rapida (K=0.17): la taglia legale viene raggiunta a circa 3 anni. Φ (2.67) è comunque nella media dei valori calcolati per le popolazioni presenti nel bacino del fiume Topino.
Confronto con dati pregressi	Nessuna differenza.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: per l'elevata valenza riproduttiva del settore fluviale sarebbe auspicabile l'istituzione di una bandita di pesca e/o misure di salvaguardia dei riproduttori. Ripopolamenti: non necessari. Proposta gestionale: bandita di pesca. Monitoraggi: fauna ittica.

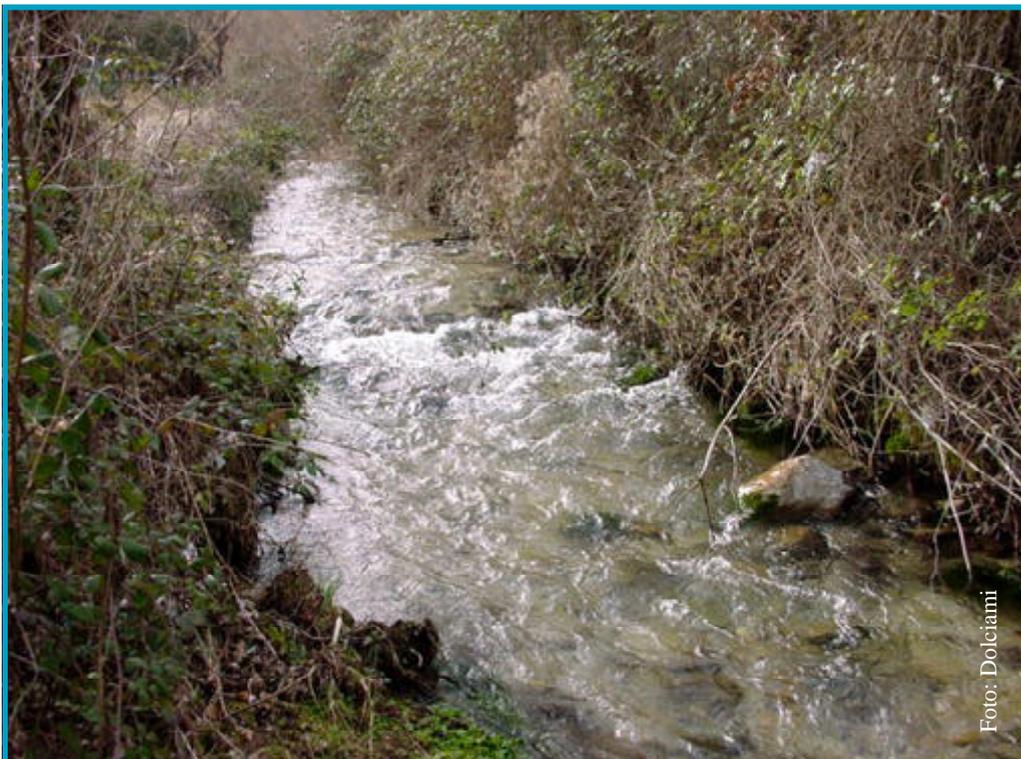


Foto: Dolciami

La stazione di rilevamento n.1 sul F.Menotre

STAZIONE Menotre 2 P.te S.Lucia

Caratteristiche ambientali Settore fluviale caratterizzato da ridotta profondità e larghezza. Velocità di corrente molto ridotta, soprattutto nella Fase 2, con tipologia fluviale a prevalenza di riffle. Portate ridotte e variabili; valori estremamente bassi nella Fase 2 (14 l/sec.).

Qualità delle acque Bilancio idoneo per salmonidi, per il mappaggio biologico la stazione è in III classe di qualità dell'acqua (ambiente inquinato).

Zonazione adottata Superiore della trota

Vocazione Valenza produttiva per la trota fario. Nessuna valenza riproduttiva.

Specie presenti Trota fario

Indice di Integrità Qualitativa massima integrità (IIQual=1).

Densità e Biomassa Valori non eccessivamente elevati e costanti nelle due fasi: densità media 0.155 ind/m², standing crop medio 9.50 g/m². Valori inferiori alla stazione 01MENO01, posta più a monte.

Struttura di popolazione **Trota fario:** il giudizio sulla struttura è negativo. La popolazione risulta presente con un basso numero di classi di età, con assenza degli esemplari dell'anno. L'assenza di riproduzione potrebbe essere imputabile al degrado della qualità ambientale.

Accrescimento **Trota fario:** il valore del coefficiente della regressione lunghezza-peso indica una condizione alimentare ottimale, il valore è infatti il più elevato fra tutti quelli calcolati nel bacino del fiume Topino. L'accrescimento è buono, con una lunghezza massima teorica adeguata alle caratteristiche del settore fluviale (37.89 cm) e la velocità di accrescimento è elevata (K=0.24): la taglia legale viene raggiunta tra i 2 e i 3 anni. Il valore di Φ (2.54) è il più basso fra quelli calcolati per il bacino del fiume Topino.

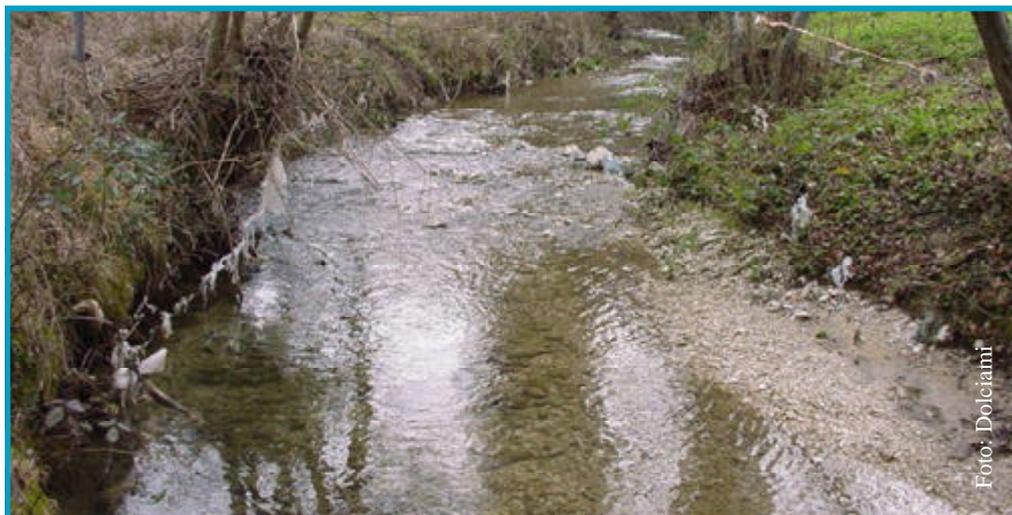
Confronto con dati pregressi Qualità dell'acqua peggiorata, in precedenza l'E.B.I. si collocava in II classe di qualità. Nessuna differenza nella zonazione e nelle specie presenti.

Indicazioni per la gestione **Indicazioni generali:** andrebbero indagate le cause che ostacolano la riproduzione della Trota fario.

Ripopolamenti: in assenza di riproduzione e fintanto non vengano rimosse le cause che la ostacolano. Da verificare le possibilità di sopravvivenza degli stadi giovanili di Trota fario e se questa fosse ridotta o compromessa allora preferibili ripopolamenti con soggetti di taglia maggiore.

Proposta gestionale: nessuna proposta particolare.

Monitoraggi: controllo della qualità dell'acqua; fauna ittica; portate.



La stazione di rilevamento n.2 sul F.Menotre

STAZIONE Ose 1 Loc. Tordandrea

Caratteristiche ambientali Settore fluviale caratterizzato da ridotta profondità e larghezza. Velocità di corrente molto ridotta.

Qualità delle acque Bilancio ambientale negativo.

Zonazione adottata Nessuna

Specie presenti Nessuna

Confronto con dati pregressi Nella carta ittica di 1° livello, pur in presenza di una pessima qualità dell'acqua, risultavano presenti 4 specie ittiche, molto resistenti al degrado ambientale: gambusia, rovello, tinca e cobite. Il corso d'acqua era stato attribuito alla zona a Carpa e Tinca.

Indicazioni per la gestione **Indicazioni generali:** situazione molto compromessa dal punto di vista ambientale. Ogni proposta gestionale deve essere subordinata al recupero della qualità dell'acqua.

Ripopolamenti: Nessuno, fintanto non venga ripristinata una situazione ambientale accettabile.

Proposta gestionale: Nessuna proposta particolare.

Monitoraggi: qualità dell'acqua.

STAZIONE Sambro 1 Loc. Passaggio di Bettona

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media di 0.15 m. e larghezza media di 2.5 m. Velocità di corrente media di 0.035 m/sec; portata di 0.028 m ³ /sec.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale dubbio (D.O. idoneo per ciprinidi), EBI in II classe di qualità (evidenti alcuni effetti dell'inquinamento).
Zonazione adottata	Barbo
Specie presenti	Vairone, Rovella, Ghiozzo.
Indice di Integrità Qualitativa	Massima qualità della comunità ittica (IIQual=1).
Confronto con dati pregressi	Confronto non possibile.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: Di scarso interesse per la pesca. Ripopolamenti: Nessun ripopolamento. Proposta gestionale: Nessuna prosta particolare.

STAZIONE Teverone 1 Loc. Torre di Montefalco

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media inferiore a 0.5 m. e larghezza media inferiore a 10 m. Velocità di corrente media compresa fra 0.29–0.69 m/sec; tipologia fluviale composta esclusivamente di run. Portata molto variabile nelle 2 Fasi, con valori oscillanti fra 0.8 e 2.5 m ³ /sec.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi; EBI in III classe di qualità (ambiente inquinato).
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	Valenza riproduttiva per Barbo, Cavedano e Rovella.
Specie presenti	Anguilla, Barbo tiberino, Cavedano, Cavedano etrusco, Ghiozzo, Rovella, Alborella, Pseudorasbora.
Indice di Integrità Qualitativa	Nonostante l'elevato numero di specie la comunità ittica appare solo parzialmente compromessa. La situazione è leggermente peggiore nella Fase II (IIQual=0.71) rispetto alla Fase I (IIQual=0.83),
Densità e Biomassa	Valori di densità e di standing crop estremamente variabili nelle due Fasi, con valori più bassi di standing crop e più elevati di densità nella Fase I (0.36 ind/m ² e 4.70 g/m ²) rispetto alla Fase 2 (0.18 ind/m ² e 19.93 g/m ²). Barbo, Cavedano e Rovella sono le specie dominanti, quest'ultima limitatamente alla Fase 1.
Struttura di popolazione	Barbo: il giudizio complessivo sulla struttura è positivo: elevato il numero di esemplari più grandi della taglia legale, meno rappresentati i giovani dell'anno. Cavedano: il giudizio complessivo sulla struttura è positivo solo per la Fase 2. Nella Fase 1 la popolazione risulta infatti strutturata in sole 2 classi di età, costituite da esemplari in giovane età (1+ e 2+). Rovella: il giudizio complessivo sulla struttura è complessivamente positivo.
Accrescimento	Barbo: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (3.03) è il più elevato fra quelli del bacino del fiume Topino. La lunghezza massima teorica è elevata (60.03 cm), mentre il tasso di accrescimento risulta modesto (K=0.14). Il valore di Φ (2.94) è nella norma. Cavedano: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (3.00) è il più basso fra quelli del bacino del fiume Topino. La lunghezza massima teorica appare elevata (75.83 cm), ma il tasso di accrescimento è basso (K=0.10). Il valore di Φ (2.74) risulta fra i più elevati fra quelli del bacino del fiume Topino. Rovella: il coefficiente b della regressione lunghezza-peso (2.93) è inferiore a 3, valore indice di crescita isometrica.
Confronto con dati pregressi	Nessuna variazione nella zonazione e nell'E.B.I. Specie comparse: Anguilla, Cavedano etrusco, Ghiozzo, Pseudorasbora. Specie scomparse: Spinarello, Vairone, Carpa e Cobite. IIQual migliorato rispetto al passato, quando l'indice era pari a 0.57.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: Il settore presenta dei miglioramenti rispetto al passato nella composizione della comunità ittica. Necessario intervenire sulla qualità dell'acqua e accelerare il recupero faunistico. Ripopolamenti: Anguilla. Non necessari per i Ciprinidi reofili. Proposta gestionale: Nessuna proposta particolare. Monitoraggi: qualità dell'acqua.

STAZIONE Timia 1 Loc. Cantalupo -Ponte dell'Isola

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media di circa 0.5 m. e larghezze superiori ai 10 m. Velocità di corrente media variabile fra 0.5-1 m/sec nelle 2 Fasi, con tipologia fluviale molto omogenea e costituita esclusivamente da run. Portate molto variabili con valori superiori a 2.5 m ³ /sec nella Fase 1 e 4.5 m ³ /sec nella Fase 2.
Qualità delle acque	Bilancio negativo: non idoneo per la fauna ittica. E.B.I. in IV classe di qualità (ambiente molto inquinato).
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	riproduttiva per il barbo ed il cavedano.
Specie presenti	Anguilla, Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Cavedano, Cavedano etrusco, Ghiozzo, Rovella, Alborella, Tinca, Lasca, Carassio dorato, Carpa.
Indice di Integrità Qualitativa	Valori abbastanza elevati nella Fase 1 (0.80), in diminuzione nella Fase 2 (0.64)
Densità e Biomassa	Valori molto simili nelle due fasi, sia per la densità, che per lo standing crop. Le specie dominanti sono Cavedano, il Barbo ed il Carassio dorato.
Struttura di popolazione	Barbo: il giudizio sulla struttura è positivo. La specie risulta ben strutturata e con una buona dotazione di esemplari di taglia superiore alla misura legale; presenti i giovani dell'anno (0+). Cavedano: il giudizio sulla struttura è positivo. La popolazione si caratterizza per un elevato numero di classi età ed una buona dotazione di esemplari di taglia superiore all'età di prima riproduzione; si registra inoltre la presenza di esemplari nati nell'anno (0+).
Accrescimento	Barbo: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è nella norma. L'accrescimento è complessivamente buono, con lunghezza massima teorica pari a 54.05 cm e la velocità di accrescimento di 0.16. Il valore di Φ (2.68) è nella media di quelli calcolati per il bacino. Cavedano: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è il più elevato fra le popolazioni presenti nel bacino (3.16). L'accrescimento è complessivamente buono, con un valore di Φ (2.78) che è risultato il più elevato fra quelli calcolati nel bacino del fiume Topino. La lunghezza massima teorica è elevata (61.74 cm) e la velocità di accrescimento discreta (K=0.16).
Confronto con dati pregressi	L'E.B.I. risultava in III classe di qualità nella carta ittica di 1° livello. Stessa zonazione del passato. Comparsa le seguenti specie: Anguilla, Trota fario, Vairone, Cavedano, Alborella, Tinca, Lasca, Carassio dorato, Carpa. Scomparse: Spinarello, Cobite. Qualità della comunità ittica complessivamente peggiorata (0.83).
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: La comunità appare più articolata che nel passato, ma la qualità dell'acqua è assai scadente ed ogni proposta gestionale è subordinata al suo recupero. La trota fario può essere presente solo se sostenuta con i ripopolamenti. Ripopolamenti: Non necessari per i ciprinidi. Proposta gestionale: Nessuna proposta particolare. Monitoraggi: qualità dell'acqua.

STAZIONE Topino 1 Loc. S.Giovenale

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da ridotta profondità e larghezza di 4 m. Velocità di corrente sostenuta, con tipologia fluviale costituita esclusivamente da run. Portate variabili tra le due Fasi: la Fase 1 con valori più elevati.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi ed EBI in II classe di qualità (evidenti alcuni segni dell'inquinamento)
Zonazione adottata	Superiore della trota
Vocazione	Valenza riproduttiva per la Trota fario.
Specie presenti	Trota fario, Scazzone, Vairone, Barbo tiberino, Rovella, Carassio dorato.
Indice di Integrità Qualitativa	Massima integrità nella Fase 2 (1), il valore è leggermente minore nella Fase 1 (0.83) per la presenza (accidentale) del Carassio dorato.
Densità e Biomassa	Valori bassi nella Fase 1, (0.147 ind/m ² e 4.896 g/m ²), ma molto più alti nella fase 2 (0.237 ind/m ² e 17.15 g/m ²). L'incremento è a carico esclusivo della Trota fario, soprattutto per la presenza di un numero elevato di giovani dell'anno nella Fase 2. Tale incremento potrebbe essere dovuto alle semine di trotelle con i ripopolamenti. Le specie dominante è la Trota Fario.
Struttura di popolazione	Trota fario: il giudizio sulla struttura è positivo, anche se è insufficiente il numero di individui più lunghi della taglia legale. L'elevato incremento dei giovani dell'anno (0+), avvenuto nella seconda fase, potrebbe essere causato dai ripopolamenti; in ogni caso la presenza degli 0+ anche nella Fase 1 (di sicura origine naturale) testimonia della valenza riproduttiva del settore fluviale.
Accrescimento	Trota fario: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (3.095) risulta molto simile a quello calcolato per il campione complessivo del bacino del fiume Topino. L'accrescimento è complessivamente buono, anche se non troppo veloce (K=0.12): la lunghezza massima teorica (63.39 cm) è molto elevata, soprattutto in considerazione delle caratteristiche di corso d'acqua montano e di dimensioni contenute del settore fluviale. Il valore di Φ (2.7) è tra i più elevati fra quelli calcolati per il bacino del fiume Topino.
Confronto con dati pregressi	Rispetto ai dati della Carta ittica di I° livello si registra la comparsa dei ciprinidi: Vairone, Barbo tiberino, Rovella, Carassio dorato. La presenza anche di specie limnofile, come il Carassio Dorato, induce a ritenere che tali specie provengano dall'invaso di Acciano, sul Fosso dei Bagni. La maggior parte di tali ciprinidi risulta inadatta a sopravvivere nel corso d'acqua e quindi devono essere considerate di presenza occasionale. IIQual leggermente inferiore rispetto al passato per la Fase 2.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: Sarebbe auspicabile l'adozione di misure di salvaguardia rigorose della popolazione di Scazzone. Tale popolazione è di particolare interesse poiché ai limiti meridionali dell'areale europeo della specie ed inoltre rappresenta una delle pochissime presenti nei corsi d'acqua italiani del versante tirrenico. La presenza di un numero esiguo di esemplari di Trota fario di lunghezza superiore alla taglia legale rende necessario un controllo sullo sforzo pesca e sull'entità del prelievo. Ripopolamenti: non necessari vista la capacità riproduttiva naturale della Trota fario e la necessità di proteggere lo Scazzone. Non necessari nemmeno per i Ciprinidi reofili, di comparsa accidentale. Proposta gestionale: bandita di pesca per la salvaguardia dello Scazzone. Controllo delle specie ittiche presenti nell'invaso di Acciano. Gestione della diga di Acciano anche in funzione dei settori fluviali a valle. Monitoraggi: necessario verificare gli impatti ambientali causati dall'invaso di Acciano sulle comunità ittiche dei settori fluviali posti a valle della diga. Monitoraggio dello sforzo pesca e del prelievo aleutico.

STAZIONE Topino 2 Loc. Vittiano

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media di 0.29 m. e larghezza media di 10 m. Velocità di corrente media di 0.52 m/sec; portata pari a 1.628 m ³ /sec.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale positivo, EBI in II classe di qualità.
Zonazione adottata	Barbo
Specie presenti	Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Cavedano comune, Alborella, Ghiozzo.
Indice di Integrità Qualitativa	L'indice di qualità appare abbastanza elevato (IIQual=0.8).
Confronto con dati pregressi	Stessa la zonazione, in diminuzione l'IIQual rispetto alla Carta Ittica di 1° livello. Specie scomparse: Trota fario, Alborella.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: Difficilmente la Trota fario può riprodursi, la popolazione andrebbe allora sostenuta con i ripopolamenti. Proposta gestionale: Nessuna proposta particolare.

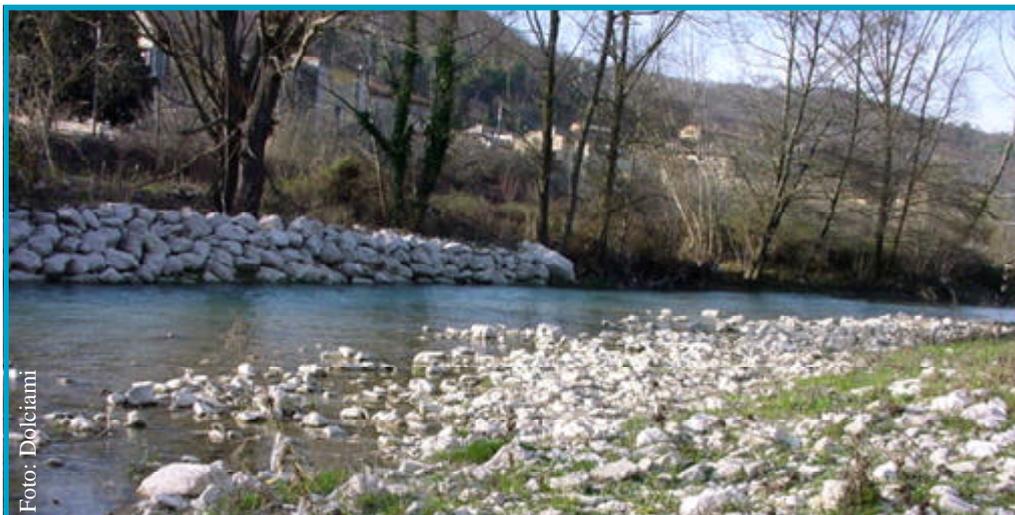


Foto: Dolciami

La stazione di rilevamento n.2 sul F.Topino

STAZIONE Topino 3 Loc. Valtopina

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da ridotta profondità e larghezze attorno ai 15 m. Velocità di corrente non troppo elevata, con tipologia fluviale a prevalenza di run. Portate costanti fra le due Fasi.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi, EBI in III classe di qualità (ambiente inquinato).
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	Valenza riproduttiva per il Vairone.
Specie presenti	Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Cavedano, Ghiozzo.
Indice di Integrità Qualitativa	Massima integrità in entrambe le Fasi (1), vista la completa assenza di specie ittiche esotiche.
Densità e Biomassa	I valori di standing crop sono discreti in entrambe le fasi (valore medio 10.5 g/m ²). Si registra una diminuzione nella seconda Fase sia nella densità (0.067 ind/m ²), che nello standing crop (9.00 g/m ²). Le specie più abbondanti dal punto di vista numerico sono il Vairone ed il Ghiozzo di ruscello, mentre per quanto riguarda lo standing crop la comunità è dominata da Barbo e Vairone.
Struttura di popolazione	Vairone: il giudizio sulla struttura è positivo. La specie risulta ben strutturata, con 4 classi di età presenti (0+, 1+, 2+, 3+): sono presenti un buon numero di esemplari dell'anno e di riproduttori.
Accrescimento	Vairone: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è leggermente inferiore a quello calcolato per il campione complessivo costituito da tutti gli esemplari catturati nel bacino del fiume Topino. Questo significa che nel settore considerato i vaironi presentano, a parità di lunghezza, un peso inferiore.
Confronto con dati pregressi	Tra le specie ittiche è da registrare la comparsa della trota fario, assente nel passato. Nessuna variazione nell'IQqual.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: Le Trote fario presenti sono probabilmente il risultato di ripopolamenti e la loro abbondanza decresce durante la stagione di pesca, a causa del prelievo ittico. Probabilmente la specie non si riproduce in loco. Le popolazioni delle altre specie ittiche di interesse alieutico non appaiono in buone condizioni ed andrebbero accertate le cause di tale fenomeno. Ripopolamenti: eventualmente necessari esclusivamente per sostenere la popolazione di trota fario. Proposta gestionale: Nessuna proposta particolare. Monitoraggi: qualità dell'acqua; la fauna ittica.



La stazione di rilevamento n.3 sul F.Topino

STAZIONE Topino 4 Loc. S.Giovanni Profiamma

Caratteristiche ambientali Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media oscillante fra 0.20-0.45 m. e larghezze medie attorno a 15 m. Velocità di corrente media di poco inferiore a 0.5 m/sec in entrambe le Fasi; tipologia fluviale eterogenea, composta da un alternarsi di riffle e di pool. Portate poco variabili con valori compresi fra 1.6 e 2 m³/sec nella 2 Fasi.

Qualità delle acque Bilancio ambientale idoneo per salmonidi; EBI in III classe di qualità (ambiente inquinato).

Zonazione adottata Barbo

Vocazione Valenza riproduttiva per Barbo, Vairone e Cavedano.

Specie presenti Anguilla, Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Cavedano, Ghiozzo, Rovella.

Indice di Integrità

Qualitativa

Densità e Biomassa

Ottima l'integrità della comunità ittica, che raggiunge il valore massimo (1). Valori di densità che aumentano nella Fase 2 (0.23 ind/m² e 0.36 ind/m²), mentre nel contempo lo standing crop diminuisce (13.11 g/m² e 6.37 g/m²); ciò può essere giustificato dalla presenza nel settore indagato di aree di frega per i ciprinidi reofili. Barbo, Cavedano e Vairone sono le specie dominanti.

Struttura di popolazione

Barbo: il giudizio sulla struttura è positivo in entrambe le fasi. La popolazione, anche se non raggiunge un numero di classi di età estremamente elevato, presenta tuttavia un buon numero di esemplari dell'anno (0+) e di individui adulti.

Cavedano: la specie risulta ben strutturata con presenza di un buon numero di esemplari dell'anno (0+) e di individui adulti.

Vairone: il giudizio è complessivamente positivo, anche se gli individui adulti non appaiono eccessivamente rappresentati.

Accrescimento

Barbo: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (2.97) è nella norma, anche se inferiore a 3. La lunghezza massima teorica è non troppo elevata (42.45 cm) e il tasso di accrescimento è modesto (K=0.12): ciò giustifica il valore di Φ (2.55) che risulta il più basso fra tutte le popolazioni del bacino del Topino.

Cavedano: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (3.09) è superiore al valore calcolato per il campione complessivo del bacino del fiume Topino. La lunghezza massima teorica ed il tasso di accrescimento non appaiono troppo elevati (rispettivamente 47.59 cm e 0.18). Il valore di Φ (2.61) risulta pertanto il più basso fra tutte le popolazioni del bacino.

Vairone: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (3.09) è inferiore al valore calcolato per il campione complessivo del bacino del fiume Topino.

Confronto con dati

pregressi

Indicazioni per la gestione

Nessun confronto è possibile.

Indicazioni generali: Trota fario e di Anguilla non sono in grado di riprodursi e possono popolare il settore sole se sostenute dai ripopolamenti.

Ripopolamenti: Anguilla; non necessari per i Ciprinidi reofili.

Proposta gestionale: area di frega per i Ciprinidi reofili.

STAZIONE Topino 5 Loc. Ponte Nuovo di Bevagna

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media ridotte (valori oscillanti attorno 0.20 m.); larghezza media di poco superiore a 15 m. Velocità di corrente media prossima o inferiore a 0.5 m/sec; tipologia fluviale molto eterogenea, ma a prevalenza di riffle. Portate variabili con valori compresi fra 4.5 (Fase 1) e 1.4 m ³ /sec (Fase 2).
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi; EBI in III classe di qualità (ambiente inquinato).
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	Valenza riproduttiva per Barbo, Vairone e Cavedano.
Specie presenti	Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Cavedano, Ghiozzo, Rovella, Alborella, Cobite, Carassio dorato.
Indice di Integrità Qualitativa	Nella Fase 1 la comunità ittica appare solo parzialmente compromessa (IIQual=0.75), la situazione è leggermente migliore nella Fase II (IIQual=0.86).
Densità e Biomassa	Valori di densità e di standing crop notevolmente più elevati nella Fase 2 (1.15 ind/m ² e 30.65 g/m ²). Il Barbo è la specie dominante sia nella densità, che nello standing crop.
Struttura di popolazione	Barbo: il giudizio sulla struttura è positivo: l'elevato numero di esemplari del l'anno (0+) testimonia della valenza riproduttiva del settore indagato. Cavedano: il giudizio è positivo, in entrambe le fasi. Vairone: il giudizio è positivo: molto elevato il numero dei giovani (0+) nella seconda fase.
Accrescimento	Barbo: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (2.98) è nella norma. La lunghezza massima teorica e il tasso di accrescimento appaiono sufficientemente elevati (51.69 cm) (K=0.19). Il valore di Φ (2.71) risulta nella media delle popolazioni del bacino del Topino. Cavedano: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (3.03) è nella norma, anche se leggermente inferiore quello calcolato per il campione complessivo del bacino del fiume Topino. La lunghezza massima teorica appare discreta (42.48 cm) ed il tasso di accrescimento è elevato (K=0.24). Il valore di Φ (2.65) risulta nella media delle popolazioni del bacino. Vairone: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (3.14) è superiore al valore calcolato per il campione complessivo del bacino del fiume Topino.
Confronto con dati pregressi	Stessa zonazione e stesso E.B.I. rispetto alla Carta Ittica di 1° livello. Specie di recente comparsa: Trota fario, Cavedano, Carassio dorato. Specie scomparse: Cavedano etrusco. L'IIQual leggermente migliorato rispetto al passato (0.71).
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: la Trota fario non è in grado di riprodursi e può popolare il settore solo se sostenuta dai ripopolamenti. Ripopolamenti: non necessari per i Ciprinidi reofili. Proposta gestionale: area di frega nel periodo riproduttivo di Barbo, Vairone e Cavedano. Monitoraggi: qualità dell'acqua.

STAZIONE Topino 6 Loc. Cannara

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media oscillante fra 0.25-0.40 m. e larghezze medie superiori a 15 m. Velocità di corrente media superiore a 0.5 m/sec in entrambe le Fasi; tipologia fluviale composta esclusivamente di run. Portate con valori compresi fra 7.0 (Fase 1) e 4.5 m ³ /sec (Fase 2).
Qualità delle acque	Bilancio ambientale non idoneo per la fauna ittica; EBI in III classe di qualità (ambiente inquinato).
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	Valenza riproduttiva per Barbo e Cavedano.
Specie presenti	Anguilla, Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Cavedano, Cavedano etrusco, Ghiozzo, Rovella, Alborella, Cobite, Gobione, Carassio dorato, Carpa.
Indice di Integrità Qualitativa	Nonostante l'elevato numero di specie la comunità ittica appare solo parzialmente compromessa dalla presenza di quelle autoctone. La situazione è leggermente migliore nella Fase II (IIQual=0.86) rispetto alla Fase I (IIQual=0.75),
Densità e Biomassa	Valori di densità e di standing crop più bassi nella Fase 2 (0.13 ind/m ² e 9.06 g/m ²) rispetto alla 1 (0.16 ind/m ² e 15.24 g/m ²). Barbo, Cavedano e, limitatamente alla densità, Rovella sono le specie dominanti.
Struttura di popolazione	Barbo: il giudizio complessivo sulla struttura è positivo: elevato il numero di esemplari più grandi della taglia legale, meno rappresentati i giovani dell'anno. Cavedano: il giudizio complessivo sulla struttura è positivo, anche se sono poco rappresentati i giovani dell'anno. Nella Fase 2 diminuisce il numero di esemplari di taglia.
Accrescimento	Barbo: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (3.01) è nella norma. La lunghezza massima teorica è molto elevata (83.96 cm), mentre il tasso di accrescimento risulta modesto (K=0.12). Il valore di Φ (2.94) risulta il più elevato fra quelli calcolati nel bacino del Topino. Cavedano: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (3.01) è inferiore a quello del campione complessivo. La lunghezza massima teorica appare sufficientemente elevata (58.35 cm), ma il tasso di accrescimento è modesto (K=0.15). Il valore di Φ (2.74) risulta nella media delle popolazioni del bacino.
Confronto con dati pregressi	Nessuna variazione nella zonazione e nell'E.B.I. Specie comparse: Anguilla, Trota fario, Vairone, Ghiozzo, Alborella, Gobione, Carassio dorato, Carpa. Specie scomparse: Tinca, Spinarello. Rispetto alla Carta Ittica di 1° livello l'IIQual risulta immutato nella Fase 1 e leggermente peggiorato nella Fase 2.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: Trota fario ed Anguilla non sono in grado di riprodursi e possono popolare il settore sole se sostenute dai ripopolamenti. Barbo e Cavedano appaiono limitati nelle loro capacità riproduttive. Ripopolamenti: Anguilla, Carpa e Tinca. Non necessari per i Ciprinidi reofili. Proposta gestionale: Ogni proposta gestionale deve essere subordinata al recupero ambientale. Monitoraggi: qualità dell'acqua.

STAZIONE Topino 7 Loc. Passaggio di Bettona

Caratteristiche ambientali Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media prossima a 0.5 m. e larghezza media superiore a 20 m. Velocità di corrente media di 0.28 m/sec; tipologia fluviale composta esclusivamente di run. Portata superiore a 5.5 m³/sec.

Qualità delle acque Bilancio ambientale non idoneo per la fauna ittica; EBI in IV classe di qualità (ambiente molto inquinato).

Zonazione adottata Barbo

Vocazione Nessuna valenza riproduttiva.

Specie presenti Barbo tiberino, Cavedano, Ghiozzo, Rovella, Alborella, Cobite, Carassio dorato, Carpa.

Indice di Integrità

Qualitativa

I valori dell'indice sono i più bassi fra quelli calcolati nel bacino del fiume Topino, e indicano una situazione compromessa. La situazione è leggermente migliore nella Fase 1 (IIQual=0.60) rispetto alla Fase 2 (IIQual=0.50).

Densità e Biomassa

Valori di densità e di standing crop non troppo elevati, con valori più bassi nella Fase 2 (0.03 ind/m² e 6.14 g/m²) rispetto alla Fase 1 (0.08 ind/m² e 9.90 g/m²). Carassio dorato e Cavedano sono le specie dominanti.

Struttura di popolazione

Accrescimento Nessuna specie strutturabile.

Confronto con dati

pregressi

L'E.B.I. è peggiorato rispetto alla carta Ittica di 1° livello, infatti risultava in III classe di qualità. Nessuna variazione nella zonazione. Specie comparse: Ghiozzo, Alborella, Cobite, Carassio dorato, Carpa. Specie scomparse: Vairone, Cavedano etrusco. Qualità della comunità ittica nettamente peggiorata (IIQual=1).

Indicazioni per la gestione **Indicazioni generali:** situazione molto compromessa sia dal punto di vista quantitativo, che qualitativo.

Ripopolamenti: Per i Ciprinidi reofili subordinati al recupero della qualità ambientale e da effettuarsi con individui selvatici di recupero.

Proposta gestionale: Ogni proposta gestionale deve essere subordinata al recupero ambientale.

Monitoraggi: qualità dell'acqua.



Foto: Dolcianni

La stazione di rilevamento n.7 sul F.Topino

STAZIONE Chiascio 1 Case Ravignana

Caratteristiche ambientali Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media di 0.3 m. e larghezza media attorno a 10 m. Velocità di corrente media compresa fra 0.08–0.18 m/sec; tipologia fluviale molto eterogenea, a prevalenza di run e riffle. Portata con valori maggiori nella Fase 2 ed oscillanti fra 0.117 e 0.327 m³/sec.

Qualità delle acque

Zonazione adottata

Specie presenti

Indice di Integrità

Qualitativa

Confronto con dati pregressi

Indicazioni per la gestione

Bilancio ambientale positivo, EBI on II classe di qualità

Barbo

Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Cavedano, Ghiozzo, Rovella.

Massima qualità della comunità ittica (IIQual=1).

Impossibile il confronto.

Indicazioni generali: La stazione è stata oggetto di analisi esclusivamente qualitativa. Non è possibile quindi esprimere giudizi sullo stato delle popolazioni ittiche presenti e capire se esse sono in grado di autosostenersi. La composizione in specie della comunità testimonia comunque dell'elevata qualità della stessa.

Ripopolamenti: Non necessari.

Proposta gestionale: Nessuna proposta particolare.

Monitoraggi: Quantitativo della fauna ittica.



Foto: Dolciami

La stazione di rilevamento n.1 sul FChiascio

STAZIONE Chiascio 2 Loc. Branca

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media di 0.2 m e larghezze superiori ai 15 m. Velocità di corrente media superiore a 0.5 m/sec in entrambe le Fasi, con tipologia fluviale molto eterogenea, con alternanza di riffle e pool. Portate molto variabili con valori superiori a 4 m ³ /sec nella Fase 1 ed inferiori ad 2 m ³ /sec nella Fase 2. L'alveo non è artificiale come i settori limitrofi.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi, EBI in II classe di qualità (evidenti alcuni effetti dell'inquinamento)
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	Valenza riproduttiva per il Vairone, produttiva per il Cavedano ed il Barbo tiberino
Specie presenti	Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Cavedano, Cavedano etrusco, Ghiozzo, Rovella, Alborella, Persico sole.
Indice di Integrità Qualitativa	Valori abbastanza elevati, con un indice leggermente superiore nella Fase 2 (0.86)
Densità e Biomassa	Valori bassi sia nella densità che nello standing crop, con una diminuzione nella Fase 2 (0.11 ind/m ² e 3.79 g/m ²). Le specie più importanti della comunità sono il Cavedano, il Barbo ed il Ghiozzo di ruscello.
Struttura di popolazione	Barbo: il giudizio sulla struttura è negativo; il settore si caratterizza per l'assenza di riproduzione ed uno scarso numero di classi di età, soprattutto nella Fase 2. Cavedano: il giudizio sulla struttura è negativo. Il settore si caratterizza per un elevato numero di classi età ed una buona dotazione di esemplari di taglia superiore all'età di prima riproduzione, ma si registra l'assenza di esemplari nati nell'anno. Vairone: giudizio positivo.
Accrescimento	Barbo: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è il più elevato fra quelli calcolati. L'accrescimento è complessivamente buono, con lunghezza massima teorica pari a 50.65 cm e la velocità di accrescimento di 0.18. Il valore di Φ (2.67) è nella media di quelli calcolati per il bacino. Cavedano: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è nella norma (3.079). L'accrescimento è complessivamente buono, con un valore di Φ (2.75) fra i più alti del bacino. La lunghezza massima teorica è elevata (59.75 cm) e la velocità di accrescimento discreta (K=0.16). Vairone: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è inferiore allo standard medio degli esemplari catturati nel bacino.
Confronto con dati pregressi	Valori dell'E.B.I. immutati rispetto alla Carta Ittica di 1° livello. La zonazione precedente era di sovrapposizione fra zona inferiore della trota e zona del barbo. Specie di nuova comparsa: Cavedano etrusco, Rovella, Alborella, Persico sole. IIQual peggiore rispetto al passato, quando la qualità della comunità ittica era assoluta (1)
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: i settori fluviali limitrofi sono stati di recente oggetto di lavori di sistemazione idraulica. E' possibile che, a causa degli spostamenti che la fauna ittica effettua nella ricerca di habitat ottimali, finiscano per influenzare anche i tratti fluviali non direttamente interessati da tali interventi. Da verificare i motivi dell'assenza di riproduzione nel barbo e nel cavedano, che potrebbe essere anch'essa imputabile alla distruzione delle aree di frega conseguente ai lavori in alveo. Ripopolamenti: non necessari per i ciprinidi. Proposta gestionale: bandita di pesca: per garantire la diffusione delle specie ittiche nei settori limitrofi. Monitoraggi: fauna ittica, qualità dell'acqua. E' necessario seguire l'evoluzione nel tempo delle caratteristiche ambientali del settore.

STAZIONE Chiascio 3 Loc. Branca

Caratteristiche ambientali	Area in cui sono stati effettuati di recente alcuni lavori di sistemazione idraulica nell'alveo. La sezione si presenta quindi molto regolare e con profondità ridotte. La larghezza media è di circa 10 m. Velocità di corrente media di 0.25 m/sec., con tipologia fluviale molto eterogenea, a prevalenza di run. Portate di circa 1m ³ /sec.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi, ma EBI in IV classe di qualità (ambiente molto inquinato).
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	Valenza riproduttiva per il Vairone ed il Barbo tiberino, produttiva per il Cavedano.
Specie presenti	Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Cavedano, Cavedano etrusco, Ghiozzo, Rovella.
Indice di Integrità Qualitativa	La comunità ittica appare perfettamente integra (IIQual=1) in entrambe le fasi e costituita da un numero elevato di specie.
Densità e Biomassa	Valori poco omogenei sia nella densità che nello standing crop fra le due fasi: la Fase 2 si caratterizza per valori molto più elevati (0,93 ind/m ² e 32,95 g/m ²). Le specie più importanti della comunità sono il Cavedano, il Barbo e limitatamente alla densità il Vairone.
Struttura di popolazione	Barbo: il giudizio sulla struttura è positivo: la popolazione presenta un numero elevato di classi di età e una buona dotazione di esemplari più grandi della misura legale. Nella Fase 2 tuttavia la qualità della struttura peggiora leggermente. Il settore si caratterizza per la presenza di aree di frega per la specie. Cavedano: il giudizio sulla struttura è negativo per l'assenza di esemplari nati nell'anno. Nella popolazione predominano gli esemplari in età preriproduttiva. Vairone: giudizio positivo; elevato il numero di giovani nati nell'anno.
Accrescimento	Barbo: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è fra i più bassi (2.95) fra quelli calcolati. L'accrescimento presenta lunghezza massima teorica elevata (69.75 cm), ma un tasso di accrescimento estremamente basso (0.09). Il valore di Φ (2.66) è il più elevato fra quelli calcolati per il bacino. Cavedano: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è fra i più elevati (3.12) e superiore al campione complessivo. L'accrescimento presenta un valore di Φ (2.69) fra i meno elevati del bacino. La lunghezza massima teorica è sufficientemente buona (59.35 cm) e la velocità di accrescimento discreta (K=0.14). Vairone: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è nella norma.
Confronto con dati pregressi	E.B.I. con valori più bassi che nel passato. La zonazione precedente era di sovrapposizione fra zona inferiore della Trota e zona del Barbo. Specie di nuova comparsa: Cavedano etrusco, Rovella. Stesso valore di IIQual.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: il settore è stato di recente sottoposto a dei lavori di sistemazione idraulica che hanno finito per condizionare le dinamiche della comunità ittica. I bassi valori raggiunti dall'E.B.I. potrebbero essere imputati, più che ad uno scadimento della qualità dell'acqua, a comunità macrobentoniche impoverite dagli sconvolgimenti conseguenti alla sistemazione dell'alveo. Ripopolamenti: non necessari per i ciprinidi. Proposta gestionale: istituzione di una bandita di pesca. Monitoraggi: qualità dell'acqua; seguire l'evoluzione nel tempo delle caratteristiche ambientali, verificare le possibilità che con il tempo si riducano le conseguenze dei lavori di sistemazione dell'alveo sulla fauna ittica ed eventualmente accelerare il recupero con interventi di restauro ambientale.

STAZIONE Chiascio 4 Loc. Colpalombo

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità attorno al ½ metro e larghezze superiori ai 10 m. Velocità di corrente media superiore a 0.5 m/sec nella Fase 1, con tipologia fluviale molto eterogenea, ma a prevalenza di run. Portate molto variabili con valori superiori a 5 m ³ /sec nella Fase 1 ed inferiori ad 1 m ³ /sec nella Fase 2.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi; EBI in II classe di qualità (evidenti alcuni segni dell'inquinamento).
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	Valenza riproduttiva per il Barbo, il Cavedano e Vairone.
Specie presenti	Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Barbo comune, Cavedano, Ghiozzo di ruscello, Rovella, Cavedano etrusco, Alborella, Carassio dorato, Carpa.
Indice di Integrità Qualitativa	Elevato numero di specie, con abbondante rappresentanza di specie esotiche, pertanto l'indice non raggiunge livelli elevati. Nella Fase 1 (IIQual=0.64) i valori sono inferiori alle Fase II (IIQual=0.86)
Densità e Biomassa	Buona la densità e la biomassa, con valori abbastanza stabili nelle due fasi.
Struttura di popolazione	Barbo: il giudizio sulla struttura è positivo. Il settore si caratterizza per un elevato numero di classi di età (6); buona è la percentuale di esemplari di taglia superiore al limite legale e sono presenti anche giovani esemplari dell'anno (0+). Cavedano: giudizio non del tutto positivo, per la prevalenza di poche classi di età sulle altre (1+ e 2+), per la scarsa dotazione di esemplari di taglia superiore a quella di prima riproduzione e per le evidenti differenze nella struttura fra le due fasi. Il numero di classi di età presenti è comunque elevato e sono stati catturati anche un piccolo numero di esemplari 0+. Vairone: la struttura può essere giudicata positivamente, con una buona dotazione di giovani dell'anno e di esemplari che hanno superato l'età di prima riproduzione. Il numero di classi di età non è molto elevato, ma questo è anche conseguente alla modesta longevità tipica della specie.
Accrescimento	Barbo: il coefficiente di regressione è inferiore alla media calcolata per l'intero bacino del fiume Topino: indice di una alimentazione insufficiente. L'accrescimento è abbastanza lento (K=0.12) con una lunghezza massima teorica elevata (61.84 cm). La taglia legale viene raggiunta ad un'età compresa tra i 2 e i 3 anni. Il valore di Φ (2.67) è il più elevato fra tutte le popolazioni trovate nel bacino del fiume Chiascio. Cavedano: nella regressione lunghezza-peso il valore di b risulta uno dei più elevati fra quelli calcolati per il bacino del fiume Chiascio. L'accrescimento è lento (K=0.10) e anche se la lunghezza massima teorica è elevata (70.95 cm) il valore di Φ risultante appare uno dei più bassi fra quelli calcolati per il bacino del fiume Chiascio. Vairone: la regressione lunghezza peso può essere considerata nella norma.
Confronto con dati pregressi	Stessa zonazione del passato. Maggiore il numero delle specie ittiche per la comparsa di Trota fario, Rovella, Cavedano etrusco, Alborella, Carassio dorato, Carpa. Diminuito L'IIQual che nella Carta Ittica di 1° livello raggiungeva i suoi massimi valori.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: la valenza riproduttiva del settore indagato per i ciprinidi reofili andrebbe potenziata. La Trota fario non è probabilmente in grado di mantenere una popolazione nel tempo, se non viene sostenuta da ripopolamenti. Ripopolamenti: non necessari per i ciprinidi.

STAZIONE Chiascio 6 Loc. Barcaccia

Caratteristiche ambientali Settore fluviale con alveo canalizzato e posto immediatamente a valle della diga dell'invaso di Valfabbrica. Tipologia fluviale a prevalenza di run.

Qualità delle acque

Bilancio ambientale positivo, EBI in II classe di qualità.

Zonazione adottata

Barbo

Specie presenti

Trota fario, Barbo tiberino, Cavedano, Alborella, Carassio dorato, Carpa, Pesce gatto, Pseudorasbora.

Indice di Integrità

Qualitativa

Comunità ittica abbastanza compromessa per la presenza di un elevato numero di specie esotiche (IIQual=0.37).

Confronto con dati

pregressi

Stessa la zonazione. La qualità della comunità ittica si è notevolmente ridotta, rispetto alla Carta ittica di 1° livello (0.78). Specie comparse: Pesce gatto, Pseudorasbora, Carpa. Specie scomparse: Anguilla, Rovella, Vairone, Ghiozzo.

Indicazioni per la gestione

Indicazioni generali: la comunità ittica si è modificata in senso limnofilo: la stazione risente negativamente della presenza, poco più a monte, La Trota fario non è in grado di riprodursi e può popolare il settore sole se sostenuta dai ripopolamenti.

Ripopolamenti: Anguilla.

Proposta gestionale: controllo delle specie esotiche, gestione della fauna ittica dell'invaso anche in funzione dei settori fluviali posti a valle.



La stazione di rilevamento n. 6 sul F.Chiascio

STAZIONE Chiascio 7 Loc. Torchiagina

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità ridotte (0.2-0.3 m.) e larghezze superiori ai 15 m. Velocità di corrente media variabile fra 1.3-0.28 m/sec nelle 2 Fasi, con tipologia fluviale costituita da run e riffle. Portate molto variabili con valori superiori a 6.5 m ³ /sec nella Fase 1 e 1.0 m ³ /sec nella Fase 2. Bilancio ambientale positivo (idoneo per salmonidi); ma EBI non determinato. Barbo
Qualità delle acque	Valenza riproduttiva per Barbo e Cavedano.
Zonazione adottata	Anguilla, Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Cavedano, Ghiozzo, Rovella, Lasca
Vocazione	
Specie presenti	
Indice di Integrità	
Qualitativa	Buona la qualità della comunità ittica: presente una sola specie esotica, la Lasca. L'indice raggiunge valori elevati in entrambe le fasi.
Densità e Biomassa	Valori omogenei di densità fra le due fasi, non altrettanto nello standing crop che nella Fase 2 cala a valori assai modesti (4.22 g/m ²). Barbo e cavedano sono le specie dominanti.
Struttura di popolazione	Barbo: il giudizio sulla struttura è complessivamente positivo: la popolazione appare composta da un modesto numero di classi di età, ma buona è la dotazione di esemplari più grandi della misura legale e sono presenti i giovani dell'anno (0+). Cavedano: il giudizio sulla struttura è positivo. La specie risulta ben strutturata con presenza di un buon numero di esemplari dell'anno (0+).
Accrescimento	Barbo: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è fra i più elevati (3.04) fra quelli calcolati. La lunghezza massima teorica è estremamente bassa (27.07 cm), ma il tasso di accrescimento molto elevato (0.40). Il valore di Φ (2.46) è il meno elevato fra quelli calcolati per il bacino. Cavedano: l'accrescimento può essere giudicato positivamente. Il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è molto elevato (3.25) e maggiore di tutte le altre popolazioni considerate. Il valore di Φ (2.79) è il più alto del bacino. La lunghezza massima teorica e la velocità di accrescimento sono rispettivamente pari a 68.81 cm e 0.24.
Confronto con dati pregressi	Non è possibile nessun confronto.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: la popolazione di Trota fario e di Anguilla possono popolare il settore in quanto sostenute dai ripopolamenti. Ripopolamenti: Anguilla; non necessari per i Ciprinidi.



La stazione di rilevamento n.7 sul F.Chiascio

STAZIONE Chiascio 8 Loc. Bastia campo gara

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità medie superiori al ½ metro e larghezze medie variabili da 12 a 15 m. Velocità di corrente media superiore a 0.5 m/sec nella Fase 2, con tipologia fluviale eterogenea, ma prevalenza di pool. Portate molto variabili con valori vicini a 5 m ³ /sec nella Fase 2 ed inferiori ad 1.5 m ³ /sec nella Fase 2.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale positivo (idoneo per salmonidi); EBI in III classe di qualità (ambiente inquinato).
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	Valenza riproduttiva per Barbo tiberino e Cavedano.
Specie presenti	Anguilla, Barbo tiberino, Cavedano, Cavedano etrusco, Ghiozzo, Rovella, Alborella, Lasca, Carassio dorato, Carpa, Persico sole, Pseudorasbora.
Indice di Integrità Qualitativa	Scadente la qualità della comunità ittica per la presenza di un numero elevato di specie esotiche. In entrambe le fasi il valore dell'indice (Fase 1=0,55, Fase 2=0,57) si avvicina ai valori minimi registrati nel bacino del fiume Chiascio.
Densità e Biomassa	Valori estremamente poco omogenei tra le due fasi: nella Fase 2 si registra un crollo sia di densità che di standing crop (0.31 ind/m ² , 6.73 g/m ²) rispetto alla Fase 1, in cui i valori erano notevolmente più alti (0.81 ind/m ² , 43.46 g/m ²). Le specie più importanti della comunità sono Cavedano, Barbo e, limitatamente alla densità, Rovella.
Struttura di popolazione	Barbo: il giudizio sulla struttura è complessivamente positivo: elevato il numero di classi di età, buona la dotazione degli esemplari adulti e dei giovani dell'anno (0+). Cavedano: il giudizio sulla struttura è positivo. La specie risulta ben strutturata con presenza di un buon numero di esemplari dell'anno (0+) e di individui adulti.
Accrescimento	Barbo: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è (2.92) è inferiore a quello calcolato per il campione complessivo del bacino del fiume Chiascio. La lunghezza massima teorica è abbastanza elevata (61,10 cm), ma l'accrescimento poco rapido (K=0.11). Il valore di Φ (2.62) è uno dei meno elevato fra quelli calcolati per il bacino. Cavedano: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (3.05) è nella norma e maggiore di tutte le altre popolazioni considerate. La lunghezza massima teorica è abbastanza elevata (65.72 cm), ma l'accrescimento poco rapido (K=0.11). Il valore di Φ (2.69) è uno dei meno elevato fra quelli calcolati per il bacino.
Confronto con dati pregressi	Nessuna differenza nella zonazione e nell'E.B.I. rispetto alla Carta Ittica di 1° livello. Specie di recente comparsa: Anguilla, Barbo tiberino, Cavedano etrusco, Ghiozzo, Lasca, Carassio dorato, Carpa, Persico sole, Pseudorasbora. L'equal peggiorato rispetto al passato (0.66).
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: Nel settore è presente un campo gara. La comunità ittica appare molto più articolata che nel passato. Molte specie indigene risultano in grado di riprodursi. La qualità complessiva della comunità non è tuttavia elevata per le numerose specie esotiche presenti. Ripopolamenti: non necessari per i Ciprinidi reofili. Ripopolamenti consigliati: Anguilla, Carpa e Tinca. Proposta gestionale: controllo delle specie esotiche. Campo gara. Monitoraggi: monitoraggio della qualità dell'acqua.

STAZIONE Chiasco 9 Loc. Torgiano

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità medie superiori a 0.5 m e larghezza media superiore a 30 m. Velocità di corrente media prossima a 0.5 m/sec., con tipologia fluviale eterogenea, composta da un alternarsi di riffle e di run. Portata superiore a 6.5 m ³ /sec.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per ciprinidi; EBI in III classe di qualità (ambiente inquinato).
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	Valenza riproduttiva per Cavedano.
Specie presenti	Anguilla, Barbo tiberino, Cavedano, Cavedano etrusco, Rovella, Alborella, Gobione, Lasca, Carassio dorato, Carpa, Persico sole, Persico trota, Pseudorasbora.
Indice di Integrità Qualitativa	Scadente la qualità della comunità ittica per la presenza di un numero elevato di specie esotiche. Il valore dell'indice raggiunge uno dei valori più bassi in entrambe le fasi (Fase 1=0.57, Fase 2=0.27).
Densità e Biomassa	Valori estremamente insufficienti sia di densità che di standing crop in entrambe le fasi. Le specie dominanti nello standing crop sono Cavedano e Carassio dorato.
Struttura di popolazione	Cavedano: il giudizio sulla struttura è positivo. La specie risulta ben strutturata con presenza di un buon numero di esemplari dell'anno (0+) e di individui adulti.
Accrescimento	Cavedano: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso (3.06) è nella norma. La lunghezza massima teorica è non troppo elevata (47.30 cm) e ciò giustifica il valore di Φ (2.64) che risulta il più basso fra tutte le popolazioni del bacino. Il tasso di accrescimento è abbastanza buono (K=0.20).
Confronto con dati pregressi	Con la Carta Ittica di 1° livello il settore era stato attribuito ad una sovrapposizione fra zona del Barbo e zona della Carpa e della Tinca. Specie di recente comparsa: Anguilla, Cavedano etrusco, Gobione, Carpa, Persico sole, Persico trota, Pseudorasbora. Specie scomparse: Tinca. Nella Fase 1 l'Iliqual presenta gli stessi valori del passato, ma nella Fase 2 è notevolmente inferiore.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: settore fluviale estremamente compromesso, sia dal punto qualitativo che quantitativo. Ripopolamenti: Anguilla, Carpa e Tinca. Per i Ciprinidi reofili sono subordinati al recupero della qualità ambientale e da effettuarsi con materiale selvatico di recupero. Proposta gestionale: controllo delle specie esotiche. Monitoraggi: qualità dell'acqua, fauna ittica.



La stazione di rilevamento n9 sul F.Chiasco

STAZIONE Doria 1 Loc. Case Scarialetto

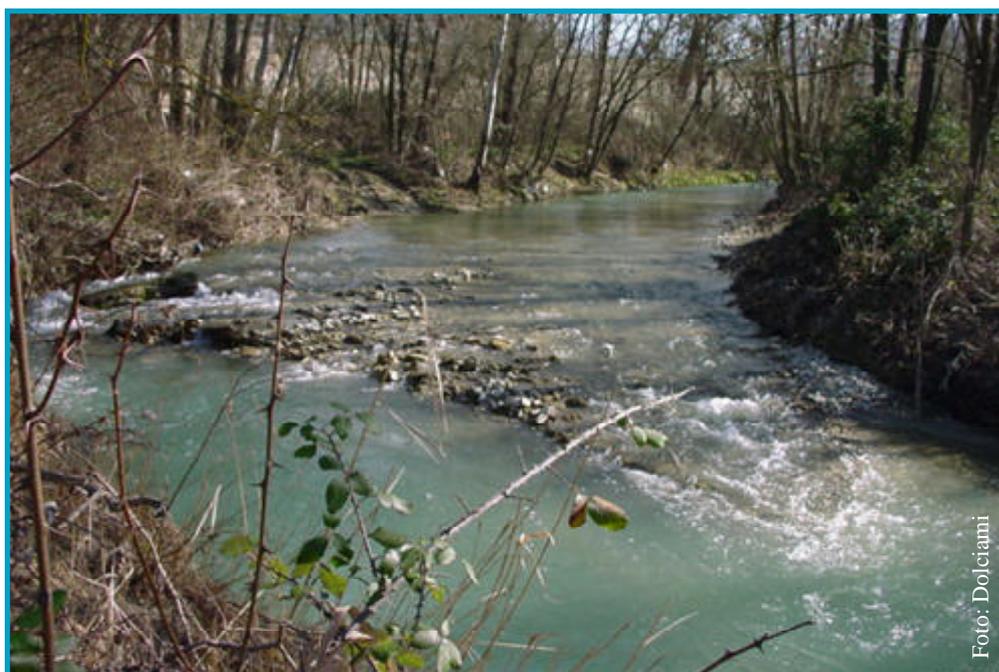
Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media di 0.17 m. e larghezza media attorno a 3 m. Velocità di corrente media di 0.05 m/sec; tipologia fluviale eterogenea, a prevalenza di run. Portata di 0.04 m ³ /sec. Bilancio ambientale dubbio, EBI in III classe di qualità.
Qualità delle acque	Barbo
Zonazione adottata	Trota fario, Vairone, Cavedano, Rovella, Ghiozzo.
Specie presenti	
Indice di Integrità Qualitativa	Massima qualità della comunità ittica (IIQual=1).
Confronto con dati pregressi	Stessa la zonazione, stesso l'indice di integrità qualitativa. Specie comparse: Cavedano, Rovella, Ghiozzo.
Indicazioni per la gestione	<p>Indicazioni generali: Difficilmente la Trota fario può riprodursi, la popolazione andrebbe allora sostenuta con i ripopolamenti. Introduzione del Barbo con esemplari selvatici di ricattura.</p> <p>Ripopolamenti: Trota fario (2-3 trotelle ogni 10 m² di superficie.)</p> <p>Proposta gestionale: Nessuna proposta particolare.</p> <p>Monitoraggi: verifica delle capacità riproduttive della trota fario.</p>



La stazione di rilevamento sul F.so Doria

STAZIONE Rasina 1 Loc. Schifanoia

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale caratterizzato da profondità media modesta (0.4 m) e larghezza media attorno ai 5 m. Velocità di corrente ridotta; tipologia fluviale eterogenea, ma a prevalenza di run. Portate ridotte.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi; l'E.B.I. è in II classe di qualità: evidenti alcuni segni dell'inquinamento.
Zonazione adottata	Barbo.
Specie presenti	Barbo tiberino, Carassio Dorato, Cavedano, Ghiozzo, Rovella, Vairone.
Indice di Integrità Qualitativa	Calcolato solo per la Fase 1 (IIQual=0.83). La comunità ittica risulta costituita da tutte specie indigene con la sola eccezione del Carassio dorato.
Confronto con dati pregressi	Nessuna variazione nella zonazione rispetto alla Carta Ittica di 1° livello. Si rileva un miglioramento nella qualità dell'acqua, in quanto l'E.B.I. è passato dalla III alla II classe. Rispetto ai dati della Carta ittica di 1° livello si registra la comparsa del Carassio Dorato e del barbo e la scomparsa dell'anguilla e del cavedano etrusco.
Indicazioni per la gestione	<p>Indicazioni generali: Nella stazione si evidenzia un miglioramento della qualità ambientale, rispetto ai dati della carta ittica di 1° livello. Tale miglioramento si ripercuote positivamente anche nella comunità ittica, che si è andata diversificando maggiormente rispetto al passato. L'assenza dell'anguilla è giustificata dal fatto che la specie non è più in grado di compiere la rimonta naturale nei corsi d'acqua del bacino e la sua presenza è piuttosto da attribuire alla presenza dei ripopolamenti. Il cavedano etrusco, specie estremamente rara e localizzata, potrebbe essere semplicemente sfuggita al censimento.</p> <p>Ripopolamenti: anguilla; non necessari per i ciprinidi.</p> <p>Proposta gestionale: data la buona qualità dell'acqua, la presenza di una comunità ittica in buone condizioni e lo scarso interesse alieutico, il settore risulta adatto alla costituzione di una bandita di pesca.</p> <p>Monitoraggi: non necessari.</p>



La stazione di rilevamento sul T.Rasina

STAZIONE Saonda 1 Loc. Montefiore

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità medie inferiori a 0.5 m e larghezze di 10 m. Velocità di corrente media superiore a 0.5 m/sec nella Fase 1. Portate e velocità molto variabili.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per salmonidi; EBI in III classe di qualità (ambiente inquinato).
Zonazione adottata	Barbo
Vocazione	Valenza riproduttiva per Vairone e Cavedano, produttiva per Barbo tiberino.
Specie presenti	Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Barbo comune, Cavedano, Cavedano etrusco, Ghiozzo, Rovella, Alborella, Carassio dorato, Carpa.
Indice di Integrità Qualitativa	Nella Fase 1 la comunità ittica appare solo parzialmente compromessa (IIQual=0.78), la situazione è leggermente migliore nella Fase II (IIQual=0.86)
Densità e Biomassa	Valori abbastanza elevati nella nello standing crop, costante nelle due fasi (25,66 g/m ² e 26,29 g/m ²); più variabile la densità (0,28 ind/m ² e 0,43 ind/m ²) il cui aumento nella Fase 2 è essenzialmente imputabile alla comparsa degli individui 0+. Le specie più importanti della comunità sono Cavedano, Barbo e, limitatamente alla densità, Rovella, Ghiozzo e Vairone.
Struttura di popolazione	Barbo: il giudizio sulla struttura è negativo: la popolazione appare ben strutturata ma risultano assenti gli 0+. Cavedano: il giudizio sulla struttura è complessivamente positivo: sufficienti il numero di classi di età, i giovani dell'anno e gli esemplari adulti. Vairone: giudizio positivo, anche se non troppo elevato il numero di giovani nati nell'anno.
Accrescimento	Barbo: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è maggiore rispetto al campione complessivo del bacino del fiume Chiascio. L'accrescimento presenta un valore di Φ (2.66) superiore alla media del bacino. La lunghezza massima teorica a (70.95 cm) ed il tasso di accrescimento (K=0.16) sono discreti. Cavedano: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è inferiore (3.005) al campione complessivo del bacino del fiume Chiascio. L'accrescimento presenta un valore di Φ (2.72), uno fra i più bassi fra quelli registrati nel bacino del fiume Chiascio. La lunghezza massima teorica a (54.68 cm) ed il tasso di accrescimento (K=0.18) sono discreti. Vairone: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è inferiore al valore calcolato per l'intero bacino del fiume Chiascio.
Confronto con dati pregressi	Rispetto alla Carta ittica di 1° livello la zonazione è la stessa. Anche l'E.B.I. è immutato. Le specie seguenti erano assenti nel passato: Trota fario, Cavedano etrusco, Alborella, Carpa. Qualità della comunità ittica peggiorata.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: La comunità ittica è più articolata che nel passato: Alcune specie non appaiono comunque adatte alle caratteristiche del settore, come Carpa e Trota fario, che comunque non appaiono in grado di riprodursi. Ripopolamenti: Non necessari per i Ciprinidi. Proposta gestionale: Nessuna proposta particolare. Monitoraggi: qualità dell'acqua.

STAZIONE Sciola1 Loc. Corraduccio

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità ridotte (di poco superiori a 10 cm) e larghezze attorno ai 5 m. Velocità di corrente media prossima al valore di 0.5 m/sec nella Fase 1, ma molto inferiore nella Fase 2 (0.06 m/sec). Portate molto variabili con valori leggermente inferiori a 0.5 m ³ /sec nella Fase 1.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale idoneo per i ciprinidi, ma in III classe di qualità per l'EBI (ambiente inquinato).
Zonazione adottata	zona barbo
Vocazione	Valenza produttiva per il Vairone.
Specie presenti	Trota fario, Vairone, Barbo tiberino, Rovella, Alborella, Carpa, Persico sole.
Indice di Integrità Qualitativa	I valori appaiono bassi, soprattutto nella Fase 2 (0.5); ciò è indice di un elevato degrado qualitativo della comunità ittica.
Densità e Biomassa	Valori estremamente insufficienti, soprattutto nella Fase 2, (0.04 ind/m ² e 0.51 g/m ²) in cui si assiste anche alla scomparsa della maggior parte delle specie ittiche.
Struttura di popolazione	Vairone: giudizio negativo per l'assenza di riproduzione.
Accrescimento	Vairone: il valore del coefficiente b della regressione lunghezza-peso è elevato (3.287) e superiore a tutte le altre popolazioni indagate per il bacino del fiume Topino.
Confronto con dati pregressi	E.B.I. peggiore rispetto al valore della Carta Ittica di 1 livello, quando risultava in II classe di qualità. La zonazione precedente era a zona superiore della trota. Diversa anche la composizione della comunità ittica, che rispetto al passato vede la comparsa di Vairone, Barbo tiberino, Rovella, Alborella, Carpa e la scomparsa della Trota iridea. IIQual leggermente peggiorato rispetto al passato.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: i dati indicano tutti un elevato grado di compromissione della fauna ittica indotto probabilmente dalla scadente qualità dell'acqua e dalle ridotte portate estive. Ciò ha portato probabilmente i ciprinidi a colonizzare un ambiente che in passato era a loro precluso, anche se la maggior parte delle popolazioni ittiche non versa in buone condizioni. Ripopolamenti: con novellame, ma subordinati al recupero della qualità dell'acqua. Possibile immissione di materiale adulto nel periodo precedente l'apertura della pesca alla trota. Proposta gestionale: ogni proposta gestionale è subordinata al recupero della qualità ambientale del settore fluviale. Monitoraggi: qualità delle acque, portate, fauna ittica.



La stazione di rilevamento sul F.so Sciola

STAZIONE Scirca 1 Loc. Col Martino di Sotto

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media di 0.23 m. e larghezza media di 2.5 m. Velocità di corrente media di 0.06 m/sec; tipologia fluviale eterogenea, a prevalenza di run. Portata pari a 0.015 m ³ /sec.
Qualità delle acque	Bilancio ambientale positivo (idoneo per salmonidi); EBI in III classe di qualità (ambiente inquinato).
Zonazione adottata	Zona superiore della Trota
Specie presenti	Trota fario
Indice di Integrità Qualitativa	Massima qualità della comunità ittica (IIQual=1).
Confronto con dati pregressi	Stessa la zonazione e la composizione della fauna ittica.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: La stazione è stata oggetto di analisi qualitativa, non è possibile quindi esprimere giudizi sullo stato della popolazione di trota fario, nè è possibile capire se essa è in grado di autosostenersi. Ripopolamenti: Non necessari. Proposta gestionale: Nessuna proposta particolare. Monitoraggi: Fauna ittica.



Foto: Dolciami

La stazione di rilevamento sul T.Scirca

STAZIONE Tescio 1 Loc. Madonna dei tre Fossi

Caratteristiche ambientali

Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media di 0.13 m. e larghezza media di 0.85 m. Velocità di corrente media di 0.08 m/sec; tipologia fluviale, a prevalenza di riffle. Portata pari a 0.068 m³/sec.

Qualità delle acque

Bilancio idoneo per ciprinidi; EBI in II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento).

Zonazione adottata

Zona superiore della Trota

Specie presenti

Trota fario, Vairone

Indice di Integrità Qualitativa

Massima qualità della comunità ittica (IIQual=0.1).

Confronto con dati pregressi

Stessa la zonazione, stesso l'IIQual. Specie scomparse: Barbo.

Indicazioni per la gestione

Indicazioni generali: La stazione è stata oggetto di analisi qualitativa, non è possibile quindi esprimere giudizi sullo stato della popolazione di trota fario, nè è possibile capire se essa è in grado di autosostenersi.

Ripopolamenti: Non necessari.

Proposta gestionale: Nessuna proposta particolare.

Monitoraggi: Fauna ittica.

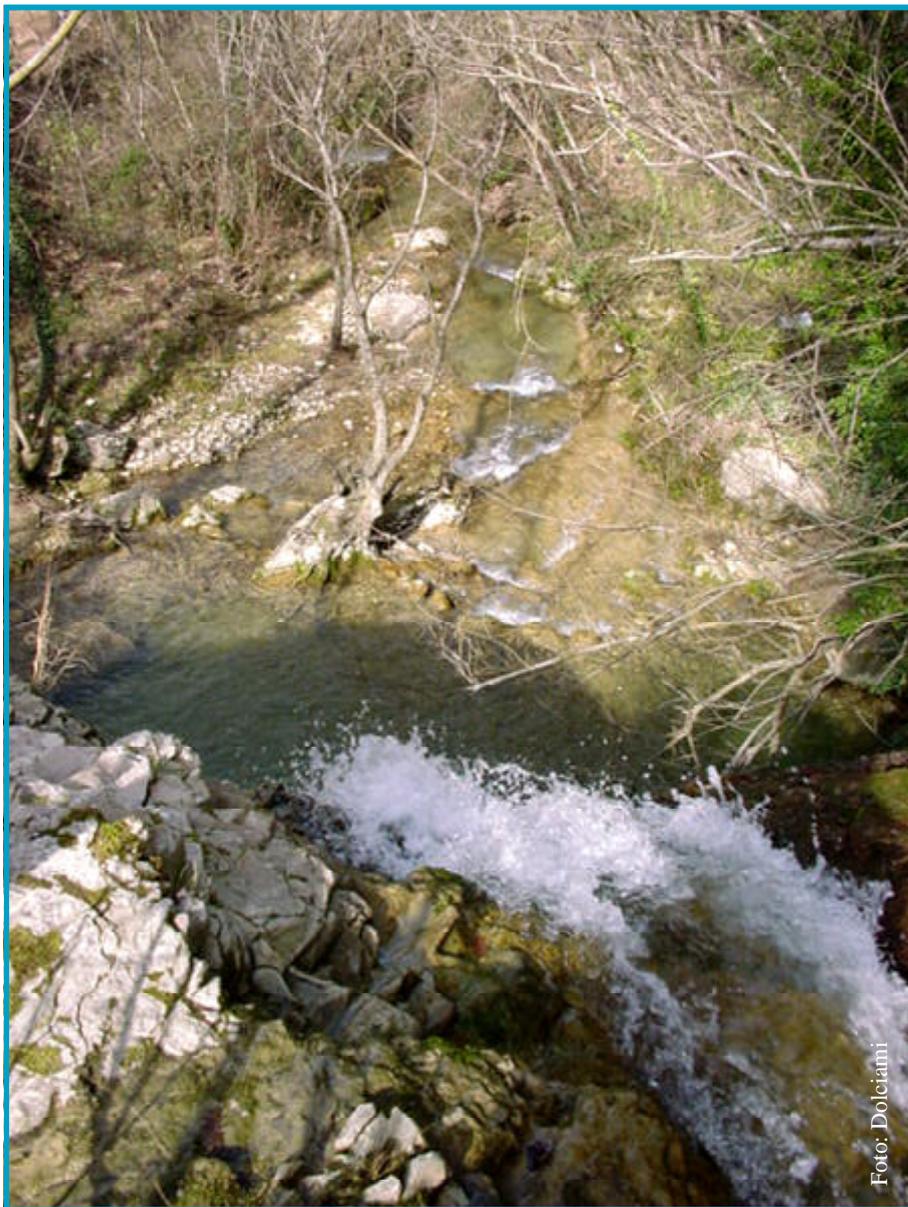


Foto: Dolcianni

La stazione di rilevamento sul F.Tescio

STAZIONE Vaccara 1 Loc. Vaccara

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media molto ridotta e pari a circa 0.2 m.; larghezza media di 2 m. Scarsa velocità media di corrente (max 0.2 m/sec.), con tipologia fluviale molto omogenea e costituita esclusivamente da riffle. Portate ridotte e costanti nelle 2 Fasi.
Qualità delle acque	Bilancio idoneo per salmonidi; E.B.I. in II classe di qualità dell'acqua (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento).
Zonazione adottata	Superiore della trota
Vocazione	Valenza riproduttiva per la trota fario.
Specie presenti	Trota fario.
Indice di Integrità Qualitativa	massima integrità (IIQual=1)
Densità e Biomassa	Valori molto elevati soprattutto nella fase 2 (1.8 ind/m ² , 59.98 g/m ²) grazie soprattutto alla presenza degli individui 0+, assenti o molto ridotti nella Fase 1.
Struttura di popolazione	Trota fario: il giudizio sulla struttura è positivo: nella Fase 2 è assolutamente preponderante la presenza dei nati dell'anno (0+), modesto il contributo degli esemplari di dimensioni superiori alla taglia legale.
Accrescimento	Trota fario: il valore del coefficiente della regressione lunghezza-peso è il più basso (2.98) fra tutti quelli calcolati nel bacino del fiume Chiascio; ciò è indice probabile di una condizione insufficiente. L'accrescimento è buono, con una lunghezza massima teorica di 35.07 cm e una buona velocità di accrescimento (K=0.36). Il valore di Φ è pari a 2.65.
Confronto con dati pregressi	Nella Carta Ittica di 1° livello l'E.B.I. era in I classe di qualità dell'acqua. Stessa la zonazione rispetto al passato. Tra le specie ittiche si registra la scomparsa dell'anguilla.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: Il settore fluviale si caratterizza per la presenza di una elevatissima capacità riproduttiva nella Trota fario, che andrebbe salvaguardata e protetta in modo da rappresentare un serbatoio naturale per la diffusione della specie. In ogni caso appaiono evidenti i sintomi di un eccesso di prelievo ittico. Ripopolamenti: assolutamente da evitare. Proposta gestionale: il settore può essere adatto per l'istituzione di una bandita di pesca. Monitoraggi: sforzo pesca e prelievo ittico.



La stazione di rilevamento sul F.so Vaccara

STAZIONE Vetorno 1 Loc. Purello

Caratteristiche ambientali	Settore fluviale con alveo caratterizzato da profondità media molto ridotta e oscillante attorno a 0.5- 0.7 m.; larghezza media di circa 2 m. Scarsa velocità media di corrente (max 0.05 m/sec.), con tipologia fluviale molto eterogenea, ma a prevalenza di riffle. Portate molto scarse in entrambe le Fasi.
Qualità delle acque	Bilancio idoneo per salmonidi; E.B.I. in II classe di qualità dell'acqua (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento).
Zonazione adottata	Superiore della trota
Vocazione	Valenza riproduttiva per la trota fario e per la trota iridea.
Specie presenti	Trota fario, Trota iridea
Indice di Integrità Qualitativa	l'integrità qualitativa della comunità appare particolarmente bassa e costante nelle due fasi, per la presenza della trota iridea (IIQual=0,5)
Densità e Biomassa	Valori molto elevati soprattutto nella fase 2 (1.77 ind/m ² , 70.36 g/m ²), anche grazie alla presenza dei giovani dell'anno della trota iridea. Trota iridea dominante dal punto di vista numerico nella Fase 2, ma non per la biomassa.
Struttura di popolazione	Trota fario: il giudizio sulla struttura è positivo: buona la dotazione di esemplari dell'anno (0+) e di quelli con dimensioni superiori alla taglia legale. Trota iridea: il giudizio sulla struttura è positivo: nella Fase 2 è assolutamente preponderante la presenza dei nati dell'anno (0+).
Accrescimento	Trota fario: il valore del coefficiente della regressione lunghezza-peso è più elevato del campione complessivo calcolato per il bacino del fiume Chiascio. L'accrescimento è buono, con una lunghezza massima teorica di 35.72 cm e una buona velocità di accrescimento (K=0.28). Il valore di Φ è pari a 2.55. Trota iridea: il valore del coefficiente della regressione lunghezza-peso è basso (2.83). L'accrescimento è buono, con una lunghezza massima teorica elevata (53.07 cm) e una discreta velocità di accrescimento (K=0.18). Il valore di Φ è pari a 2.75.
Confronto con dati pregressi	Non è possibile nessun confronto.
Indicazioni per la gestione	Indicazioni generali: il settore fluviale assume una certa rilevanza naturalistica per la presenza inusuale di una popolazione di Trota iridea naturalizzata. Ripopolamenti: nessuno. Proposta gestionale: il settore può essere adatto per l'istituzione di una bandita di pesca. Monitoraggi:



Foto: Dolciani

La stazione di rilevamento sul F.so Vetorno

BIBLIOGRAFIA

Abella, A., Auter, R., Serena, F., Silvestri, R., Volani, A. 1994. Studio sulla variabilità di accrescimento a diverse altitudini della trota fario nel torrente Lima. *Atti 5° Convegno Nazionale AIIAD*, 307-312.

Bagenal, T. 1978. *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. Blackwell Scientific Publications Ltd., London, pp. 365.

Bianco, P. G., 1990. Proposta di impiego di indici e di coefficienti per la valutazione dello stato di degrado dell'ittiofauna autoctona delle acque dolci. *Riv. Idrobiol.*, **29** (1): 130-149.

Cattuto, C. 1973. *Carta e lineamenti geomorfologici del territorio di confluenza tra il F.Chiascio ed i torrenti Rasina e Saonda*. Estratto da *Geologica Romana*, vol. XII, pp. 105-124.

Cattuto, C. 1979. *Carta geomorfologica del Medio Chiascio: interpretazione ai fini tecnici*. "Atti Uff. del 3° Conv. Naz. di Studi di problemi della Geologia Applicata", pp. 54-58.

Cattuto, C., Cavanna, F. 1971. *Studi sulla idrogeologia del bacino del F.Chiascio: caratteristiche climatiche*. Quaderno, 22, pp. 9-12.

Cattuto, C., Pozza, G. C. 1972. *Analisi geomorfica quantitativa del reticolo idrografico del Bacino del F.Chiascio*. "Atti delle giornate di studio della I Sez. CIGR", Firenze, 12-16 Settembre, pp. 25-66.

Conversini, P., Pozza, G. C. 1975. *Studio idrogeologico del Bacino del F.Topino: caratteristiche climatiche*. Nuova Eco. **LXXXVII** (8): 8-28.

Crosa G., Ramusino M.C., Marchetti R., 1988. Determinazione delle portate minime necessarie per la tutela della vita acquatica in corsi d'acqua soggetti a derivazioni o ritenute. *Acqua Aria*, 7, 839-850.

Fornieris G., Perosino G.C., Pintor N.P., 1990. *Conseguenze delle captazioni idriche sugli ecosistemi fluviali (situazione attuale e proposte di regolamentazione per il territorio piemontese)*. Provincia di Torino, pp. 17.

Fowler, J. E., Cohen, L. 1993. *Statistica per ornitologi e naturalisti*. Franco Muzzio editore, Padova, pp. 240.

Gandolfi, G., Zerunian, S., Torricelli, P., Marconato, A. 1991. *I pesci delle acque interne Italiane*. Ist. Poligrafico e Zecca dello Staso, Roma, pp. 617.

Ghetti, P. F. 1986. *Manuale di applicazione. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Indice biotico: E.B.I., modif. Ghetti*. Trento, pp. 115.

Gianotti, F. S., Mearelli, M., Perari, R., Tiberi, O. 1979. *Indagine su un ecosistema lotico: Fiume Topino*. Quaderni regione dell'Umbria. Perugia, pp. 258.

Maio G., Marconato E., Salviati S., Pivetta U., 1994. *Definizione dei flussi minimi vitali per la*

sopravvivenza della fauna ittica del fiume Brenta in provincia di Vicenza. Provincia di Vicenza, pp. 97.

Marconato, A., 1990. Calcolo della produzione ittica in popolazioni naturali. *Riv. Idrobiol.*, **29**, 329-342.

Mearelli, M., et al. 1989. *Carta ittica regionale. Quaderni regione dell'Umbria*. Serie ambiente e territorio, 1, pp. 245.

Mearelli, M., Lorenzoni, M., Carosi, A., Giovinazzo, G., Petesse, M. L., Cingolani, L., Ghetti, L., Montilli, G., Mossone, M., Viterbo, A., Uzzoli, C. 1996. *Carta Ittica della regione Umbria. Bacini del F.Topino e del F.Chiascio*. Giunta regionale. Servizio per gli interventi ittiofaunistici. pp. 191.

Moran, P. A. P. 1951. *A mathematical theory of animal trapping*. *Biometrika*, 38, pp. 307-311.

Pauly, D., Munro, J.L. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *ICLARM Fishbyte*, 1(2): 21-22.

Pielou, E.C. 1978. *Population and community ecology: principles and methods*. Gordon & Breach Sc. Publ., New York, pp. 424.

Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, **191**: 1-382.

Shannon, C. E., Wiewer, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. Univ. of Illinois Press, Urbana, pp. 117.

Simpson, E. H., 1949. Measurement of diversity. *Nature*, **163**: 688.

Von Bertalanffy, L. 1938. A quantitative theory of organic growth. *Human Biology*, **10**: 181-243.

Zippin, C. 1956. *An evaluation of removal method of estimation animal populations*. *Biometrics*, 12, pp. 163-189.

Zippin, C. 1958. *The removal method of population estimation*. *J. Wildl. Mgmt.*, 22, pp. 82-90.

Introduzione	4
1 - CARATTERISTICHE FISIOGRAFICHE DEL BACINO	
1.1 Inquadramento geografico generale	5
1.2 Caratteristiche geologiche e geomorfologiche	6
1.3 Caratteristiche idrografiche	7
1.4 Caratteristiche idrologiche	8
2 - MATERIALE E METODI	
2.1 Area di studio e stazioni di campionamento	9
2.2 Parametri rilevati	11
2.2.1 Parametri ambientali	11
2.2.1.1 Tipologia fluviale	11
2.2.1.2 Vegetazione delle sponde	11
2.2.1.3 Superficie ombreggiata	11
2.2.1.4 Copertura vegetale del fondo	12
2.2.1.5 Cover	12
2.2.1.6 Granulometria	13
2.2.2 Parametri idraulici	13
2.2.2.1 Larghezza media (m)	13
2.2.2.2 Profondità media (m)	13
2.2.2.3 Superficie bagnata	13
2.2.2.4 Velocità di corrente (m/sec)	14
2.2.2.5 Portata (mc/sec)	14
2.2.2.6 Deflussi minimi vitali	15
2.2.2.7 Effetti della riduzione dei deflussi nei corsi d'acqua	16
2.2.3 Parametri chimici	18
2.2.3.1 Temperatura acqua (°C)	18
2.2.3.2 pH (unità di pH)	18
2.2.3.3 Conducibilità (mS/cm)	18
2.2.3.4 D.O. (mg/l)	19
2.2.3.5 B.O.D. (mg/l)	19
2.2.3.6 Ammoniaca (mg/l)	20
2.2.3.7 Nitriti (mg/l)	20
2.2.3.8 Nitrati (mg/l)	20
2.2.3.9 Fosfati (mg/l)	21
2.2.3.10 Solfati (mg/l)	21
2.2.3.11 Cloruri (mg/l)	21
2.2.4 Analisi della varianza	21
2.2.5 Mappaggio biologico	22
2.2.6 Parametri ittici	23
2.3 Indici di comunità	24
2.3.1 Indice di dominanza (Simpson)	25
2.3.2 Indice di diversità (Shannon)	25
2.3.3 Indice di Evenness	25
2.3.4 Indice di integrità qualitativo (Bianco)	26

2.4 Accrescimento	26
2.4.1 La regressione lunghezza-peso	26
2.4.2 L'accrescimento teorico in lunghezza	26
2.4.3 Struttura di popolazione	26
2.4.4 Zonazione ittica	27

3 - RISULTATI

3.1 Parametri ambientali	28
3.2 Parametri idraulici	36
3.3 Parametri fisici	46
3.4 Parametri chimici	48
3.5 Parametri biologici	71
3.6 Bilancio ambientale	73
3.7 Fauna ittica	75
3.7.1 Analisi delle popolazioni ittiche	75
3.7.1.1 Censimento ittico	75
3.7.1.2 Distribuzioni	77
3.7.2 Zonazione	95
3.7.3 Indici di comunità	96
3.7.3.1 Indice di integrità qualitativa (IIQUAL)	97
3.7.3.2 Indice di diversità.....	99
3.7.3.3 Indice di dominanza.....	100
3.7.3.4 Indice di evenness.....	102
3.7.4 Densità e standing crop	104
3.7.5 Stazioni qualitative	106
3.7.6 Stazioni quantitative : BACINO FIUME TOPINO	108
3.7.7 Stazioni quantitative: BACINO FIUME CHIASCIO.....	179
 SCHEDE GESTIONALI	 243
 BIBLIOGRAFIA	 280