

*Carta Ittica della Provincia
di Olbia-Tempio*

Provincia Olbia Tempio
Settore Tutela Ambiente

Cesare Mario Puzzi
Via Repubblica, 1
21020 Varano Borghi (VA)
0332 961097
0332 961162

Ringraziamenti

I più vivi ringraziamenti vanno ai funzionari Agostino Columbano e Alberto Fozzi del Settore Tutela Ambiente della Provincia di Olbia-Tempio per la preziosa collaborazione fornita per la realizzazione del lavoro.

Si ringraziano altresì Luciano Arberi e Giacomo Calvia per il loro insostituibile supporto logistico alle attività di campo relative al Bacino del Lago Coghinas e del Monte Limbara e per la grande passione ed interesse mostrati per questi temi.

Premessa

Obiettivi

Gli ecosistemi d'acqua dolce rappresentano un argomento poco conosciuto rispetto agli ambienti marini, considerati di maggiore attrattiva in territorio sardo.

Questo volume divulgativo si pone, quindi, come obiettivo la sensibilizzazione della comunità su questo tema, al fine di garantire la buona riuscita delle attività previste dal presente piano.

In particolare, con questo lavoro si sono volute incrementare le conoscenze relative alle caratteristiche ecologiche ed ambientali dei sistemi d'acqua dolce e dei rispettivi popolamenti ittici della Provincia Olbia-Tempio, grazie alla campagna di censimento e ai dati di caratterizzazione raccolti nel 2006 e nel 2010.

Le suddette conoscenze potranno quindi essere utili per sostenere le future pratiche gestionali degli ambienti dulciacquicoli provinciali e delle risorse ittiofaunistiche.

In particolare, obiettivi generali della parte di pianificazione della Carta Ittica della Provincia di Olbia-Tempio sono la conservazione e l'incremento delle popolazioni ittiche presenti nei corpi idrici provinciali. Tali obiettivi possono essere perseguiti secondo due principali linee di intervento: una relativa alla gestione dell'habitat acquatico e l'altra alla gestione della fauna ittica e dell'attività di pesca. Di fatto, si tratta di due argomenti strettamente legati ed interdipendenti, sui quali è necessario agire contemporaneamente per ottenere risultati significativi e duraturi. In primo luogo, la gestione diretta della fauna ittica può essere articolata su due principali linee di intervento: la pianificazione normativa e gli interventi ittiogenici. Gli aspetti normativi riguardano essenzialmente la regolamentazione dell'attività di pesca sportiva nelle acque dolci (periodi di divieto di pesca, numero



massimo di capi giornalieri e misure minime di cattura, individuazione di aree di promozione di pesca sportiva turistica). Gli interventi ittiogenici, invece, comprendono la realizzazione di strutture ittiogeniche provinciale per la realizzazione di attività di riproduzione artificiale delle specie ittiche di particolare pregio, come la trota macrostigma), e la pianificazione di interventi di ripopolamento ittico.

Oltre ad indirizzi di gestione della fauna ittica e dell'attività di pesca, potranno essere attivate anche azioni di gestione dell'habitat acquatico, ovvero finalizzate al mantenimento degli elementi di pregio ambientale o al ripristino, ove necessario, della naturalità dei corpi idrici indagati, aspetto fondamentale per il mantenimento di comunità ittiche in buono stato.

Al fine di garantire la libera colonizzazione del reticolo idrico da parte delle specie ittiche migratrici, risulta, inoltre, prioritaria la proposta di interventi di deframmentazione dei corsi d'acqua provinciali, con l'obiettivo di ripristinare la continuità fluviale e determinare un miglioramento qualitativo e quantitativo della distribuzione all'interno del reticolo idrografico provinciale dell'anguilla in primo luogo, e poi di altre specie migratrici diadrome come la cheppia, specie inserita negli Allegati B ed E della Direttiva 92/43/CEE, o sporadiche (i cefali, il latterino), che dovrebbero colonizzare spontaneamente l'area indagata.

In ultima analisi, si ritiene di fondamentale importanza, la definizione di azioni di divulgazione e sensibilizzazione della collettività, mirate ad aumentare la consapevolezza da parte della popolazione locale dell'importanza e del valore naturalistico degli ecosistemi dulcacquicoli e dei loro popolamenti biotici e a divulgare la conoscenza delle peculiarità naturalistiche che caratterizzano la Provincia di Olbia Tempio, "istruendo" i turisti e la popolazione locale sul comportamento da adottare per il rispetto e la conservazione delle specie e degli habitat d'interesse.



I pesci d'acqua dolce della Sardegna

L'ittiofauna dulcacquicola originaria e naturale ("autoctona") della Sardegna è caratterizzata da pochi pesci. La maggior parte delle specie attualmente presenti nelle acque interne sarde, infatti, non appartiene naturalmente ad alcun sistema idrologico sardo, ma è frutto di immissioni operate dall'uomo in epoche più o meno recenti (specie "alloctone"). Le specie alloctone sono definite "trapiantate" se il bacino di provenienza ricade in territorio italiano (come la maggior parte delle specie rinvenute durante i campionamenti) od "importate" se provengono da bacini d'oltralpe.

Secondo quanto riportato in letteratura, le acque interne della Provincia di Olbia-Tempio sono spontaneamente e naturalmente popolate dalla trota macrostigma o trota sarda, tipica dell'area centro-orientale dell'isola, e dall'anguilla, potenzialmente presente in tutti i corsi d'acqua. Diffuso è anche il latterino, tipico delle acque costiere, che si è acclimatato anche in vari bacini d'acqua dolce sardi. È, inoltre, da segnalare l'autoctonia della lampreda di mare, che vive in acque salate ma si riproduce nei tratti medio-alti dei corsi d'acqua (migratore anadromo), considerata ormai estinta nelle acque interne di molte regioni italiane. Considerando il territorio regionale, altre specie autoctone sono la cagnetta, l'alosa o cheppia, il nono e lo spinarello.

Nella tabella seguente sono riassunti l'origine, secondo la bibliografia di settore, il livello di protezione e le aree di distribuzione in Sardegna delle specie ittiche presenti (Zerunian, 2004). Nelle cartine di distribuzione, il colore uniforme indica una distribuzione continua all'interno dell'areale, il tratteggiato indica una distribuzione discontinua, il punteggiato indica che le presenze sono solo occasionali, le frecce indicano le parti artificiali degli areali (popolazioni acclimate originatesi da immissioni).



Un'anguilla del F. Padrogiano

Specie autoctone in Provincia di Olbia-Tempio

SPECIE	GEONEMIA	PROTEZIONE	AREALE IN SARDEGNA
Trota macrostigma Salmo (trutta) macrostigma Salmonidae	L'areale originario comprende le regioni tirreniche, la Corsica, la Sardegna, la Sicilia e la parte occidentale del Nord-Africa. In Italia è presente nella Sardegna centro-orientale, nella Sicilia sud-orientale e con 2 popolazioni nel Lazio.	- All. II Dir 92/43/CEE - LR-IT: "In pericolo critico"	
Anguilla Anguilla anguilla Anguillidae	Autoctona in tutta la Sardegna. In Italia è rinvenibile nelle acque interne di tutte le regioni.	"Piano Regionale di gestione dell'anguilla" Decr. n. 0003186/DecA/158 del 29/12/09, ai sensi del Reg.(CE) N. 1100/2007.	
Latterino Atherina Boyeri Atherinidae	Autoctono in tutte le acque costiere della Sardegna; acclimatato nelle interne. In Italia è comune in tutti i mari e in tutte le acque interne costiere e in bacini d'acqua dolce.	-	
Lampreda di mare Petromyzon marinus Petromizontyidae	Autoctona nelle acque costiere. La specie è stata segnalata in tutti i mari e in quasi tutte le regioni italiane, con l'esclusione delle aree più interne.	- All. II Dir 92/43/CEE - All.III Convenzione di Berna - LR-IT: "In pericolo critico"	

Specie autoctone in Sardegna

SPECIE	GEONEMIA	PROTEZIONE	AREALE IN SARDEGNA
Cagnetta Salaria fluviatilis Blennidae	Presente nella costa ovest e sud-est della Sardegna. In Italia è presente nelle regioni settentrionali, nel versante tirrenico fino alla Campania, in Sardegna e in Sicilia, con popolazioni isolate in Calabria e nel versante adriatico.	- All.III Convenzione di Berna - LR-IT: VULNERABILE	
Alosa Alosa fallax Clupeidae	Presente in tutti i mari italiani e risale i principali corsi d'acqua dei due versanti della penisola e delle isole maggiori. Popolazioni landlocked sono note nei grandi laghi prealpini e in Sardegna (Lago Omodeo e medio Flumendosa).	- All. II e V Dir 92/43/CEE - All.III Convenzione di Berna	
Nono Aphanius fasciatus Cyprinodontidae	In Italia è presente, ma senza continuità, nelle regioni costiere dell'alto Adriatico, dell'alto e medio Tirreno, in Sardegna, in Sicilia e in Puglia.	- All. II Dir 92/43/CEE - All.II Convenzione di Berna - LR-IT: "Vulnerabile"	
Spinarello Gasterosteus aculeatus Gasterosteidae	In Italia la sua distribuzione è discontinua. Nella Regione peninsulare è presente in entrambi i versanti con una certa continuità fino alla Campania e al Gargano; in Sardegna ci sono popolazioni sia nelle acque dolci che nelle lagune salmastre.	LR-IT: "Vulnerabile"	

Specie trapiantate in Provincia di Olbia-Tempio

SPECIE	GEONEMIA	PROTEZIONE	AREALE IN SARDEGNA
Alborella Alburnus alburnus alborella Cyprinidae	L'areale della sottospecie subendemica comprende tutta l'Italia settentrionale, parte delle Marche e la Dalmazia. È inoltre presente, ma alloctona, in vari bacini delle regioni centro-meridionali e in Sardegna.	-	
Cobite comune Cobitis taenia Cobitidae	L'areale naturale comprende tutte le regioni settentrionali e parte di quelle centrali, fino alle Marche nel versante adriatico e alla Campania in quello tirrenico. In Abruzzo, Basilicata, Calabria e Sardegna esistono popolazioni originatesi da materiale alloctono.	- All. II Dir 92/43/CEE - All.III Convenzione di Berna - LR-IT: "A più basso rischio"	
Persico reale Perca fluviatilis Percidae	In Italia la specie è indigena in tutte le regioni settentrionali. Negli ultimi decenni è stata immessa e si è acclimatata in bacini dell'Italia centrale, della Sicilia e della Sardegna.	LR-IT: "A più basso rischio"	
Tinca Tinca tinca Cyprinidae	In Italia è indigena in tutte le regioni settentrionali e peninsulari, nonché in Sicilia; le popolazioni presenti in Sardegna sono invece state introdotte nei primi anni del Novecento.	-	
Fario lacustre Salmo (trutta) trutta Salmonidae	In Italia è rinvenibile nelle acque fredde di tutte le regioni; la maggior parte delle popolazioni è però composta, totalmente o parzialmente, da materiale immesso. Il probabile areale originario è costituito dall'arco alpino e dalla parte più settentrionale dell'Appennino.	LR-IT: "In pericolo"	

SPECIE

FAMIGLIA

PRESENZA IN SARDEGNA

PROVENIENZA

Specie importate in Provincia di Olbia-Tempio

Carpa - Cyprinus carpio	Cyprinidae	Importata	Asia
Gambusia - Gambusia affinis holbrooki	Poeciliidae	Importata	America
Pesce gatto - Ictalurus melas	Ictaluridae	Importata	America
Persico trota - Micropterus salmoides	Centrarchidae	Importata	America
Persico sole - Lepomis gibbosus	Centrarchidae	Importata	America
Pseudorasbora - Pseudorasbora parva	Cyprinidae	Importata	Asia
Trota iridea - Oncorhynchus mykiss	Salmonidae	Importata	America

La trota sarda

Cenni di sistematica

La trota sarda o macrostigma, semispecie del genere *Salmo trutta*, rappresenta un subendemismo italiano di elevato valore naturalistico. L'areale originario comprende le regioni peninsulari tirreniche, la Corsica, la Sardegna, la Sicilia e la parte occidentale del Nord-Africa. Questa distribuzione testimonia l'occupazione dell'ambiente marino da parte della macrostigma nell'ultimo periodo interglaciale pleistocenico, quando il Mar Mediterraneo presentava valori di salinità e di temperatura inferiori a quelli attuali. Essa può essere considerata il probabile progenitore degli altra taxa (raggruppamenti sistematici) del genere *Salmo* presenti nell'area mediterranea. Secondo alcuni autori, le trote indigene in Italia costituiscono una superspecie formata da tre semispecie: *Salmo (trutta) trutta* trota fario e lacustre; *Salmo (trutta) marmoratus* trota marmorata; *Salmo (trutta) macrostigma* trota macrostigma. Queste semispecie occupano areali originari differenti e sono in grado di ibridarsi in natura, non avendo ancora raggiunto la condizione di "specie" (Gandolfi *et al*, 1991; Zerunian, 2004).



Uno splendido esemplare, di 1.3 kg, di trota sarda pescato nel 1992 dal Sig. Andrea Calvia

Cenni di ecologia

Vive nei tratti alti dei corsi d'acqua di tipo mediterraneo, caratterizzati da acque limpide e moderatamente correnti, fondo ghiaioso, temperature comprese fra 10 e 17 °C, discreta presenza di vegetazione macrofita.

La distribuzione attuale della macrostigma è fortemente ridotta a causa di numerose estinzioni locali che hanno portato l'areale a presentarsi oggi "a macchie", con poche popolazioni sopravvissute e perciò definibili relitte. In Italia il maggior numero di popolazioni è presente proprio in Sardegna, soprattutto nella parte centro-orientale. Nel suo areale corre un alto rischio di estinzione per numerose cause antropiche:

- eccessive captazioni idriche e inquinamento delle acque, con gravi conseguenze specialmente nei piccoli corsi d'acqua mediterranei;
- opere di artificializzazione degli alvei fluviali (cementificazioni, rettificazioni, prelievi di ghiaia) che distruggono gli habitat, in particolar

- modo quelli riproduttivi;
- eccessiva attività di pesca sportiva e fenomeni di bracconaggio;
- competizione alimentare con specie alloctone;
- "inquinamento genetico" e diffusione di patologie, a seguito delle introduzioni, spesso massicce, della trota fario a scopo pescatorio, con cui la trota sarda facilmente si ibrida.

Conservazione

A causa della situazione critica in cui versa, la specie è inserita nella Lista Rossa dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia come "in pericolo critico" ed è riportata nella Direttiva 92/43/CEE in allegato II tra le "specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione". La Regione Sardegna ha istituito il divieto di pesca alla Trota macrostigma su tutto il territorio (Decreto dell'Assessore della difesa dell'Ambiente 10/05/95 n. 412).

Gli interventi di conservazione dovrebbero essere multidisciplinari e comprendere diverse attività, come:

- tutela dei tratti dei corsi d'acqua caratterizzati da habitat idonei allo svolgimento del ciclo biologico della specie, in particolar modo per i siti riproduttivi;
- regolamentazione della pressione di pesca, con opportune limitazioni e divieti;
- divieto di ripopolamento con Salmonidi alloctoni nei corsi d'acqua dove è ancora presente la trota macrostigma, effettuando i ripopolamenti solo con individui selezionati e provenienti da impianti ittiogenici specializzati;
- reintroduzione nei corsi d'acqua dove si è verificata l'estinzione locale con materiale selezionato e proveniente da impianti ittiogenici specializzati;
- istituzione di aree protette fluviali nei corsi d'acqua con popolazioni pure di trota macrostigma;
- ricerche specifiche mirate ad individuare la reale diffusione della specie, nonché ricerche sulla biologia e l'ecologia.



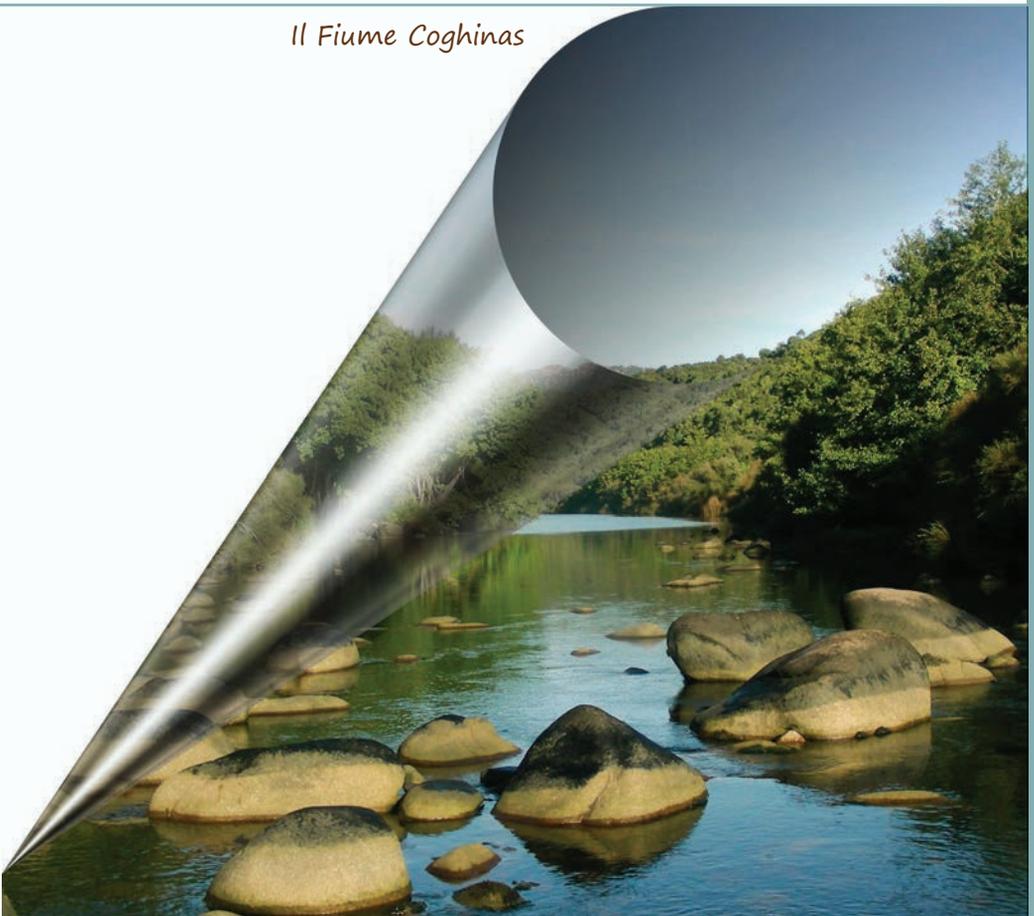
Il fenomeno dell'inquinamento genetico

Spesso è possibile riconoscere questo fenomeno attraverso il semplice controllo della livrea, che risulta appunto "ibrida".

In particolare, i caratteri di riconoscimento (mostrati nell'immagine a lato), che differiscono dalla trota fario sono:

- 9-13 macchie "parr" presenti anche in età matura, ellissoidali grigiastre lungo la regione mediana di ciascun fianco, quelle anteriori talvolta sdoppiate o frammentate;
- macchioline nere rotondeggianti sui fianchi, spesso provviste di alone chiaro;
- grossa macchia nera nella regione pre-opercolare;
- colorazione della pinna adiposa grigiastra o bruna, mai rossa.
- assenza di punteggiatura rossa o presenza di piccole macchie bruno-arancio, solitamente prive di alone.
- livrea di fondo grigio, bruno o bruno verdastro nella zona dorsale, fianchi più chiari e porzione ventrale giallastra o bianca.

Il Fiume Coghinas



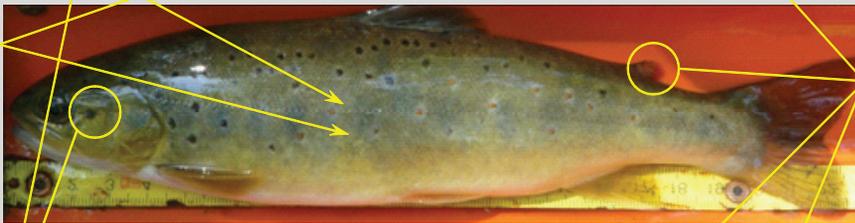
**CARATTERI
MACROSTIGMA**

MACCHIE PARR
GRIGIE, LUNGO
I FIANCHI,
ANCHE
SDOPPIATE

POCHI O
ASSENTI PUNTI
ROSSASTRI

ALONE BIANCO
ATTORNO ALLE
MACCHIE NERE

MACCHIA PRE-
OPERCOLARE



**CARATTERI
FARIO**

PINNA ADIPOSA
BORDATA DI
ROSSO

MACCHIE PARR
POCO EVIDENTI

PUNTINI ROSSI
DIFFUSI

NO ALONE
BIANCO
ATTORNO ALLE
MACCHIE NERE

POCHI O
ASSENTI
PUNTI
ROSSASTRI

ALONE
BIANCO
ATTORNO
ALLE MACCHIE
NERE

MACCHIA
PRE-
OPERCOLARE

MACCHIE
PARR
GRIGIE,
LUNGO I
FIANCHI,
ANCHE
SDOPPIATE



MACCHIE
PARR
POCO
EVIDENTI

PINNA
ADIPOSA
BORDATA DI
ROSSO

Il piano di lavoro

Il lavoro è stato eseguito secondo il seguente programma:

1. Realizzazione di censimenti ittici.
2. Misurazione dei parametri chimico-fisici sui laghi e sui corsi d'acqua (temperatura, pH, ossigeno disciolto, conducibilità elettrica specifica).
3. Rilevamento della qualità ambientale sui corsi d'acqua (IFF e IBE).
4. Archiviazione ed elaborazione dei dati raccolti durante la campagna di censimento 2010 ed integrazione con i dati raccolti nel 2006.
5. Elaborazione del Rapporto finale di caratterizzazione, al fine di eseguire una valutazione comparata della funzionalità ecologica, dello stato ambientale e della qualità biologica di tutti i corpi idrici indagati, dello stato delle popolazioni ittiche, delle dinamiche in corso e delle relative problematiche connesse, con il fine ultimo di definire un quadro generale degli ambienti fluviali e lacustri della Provincia.

Le sorgenti del Fiume Padrogiano



6. Definizione di una sorta di "Piano Ittico" che comprenda:

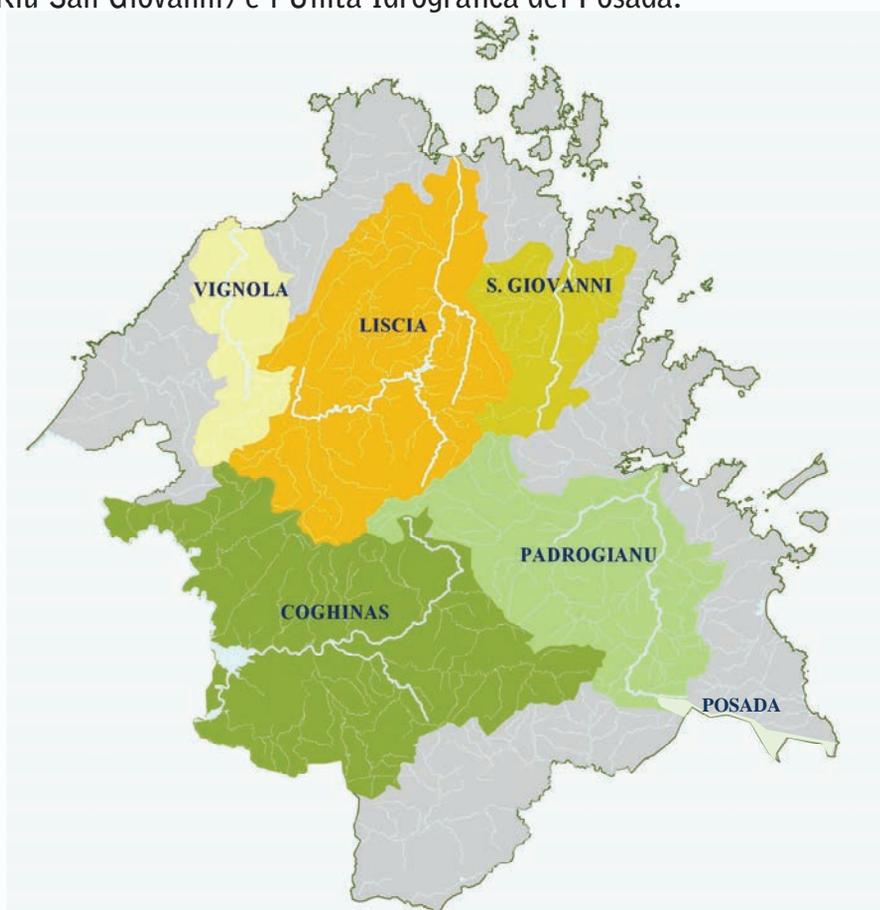
- Gestione degli elementi di pregio ambientale e le emergenze naturalistiche.
- Piano di deframmentazione dei corsi d'acqua al fine di garantire la colonizzazione del reticolo da parte delle specie ittiche migratrici.
- Gestione della pesca sportiva in acqua dolce.
- Attività di gestione diretta della fauna ittica.
- Proposta di manuali, disciplinari e azioni di informazione, sensibilizzazione e di educazione ambientale.
- Piano di monitoraggio che verifichi l'efficacia degli interventi di gestione messi in atto e l'evoluzione delle comunità ittiche.



Trote fario del Riu Piatu

La rete di monitoraggio

Il presente studio prende in considerazione i principali corsi d'acqua dei maggiori bacini idrografici del territorio provinciale. Tali bacini rientrano in Unità Idrografiche Omogenee - UIO definite dal Piano Tutela Acque - PTA (2006), redatto dalla Regione Autonoma della Sardegna in attuazione dell'art. 44 del D.L.gs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14. Infatti, come riportato nel PTA nel territorio provinciale ricadono 4 UIO: l'Unità Idrografica del Coghinas, l'Unità Idrografica del Liscia (che comprende i bacini del Fiume Liscia e del Riu Vignola), l'Unità Idrografica del Padrogiano (che comprende i bacini del Fiume Padrogiano e del Riu San Giovanni) e l'Unità Idrografica del Posada.



Unità Idrografiche Omogenee - UIO	Area UIO Km ²	Bacino	Area Bacino Km ²
U.I.O. Liscia	1031.67	Fiume Liscia	570.74
		Riu Vignola	145.81
U.I.O. Padrogiano	1028.95	Fiume Padrogiano	450.78
		Riu San Giovanni	150.28
U.I.O. Posada	1040.35	Fiume Posada	702.80
U.I.O. Coghinas	2551.61	Fiume Coghinas	1831.31

Unità Idrografiche Omogenee presenti in Provincia di Olbia-Tempio e bacini idrografici indagati

In totale, sono state monitorate 21 stazioni fluviali (11 stazioni fluviali nel 2006 e 10 stazioni fluviali nel 2010) e 2 bacini lacustri (Lago Liscia e Lago Coghinas, campionati sia nel 2006 che nel 2010), per cercare di coprire il più possibile il reticolo idrico principale e fornire un'immagine attuale della situazione ittiofaunistica ed ambientale delle acque della Provincia di Olbia-Tempio.

BACINO	FIUME	ID STAZIONE	COMUNE	DATA	QUOTA m slm	TOPONIMO
Campagna 2006						
Fiume Liscia	R. Platu	ST06-01	S. Antonio di G.	12-06-2006	216 m	A monte della briglia presso la rotonda di Calangianus
Fiume S. Giovanni	R. S. Giovanni	ST06-02	Arzachena	12-06-2006	8 m	A valle della briglia presso il cementificio in loc. Molino
Fiume Liscia	R. Carana	ST06-03	Lùras	13-06-2006	187 m	Ponte str. sponda ovest L. Liscia
Fiume Liscia	R. Oddastru	ST06-04	Arzachena	13-06-2006	93 m	Str. Luogosanto-Arzachena
Fiume Liscia	F. Liscia	ST06-05	Luogosanto /Arzachena	15-06-2006	23 m	Ponte str. Arzachena-Bassacutena
Fiume Coghinas	F. Coghinas	ST06-06	Tempio P.	23-10-2006	97 m	Loc. Sa Contra
Fiume Coghinas	R. sa Conca	ST06-07	Oschiri/ Berchidda	24-10-2006	178 m	Ponte della ferrovia
Fiume Coghinas	R. Badu Alzolas	ST06-08	Berchidda	24-10-2006	191 m	A monte della loc. C. su Pubulare
Fiume Padrogiano	R. della Castagna	ST06-09	Olbia	25-10-2006	21 m	Ponte str. Spirito Santo-Loiri in loc. Li Rinosu
Fiume Padrogiano	R. Padrogiano	ST06-10	Olbia	25-10-2006	6 m	Ponte str. Olbia-Loiri
Riu Vignola	R. Vignola	ST06-11	Aglientu	26-10-2006	23 m	Guado del Vignola
Campagna 2010						
Fiume Padrogiano	Padrungianu	ST10-01	Olbia	17-05-2010	222 m	Strada bianca che parte dal nucleo di Su Carru
Fiume Padrogiano	R. Su Lernu	ST10-02	Padru	17-05-2010	139 m	Strada bianca che parte dal ponte di V. Firenze
Fiume Posada	F. Posada	ST10-03	Padru	17-05-2010	131 m	Strada bianca che parte da SP95, all'altezza di Piras
Fiume Coghinas	R. S'Eleme	ST10-04	Monti/Alà dei S.	17-05-2010	464 m	Strada bianca che parte da SS389
Fiume Coghinas	R. di Oschiri	ST10-05	Oschiri	18-05-2010	196 m	Guado a monte del ponte badd'e Oschiri
Riu Vignola	R. Turrali	ST10-06	Aggius	18-05-2010	479 m	Ponte su traversa della SP74
Fiume Liscia	R. Bassacutena	ST10-07	Tempio P./ Luogosanto	19-05-2010	74 m	Centro di Bassacutena
Fiume Coghinas	R. Lu Mulinu	ST10-08	Oschiri	20-05-2010	292 m	Guado su strada bianca della statale 392 all'altezza di Domo sa Turrina
Fiume Coghinas	R. Badu Alvures	ST10-09	Berchidda	20-05-2010	209 m	Ponte su SP138
Fiume Coghinas	R. de Colghinadolzu	ST10-10	Oschiri	20-05-2010	217 m	2 Km a monte di Nostra Sig.ra di Otti, a monte della confluenza nel R.Rizzolu

Elenco delle stazioni di monitoraggio



Attività di campo sul F. Padrogiano



Attività di elettropesca sul F. Liscia



Attività di campo sul Lago Liscia



Campionamento del macrobenthos per l'applicazione dell'Indice IBE sul R. S. Giovanni



Attività di campo sul R. Carana



Attività di campo sul Lago Coghinas

Materiali e Metodi

Di seguito sono descritte le attività svolte e le metodologie impiegate per lo studio delle componenti ambientali, chimico-fisiche e biologiche degli ecosistemi dulcacquicoli indagati.

CARATTERIZZAZIONE ECOLOGICA DEI CORPI IDRICI

L'indagine conoscitiva ha previsto:

- la raccolta dei dati morfometrici e di georeferenziazione dei corpi idrici oggetto di studio;
- la raccolta dei dati disponibili relativi allo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua e alle criticità della qualità ambientale, riportati nel Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Sardegna (2006), ai sensi del D.Lgs 152/99 e s.m.i.;
- il rilevamento dei parametri chimico-fisici;
- lo studio della funzionalità, naturalità ed integrità dell'ecosistema fluviale attraverso l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale IFF;
- lo studio della qualità biologica attraverso l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso IBE;
- lo studio della comunità ittica.

Descrizione della stazione

Sono state raccolte le informazioni relative alla superficie dei bacini imbriferi, alla lunghezza delle aste fluviali, all'altitudine e alle coordinate in Gauss-Boaga delle stazioni campionate. Sono, inoltre, state realizzate carte di localizzazione di ogni stazione.

Parametri chimico-fisici dei fiumi

Grazie all'impiego di sonde portatili, sono stati rilevati i seguenti parametri chimico-fisici:

- temperatura (°C);
- pH;
- ossigeno disciolto (mg/l) e sua percentuale di saturazione (%),
- conducibilità elettrica specifica (microS/cm).

Parametri chimico-fisici dei laghi

Sui 2 bacini lacustri sono state condotte le seguenti indagini:

- rilevamento lungo il profilo verticale dei parametri chimico-fisici tramite sonda multiparametrica;
- studio della comunità ittica.



Valutazione dell'habitat fluviale: l'indice IFF

L'Indice di Funzionalità Fluviale permette di valutare la capacità di un corso d'acqua di resistere a carichi inquinanti e di autodepurarsi, grazie ad una serie di caratteristiche che riguardano l'ecosistema ripario e quello acquatico. In particolare, queste funzioni saranno tanto più efficienti quanto più il corso d'acqua e le sue rive si trovano in condizioni naturali; il grado di naturalità viene determinato attraverso una scheda con 14 domande relative ad altrettanti parametri ambientali, per ciascuno dei quali sono fornite quattro possibili risposte con relativi punteggi. La somma dei punteggi consente di giungere ad un risultato finale, cui corrisponde una classe di qualità e il rispettivo giudizio.

Livello di funzionalità	Punteggio	Giudizio
I	261-300	Ottimo
I-II	251-260	Intermedio
II	201-250	Buono
II-III	181-200	Intermedio
III	121-180	Mediocre
III-IV	101-120	Intermedio
IV	61-100	Scadente
IV-V	51-60	Intermedio
V	14-50	Pessimo



Studio della fauna macrobentonica: l'indice IBE

I macroinvertebrati, organismi di taglia raramente inferiore al millimetro, rappresentati principalmente da Insetti, Oligocheti, Crostacei, Irudinei e Molluschi, sono considerati dei "bioindicatori", ossia sono in grado di fornire delle informazioni sulla qualità delle acque, e quindi sullo stato di salute dell'ecosistema fluviale, grazie alla diversa sensibilità all'inquinamento organico dei differenti gruppi. Su questi presupposti si basa l'Indice Biotico Esteso IBE, che prende in considerazione l'analisi qualitativa della comunità macrobentonica e che valuta il grado d'integrità ambientale di un corso d'acqua, con l'attribuzione, mediante l'assegnazione di un punteggio, ad una determinata classe di qualità biologica. Con il termine "drift" si indicano quegli organismi trasportati dalla corrente e allontanati dal loro habitat naturale e quindi trascurati nel conteggio.

Classe	Qualità dell'acqua	Giudizio	Colore
I	Buona	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	Azzurro
II	Accettabile	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	Verde
III	Dubbia	Ambiente inquinato o comunque alterato	Giallo
IV	Critica	Ambiente molto inquinato o molto alterato	Arancione
V	Molto critica	Ambiente fortemente inquinato o fortemente alterato	Rosso

CAMPIONAMENTO ITTICO

22

La pesca elettrica è il metodo più efficace per il campionamento ittico nei corsi d'acqua di piccoli e medie dimensioni e risulta innocuo per i pesci, che possono così essere rimessi in libertà una volta effettuate le analisi necessarie. Questo sistema di pesca si basa sull'effetto che un campo elettrico produce sul pesce: mediante uno storditore alimentato da un motore a scoppio viene generato un campo elettrico tra due elettrodi (lancia e massa), tra i quali si stabilisce una corrente elettrica nell'acqua.



A differenza di quanto effettuato per le acque correnti, il prelievo di campioni per lo studio del popolamento ittico nei bacini lacustri è stato eseguito anche mediante l'uso di reti. Nei laghi, infatti, l'elettropesca risulta efficace soltanto presso le rive, dove l'acqua è bassa. Le reti sono state posate al tramonto e recuperate al mattino, esercitando l'azione di cattura durante la notte. Sono state usate sia reti multimaglia che monomaglia. Il campionamento con reti risulta tuttavia selettivo: a seconda della maglia utilizzata cambia la taglia e quindi la classe d'età del pesce recuperato.



Raccolta ed elaborazioni dati

Allo scopo di valutare lo stato delle comunità ittiche presenti nei corpi idrici indagati, i pesci catturati sono stati sottoposti alle seguenti analisi: identificazione della specie di appartenenza, misura della lunghezza totale mediante ittiometro e pesatura con una bilancia. Di alcuni esemplari, immediatamente dopo la cattura, si è proceduto al prelievo di alcune scaglie per la determinazione dell'età al microscopio. I dati sono stati utilizzati per indagare: composizione della comunità ittica, stima dell'abbondanza e della struttura di popolazione delle specie ittiche, accrescimento ponderale e lineare delle principali specie ittiche.

Per la valutazione semiquantitativa dell'abbondanza delle specie ittiche in ciascun campione, è stato utilizzato un indice numerico da 1 a 5. La struttura di popolazione si valuta attraverso l'abbondanza relativa tra individui giovani (fino a un anno di vita), "subadulti" (oltre un anno di vita) e adulti (sessualmente maturi).

La scala utilizzata per la valutazione è così costituita:

1. popolazione strutturata;
2. popolazione non strutturata con dominanza di individui giovani;
3. popolazione non strutturata con dominanza di individui adulti.

L'accrescimento ponderale delle principali specie ittiche viene studiato attraverso la costruzione della curva di relazione Lunghezza-Peso, che permette di risalire al peso di un pesce nota la sua lunghezza.

L'accrescimento lineare di una specie ittica rappresenta la variazione della lunghezza totale in funzione del tempo. La determinazione dell'età necessaria per la definizione di tale curva è stata realizzata attraverso la lettura delle scaglie ("metodo scalimetrico"), prelevate con una pinzetta dal pesce.



UNITÀ IDROGRAFICA DEL F. COGHINAS

Il bacino del Fiume Coghinas si estende dal mare alle zone interne dell'isola con quote che variano tra 0 e 1323 m s.l.m., con una quota media di 439 m. È delimitato a Sud dalle catene del Marghine e del Goceano, ad Est dai Monti di Alà e dal M. Limbara e ad Ovest dal gruppo montuoso dell'Anglona. L'uso del suolo è caratterizzato principalmente da zone agricole, arbustive o boscate, mentre l'area urbanizzata occupa una porzione decisamente irrisoria del territorio, con una bassa densità di popolazione. I principali centri urbani presenti nel bacino sono Oschiri e Berchidda.

Superficie Unità idrografica: 2551.6 Km²

Superficie bacino Coghinas: 1831.3 Km²

di cui 743 in Provincia di Olbia Tempio

Corsi d'acqua principali:

R. Mannu di Oschiri

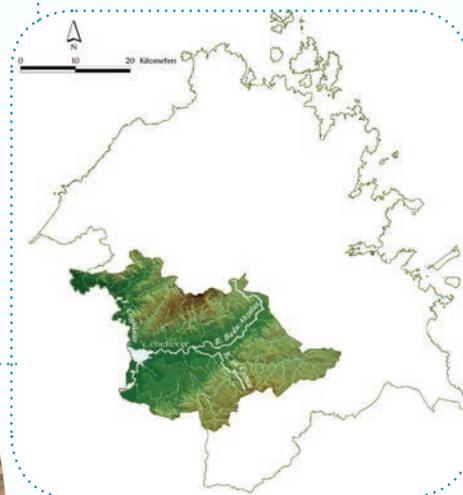
R. Mannu di Berchidda

R. Badu Alzolas

R. Sa Conca

R. Lu Mulinu

R. Badu Alvures



Fiume Coghinas

Il Fiume Coghinas è il più grande corso d'acqua della Sardegna Settentrionale. Nasce dalla catena del Marghine, ai piedi della Punta Palai (Bolotana), col nome di Riu Mannu di Ozieri, e sfocia nella parte orientale del Golfo dell'Asinara dopo un percorso di circa 64 Km. Lungo il suo corso, il Fiume Coghinas è regolamentato da due dighe di rilevante importanza: la diga del Muzzone e la diga di Casteldoria.

Ordine: 1°

Immissari principali: R. Buttule, Rissolu de sa Costa, R. Mannu di Berchidda, R. Mannu di Oschiri, R. Lu Mulinu, R. Giobaduras, R. Badu Mesina, R. Puddina, R. Gazzini, R. Badu Crabili

Corpo idrico recettore: Mare

Lunghezza: 64 km

Lunghezza in provincia: 29.6 km

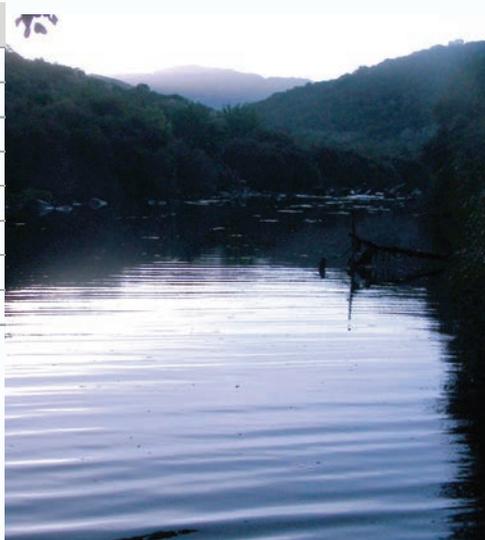
Comuni attraversati: Oschiri, Tempio-Pausania, Bortigiadas, Badesi



DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	F. Coghinas
ID Stazione	ST06-6
Comune	Tempio Pausania
Località	Sa contra
Data campionamento	23/10/2006
Quota	97 m s.l.m.
Coordinate GB	1500112 E; 4519960 N
Lunghezza tratto	100 m
Larghezza media	10 m

La misurazione dei parametri chimico-fisici ha mostrato scarsi livelli di ossigenazione, inferiori alle esigenze ambientali dei Salmonidi. Il valore di pH è prossimo alla neutralità, mentre il valore di conducibilità elettrica specifica risulta abbastanza alto, indicando un discreto contenuto di soluti disciolti. In base ai risultati dell'Indice IFF, la qualità ambientale del tratto indagato del Fiume Coghinas è nel complesso ottimale, con un elevato livello di integrità e naturalità. Tuttavia, un rilevante elemento di artificializzazione è rappresentato da una briglia che determina variazioni di portata giornaliere causate dai rilasci intermittenti delle acque a valle dell'invaso. Il campionamento della fauna macrobentonica e l'applicazione dell'indice IBE hanno evidenziato una qualità biologica buona (II classe di qualità).



Briglia sul Coghinas

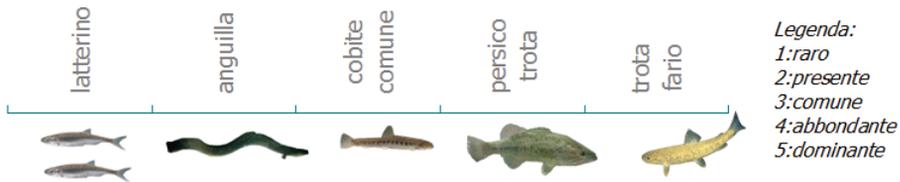
Il gamberetto tirrenico, d'acqua dolce *Atyaephyra desmaresti*

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE				
TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
18.5	4.32	47.8	7.2	444
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	Sx		Dx	
	265		260	
CLASSE	I		I	II
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ		CLASSE DI QUALITÀ
17	8	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione		II

La comunità ittica del Fiume Coghinas

La comunità ittica del Fiume Coghinas nel tratto campionato è risultata numericamente contenuta, nonostante l'elevata naturalità dell'habitat fluviale, probabilmente limitata dallo scarso livello di ossigenazione. Nel tratto è presente il latterino e qualche raro esemplare di trota, di persico trota (grosso predatore, detto anche boccalone), di anguilla e di cobite comune.

STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA



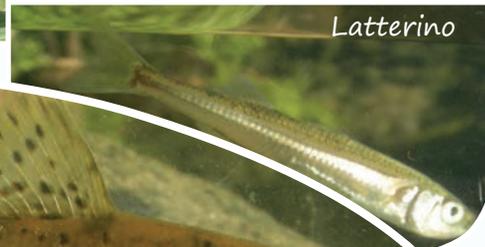
Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Latterino <i>Atherina boyeri</i>	14	nd	2 - presente	dominanza di giovani
Trota fario <i>Salmo (trutta) trutta</i>	3	nd	1 - raro	-
Persico trota <i>Micropterus salmoides</i>	2	nd	1 - raro	-
Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	1	nd	1 - raro	-
Cobite comune <i>Cobitis taenia</i>	1	nd	1 - raro	-
Totale	21	-		



anguille



trote



Latterino



Riu S'Eleme

Il Riu s'Eleme nasce dalle pendici di Sa Pedralonga (719 m slm), nel territorio di Padru. Unendosi al Canale Suelzu Nieddu, dà origine al Riu su Chessa, che prima di unirsi al Riu sa Conca e formare il Riu Pedrosu, prende il nome di Riu Salomone. L'intero corso d'acqua scorre in Provincia di Olbia-Tempio.

Ordine: 4°

Bacino: Fiume Coghinas

Immissari principali: Canale Suelzu Nieddu, Riu su Pinu

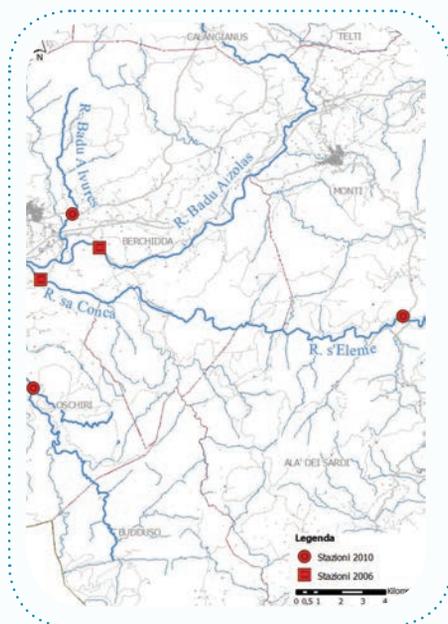
Corpo idrico recettore: R. Sa Conca

→ *R. Mannu di Berchidda* →

F. Coghinas → *Mare*

Lunghezza: 29 km

Comuni attraversati: Padru, Alà dei Sardi, Monti, Berchidda



DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu s'Eleme
ID Stazione	ST10-4
Comune	Monti
Località	Foresta demaniale Monte Olia
Data campionamento	17/05/2010
Quota	464 m slm
Coordinate (GB)	1530634 E; 4510312 N
Lunghezza tratto	60 m
Larghezza media	3 m (15 m nello slargo a monte)

I parametri chimico-fisici misurati mostrano valori di ossigenazione ottimali per la sopravvivenza dei Salmonidi come la trota; il pH risulta pressoché neutro e la conducibilità bassa. L'indice IFF mostra un ambiente caratterizzato da un ottimo livello di naturalità ed integrità e l'indice IBE ha rilevato una qualità biologica buona.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	pH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
16	8.9	94.3	7.57	138

INDICE IFF

PUNTEGGIO	Sx	Dx
	280	280
CLASSE	I	I

INDICE IBE

UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ	CLASSE DI QUALITÀ
13 + 1 drift	8	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	II

La comunità ittica del R. S'Eleme

La comunità ittica del Riu S'Eleme è risultata molto scarsa, composta solo da una popolazione di tinca scarsa e non bilanciata, per mancanza delle classi di età adulte, e da qualche esemplare di gambusia, piccolo pesce di origini nordamericane.

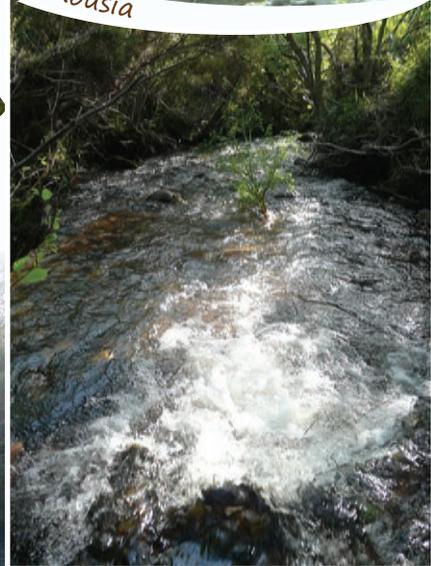
STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA				
Tinca		Gambusia		Legenda: 1: raro 2: presente 3: comune 4: abbondante 5: dominante
				
Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Tinca <i>Tinca tinca</i>	11	108	2 - presente	dominanza di giovani
Gambusia <i>Gambusia affinis holbrooki</i>	5	15	2 - presente	dominanza di giovani
Totale	37	123		



gambusia



tinca



Riu Badu Alzolas

Il Riu Badu Alzolas nasce alle pendici del Monte La Eltica e confluisce nel Riu Pedrosu, formando il Riu Mannu di Berchidda, al quale si unisce poco dopo il Riu Mannu di Oschiri, qualche chilometro prima di diventare Lago Coghinas. Il rio scorre interamente in Provincia di Olbia-Tempio.

Ordine: 3°

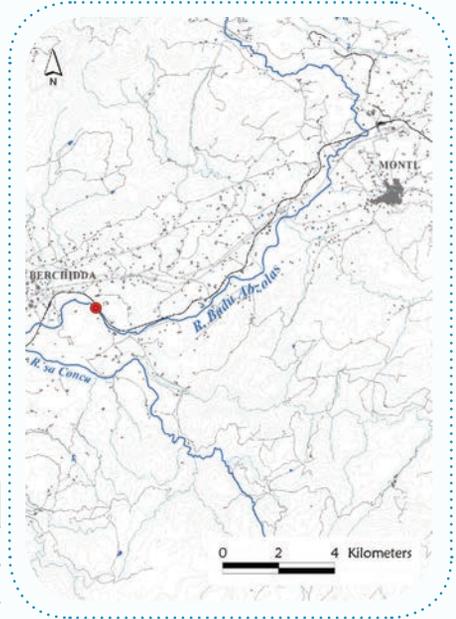
Bacino: Fiume Coghinas

Immissari principali: R. Chiccheddu, R. sa Murighessa, R. di Terramala, R. Badu Alvures

Corpo idrico recettore: R. Mannu di Berchidda → F. Coghinas → Mare

Lunghezza: 30.5 km

Comuni attraversati: Monti, Berchidda



DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu Badu Alzolas
ID Stazione	ST06-8
Comune	Berchidda
Località	C. sul Pubulare
Data campionamento	24/10/2006
Quota	191 m slm
Coordinate (GB)	1517007 E; 4513371 N
Lunghezza tratto	60 m
Larghezza media	4 m

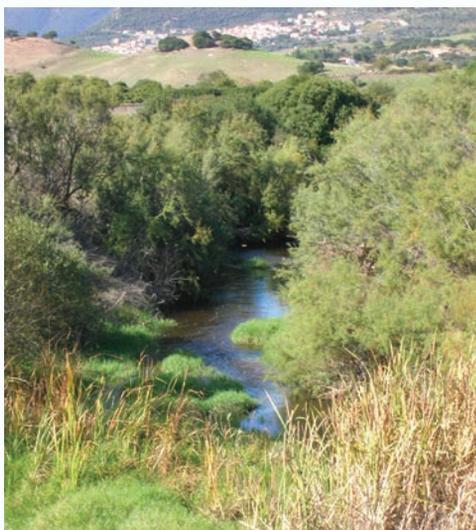
I parametri chimico-fisici misurati mostrano valori di ossigenazione piuttosto bassi rispetto alle esigenze ambientali dei Salmonidi, ma compatibili con quelle dei Ciprinidi. Il valore di pH è prossimo alla neutralità mentre il valore di

conduttività elettrica specifica indica un discreto contenuto di soluti. Come mostrato dai valori dell'Indice IFF, l'ambiente fluviale è caratterizzato da un buon livello di naturalità ed integrità, sebbene l'indice IBE evidenzi una qualità biologica solo sufficiente.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE				
TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
17.3	5.48	60.1	7.21	349
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	Sx		Dx	
	235		235	
CLASSE	II		II	
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ		CLASSE DI QUALITÀ
14	7	Ambiente inquinato o comunque alterato		III

La comunità ittica

La comunità ittica è risultata dominata da una consistente popolazione di persico trota, predatore proveniente dal Nord America, da qualche esemplare di pesce gatto, anch'esso di origini nordamericane, e da rari individui di gambusia e tinca. La popolazione di persico trota è composta soprattutto di taglia compresa tra 15-18 cm di lunghezza e anche da qualche esemplare di dimensioni maggiori, appartenente alle classi di età più vecchie.



STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Persico trota <i>Micropterus salmoides</i>	26	1582	4 - abbondante	dominanza di giovani
Pesce gatto <i>Ictalurus melas</i>	9	904	2 - presente	dominanza di adulti
Tinca <i>Tinca tinca</i>	1	191	1 - raro	-
Gambusia <i>Gambusia affinis holbrooki</i>	1	2	1 - raro	-
Totale	37	2679		



Legenda:
 1: raro
 2: presente
 3: comune
 4: abbondante
 5: dominante

Da segnalare il rinvenimento di 1 esemplare di gambero americano *Orconectes limosus*, crostaceo alloctono molto invasivo.

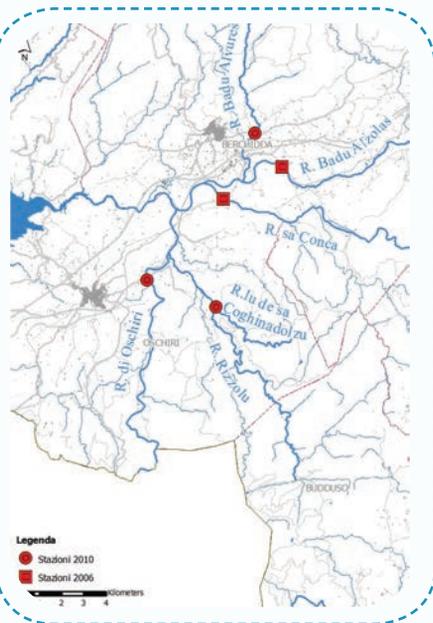


Il gambero americano *Orconectes limosus*

Riu Badu Alvures

Il Riu Badu Alvures nasce dalla Funtana s'Abba e s'Alinu e scorre per più di 9 km prima di gettarsi nel Riu Badu Alzolas. Il rio scorre interamente in territorio provinciale.

- Ordine: 4°
- Bacino: Fiume Coghinas
- Immissari principali: R. sa Mira, R. su Concone, R. s'Ottoru
- Corpo idrico recettore: R. Badu Alzolas → R. Mannu di Berchidda → F. Coghinas → Mare
- Lunghezza: 9.6 km
- Comuni attraversati: Berchidda



CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE				
TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
13.1	9.96	99.3	7.51	152
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	SX		DX	
	270		270	
CLASSE	I		I	
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ		CLASSE DI QUALITÀ
21+5	11	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile		I

I livelli di ossigenazione del corso d'acqua al momento del campionamento si sono mostrati ottimali e i valori degli altri parametri idonei alla sopravvivenza dei Salmonidi. La conducibilità risulta bassa e il pH pressoché neutro. L'applicazione dell'IFF ha evidenziato un elevato livello di naturalità ed un'ottima funzionalità fluviale, così come l'indice IBE ha evidenziato una qualità biologica ottimale.



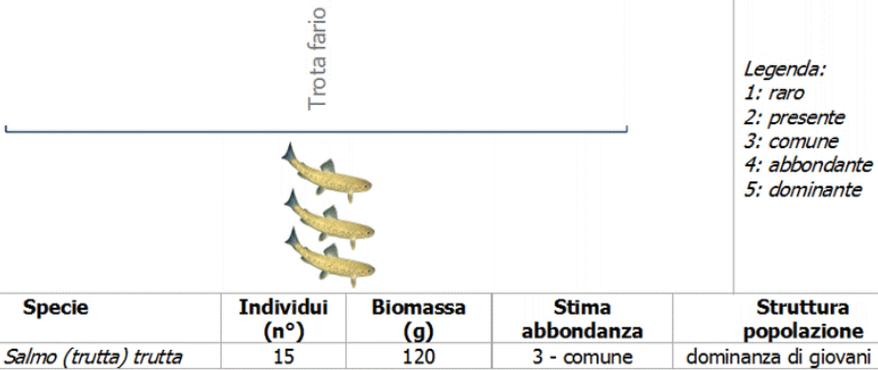
DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu Badu Alvures
ID Stazione	ST10-9
Comune	Berchidda
Località	Ponte sulla SP138
Data campionamento	20/05/2010
Quota	209 m slm
Coordinate (GB)	1515789 E; 4514864 N
Lunghezza tratto	80 m
Larghezza media	4 m



La comunità ittica

STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA



La comunità ittica del Riu Badu Alvures è rappresentata da una popolazione non strutturata di trota, composta quasi esclusivamente da trotelle di 6-8 cm, probabilmente di immissione, e da un solo soggetto adulto di circa 20 cm. La livrea dei pesci catturati è tipica della specie trota fario.



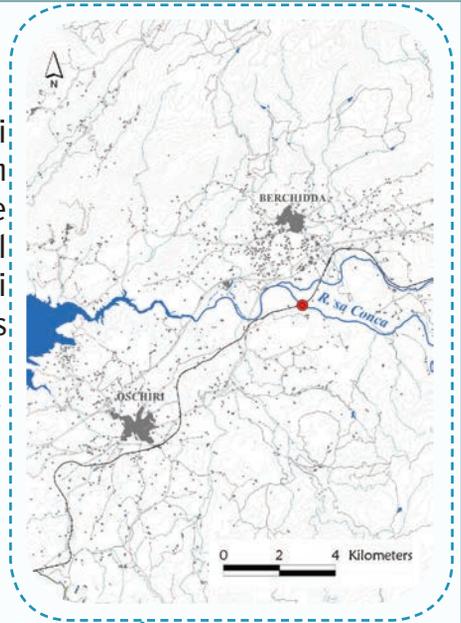
Una trotella



L'unico soggetto adulto pescato

Riu sa Conca

Il Riu Sa Conca nasce alle pendici dei Monti di Ala, dal Nodu Giachidolzos (694 m slm), e dopo essersi unito al Riu Salomone prende il nome di Riu Pedrosu, unendosi al Badu Alzolas per formare il Riu Mannu di Berchidda ed immettersi nel L. Coghinas al Ponte Diana.



Ordine: 3°

Bacino: Fiume Coghinas

Immissari principali: R. Salomone

Corpo idrico recettore: R. Mannu di

Berchidda → F. Coghinas → Mare

Lunghezza: 11.1 km

Comuni attraversati: Alà dei Sardi, Buddosò, Berchidda

I dati chimico-fisici mostrano valori ambientali compatibili con le esigenze dei Salmonidi, con un discreto livello di ossigenazione ed una temperatura contenuta nei tratti coperti dalla vegetazione riparia. Il valore di pH è prossimo alla neutralità, mentre il valore di conducibilità elettrica specifica risulta moderato, indicando un discreto contenuto di soluti disciolti. L'applicazione dell'IFF ha mostrato un ambiente caratterizzato da un buon livello di naturalità ed integrità, con una qualità biologica tendenzialmente buona (classe UBE II tendente alla III).

DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu Sa Conca
ID Stazione	ST06-7
Comune	Oschiri-Berchidda
Località	Sa contrada
Data campionamento	24/10/2006
Quota	178 m slm
Coordinate (GB)	1514377 E; 4511941 N
Lunghezza tratto	80 m
Larghezza media	8 m

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
17.9	7.4	81.2	7.43	349

INDICE IFF

PUNTEGGIO	Sx	Dx
	250	250
CLASSE	II	II

INDICE IBE

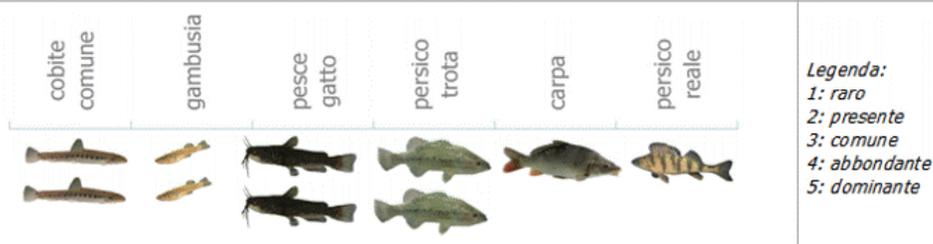
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ	CLASSE DI QUALITÀ	
16	8-7	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione TENDENTE ad ambiente inquinato o comunque alterato	II	-III



La comunità ittica

La comunità ittica è risultata poco numerosa, composta da ridotte popolazioni di cobite, di gambaia, di pesce gatto e di persico trota, oltre che da qualche raro esemplare di carpa, nella varietà a specchi, e di persico reale. La comunità risulta, dunque, influenzata dalle specie ittiche in risalita dal L. Coghinas, in cui sono numerose le specie alloctone. Da segnalare il rinvenimento di 5 esemplari del gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*), crostaceo alloctono invasivo.

STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA



Legenda:
 1: raro
 2: presente
 3: comune
 4: abbondante
 5: dominante

Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Cobite comune <i>Cobitis taenia</i>	9	56	2 - presente	dominanza di adulti
Persico trota <i>Micropterus salmoides</i>	5	10	2 - presente	dominanza di giovani
Gambaia <i>Gambusia affinis holbrooki</i>	5	207	2 - presente	dominanza di giovani
Pesce gatto <i>Ictalurus melas</i>	4	487	2 - presente	dominanza di adulti
Carpa var. specchi <i>Cyprinus carpio</i>	2	2970	1 - raro	-
Persico reale <i>Perca fluviatilis</i>	1	25	1 - raro	-
Totale	27	3755		



Il cobite comune

Il pesce gatto



La gambusia





Il gambero rosso della Louisiana

La carpa



Riu di Oschiri

Il Riu di Oschiri, il cui bacino ha un'estensione di 719 km², ha origine presso Buddusò. Nel suo tratto più a monte prende il nome di Mannu di Pattada, su cui è stato realizzato un invaso a Monte Lerno.

Ordine: 2°

Bacino: Fiume Coghinas

Immissari principali: R. Rizzolu

Corpo idrico recettore: L. Coghinas →

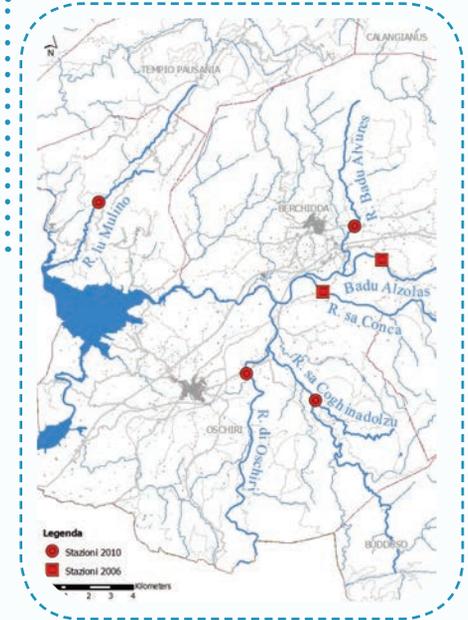
Mare

Lunghezza: 57.4 km

Comuni attraversati: Buddusò, Oschiri

DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu di Oschiri
ID Stazione	ST10-5
Comune	Oschiri
Località	Ponte Badd'e Oschiri
Data campionamento	18/05/2010
Quota	196 m slm
Coordinate (GB)	1510938 E; 4508329 N
Lunghezza tratto	80 m
Larghezza media	8 m



I parametri chimico-fisici misurati mostrano valori ambientali compatibili con le esigenze dei Salmonidi, con un buon livello di ossigenazione ed una temperatura idonea. Il pH è prossimo alla neutralità e la conducibilità è moderata. In base ai risultati dell'Indice IFF, il corso d'acqua è caratterizzato da un buon livello di naturalità ed integrità, scorrendo in un territorio con basso grado di antropizzazione e all'interno di un alveo naturale. Secondo l'indice IBE, la qualità biologica è ottima, classificabile in I classe. Da segnalare il rinvenimento di numerosi (18) esemplari del gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*), crostaceo alloctono invasivo, che qui risulta particolarmente diffuso.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
13.7	8.21	84.8	7.31	390

INDICE IFF

PUNTEGGIO	Sx	Dx
	260	265
CLASSE	I	I

INDICE IBE

UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ	CLASSE DI QUALITÀ
26 + 2 drift	11-10	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	I

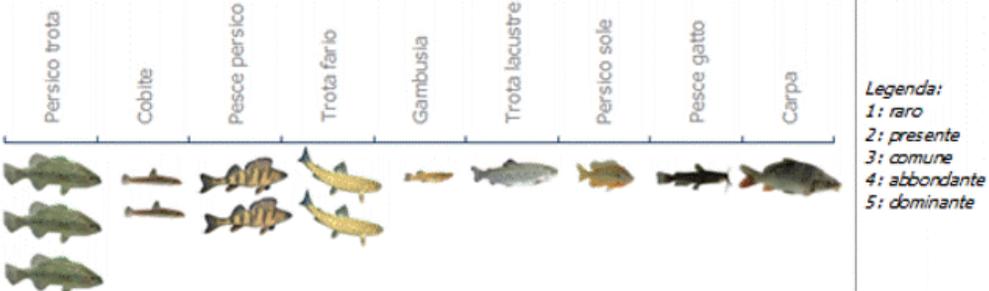
La comunità ittica

La comunità ittica del Riu di Oschiri è risultata composta da una discreta popolazione di persico trota, accompagnata da popolazioni scarse di cobite comune, persico reale e trota fario, oltre che da qualche raro esemplare di gambusia, persico sole, pesce gatto e carpa. In particolare, la popolazione di persico trota, detto anche boccalone, risulta destrutturata per la mancanza delle classi adulte e la dominanza quindi di soggetti di piccole dimensioni. La comunità del corso d'acqua risulta, dunque, fortemente influenzata dalle specie ittiche in risalita dal Lago di Coghinas, in cui sono numerose le specie alloctone.



STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Persico trota <i>Micropterus salmoides</i>	16	486	3 - comune	dominanza di giovani
Cobite comune <i>Cobitis taenia</i>	7	47	2 - presente	dominanza di adulti
Persico reale <i>Perca fluviatilis</i>	6	397	2 - presente	dominanza di giovani
Trota fario <i>Salmo (trutta) trutta</i>	5	390	2 - presente	-
Gambusia <i>Gambusia affinis holbrooki</i>	3	9	1 - raro	-
Trota lacustre	2	1481	1 - raro	-
Persico sole <i>Lepomis gibbosus</i>	2	127	1 - raro	-



Legenda:
 1: raro
 2: presente
 3: comune
 4: abbondante
 5: dominante



Il gambero rosso della Louisiana



persico sole



pesce gatto



persico reale



persico trota

Come si può osservare dalle foto seguenti, gli esemplari di trota catturati non sono riferibili alla specie *Salmo (trutta) macrostigma* pura, in quanto possedevano alcuni caratteri tipici della specie *Salmo (trutta) trutta*, quali la pinna adiposa rossa e i punti rossi sparsi sui fianchi, insieme a caratteri tipici della trota sarda, come la macchia pre-opercolare e la macchia parr. Tali osservazioni fanno presumere un certo grado di ibridazione tra le 2 specie anche nei soggetti catturati nel Riu di Oschiri, come di frequente riscontrato negli altri corsi d'acqua indagati.

CARATTERI MACROSTIGMA

POCHI O
ASSENTI
PUNTI
ROSSASTRI

ALONE
BIANCO
ATTORNO
ALLE MACCHIE
NERE

MACCHIA
PRE-
OPERCOLARE

MACCHIE
PARR GRIGIE,
LUNGO I
FIANCHI,
ANCHE
SDIOPPIATE

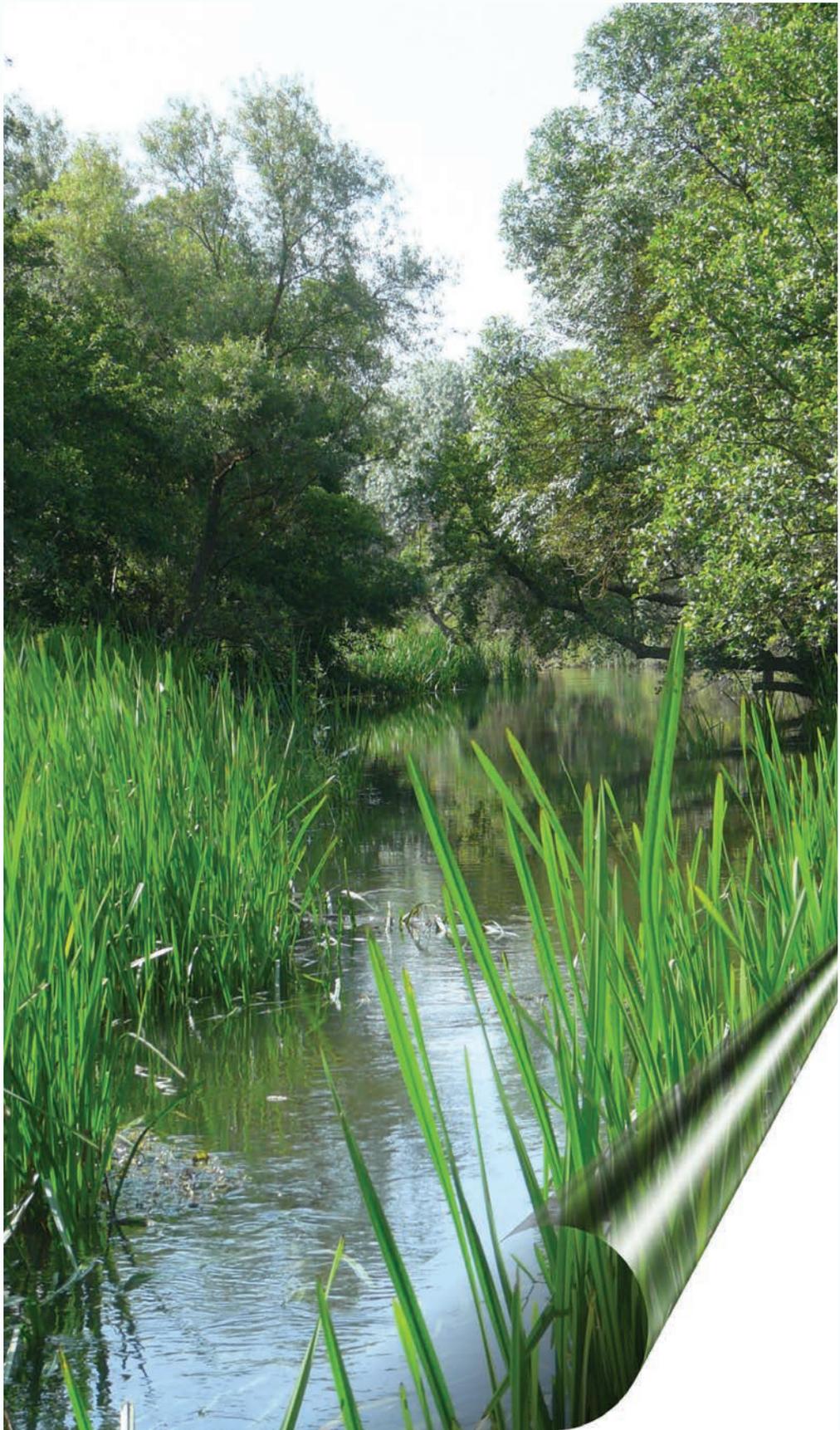


CARATTERI FARIO

MACCHIE PARR
POCO
EVIDENTI

PINNA
ADIPOSA
BORDATA DI
ROSSO

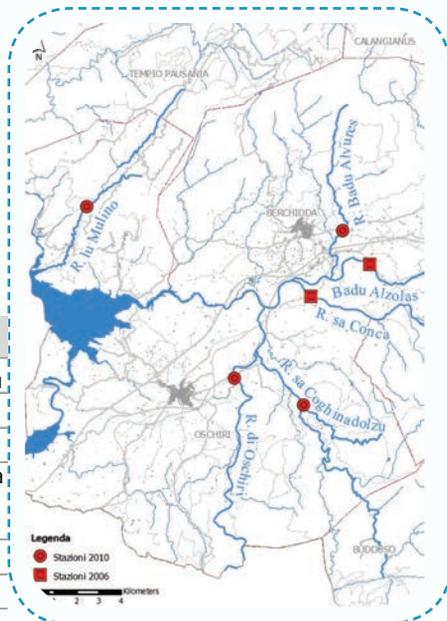




Rizzolu de sa Coghinadolzu

Il Riu su Rizzolu de Coghinadolzu, denominato anche Riu Chea de Frassu, ha origine dal Monte Sas Broccas, nel territorio comunale di Oschiri. Il corso d'acqua scorre interamente in Provincia di Olbia-Tempio.

- Ordine: 4°
- Bacino: Fiume Coghinas
- Immissari principali: -
- Corpo idrico recettore: R. Rizzolu →
- R. di Oschiri → Mannu di Berchidda →
- L. Coghinas → Mare
- Lunghezza: 57.4 km
- Comuni attraversati: Oschiri



DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Su Rizzolu de Coghinadolzu
ID Stazione	ST10-10
Comune	Oschiri
Località	2 Km a monte della Loc. Nostra Sig.ra di Otti, a monte della confluenza nel R. Rizzolu
Data campionamento	20/05/2010
Quota	217 m slm
Coordinate (GB)	N 1514050 E; 4507140 N
Lunghezza tratto	60 m
Larghezza media	2 m

I dati chimico-fisici mostrano valori ambientali compatibili con le esigenze dei Salmonidi, con un buon livello di ossigenazione. Il valore di pH è prossimo alla neutralità mentre il valore di conducibilità elettrica specifica è basso. Il corso d'acqua scorre all'interno di un alveo naturale, in un territorio con basso grado di antropizzazione e risulta caratterizzato da un ottimo livello di funzionalità fluviale, come dimostrato dall'Indice IFF. Secondo l'Indice IBE, anche la qualità biologica risulta buona, ricadendo in II classe.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE				
TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
15	8.11	84.1	7.16	287
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	Sx		Dx	
	295		300	
CLASSE	I		I	
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ		CLASSE DI QUALITÀ
15 + 1 drift	8-9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione		II

La comunità ittica

Nel su Rizzolu de Coghinadolzu è stata rinvenuta un'unica specie, la trota fario, con una popolazione abbastanza ben strutturata, con più classi di età, nonostante la mancanza di soggetti di grandi dimensioni.

Anche nel piccolo corso d'acqua è presente il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*), di cui sono stati catturati 4 dimensioni comprese tra 9 e 10 cm.



STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

Trota fario



Legenda:
1: raro
2: presente
3: comune
4: abbondante
5: dominante

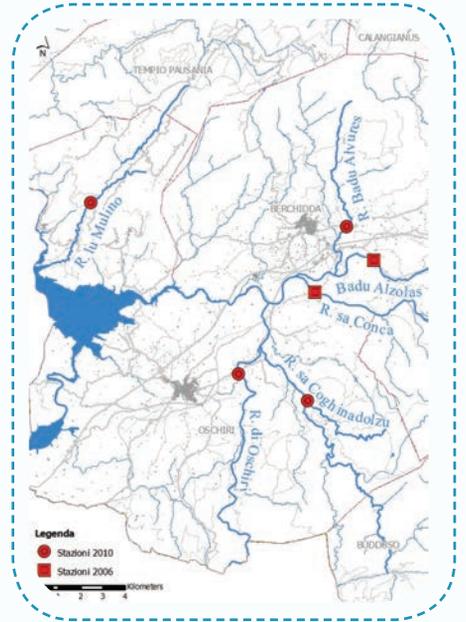
Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Trota fario <i>Salmo (trutta) trutta</i>	17	446	3 - comune	dominanza di giovani



Riu lu Mulinu

Il Riu Lu Mulinu, denominato anche Rizzolu de Curadore, ha origine dalle pendici del Li Salici, nel territorio comunale di Oschiri, all'interno del quale scorre interamente, fino ad immettersi nel Lago Coghinas.

- Ordine: 2°
- Bacino: Fiume Coghinas
- Immissari principali: -
- Corpo idrico recettore: L.Coghinas→
- Fiume Coghinas→ Mare
- Lunghezza: 6 km
- Comuni attraversati: Oschiri



DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu Lu Mulinu
ID Stazione	ST10-8
Comune	Oschiri
Località	Guado su strada bianca della strada statale 392 all'altezza di Domo sa Turrina
Data campionamento	20/05/2010
Quota	292 m slm
Coordinate (GB)	1504301 E; 4515926 N
Lunghezza tratto	60 m
Larghezza media	3 m



I parametri chimico-fisici misurati mostrano valori ambientali compatibili con le esigenze dei Salmonidi, con un buon livello di ossigenazione; il valore di pH risulta tendenzialmente neutro e il valore di conducibilità elettrica specifica è moderato.

Secondo i risultati dell'Indice IFF, il Riu Lu Mulinu è caratterizzato da un ottimo livello di naturalità e di funzionalità fluviale. Il corso d'acqua, infatti, scorre all'interno di un alveo naturale, in un territorio non antropizzato, ed è circondato da una fascia di vegetazione riparia abbastanza integra e continua.

L'Indice IBE evidenzia una qualità biologica ottima, classificabile come I classe di qualità.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE				
TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
11.2	8.29	80.8	7.38	243
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	Sx	Dx		
	280	280		
CLASSE	I	I		
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ	CLASSE DI QUALITÀ	
30 + 4 drift	11-12	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	I	



La comunità ittica

Nel Riu Lu Mulinu è stata rinvenuta una popolazione ben strutturata di trota fario, con più classi di età, sebbene il numero di individui sia risultato piuttosto scarso.

Come si può osservare dalle foto seguenti, anche gli esemplari di trota catturati in questo fiume non sono riferibili alla specie *Salmo (trutta) macrostigma* pura, possedendo alcuni caratteri tipici della specie *Salmo (trutta)*

trutta, quali la pinna adiposa rossa e i puntini rossi sparsi sui fianchi, insieme a caratteri tipici della trota sarda, facendo presumere un certo grado di ibridazione tra le 2 specie.



trotelle e trota del Riu lu Mulino

Lago Coghinas



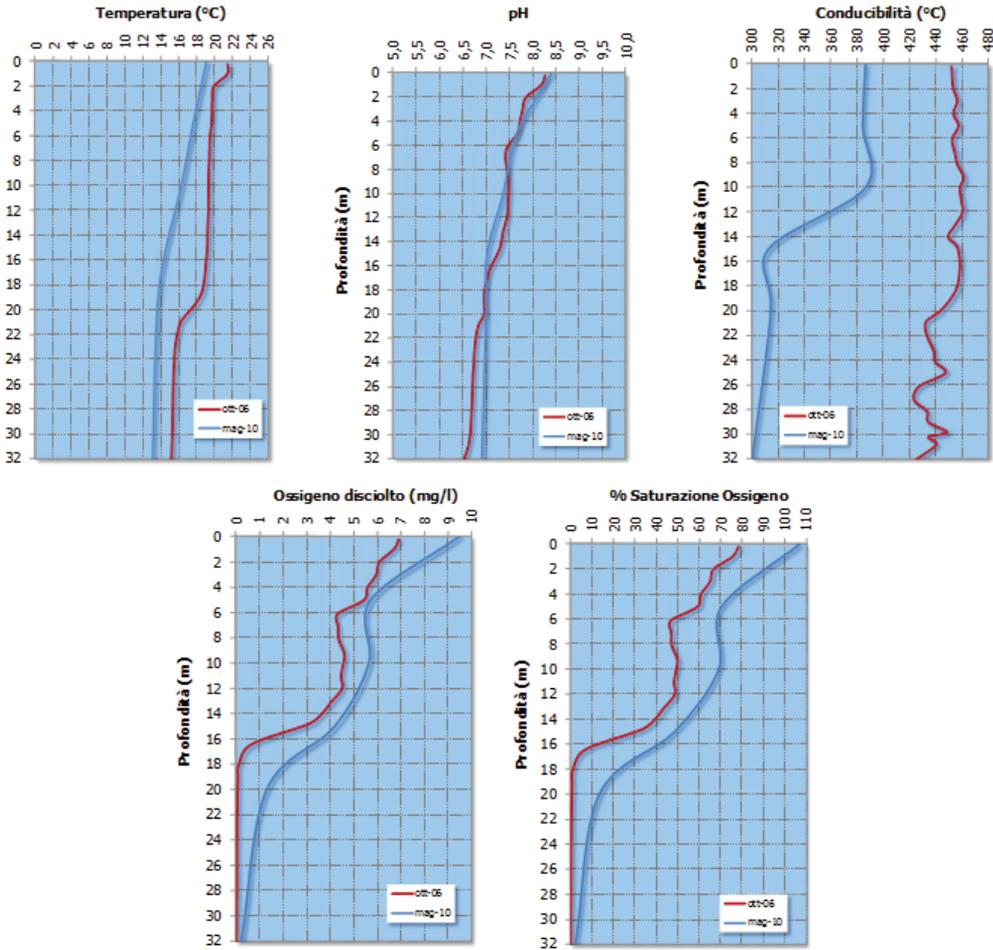
Tipologia	Invaso artificiale	Profondità massima	50 m
Altitudine alla max regolazione	164 m s.l.m.	Profondità media	13.6 m
Area Coghinas	17.9 km ²	Linea di costa	60.8 km
Area bacino/area lago	102.3	Volume	243.96*10 ⁶ m ³

Il Lago di Coghinas è stato realizzato nel 1927 in una vasta depressione irregolare alla confluenza del Riu Mannu di Ozieri e il Riu Mannu di Berchidda, a seguito della costruzione di un'imponente diga (denominata Muzzone) alta 58 metri e lunga 185 metri. Lo sbarramento ha prodotto un lago artificiale di notevole qualità ambientale e paesaggistica, sede di un ricco ecosistema.

Caratterizzazione chimico-fisica

Nell' ottobre 2007 e nel maggio 2010 sono stati misurati i principali parametri chimico-fisici lungo la colonna d'acqua, grazie all'utilizzo di una polisonda. La temperatura delle acque lacustri non ha superato i 21.5 °C ad ottobre e i 19°C a maggio e mostra solo un certo grado di stratificazione termica nel periodo tardo-estivo. Il pH mostra valori basici nello strato superficiale, variando tra 8,3 e 7,5, mentre negli strati profondi scende al di sotto della neutralità.

I valori di conducibilità che caratterizzano l'intera colonna d'acqua sono risultati elevati ad ottobre 2006, indicando un certo contenuto di sostanza organica disciolta, mentre a maggio 2010 i valori misurati risultano più contenuti. Il profilo verticale mostra condizioni di ossigenazione decisamente scarse in ottobre, con una concentrazione di ossigeno inferiore a 6 mg/l già a partire dai 2 metri di profondità. Durante il periodo estivo, il gradiente termico non permette il rimescolamento tra strati superficiali e profondi, favorendo l'instaurarsi di condizioni di scarsissima ossigenazione.



Profili verticali dei parametri chimico-fisici del Lago Coghinas

Il processo di riscaldamento di un lago temperato

Per spiegare il fenomeno, prendiamo in considerazione un lago temperato. Ad un certo momento della primavera il lago presenterà una "isotermia", ovvero tutta la massa d'acqua avrà all'incirca la stessa temperatura e quindi la stessa densità: ciò significa - almeno in linea teorica - una distribuzione omogenea ed una completa circolazione. A partire da questo momento - ed in assenza di vento - il lago si riscalderà giorno per giorno. Si produce così - a poco, a poco - uno strato superficiale (epilimnio), di spessore variabile, nel quale si ha una temperatura all'incirca uniforme.

Con il procedere della stagione, la temperatura atmosferica diviene progressivamente più elevata, determinando quindi una situazione, per cui il vento riesce a rimescolare sino al fondo soltanto le acque di laghi estremamente piatti; infatti per tutti gli altri laghi, che abbiano una profondità appena modesta, le differenze di densità fra i diversi strati divengono troppo grandi ed il lavoro del vento è insufficiente a far raggiungere la condizione di omeotermia all'intera massa d'acqua. Si ha, come risultato finale, che le acque di questi laghi, vengono ad essere divise in tre porzioni:

- uno strato superiore più caldo, l'epilimnio;
- uno strato più freddo e più profondo, l'ipolimnio;
- uno strato, di modesto spessore, che separa l'epilimnio dall'ipolimnio ed in cui si ha una brusca variazione di temperatura, chiamata termoclinio o metalimnio. (Tonolli V., 1964)

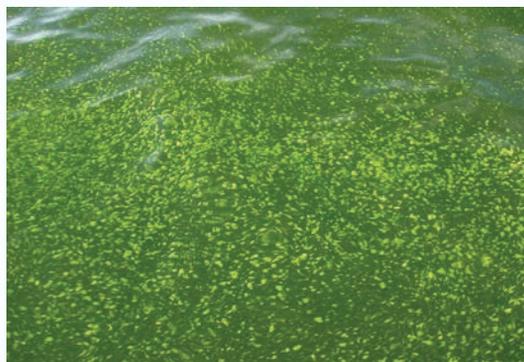
Stato trofico

Per "trofia" o "livello trofico" di un lago si intende la sua capacità produttiva, dipendente dalla concentrazione di nutrienti presente, in particolar modo dei sali di azoto e fosforo. Quando questi sono presenti in quantità minime, ed il pH non si discosta di molto dalla neutralità, si hanno acque cosiddette "oligotrofe"; quando le sostanze nutritive sono abbondanti e quindi la produttività primaria è alta (il che equivale ad un'abbondante crescita di alghe e di conseguenza di tutta la biomassa lacustre), l'acqua è detta "eutrofa". Le condizioni intermedie alle due presentate vengono classificate come situazioni di "mesotrofia" o di produttività intermedia. L'eccessivo aumento della concentrazione dei soluti nelle acque di un lago, e quindi dei sali nutritivi, nel progredire degli anni, unitamente al fenomeno della diminuzione della profondità media causato dall'inevitabile interrimento, all'eutrofia ed anche a superarla, diventando quindi "ipertrofo".

Nonostante il livello trofico naturale dell'invaso del Coghinas a Muzzone sia stimato di oligo-mesotrofia, il monitoraggio realizzato dalla Regione Sardegna e riportato nel Piano di Tutela delle Acque lo classifica come ipertrofo. Preoccupante è l'imponente proliferazione estiva del fitoplancton che conferisce al lago un intensissimo colore verde e che influenza pesantemente la qualità dell'acqua. I dati del PTA relativi ai carichi di azoto e fosforo in arrivo al bacino mostrano che la percentuale maggiore di questi nutrienti è imputabile alla zootecnia, derivante in particolare dal territorio comunale di Berchidda. danno luogo ad un progressivo aumento della capacità produttiva del lago che da oligo-mesotrofo passa a livelli di trofia sempre più alti fino a giungere l'ipertrofia.

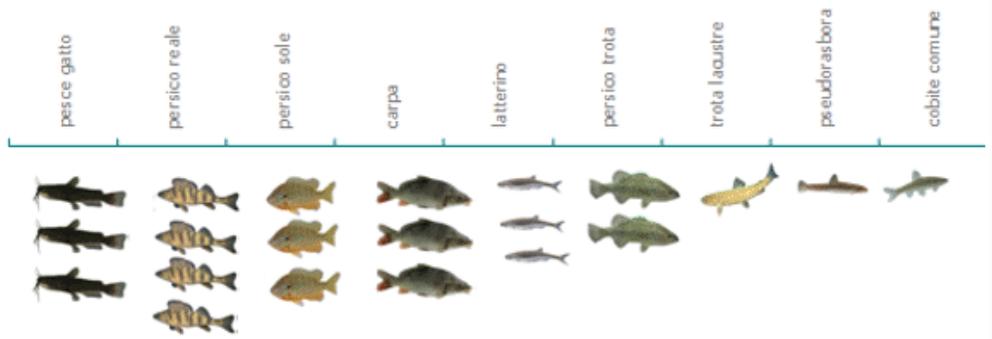


Fioritura algale ad ottobre



Fioritura algale a giugno

La comunità ittica



Legenda: 5 molto abbondante; 4 abbondante; 3 comune; 2 presente; 1 raro

Specie	Giu-06		Ott-06		Mag-10	
	N. Ind.	Biomassa (g)	N. Ind.	Biomassa (g)	N. Ind.	Biomassa (g)
Carpa <i>Cyprinus carpio</i>	42	39944	11	13323	96	82052
Cobite comune <i>Cobitis taenia</i>	2	0	0	0	0	0
Latterino <i>Atherina boyeri</i>	8	0	0	0	2	8
Persico reale <i>Perca fluviatilis</i>	87	2467	9	1730	53	9296
Persico sole <i>Lepomis gibbosus</i>	0	0	0	0	45	1989
Persico trota <i>Micropterus salmoides</i>	18	1815	5	1080	3	1751
Pesce gatto <i>Ictalurus melas</i>	68	8991	133	18660	9	1809
Pseudorasbora <i>Pseudorasbora parva</i>	9	0	0	0	0	0
Trota lacustre <i>Salmo trutta trutta</i>	1	307	0	0	0	0
Totale	215	53524	158	34793	208	96905

La comunità ittica del Lago Coghinas è caratterizzata dalla presenza di 8 specie: le specie più abbondanti sono rappresentate dal pesce gatto e dal persico reale, detto anche pesce persico.

Altre specie particolarmente rappresentate all'interno dell'invaso sono il persico trota e la carpa, presente nelle due varietà "regina", con il corpo coperto interamente da scaglie grosse e regolari, e "a specchi", con poche scaglie grandi sui fianchi.

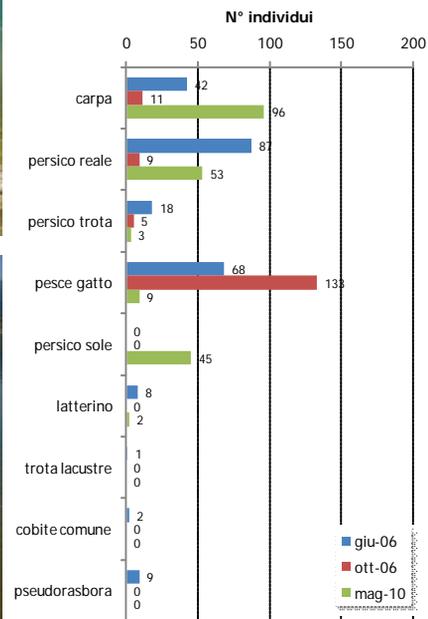
Sono presenti anche il latterino e la pseudorasbora, mentre occasionali sono il cobite comune e la trota lacustre.



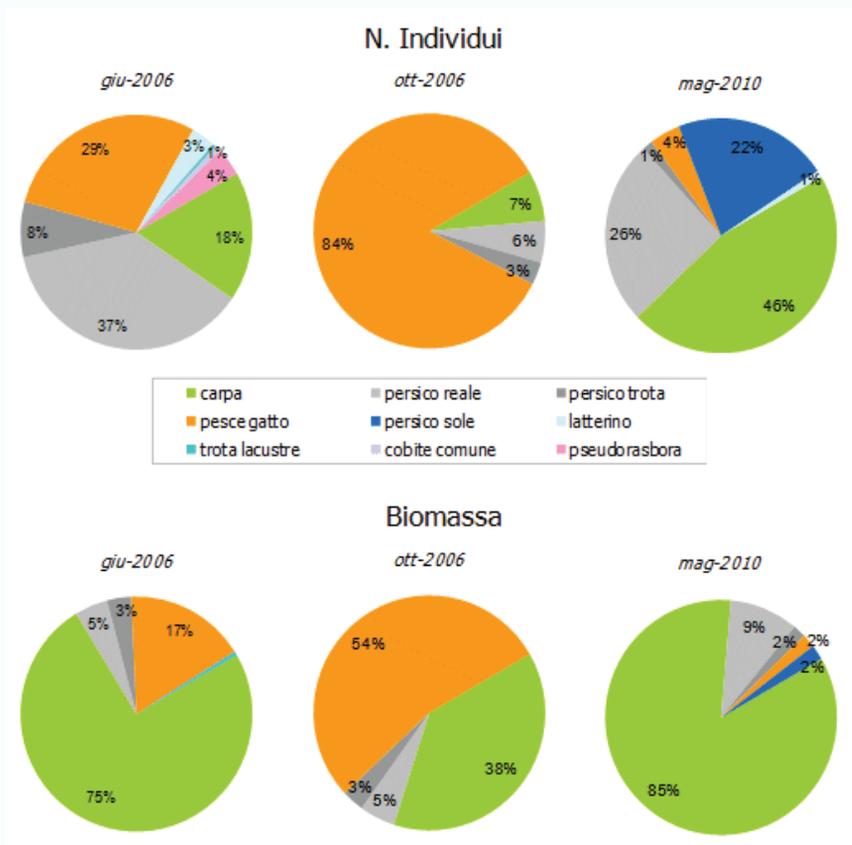
Attività di pesca e raccolta dati sul L. Coghinas, con alcuni volontari



latterino

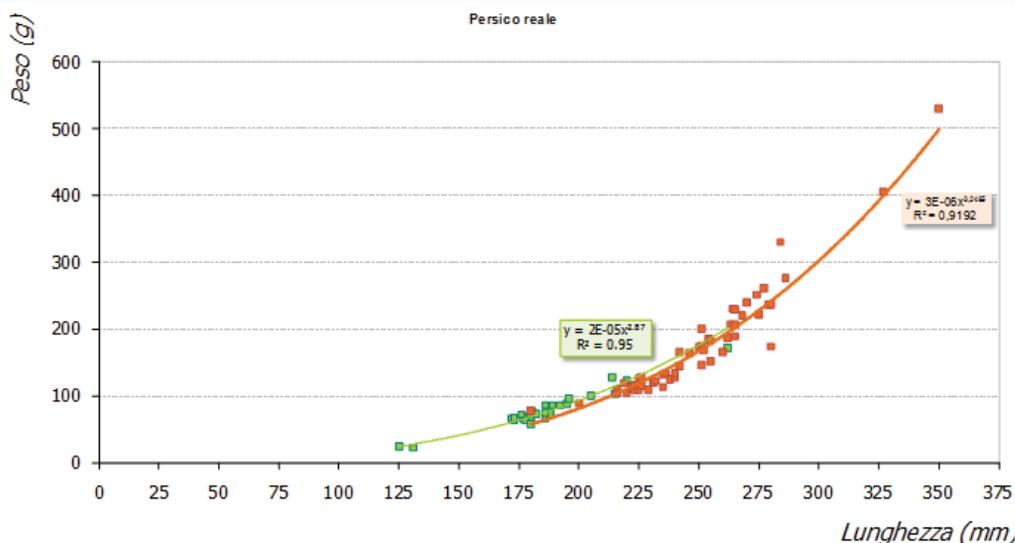


Composizione numerica del campione

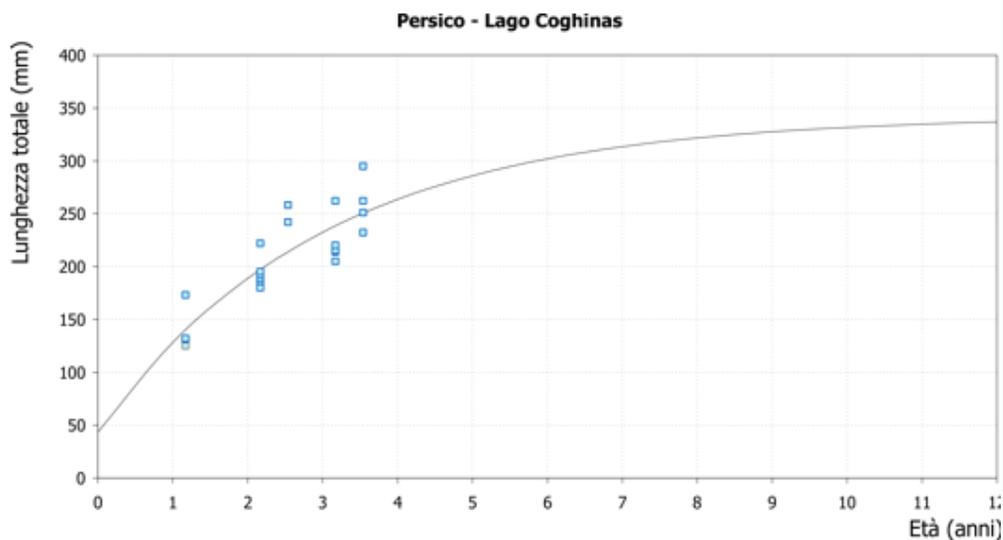


Composizione percentuale del campione ittico del L. Coghinas in termini di numero di individui e di biomassa

La popolazione di persico reale del Coghinas pare molto numerosa e in buono stato. La relazione lunghezza-peso è altamente significativa, indicando un buono stato di nutrizione della popolazione. Di seguito si riporta la curva teorica di accrescimento ottenuta per il persico reale. L'accrescimento della specie in questo bacino lacustre può essere giudicato buono ma inferiore a quello registrato nel L. Liscia. Nel Coghinas, il persico misura in media 19 cm a 2 anni, 23 cm a 3 anni fino a raggiungere circa i 29 cm al 5° anno.



Relazione lunghezza-peso del persico reale



Curva di accrescimento lineare del persico



Pesce persico



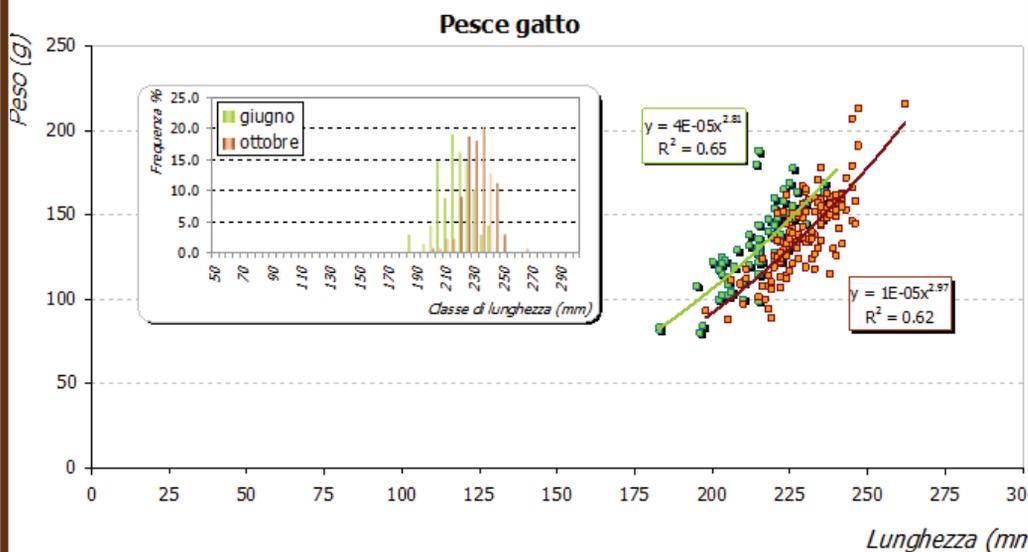
Trota lacustre



La popolazione di pesce gatto del lago Coghinas pare molto numerosa e consistente; la cattura di esemplari appartenenti esclusivamente alla classi di lunghezza 18-27 cm è imputabile, più che ad una reale mancanza di soggetti di piccole dimensioni, alla selettività di cattura imposta dall'utilizzo delle reti. Il confronto tra le relazioni lunghezza-peso di giugno ed ottobre indica la maggiore corposità dei soggetti durante il periodo tardo-primaverile, che coincide con la stagione riproduttiva.



Pesce gatto

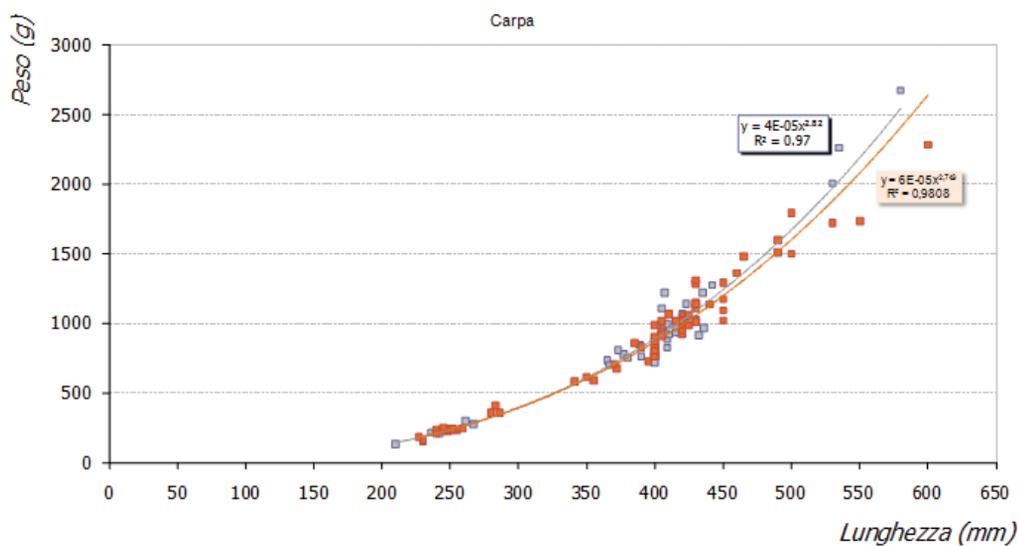


Distribuzione in classi di lunghezza e relazione lunghezza-peso del pesce gatto

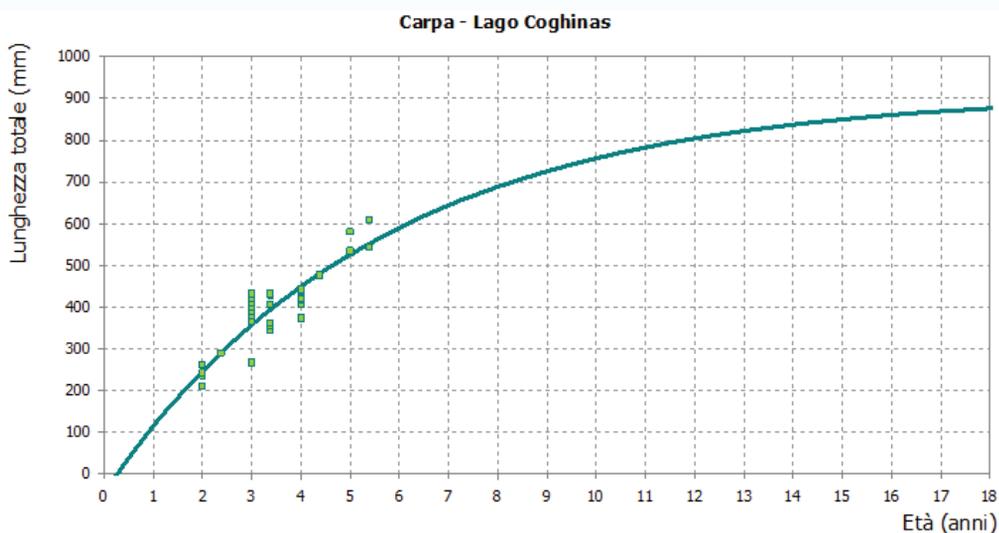
I campionamenti condotti a giugno e ad ottobre hanno determinato la cattura di vari esemplari di carpa di differenti dimensioni, che hanno permesso la costruzione di una relazione lunghezza-peso altamente significativa. L'accrescimento lineare della carpa pare abbastanza buono: in media a 2 anni raggiunge 25 cm, 45 cm a 4 anni fino a raggiungere circa i 64 cm al 7° anno.



Carpa a specchi e carpa regina



Relazione lunghezza-peso della carpa



Curva di accrescimento lineare della carpa

UNITÀ IDROGRAFICA DEL F. LISCIA



Superficie U.I.O.	1031.67 Km ²		
Superficie bacino	570.74 Km ²	Superficie bacino in Provincia OT	570.74 Km ²
Corsi d'acqua principali	R. Carana, R. Platu, R. Oddastru, R. Bassacutena, R. Vignola, R. Pirastru		

L'Unità Idrografica Omogenea del Fiume Liscia costituisce una delle unità più importanti della Sardegna Settentrionale e comprende, oltre al bacino idrografico dello stesso Fiume Liscia, anche i bacini del Riu Vignola e di altri corsi d'acqua minori che si immettono direttamente a mare.

Il bacino del Liscia confina ad ovest con il bacino del Riu Vignola, a sud con il bacino del Fiume Coghinas, a sud-est con il bacino del Fiume Padrogiano, ad est con il Riu S. Giovanni. L'altitudine media del bacino sul livello del mare è di 342 m slm, mentre la quota massima è di 1362 m slm.

Il territorio in cui scorre il fiume si presenta come scarsamente popolata, con una densità di popolazione stimata in meno di 100 abitanti/ kmq dalle elaborazioni Istat del 2001. L'area è occupata principalmente da vegetazione arbustiva o erbacea, in cui prevale la macchia mediterranea, ma significativa è anche la presenza di aree boschive.

Fiume Liscia



Il Fiume Liscia, che nasce alle pendici del Massiccio del Limbara, sul Monte San Giorgio (m 731), costituisce il più importante corso d'acqua della Sardegna Settentrionale. Dopo aver attraversato le rocce granitiche della Gallura, il Fiume sfocia a Porto Liscia.

il suo corso è stato sbarrato attraverso la creazione di una diga a scopo idropotabile, creando un invaso artificiale, chiamato appunto Lago Liscia.

Nel suo tratto a monte dell'invaso, che prende il nome di Riu Carana, scorre in direzione Sud Ovest - Nord Est, mentre nel suo tratto terminale precorre il bacino in direzione Sud-Nord. Il tratto iniziale, inoltre, è classificato dalla Regione Sardegna tra le "acque destinate alla vita dei pesci e dei molluschi", come "Salmonicolo" per una lunghezza di 28 km.

Gli affluenti più importanti sono alla sua sinistra il Fiume Bassacutena, mentre alla destra il Rio Platu e il Rio Oddastru.

La stazione è situata presso il ponte sulla strada che unisce Arzachena a Bassacutena, sul confine comunale tra Luogosanto ed Arzachena, a monte del centro abitato di Bassacutena.

Ordine: 1°

Bacino: Fiume Liscia

Immissari principali: R. Carana, R.

Platu, R. Oddastru, R. Bassacutena

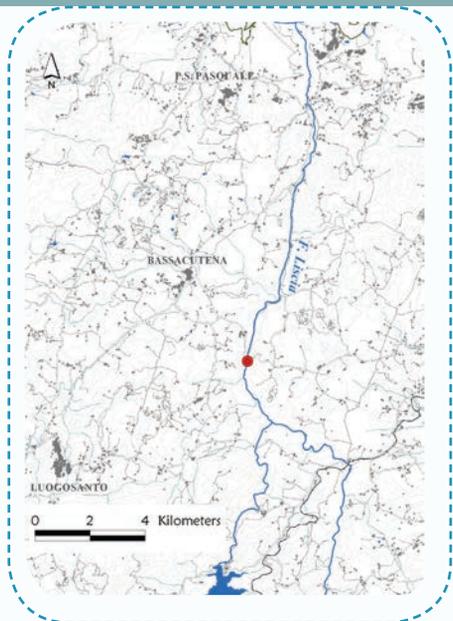
Corpo idrico recettore: Mare

Lunghezza: 32 km

Comuni attraversati: S. Antonio di

Gallura, Luogosanto, Arzachena, Tempio

Pausania, Palau, S. Teresa di G.



DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Fiume Liscia
ID Stazione	ST06-5
Comune	Luogosanto - Arzachena
Località	ponte strada Arzachena - Bassacutena
Data campionamento	15/06/2006
Quota	23 m slm
Coordinate (GB)	1524117 E; 4547798 N
Lunghezza tratto	125 m
Larghezza media	11 m



I valori dei parametri chimico-fisici mostrano condizioni compatibili con le esigenze dei Salmonidi, anche se la concentrazione di ossigeno disciolto non si presenta ottimale ma discreta. La temperatura risulta contenuta grazie alla buona ombreggiatura fornita dalla folta vegetazione riparia. Il valore di conducibilità elettrica specifica è superiore rispetto ai valori mediamente misurati negli altri corsi d'acqua indagati, evidenziando un maggior contenuto di soluti disciolti. Il tratto in esame scorre in un alveo naturale, caratterizzato dall'assenza di alterazioni antropiche e da un elevato livello di naturalità, come evidenziato dall'indice IFF, ricadente in I classe. Il substrato è stabile e diversificato, composto prevalentemente da pietre, ciottoli, sabbia e ghiaia, mentre la copertura da sedimento è piuttosto contenuta. Le sponde paiono stabili, senza alcun segno di erosione, grazie alla presenza di massi e delle

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE				
TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	pH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
17.3	6.28	81.4	7.47	425
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	Sx		Dx	
	280		280	
CLASSE	I		I	
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ		CLASSE DI QUALITÀ
28 + 2 drift	11	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile		I

La fascia di ontaneto del Fiume Liscia



radici di una ben sviluppata e continua fascia di vegetazione perfluviale, rappresentata in prevalenza da ontano nero. L'habitat appare diversificato, fornendo sia cover per pesci che substrato colonizzabile dalla comunità di macroinvertebrati. Secondo l'indice IBE anche la qualità biologica risulta ottimale.

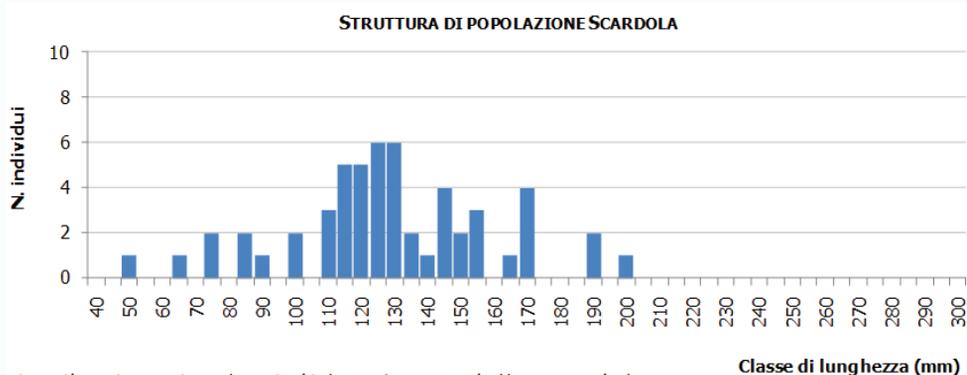
La comunità ittica

STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA			
		<p>Legenda: 1: raro 2: presente 3: comune 4: abbondante 5: dominante</p>	
Specie	Individui (n°)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Scardola <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	54	4 - abbondante	dominanza di giovani
Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	29	3 - comune	popolazione strutturata
Pesce gatto <i>Ictalurus melas</i>	2	1 - raro	-
Tinca <i>Tinca tinca</i>	2	1 - raro	-
Totale	87		

La comunità ittica del Fiume Liscia è risultata dominata dalla scardola, composta principalmente da individui giovani, seguita dall'anguilla, meglio strutturata. La presenza del pesce gatto e della tinca è invece risultata occasionale.

La popolazione di scardola è composta principalmente da individui giovani, soprattutto di 11-13 cm e rari esemplari di 20 cm. Mancano, dunque, le classi più vecchie considerando che la specie raggiunge di norma lunghezze di 30-35 cm (Gandolfi et al., 1991).

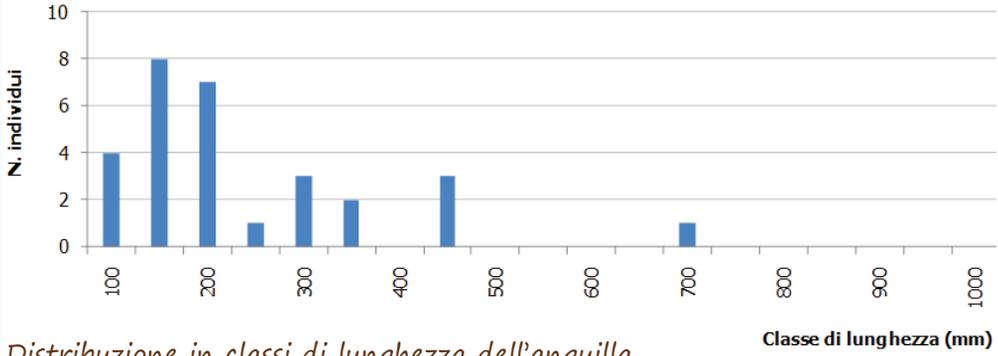
La popolazione di anguilla appare meglio strutturata, con una buona rappresentanza di individui giovani e qualche esemplare adulto, anche di buone dimensioni (70 cm).



Distribuzione in classi di lunghezza della scardola



STRUTTURA DI POPOLAZIONE ANGUILLA



Distribuzione in classi di lunghezza dell'anguilla

Classe di lunghezza (mm)



Scardole



Elettropesca



Gamberetto tirrenico



Pesce gatto



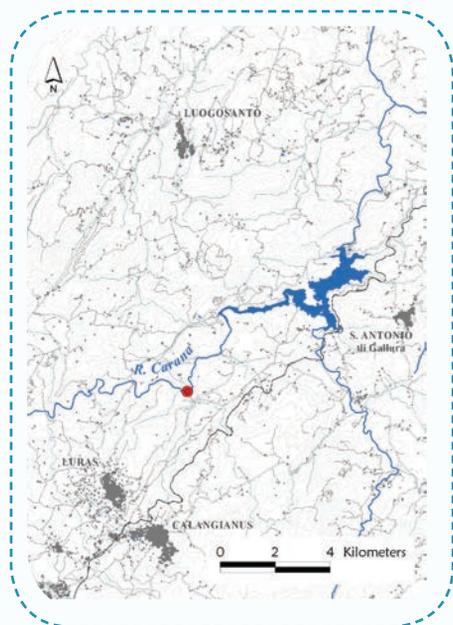
Anguille

Riu Carana

Il Rio Carana, che nasce alle pendici del Massiccio del Limbara, sul monte S. Giorgio (m 731), costituisce il tratto iniziale del F. Liscia. È stato classificato dalla Regione Sardegna come "acque destinate alla vita dei pesci e dei molluschi" e nei suoi ultimi 13 km di corso come "Ciprinicolo".

- **Ordine:** 1°
- **Bacino:** Fiume Liscia
- **Immissari principali:** R. Parapinta, R. Riadone, R. la Longa, R. Pische
- **Corpo idrico recettore:** L. Liscia → Mare
- **Lunghezza:** 20 km
- **Comuni attraversati:** Luras, Tempio
- **Pausania**

I dati chimico-fisici mostrano valori idonei alla sopravvivenza dei Salmonidi, anche se la concentrazione di ossigeno disciolto



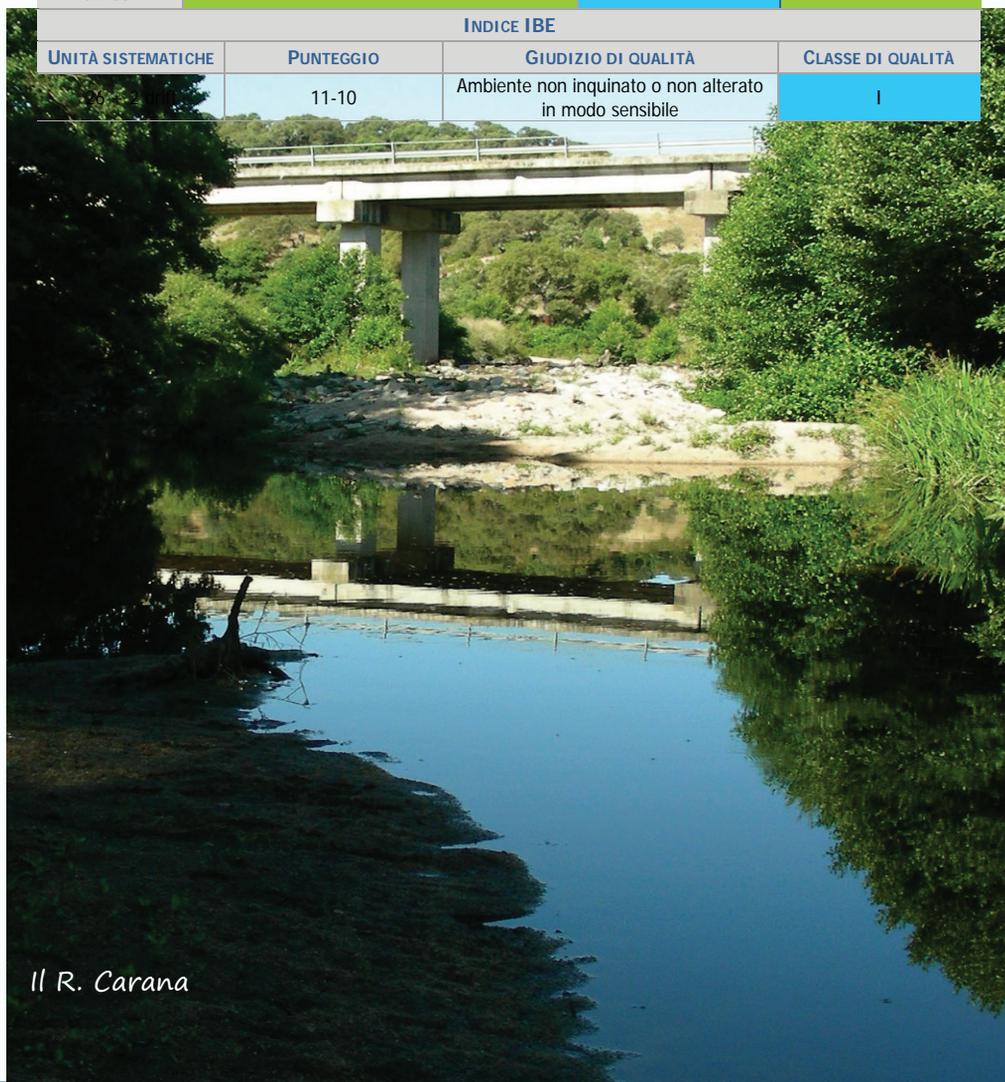
DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu Carana
ID Stazione	ST06-3
Comune	Luras
Località	ponte su strada per sponda occidentale del L. Liscia
Data campionamento	13/06/2006
Quota	187 m slm
Coordinate (GB)	1517474 E; 4535272 N
Lunghezza tratto	150 m



si presenta solo discreta e non ottimale. La vegetazione presente lungo le rive fornisce una buona ombreggiatura al corso d'acqua, permettendo di mantenere contenuti i valori di temperatura. Il valore di conducibilità elettrica è superiore rispetto ai valori mediamente misurati negli altri corsi d'acqua. Il pH è prossimo alla neutralità, secondo l'Indice IFF l'ambiente è caratterizzato da un buon livello di naturalità ed integrità. Il tratto in esame, infatti, scorre in un alveo in buona parte naturale, con sola una porzione relativamente breve, a monte del ponte, interessata dalla presenza di gabbionate di contenimento spondale. Anche la L'applicazione qualità biologica risulta ottimale (indice IBE).

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE				
TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	pH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
17	6.41	82.6	7.31	447
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	Sx	Dx		
	250	255		
CLASSE	II	I	II	
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ		CLASSE DI QUALITÀ
	11-10	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile		I



La comunità ittica

La comunità ittica del Rio Carana è composta da una consistente popolazione di scardola, caratterizzata soprattutto da individui giovani, e da un numero significativo di pesce gatto e trota iridea. Presenti sono anche alborella, cobite, persico trota e tinca mentre la trota fario è rara.

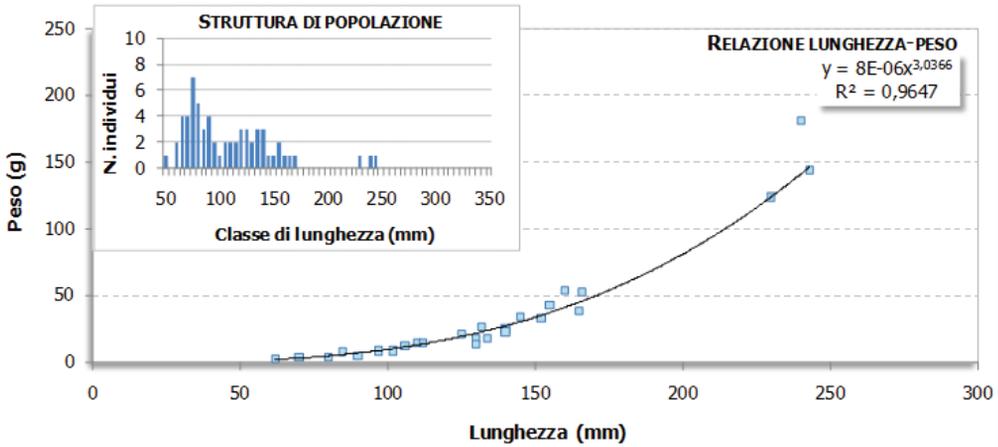
STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Scardola <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	63	1263,5	4 - abbondante	dominanza di giovani
Pesce gatto <i>Ictalurus melas</i>	25	706,3	3 - comune	popolazione strutturata
Alborella <i>Alburnus a. alborella</i>	18	90,0	2 - presente	-
Trota iridea <i>Oncorhynchus mykiss</i>	18	1134,0	3 - comune	dominanza di giovani
Tinca <i>Tinca tinca</i>	11	574,7	2 - presente	dominanza di giovani
Cobite comune <i>Cobitis taenia</i>	8	64,0	2 - presente	dominanza di adulti
Pesce persico <i>Perca fluviatilis</i>	6	189,0	2 - presente	dominanza di giovani
Trota fario <i>Salmo trutta trutta</i>	1	30,0	1 - raro	-
Totale	150	4051		

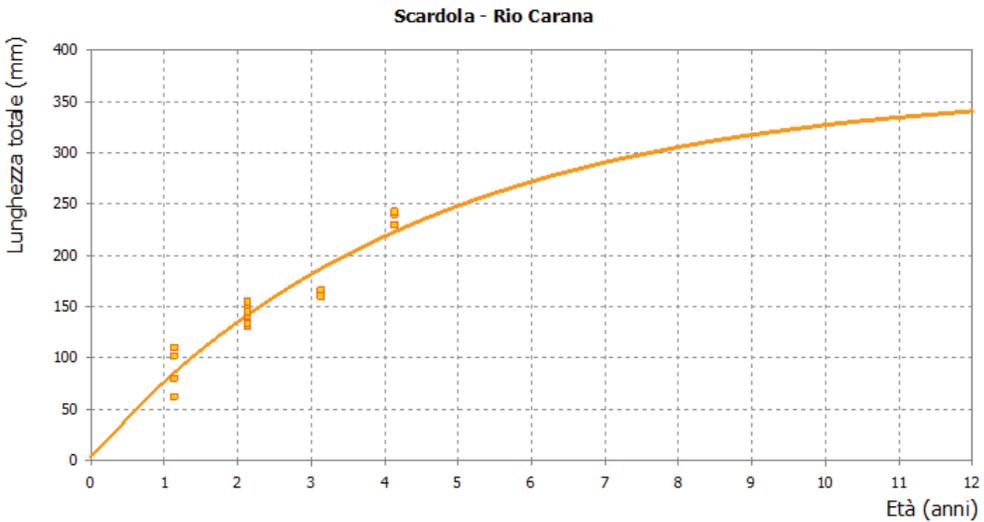
Come si vede nei grafici a lato, la popolazione di scardola del Rio Carana è abbastanza strutturata ma caratterizzata soprattutto da individui delle prime classi di età. Sono assenti, tuttavia, gli esemplari delle classi più vecchie, considerando che la specie può superare, in buone condizioni trofiche, i 30 cm (Gandolfi et al., 1991). La relazione lunghezza-peso ricavata, altamente significativa, indica un buono stato di nutrizione della popolazione.

L'accrescimento lineare della specie in questo bacino lacustre è leggermente inferiore sia ai valori riportati in letteratura sia al tasso di accrescimento registrato nel Lago Liscia, soprattutto per i primi anni di vita (Gandolfi et al, 1991): a 2 anni misura in media 13 cm, 18 cm a 3 anni fino a superare i 25 cm al 5° anno.

Scardola



Distribuzione in classi di lunghezza e relazione lunghezza-peso della scardola del R. Carana



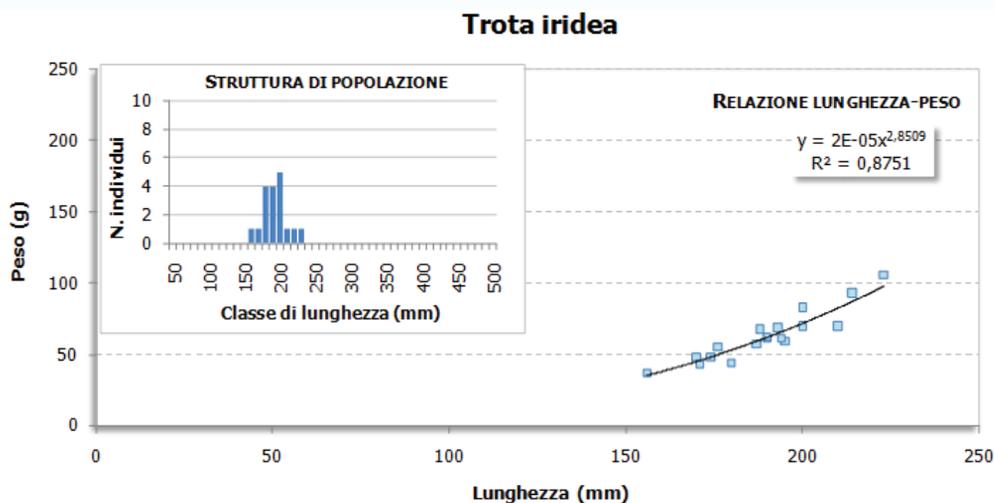
Curva di accrescimento lineare della scardola



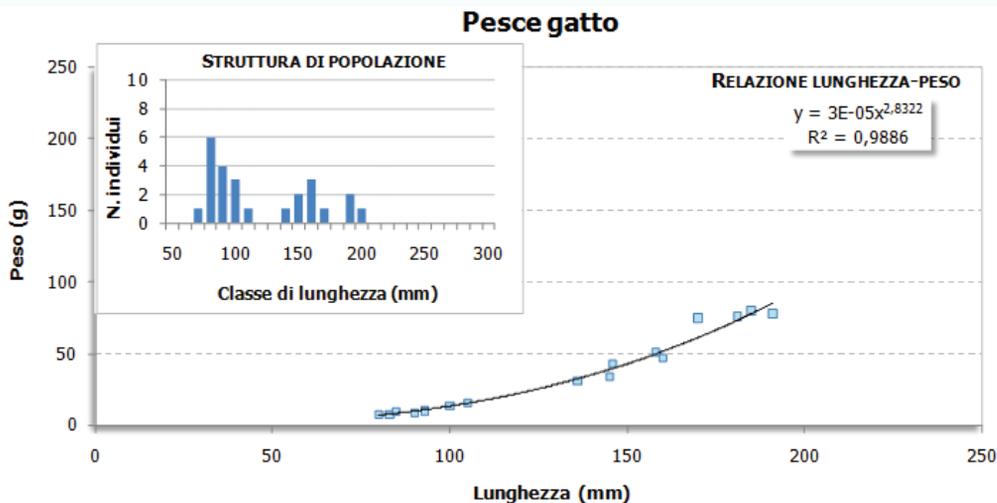
La popolazione di trota iridea del R. Carana non è strutturata, poiché costituita esclusivamente da esemplari di taglia compresa tra i 16 e i 23 cm, come evidente dai grafici seguenti. La relazione Lunghezza-Peso indica un discreto stato di nutrizione della popolazione.

La popolazione di pesce gatto si presenta abbastanza strutturata, con almeno 3 classi di età, ma priva delle classi più vecchie, superiori ai 22 cm di lunghezza; lo stato di nutrizione della popolazione risulta buono.

La popolazione di tinca risulta, invece, squilibrata e non strutturata in classi di età, così come la popolazione di alborella, composta esclusivamente da soggetti di taglia compresa tra 7 e 9 cm



Distribuzione in classi di lunghezza e relazione lunghezza-peso della trota iridea del R. Carana



Distribuzione in classi di lunghezza e relazione lunghezza-peso del pesce gatto del R. Carana

trote iridee



trota fario



scardola



pesci gatto



trote iridee



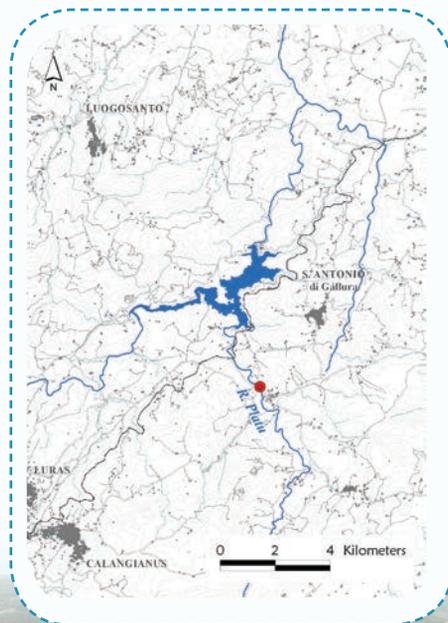
cobiti



Riu Platu

Il Rio Platu nasce a 763 m slm, alle pendici del monte Tondo (m 831), col nome di Rio di Vena Longa, e sfocia nel Lago Liscia presso lo Stazzo Fichi Cani. È stato classificato dalla Regione Sardegna tra le "acque destinate alla vita dei pesci e dei molluschi" e classificato come "Salmonicolo" per tutti i 15 km del suo corso.

- **Ordine:** 2°
- **Bacino:** Fiume Liscia
- **Immissari principali:** R. Lu Frusciu, R. Cupunacci, R. di Catata
- **Corpo idrico recettore:** F. Liscia → Mare
- **Lunghezza:** 15 km
- **Comuni attraversati:** S. Antonio di Gallura



DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu Platu
ID Stazione	ST06-1
Comune	S. Antonio di Gallura
Località	monte briglia in corrispondenza della rotonda Calangianus - S. Antonio - Luras
Data campionamento	12/06/2006
Quota	217 m slm
Coordinate (GB)	1523312 E; 4535377 N
Lunghezza tratto	100 m
Larghezza media	6 m

Il R. Platu a valle della briglia

I dati chimico-fisici mostrano un discreto livello di ossigenazione. Il valore di pH è prossimo alla neutralità, mentre il valore di conducibilità elettrica specifica risulta abbastanza alto, indicando un discreto contenuto di soluti disciolti. Come mostrato dai risultati dell'IFF, l'ambiente si presenta abbastanza integro, con buone caratteristiche di naturalità, ad eccezione di una briglia in cemento presente subito a monte della stazione di campionamento. Secondo l'indice IBE, la qualità biologica è ottimale.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE				
TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
15.5	6.27	79.9	6.89	378
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	Sx	Dx		
	270	270		
CLASSE	I	I		
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ	CLASSE DI QUALITÀ	
22	10	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	I	



La briglia sul R. Platu

La comunità ittica

70

STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Tinca <i>Tinca tinca</i>	40	2906	4 - abbondante	dominanza di giovani
Trota fario <i>Salmo trutta trutta</i>	23	1219	3 - comune	dominanza di adulti
Trota iridea <i>Oncorhynchus mykiss</i>	2	110	1 - raro	-
Totale				

tinca

trota fario

trota iridea

Legenda:
1: raro
2: presente
3: comune
4: abbondante
5: dominante

La comunità ittica è composta da consistenti popolazioni di tinca e trota fario e da qualche raro esemplare di trota iridea.





*Elettropesca sul
R. Platu*



trota fario



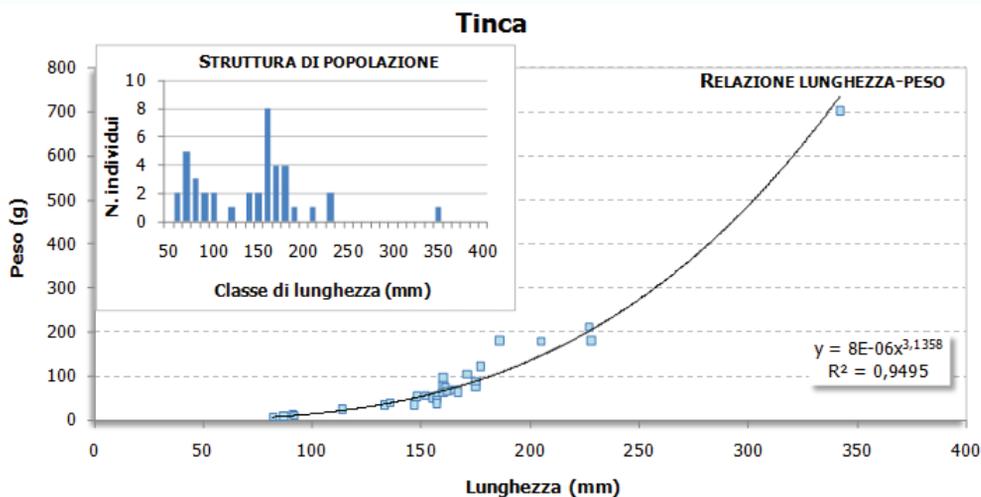
trote iridee



trote fario

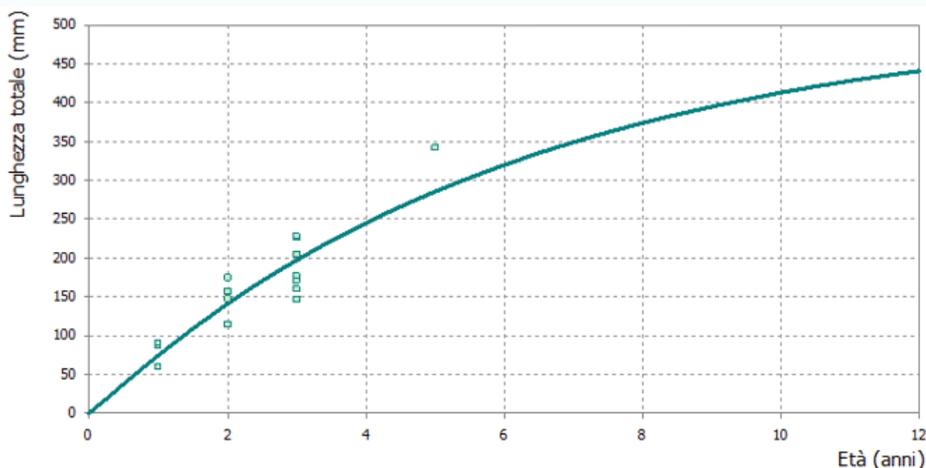
I grafici successivi descrivono la struttura di popolazione delle specie più rappresentative.

La popolazione di tinca del Rio Platu è abbastanza ben strutturata, con un buon numero di individui delle prime classi di età. Sono rari, tuttavia, gli esemplari delle classi più vecchie, considerando che la specie raggiunge normalmente, in buone condizioni trofiche, lunghezze di 40-50 cm (Gandolfi *et al.*, 1991). La relazione lunghezza-peso indica un buono stato di nutrizione della popolazione.



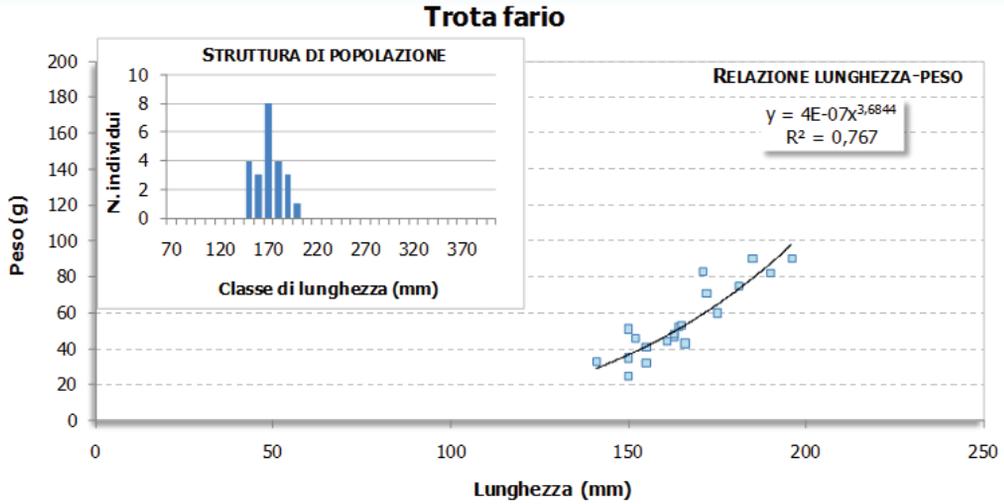
Distribuzione in classi di lunghezza e relazione lunghezza-peso della tinca del R. Platu

L'accrescimento lineare della tinca in questo bacino lacustre è paragonabile ai valori riportati in letteratura (Gandolfi *et al.*, 1991): a 2 anni misura in media 14 cm, 20 cm a 3 anni fino a superare i 28 cm al 5° anno.



Accrescimento lineare della tinca del R. Platu

La popolazione di trota fario non risulta strutturata ed equilibrata, poiché costituita esclusivamente da esemplari di taglia compresa tra i 15 e i 20 cm.



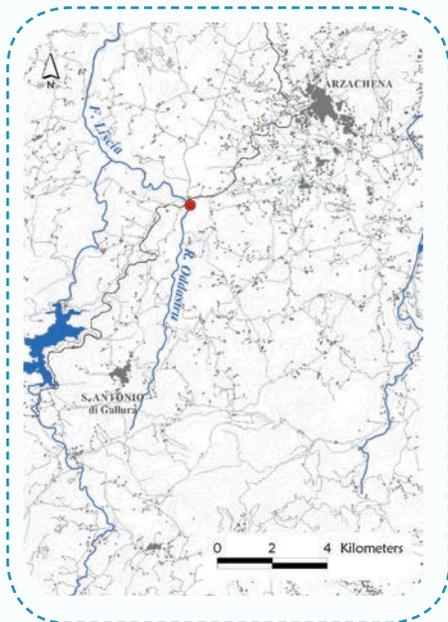
Distribuzione in classi di lunghezza e relazione lunghezza-peso della trota fario del R. Platu



Riu Oddastru

Il Riu Oddastru nasce sulla Punta Sciappedi (496 m slm) col nome di Rio Rinosu e si immette nel Fiume Liscia in corrispondenza dello stazzo de Li Capri.

- **Ordine:** 2°
- **Bacino:** Fiume Liscia
- **Immissari principali:** R. Chilchiu, R. Li Salici
- **Corpo idrico recettore:** Fiume Liscia → Mare
- **Lunghezza:** 13.6 km
- **Comuni attraversati:** Arzachena, S. Antonio di Gallura



I parametri chimico-fisici mostrano valori di ossigenazione non ottimali per i Salmonidi, ma compatibili con le esigenze dei Ciprinidi; la temperatura presenta valori contenuti, grazie alla buona ombreggiatura fornita dalla folta vegetazione di riva. Il valore di conducibilità elettrica specifica è superiore rispetto ai valori mediamente misurati negli altri corsi d'acqua.

Secondo l'Indice IFF ha evidenziato un ambiente caratterizzato da un buon livello di naturalità ed integrità. Il tratto in esame scorre tra prati e pascoli, in un alveo naturale, il cui unico elemento di artificializzazione è rappresentato da una briglia in cemento; il substrato è composto prevalentemente da ghiaia e sabbia, con una copertura da sedimento deposto piuttosto contenuta.

DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu Oddastru
ID Stazione	ST06-4
Comune	Arzachena
Località	Strada Arzachena - Luogosanto
Data campionamento	13/06/2006
Quota	93 m slm
Coordinate (GB)	1527878 E; 4543970 N
Lunghezza tratto	112 m
Larghezza media	6 m

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	pH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
17.7	5.77	76.1	6.86	478

INDICE IFF

PUNTEGGIO	Sx	Dx
	230	230
CLASSE	II	II

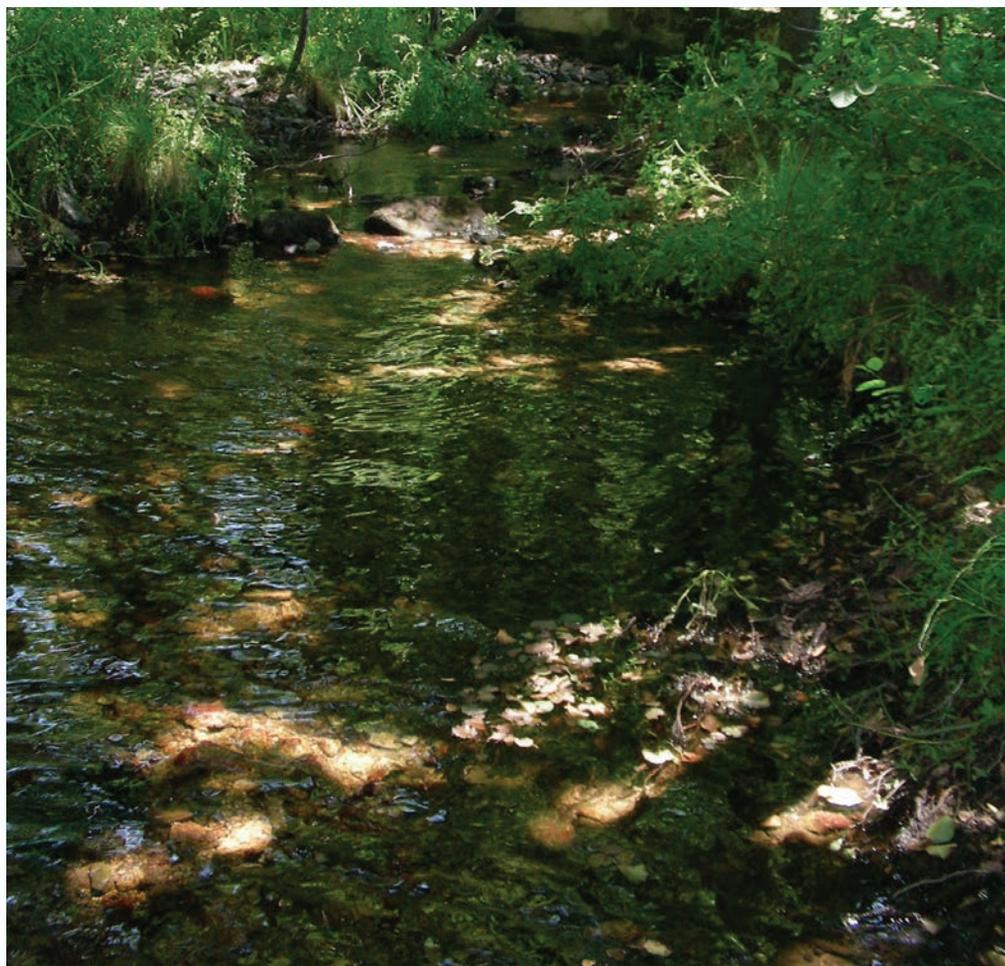
INDICE IBE

UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ	CLASSE DI QUALITÀ
32+2 drift	12-11	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	I

Le sponde paiono stabili, senza alcun segno di erosione, grazie alla presenza di una ricca e continua fascia di vegetazione perifluviale, anche se contenuta in ampiezza, rappresentata in prevalenza da ontano nero (*Alnus glutinosa*). La buona diversificazione e stabilità dell'ambiente rende l'habitat idoneo alla colonizzazione e adeguato

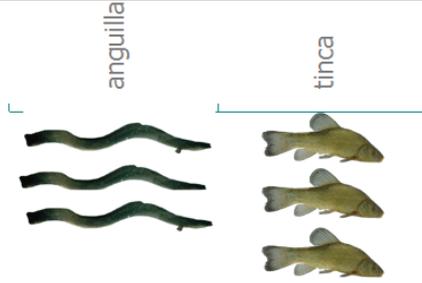


al sostentamento delle popolazioni sia di pesci che di macroinvertebrati. L'applicazione dell'indice IBE ha evidenziato una qualità biologica ottimale. Infatti, durante l'analisi della comunità macrobentonica, è stato ritrovato un elevato numero di "unità sistematiche", di cui molti Plecotteri ed Efemerotteri, che tra i macroinvertebrati costituiscono i "taxa" maggiormente sensibili ai fenomeni di inquinamento ed alterazione ambientale.



La comunità ittica

STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA



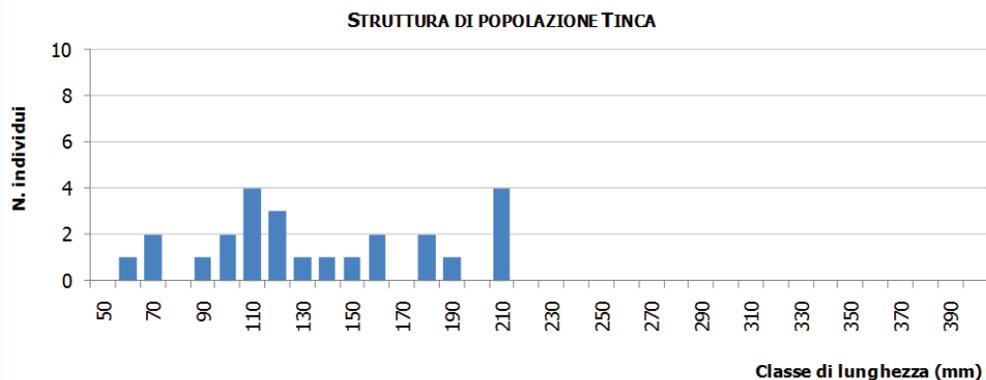
Legenda:
 1: raro
 2: presente
 3: comune
 4: abbondante
 5: dominante

Specie	N° individui	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Tinca <i>Tinca tinca</i>	25	3 - comune	strutturata
Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	13	3 - comune	strutturata
Totale	38		

La comunità ittica del Rio Oddastru è composta esclusivamente dall'anguilla, con popolazione abbastanza ben strutturata, e dalla tinca, alla cui popolazione mancano però le classi più vecchie.

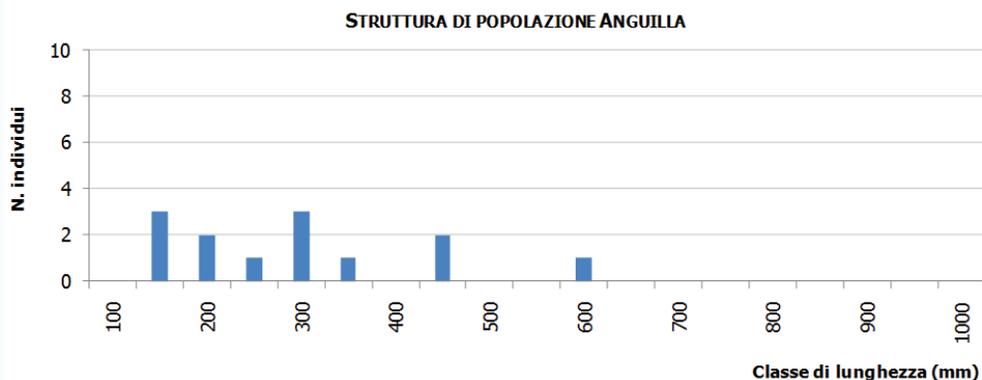


Infatti, la popolazione di tinca è composta da un buon numero di individui giovani, con dimensioni comprese soprattutto tra 10 e 12 cm, e da un numero altrettanto consistente di esemplari appartenenti alla 3°-4° classe di lunghezza (18-21 cm). Mancano, tuttavia, le classi più vecchie, considerando che la specie raggiunge normalmente, in buone condizioni trofiche, lunghezze di 40-50 cm.



Struttura di popolazione della tinca del Riu Oddastru

La popolazione di anguilla appare abbastanza ben strutturata, con una buona rappresentanza di "ragani" ed adulti, anche di buone dimensioni (60 cm). Prima di assumere l'aspetto da adulto, l'anguilla attraversa una lunga fase marina di sviluppo larvale, in cui prende il nome di "leptocefalo", dalla caratteristica forma a foglia di salice, ed una successiva fase postlarvale. Durante il periodo di 3-4 anni, in cui viene trasportato passivamente dalle correnti superficiali marine fino alle coste europee, il leptocefalo metamorfosa fino a diventare "cieca", di lunghezza variabile da 65 a 80 mm, già simile all'adulto ma depigmentata e trasparente. Le cieche iniziano la migrazione in acque interne, raggiungendo gradualmente l'aspetto definitivo, già evidente nelle giovani anguille denominate "ragani".

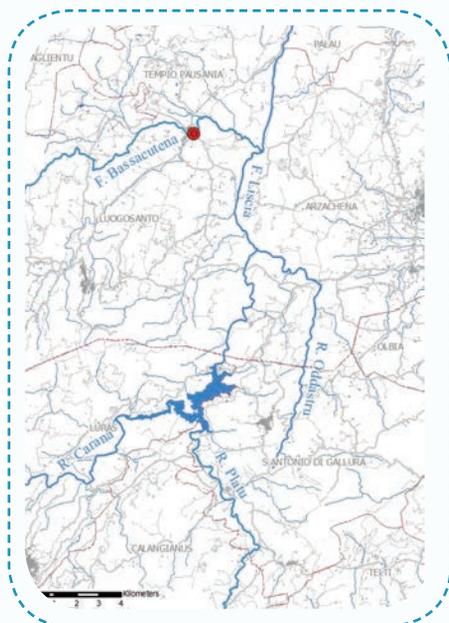


Struttura di popolazione dell'anguilla del Riu Oddastru

Riu Bassacutena

Il Riu Bassacutena, affluente di sinistra del Fiume Liscia, ha origine dalla confluenza del Riu di Viglieto e del Riu di Baldu.

- Ordine: 2°
- Bacino: Fiume Liscia
- Immissari principali: R. Littarru
- Corpo idrico recettore: Fiume Liscia →
- Mare
- Lunghezza: 30.3 km
- Comuni attraversati: Tempio Pausania, Trinità d'Aglientu, Luogosanto



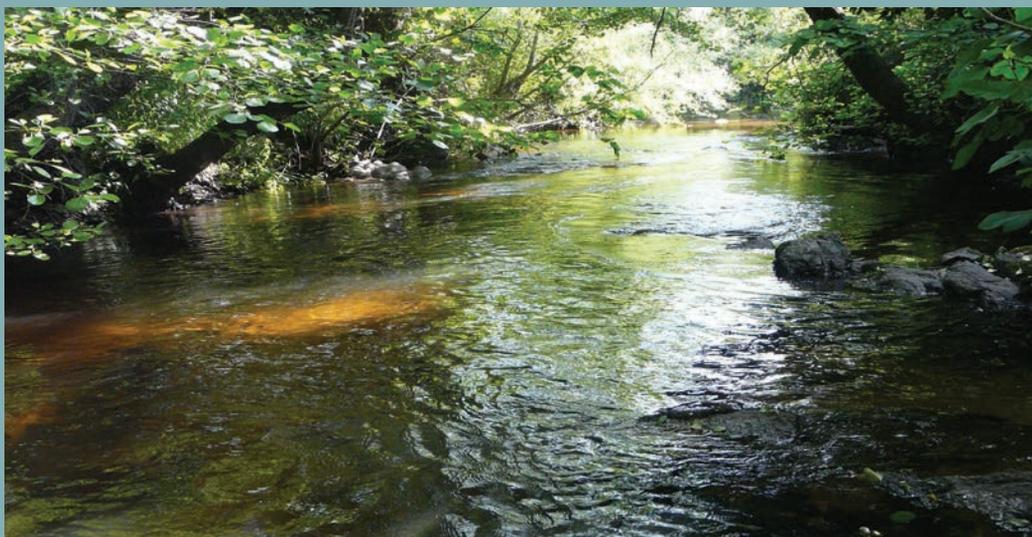
DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu Bassacutena
ID Stazione	ST10-7
Comune	Bassacutena
Località	Centro paese Bassacutena
Data campionamento	19/05/2010
Quota	74 m slm
Coordinate (GB)	1522196 E; 4550778 N
Lunghezza tratto	80 m
Larghezza media	7 m

I risultati dell'Indice IFF mostrano un corso d'acqua con un buon livello di naturalità ed integrità, sebbene scorra all'interno di un territorio urbanizzato, costituito dal centro di Bassacutena. I valori ambientali sono compatibili con le esigenze dei Salmonidi, con un

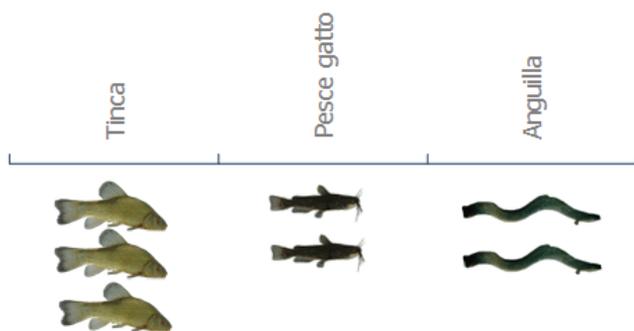
discreto livello di ossigenazione. Il valore di conducibilità elettrica specifica è superiore rispetto ai valori mediamente misurati sugli altri corsi d'acqua, evidenziando un maggior contenuto di soluti disciolti. L'Indice IBE evidenzia una qualità biologica ottima (I classe di qualità).

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE				
TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
14.4	8.42	87.4	7.3	434
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	Sx		Dx	
	241		270	
CLASSE	II		I	
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ		CLASSE DI QUALITÀ
24+3 drift	10	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile		I



La comunità ittica

STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

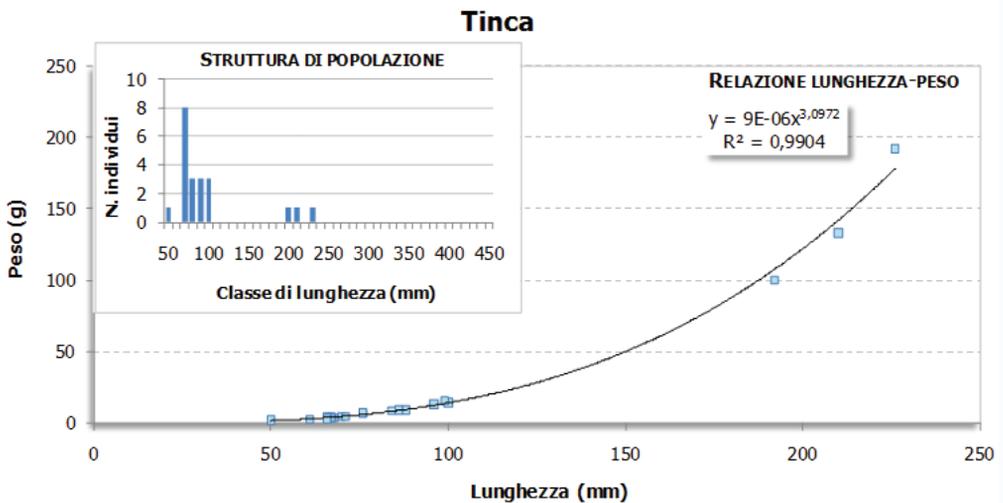


Legenda:
 1: raro
 2: presente
 3: comune
 4: abbondante
 5: dominante

Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Tinca <i>Tinca tinca</i>	21	546	3 - comune	dominanza di giovani
Pesca gatto <i>Ictalurus melas</i>	7	49	2 - presente	dominanza di giovani
Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	4	134	2 - presente	dominanza di giovani
Totale	32	729		



La comunità ittica rilevata è risultata composta da una popolazione di tinca, formata esclusivamente da soggetti giovani, accompagnata da alcuni esemplari di pesce gatto ed anguilla. Il grafico seguente riporta l'elaborazione della struttura demografica e della curva di crescita ponderale della popolazione di tinca. Come si può notare, la popolazione risulta, infatti, non strutturata ma composta esclusivamente da soggetti giovani, con predominanza di soggetti di taglia compresa tra i 5 cm e i 10 cm, con qualche soggetto di circa 20 cm.



Distribuzione in classi di lunghezza e relazione lunghezza-peso della tinca del R. Bassacutena



La testuggine di fiume

Durante il campionamento è stato avvistato un esemplare di testuggine di fiume, *Emys orbicularis*, rettile ben distribuito in tutti gli ambienti d'acqua dolce della provincia e anche negli ambienti salmastri (Trainito, 2009). La specie è inserita sia in Allegato B tra le specie di interesse comunitario, sia in Allegato D tra le specie che richiedono una protezione rigorosa' della Direttiva Habitat 92/43/CEE. Ha un carattere piuttosto schivo e risulta quindi di difficile osservazione, a differenza della testuggine palustre dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta*), specie alloctona proveniente dagli Stati Uniti sud-orientali, introdotta in quasi tutto il mondo a causa dell'enorme sfruttamento commerciale come animale da compagnia. Frequentando gli stessi ambienti, le due specie potrebbero entrare in competizione: infatti in diverse regioni italiane, la testuggine americana è diventata molto comune e, negli ultimi anni, si sono accertati casi di deposizione e schiusa, dimostrando che la specie risulta ormai acclimatata. La distinzione tra le due specie non risulta particolarmente difficoltosa. Infatti, nonostante le dimensioni simili (30 cm), la testuggine palustre europea è caratterizzata da una fitta macchiettatura gialla, presente anche sul carapace, e particolarmente evidente sulla testa e sugli arti, assente in quella americana, che invece presenta una caratteristica e vistosa macchia rossa o gialla (a seconda della sottospecie) dietro l'occhio (Scali & Pinoli, 2008).

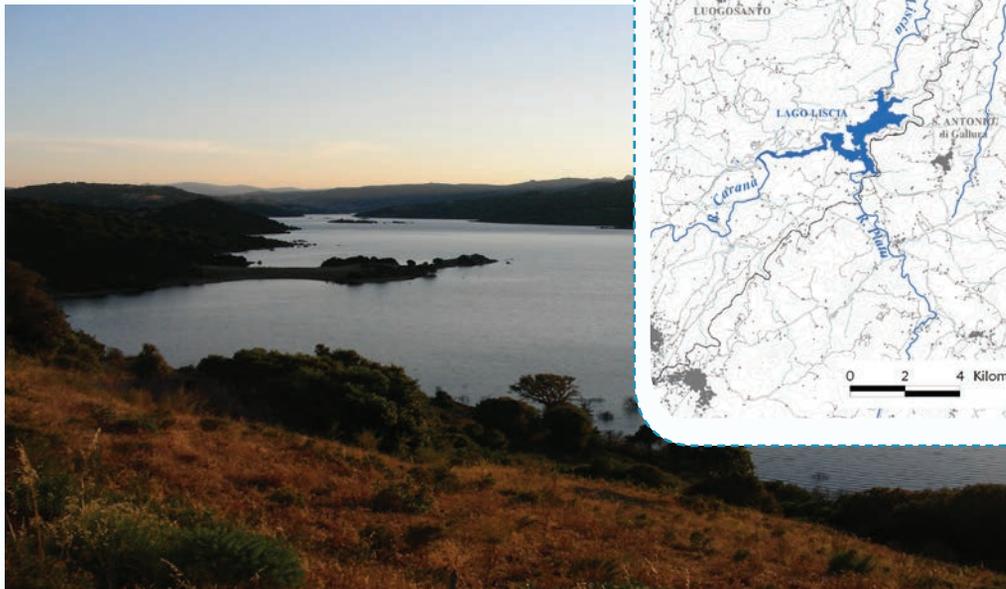


Trachemys scripta - la tartaruga dalle orecchie rosse



Emys orbicularis

Lago Liscia

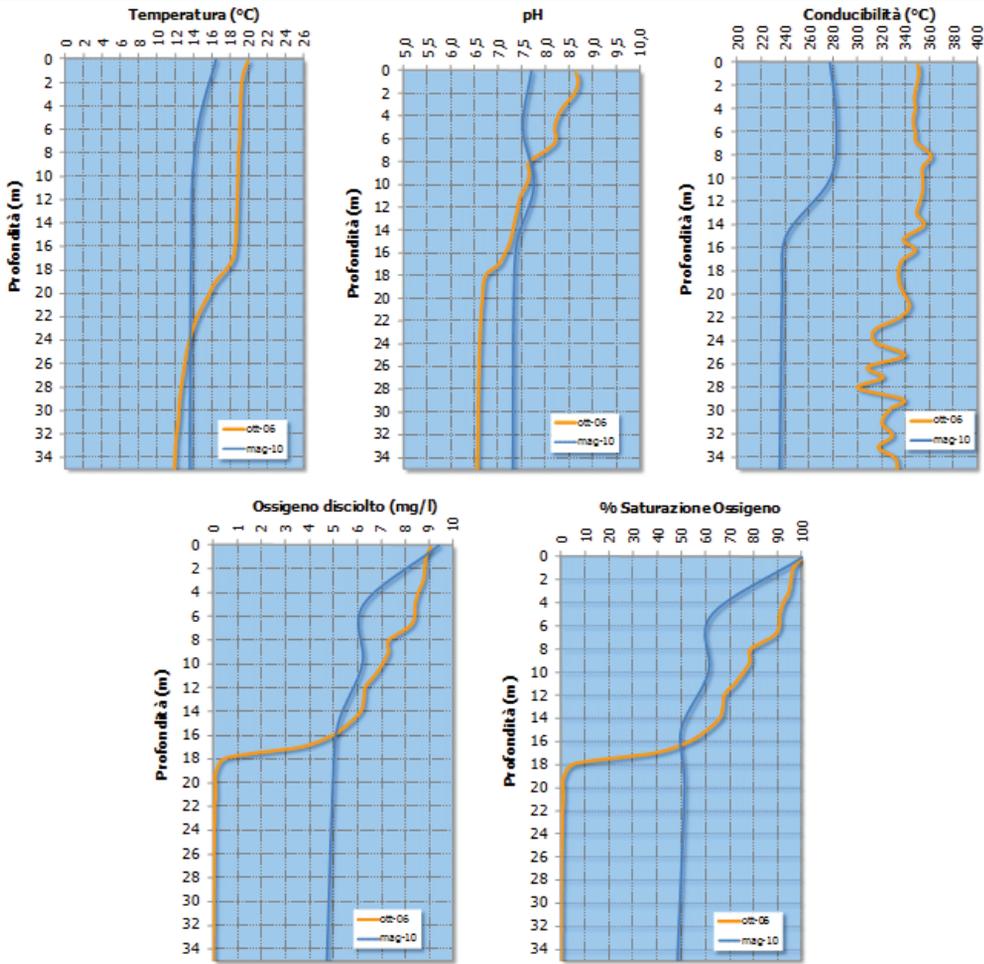


Tipologia	Invaso artificiale	Lunghezza massima	17 km
Altitudine alla max regolazione	177.5 m s.l.m.	Larghezza media	325 m
Area	5.6 km ²	Linea di costa	35.5 km
Area bacino/area lago	103	Profondità massima	69 m
Volume	105.13*10 ⁶ m ³	Profondità media	18.9 m

Il Lago Liscia è un bacino artificiale, creato a seguito della realizzazione di uno sbarramento sul Fiume Liscia a Punta Calamaio. La Regione Sardegna ha designato il Lago Liscia come idoneo alla vita dei pesci e classificato come ciprinicolo.

Caratterizzazione chimica-fisica

Nell'ottobre 2007 e nel maggio 2010 sono stati misurati i principali parametri chimico-fisici lungo la colonna d'acqua, grazie all'utilizzo di una polisonda. Nei mesi monitorati, la temperatura delle acque lacustri non supera i 20 °C. Il lago ha una profondità tale da permettere una stratificazione termica durante il periodo estivo. Il pH mostra durante la stratificazione valori nettamente basici nello strato superficiale (fino a 8,7 unità), mentre durante il periodo di omeotermia invernale si mantiene su valori prossimi alla neutralità (7,3-7,7): questo aumento di pH è segnale di una fioritura algale in atto negli strati più superficiali, fin dove arriva la luce. La conducibilità elettrica ha mostrato valori non eccessivi, che indicano un modesto contenuto di sostanza organica disciolto. Il profilo verticale della concentrazione di ossigeno mostra buone condizioni di ossigenazione (> 6 mg/l) nei primi 12 metri, ma poi diminuisce bruscamente dai 14 m fino a cadere in una condizione di totale "anossia", ovvero di mancanza di ossigeno, al di sotto dei 19 m di profondità.



Profili verticali dei parametri chimico-fisici del Lago Liscia



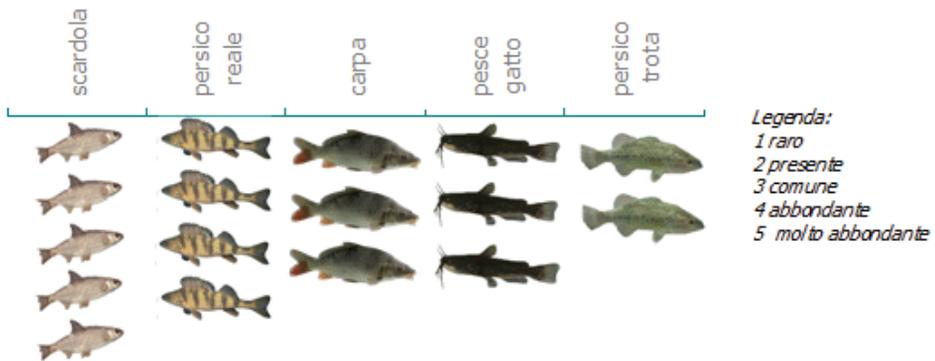
Stato trofico

Il Lago Liscia ricade in una situazione di eutrofia, che spiega le condizioni anossiche in cui si trovano gli strati profondi del bacino lacustre, nonostante il livello di trofia naturale stimabile per l'invaso sia di oligo-mesotrofia. Tuttavia, il lago riceve acque da un vasto territorio, ricevendo carichi di azoto e di fosforo elevati. Questo spiega perché, nonostante le ottime condizioni territoriali, il lago non raggiunga la condizione oligotrofica.

La comunità ittica

I campionamenti ittici hanno portato alla cattura di varie specie ittiche, come riportato nella tabella e nei grafici seguenti. Le specie più abbondanti sono rappresentate da scardola e persico reale, che costituiscono più dell'80% dei soggetti pescati. Altre specie particolarmente rappresentate all'interno della comunità ittica dell'invaso sono la carpa, presente nelle due varietà "a specchi" e "regina", e il pesce gatto. Meno comune ma comunque presente all'interno del bacino è il persico trota, mentre la tinca può essere considerata rara. La trota iridea è, invece, risultata solo occasionale.

STIMADELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

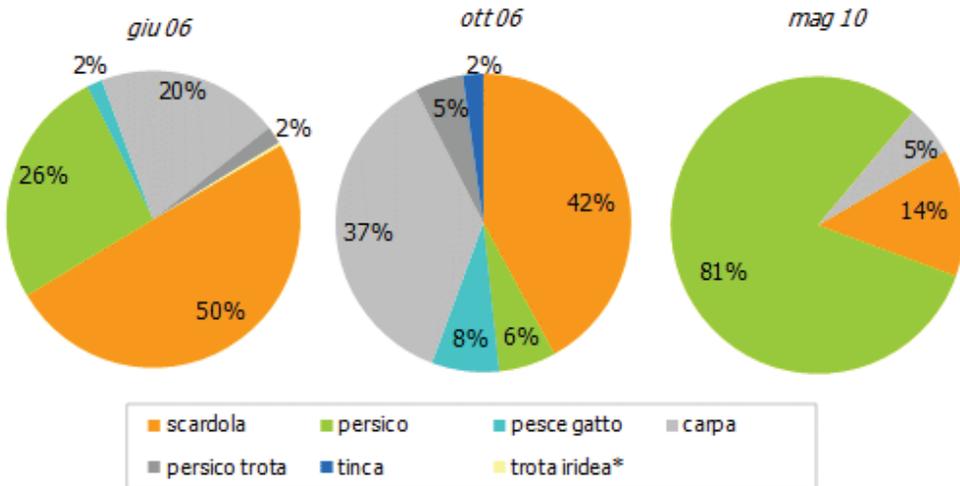
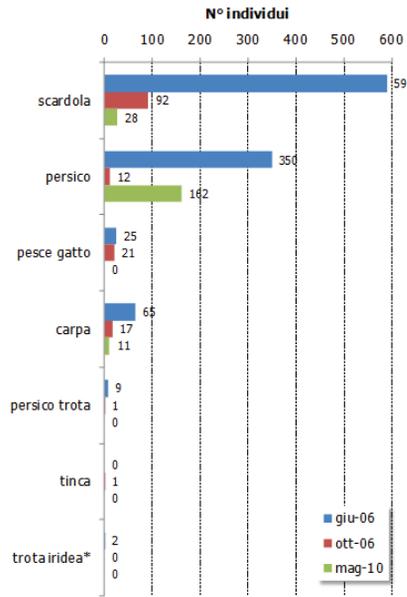


	N. Ind.	Biomassa (g)	N. Ind.	Biomassa (g)	N. Ind.	Biomassa (g)
Scardola <i>S. erythrophthalmus</i>	591	113764	92	18025	28	5758
Persico reale <i>Perca fluviatilis</i>	350	59756	12	2686	162	39914
Carpa <i>Cyprinus carpio</i>	65	46009	17	15786	11	11600
Pesce gatto <i>Ictalurus melas</i>	25	3909	21	3165	-	-
Persico trota <i>Micropterus salmoides</i>	9	4404	1	2275	-	-
Trota iridea <i>fen. lacustre</i> <i>Oncorhynchus mykiss</i>	2	700	-	-	-	-
Tinca <i>Tinca tinca</i>	-	-	1	955	-	-
Totale pesci pescati	1042	228.542	144	42.892	201	57272

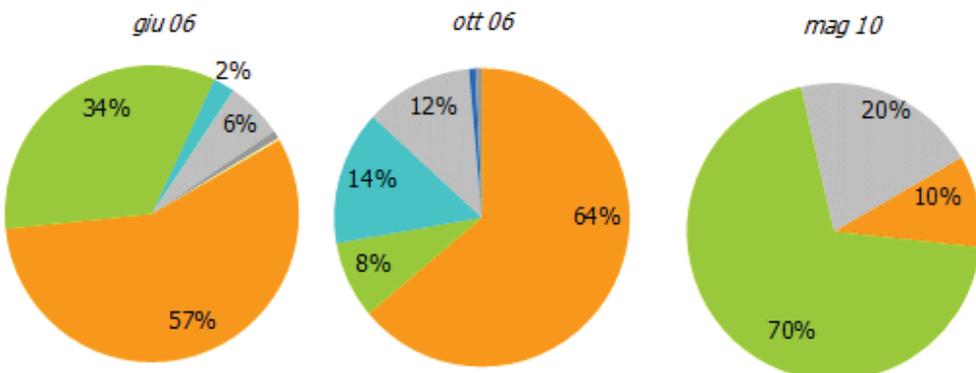
I grafici seguenti descrivono le popolazioni della specie più numerose pescate nel lago.

La popolazione di persico reale del Lago Liscia pare molto numerosa e in buono stato. L'accrescimento della specie in questo bacino lacustre può essere giudicato molto buono e decisamente rapido se confrontato con

Composizione numerica del campione

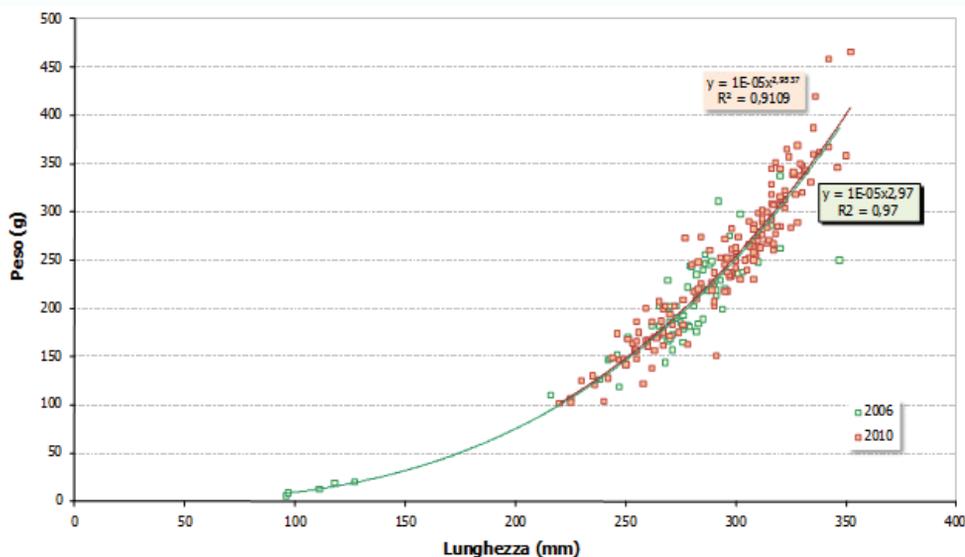


Biomassa

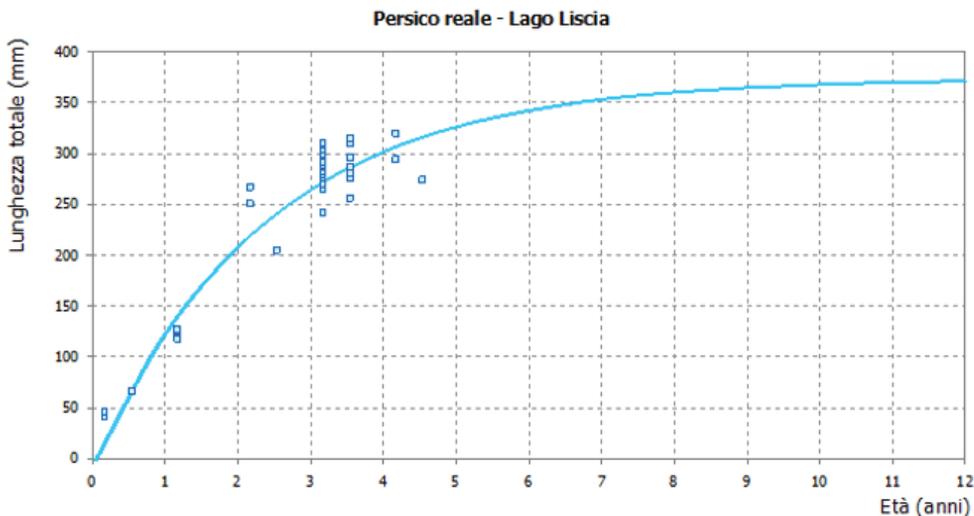


Composizione percentuale del campione ittico del L. Liscia in termini di numero di individui e di biomassa

quanto riportato in letteratura. Il persico misura in media 21 cm a 2 anni, 26 cm a 3 anni fino a raggiungere circa i 33 cm al 5° anno. La mancanza di dati relativi alle classi più giovani, causata dal mancato reperimento di questi ultimi imposto dalla selettività delle reti, impedisce di definire con precisione il tasso di accrescimento in corrispondenza di tali stadi.



Relazione lunghezza-peso del persico reale del Lago Liscia

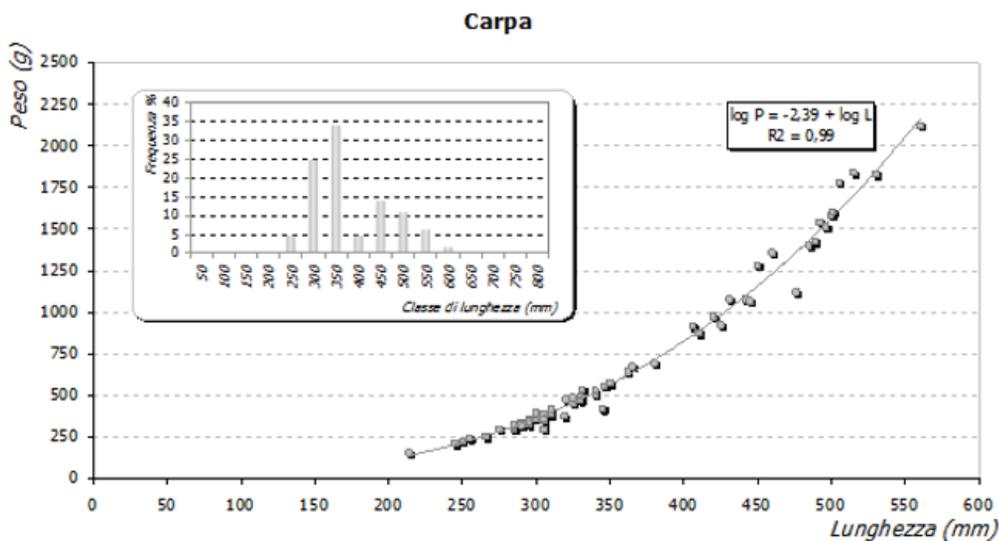


Accrescimento lineare del persico reale del Lago Liscia

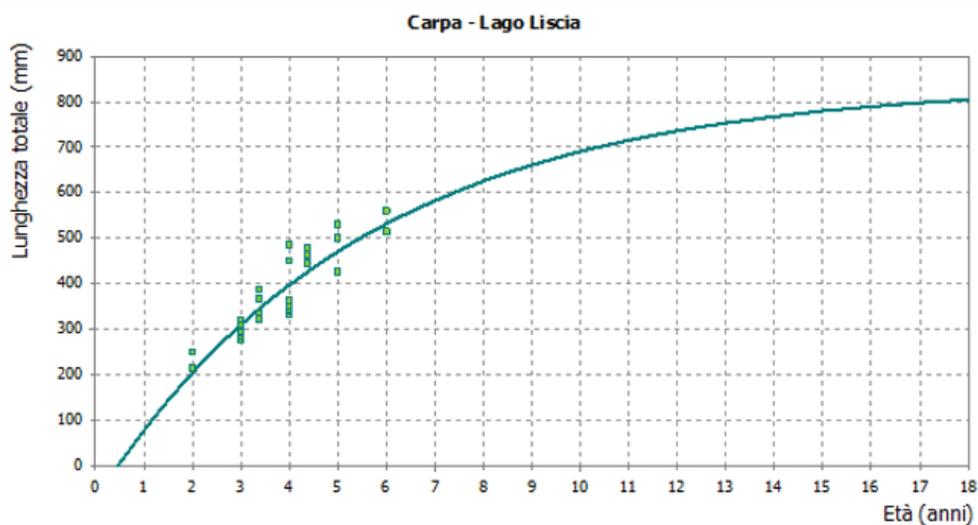




L'accrescimento della carpa pare abbastanza buono: in media a 2 anni raggiunge 20 cm, 30 cm a 4 anni fino a raggiungere circa i 35 cm al 7° anno.



Distribuzione in classi di lunghezza e relazione lunghezza-peso della carpa del Lago Liscia

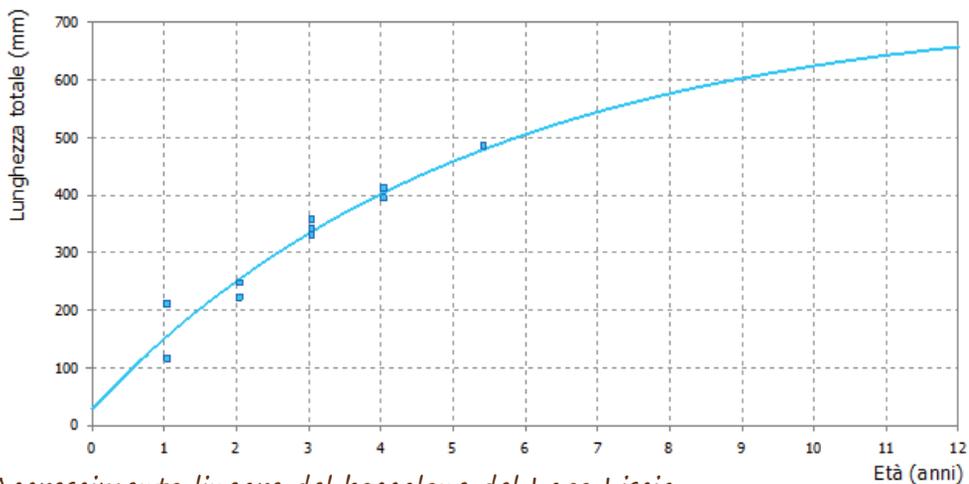


Accrescimento lineare della carpa del Lago Liscia

Nel Lago Liscia, il boccalone a 1 anno raggiunge i 15 cm, 25 cm a 2 anni fino a raggiungere circa i 46 cm al 5° anno.



Persico trota - Lago Liscia



Accrescimento lineare del boccalone del Lago Liscia



persico trota



pesce gatto



Riu Vignola

Il bacino del Riu Vignola è un bacino costiero della parte nord occidentale della provincia, denominata Costa Paradiso. Il bacino, che rientra nella U.I.O. del Fiume Liscia, si estende per circa 146 km², in cui non ricadono centri urbani significativi.

Il Riu Vignola nasce sulla Punta Pala di Monti (785 m s.l.m.), col nome di Riu Turrali, e sfocia nella cala di Vallata a la Foci.

Ordine: 1°

Bacino: R. Vignola

Immissari principali: R. Turrali,

R. Pascali, C. di S. Biagio, R. li

Tauladori, Colli Vignola

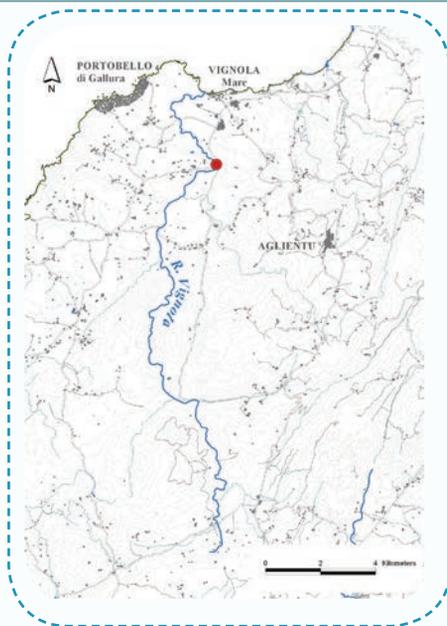
Corpo idrico recettore: Mare

Lunghezza: 25.3 km

Comuni attraversati: Tempio

Pausania, Aggius, Trinità

d'Agultu, Aglientu



DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu Vignola
ID Stazione	ST06-11
Comune	Aglientu
Località	guado del Vignola - Vignola mare
Data campionamento	26/10/2006
Quota	23 m slm
Coordinate (GB)	1505459 E; 4550313 N
Lunghezza tratto	60 m
Larghezza media	5 m

Secondo l'Indice IFF, il corso d'acqua, che scorre tra aree boscate in un alveo naturale, presenta un buon livello di naturalità ed integrità. I valori di ossigenazione sono contenuti rispetto alle esigenze ambientali dei Salmonidi ma adeguati a quelle dei Ciprinidi. La conducibilità è particolarmente elevata, indicando un'abbondante concentrazione di soluti disciolti. Come mostrato dall'indice IBE, anche la qualità biologica risulta buona, senza evidenti segni di inquinamento.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
19.1	5.75	64.8	7.21	542

INDICE IFF

PUNTEGGIO	Sx	Dx
	215	215
CLASSE	II	II

INDICE IBE

UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ	CLASSE DI QUALITÀ
17+1 drift	8	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	II



La comunità ittica

STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

Specie	Individui (n°)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Gambusia <i>Gambusia affinis holbrooki</i>	83	5 - dominante	strutturata
Latterino <i>Atherina boyeri</i>	10	2 - presente	dominanza di giovani
Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	5	2 - presente	dominanza di giovani
Tinca <i>Tinca tinca</i>	4	2 - presente	dominanza di giovani
Totale	102		gambusia

gambusia



latterino



anguilla



tinca



Legenda:

1: raro

2: presente

3: comune

4: abbondante

5: dominante

La comunità ittica del Riu Vignola è dominata dalla gambusia, specie proveniente dal Nord America, presente con una popolazione ben strutturata e diversificata, caratterizzata da un buon numero di soggetti giovani e dalla presenza di soggetti adulti.

Presenti, ma decisamente meno abbondanti, sono il latterino, l'anguilla e la tinca.



latterino



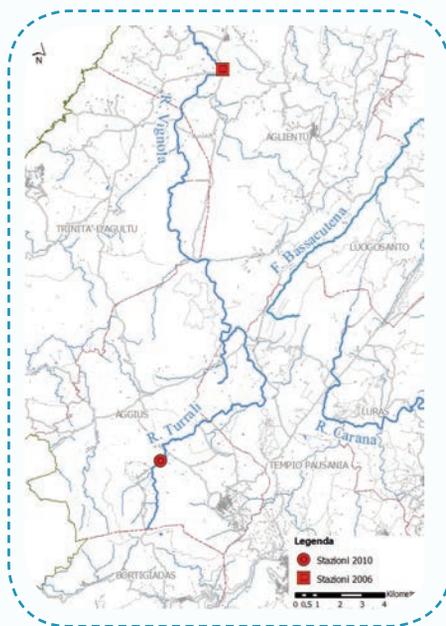
ragano di anguilla



Riu Turrali

Il Riu Turrali nasce dalle pendici del Monte Lasana, a circa 690 m s.l.m. sulla Punta Pala di Monti (785 m s.l.m.), e forma le sorgenti del Riu Vignola.

- Ordine: 2°
- Bacino: R. Vignola
- Immissari principali: R. Millizzana, R. Montagnana, R. Scupetu
- Corpo idrico recettore: R. Vignola → Mare
- Lunghezza: 15.8 km
- Comuni attraversati: Aggius, Tempio Pausania



I valori dei parametri chimico-fisici risultano ottimali, per i Salmonidi, compresi una buona ossigenazione e una bassa conducibilità. L'IFF evidenzia un ambiente caratterizzato da un ottimo livello di naturalità ed integrità in territorio non antropizzato.

Il campionamento della fauna macrobentonica e l'applicazione dell'indice IBE hanno evidenziato una buona qualità biologica, senza evidenti segni di alterazione o inquinamento.

DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu Turrali
ID Stazione	ST10-06
Comune	Aggius
Località	Ponte su traversa della SP74
Data campionamento	18/05/2010
Quota	479 m slm
Coordinate (GB)	1502677 E; 4532902 N
Lunghezza tratto	90 m
Larghezza media	3 m

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE				
TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
14.7	8.88	81.9	7.54	169
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	Sx		Dx	
	265		275	
CLASSE	I		I	
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ		CLASSE DI QUALITÀ
15+2 drift	9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione		II

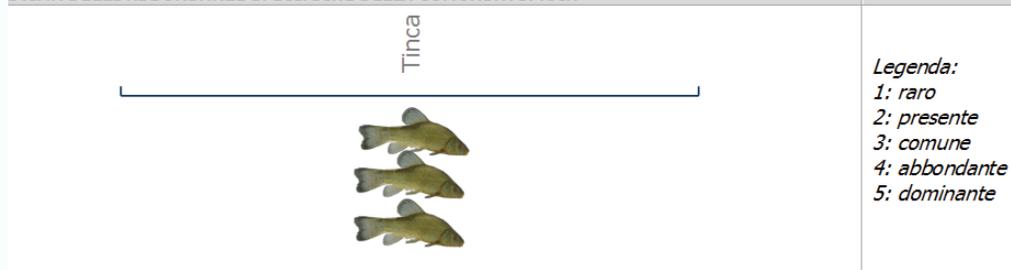
La comunità ittica



Il campionamento ittico del Riu Turrals ha portato alla cattura di una sola specie, la tinca, presente con una popolazione non strutturata, formata da soli individui giovani, di lunghezza compresa tra i 5 e i 16 cm.



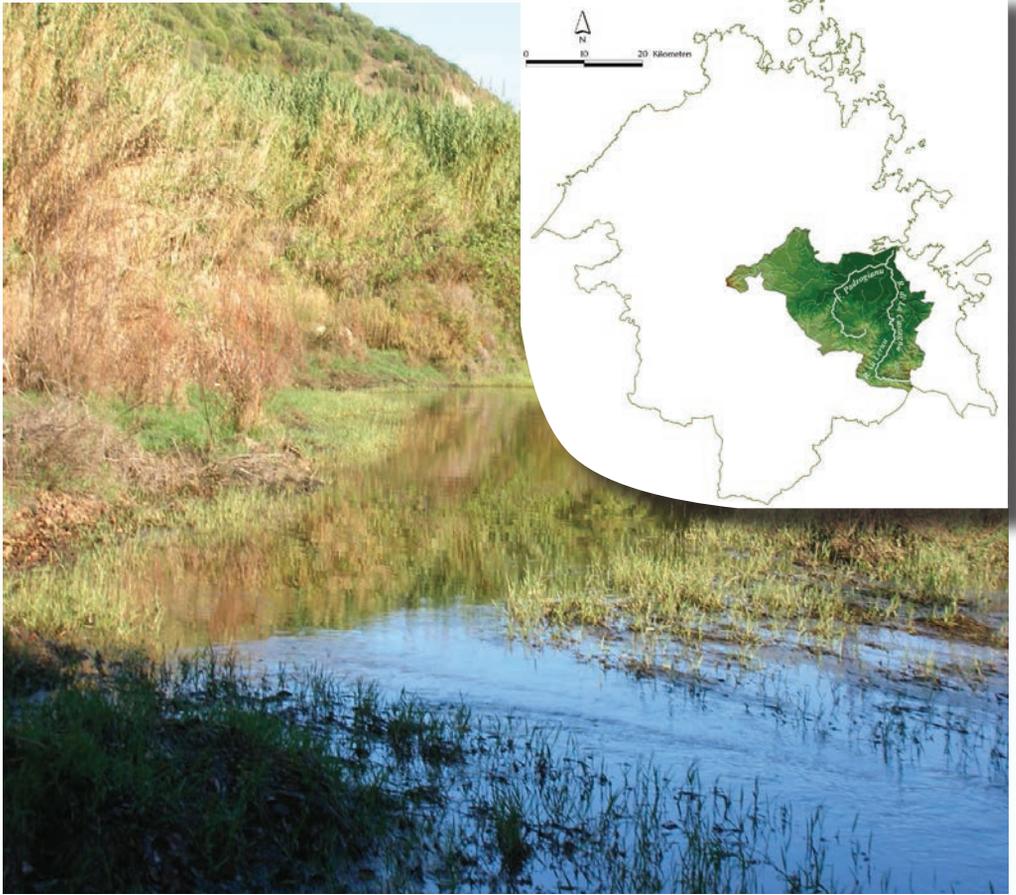
STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA



Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Tinca <i>Tinca tinca</i>	14	941	3 - comune	dominanza di giovani



UNITÀ IDROGRAFICA DEL F. PADROGIANO



Superficie U.I.O.	1028.95 Km ²		
Superficie bacino	450.78 Km ²	Superficie bacino in Provincia OT	450.78 Km ²
Corsi d'acqua principali	R. di La Castagna, R. S. Simone		

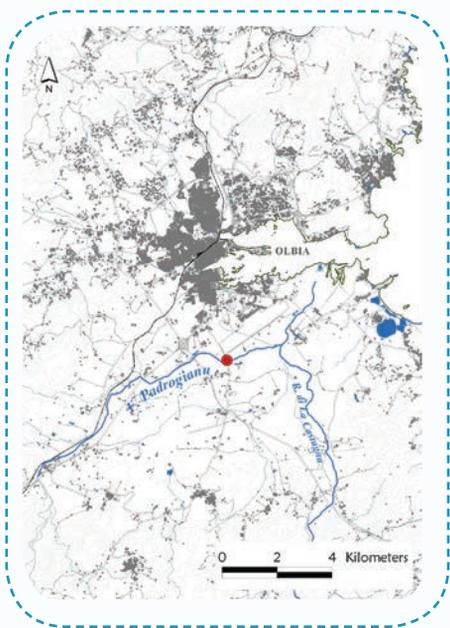
L'unità idrografica del Fiume Padrogiano, che si estende per circa 1030 km², comprende, oltre al Fiume Padrogiano, anche il bacino del Riu San Giovanni, che si estende per poco più di 150 km². Nella restante porzione del bacino scorrono corsi d'acqua di modesta estensione e di pendenza notevole, caratterizzati da torrenzialità stagionale. All'interno dell'U.I.O. ricade anche l'arcipelago della Maddalena.

Il bacino del F. Padrogiano è delimitato a Ovest dalle propaggini orientali del Massiccio del Limbara, a Sud dalle propaggini settentrionali dei monti di Alà, a Nord e ad Est dal mare.

Il territorio di questa unità idrografica è caratterizzato da un elevato livello di naturalità, con circa la metà del suolo occupato da vegetazione arbustiva e arborea. Le aree urbanizzate, tra cui il centro abitato di Olbia, occupano meno del 3% del territorio e addirittura quelle industriali solo l'1%, mentre gli usi agricoli occupano sostanzialmente il restante territorio.

Fiume Padrogiano

Il Fiume Padrogiano, a regime torrentizio, ha origine nella parte orientale del Massiccio del Limbara dalla confluenza del Rio di Enas e del Rio S. Simone. Dopo un percorso di circa 35 km sfocia nel Golfo di Olbia.



- Ordine: 1°
- Bacino: Fiume Padrogiano
- Immissari principali: R. San Simone, R. della Castagna
- Corpo idrico recettore: Mare
- Lunghezza: 35 km
- Comuni attraversati: Olbia

I dati chimico-fisici mostrano valori ambientali adeguati per la sopravvivenza dei Salmonidi, anche se il livello di ossigenazione è contenuto e la conducibilità particolarmente elevata. L'Indice IFF ha evidenziato un ambiente con un livello di naturalità ed integrità buono-mediocre. Il

tratto in esame scorre tra prati, aree coltivate ed aree urbanizzate, in un alveo pressoché naturale, la cui continuità è però interrotta dalla presenza di una briglia in cemento. L'applicazione dell'indice IBE ha evidenziato un giudizio di qualità di "ambiente inquinato o comunque alterato" tendente ad "ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione", intermedio tra la II e la III classe di qualità.

DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Fiume Padrogiano
ID Stazione	ST06-10
Comune	Olbia
Località	Li Rinosu - ponte strada Olbia-Loiri
Data campionamento	25/10/2006
Quota	6 m slm
Coordinate (GB)	1542632 E; 4526429 N
Lunghezza tratto	105 m
Larghezza media	5 m

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
18.9	6.94	77.7	7.49	623

INDICE IFF

PUNTEGGIO	Sx		Dx	
		190		190
CLASSE	II	III	II	III

INDICE IBE

UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ	CLASSE DI QUALITÀ	
15+3 drift	7-8	Ambiente inquinato o comunque alterato TENDENTE Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	III	II

Nel corso d'acqua è stato catturato un esemplare di gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*).



La comunità ittica

STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

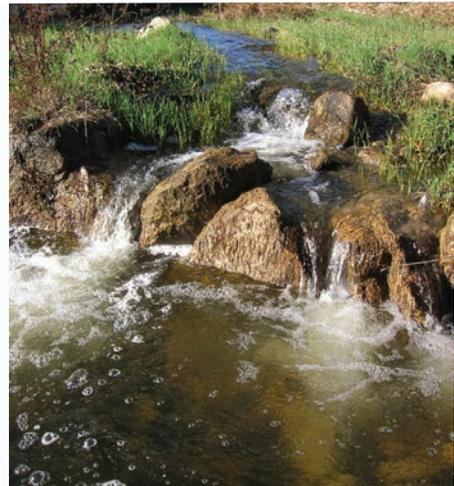
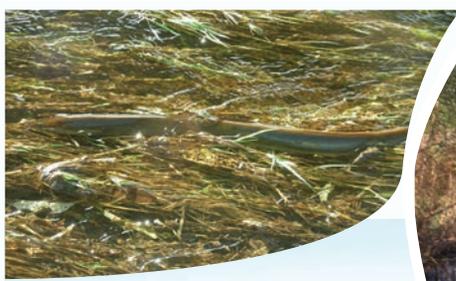
Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	30	3519	3 - comune	popolazione strutturata
Persico trota <i>Micropterus salmoides</i>	12	762	2 - presente	dominanza di giovani
Gambusia <i>Gambusia affinis holbrooki</i>	1	10	1 - raro	-
Tinca <i>Tinca tinca</i>	1	133	1 - raro	-
Trota fario <i>Salmo trutta trutta</i>	1	8	1 - raro	-
Totale	45	4432		

Legenda:

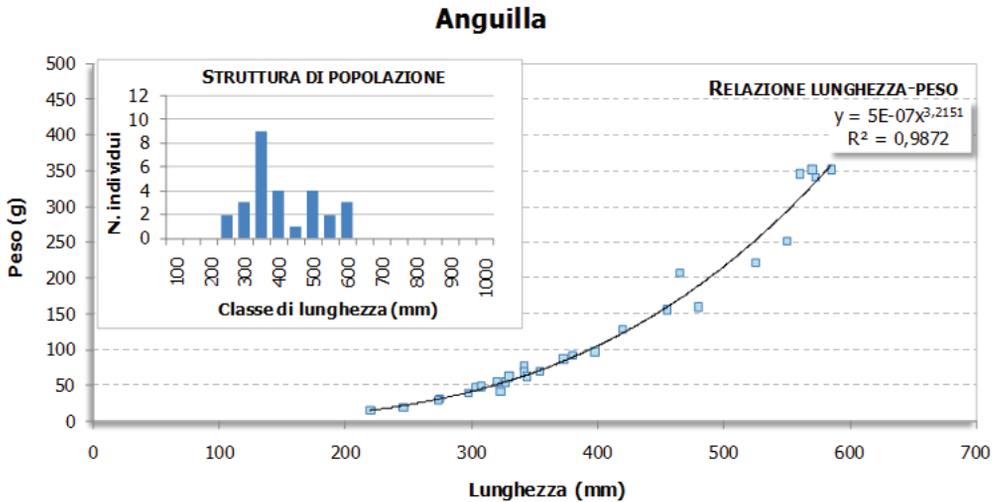
- 1: raro
- 2: presente
- 3: comune
- 4: abbondante
- 5: dominante

La comunità ittica del Fiume Padrogiano è risultata composta dall'anguilla, presente con una popolazione discretamente abbondante e ben strutturata, e dal persico trota, con una popolazione formata da individui di varie taglie; rare, invece, sono tinca, gambusia e fario.





La popolazione è composta da un buon numero di individui giovani, con dimensioni comprese soprattutto tra 20-30 cm, e da un numero altrettanto consistente di esemplari appartenenti a classi di lunghezza superiori, fino a 60 cm.

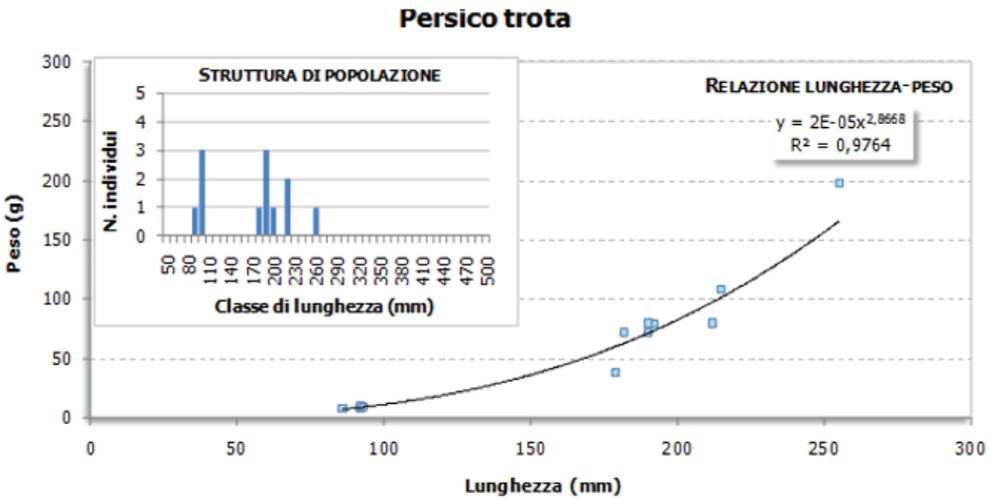


Distribuzione in classi di lunghezza e relazione lunghezza-peso dell'anguilla nel Fiume Padroglione



anguille

La popolazione di persico trota è risultata composta da individui di varie taglie, ma tutti di lunghezza inferiore ai 26 cm.



Distribuzione in classi di lunghezza e relazione lunghezza-peso del persico trota nel Fiume Padrogiano



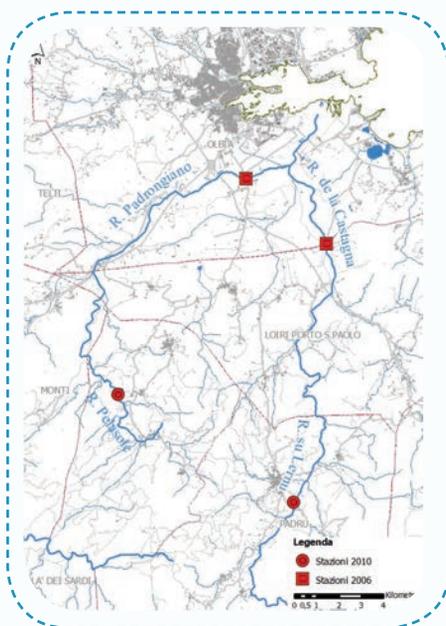
giovani boccaloni

Riu Pelasole

Il Rio Pelasole nasce dal Monte de Lu Cummaru e si unisce al Rio Sa Piana e ad altri corsi d'acqua per formare il Fiume Padrogiano.

- **Ordine:** 2°
- **Bacino:** Fiume Padrogiano
- **Immissari principali:** R. San Simone, R. della Castagna
- **Corpo idrico recettore:** Mare
- **Lunghezza:** 12.9 km
- **Comuni attraversati:** Olbia, Monti, Loiri Porto S. Paolo

I parametri chimico-fisici misurati mostrano valori ambientali ottimali, ideali per la sopravvivenza dei Salmonidi, con un buon livello di ossigenazione ed una temperatura idonea. Il pH è prossimo alla neutralità e la conducibilità è base. In base ai risultati dell'IFF, il corso d'acqua è caratterizzato da un ottimo livello di naturalità e funzionalità fluviale. Secondo l'indice IBE, anche la qualità biologica è ottima, classificabile in I classe.



DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	R. Pelasole
ID Stazione	ST10-01
Comune	Olbia
Località	Strada bianca che parte dal nucleo di Su Carru
Data campionamento	17/05/2010
Quota	222 m slm
Coordinate (GB)	1536891 E; 4516835 N;
Lunghezza tratto	70 m
Larghezza media	4 m



CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	pH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
13.7	10.5	106.7	7.16	227

INDICE IFF

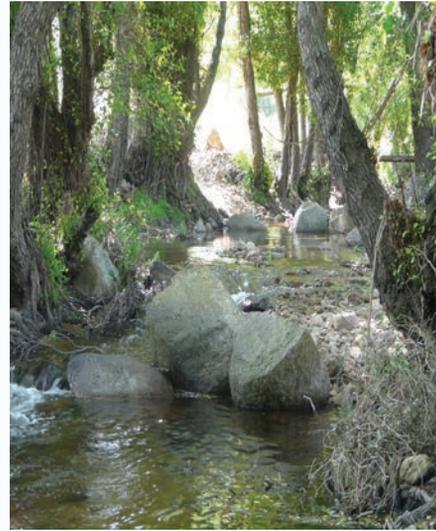
PUNTEGGIO	Sx	Dx
	285	285
CLASSE	I	I

INDICE IBE

UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ	CLASSE DI QUALITÀ
28+3 drift	11	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	I

La comunità ittica

La comunità ittica è composta da esemplari di trota ed anguilla, presenti comunque con popolazioni non abbondanti. Tutti i soggetti di trota catturati possiedono una taglia compresa tra 7 e 9 cm ed essendo, pertanto, trotelle risulta difficile distinguere la livrea di appartenenza. Considerando, tuttavia, l'assenza di soggetti adulti e l'uniformità delle lunghezze nei soggetti catturati si presume siano frutto di un'attività di ripopolamento e pertanto riferibili alla specie trota fario.



STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

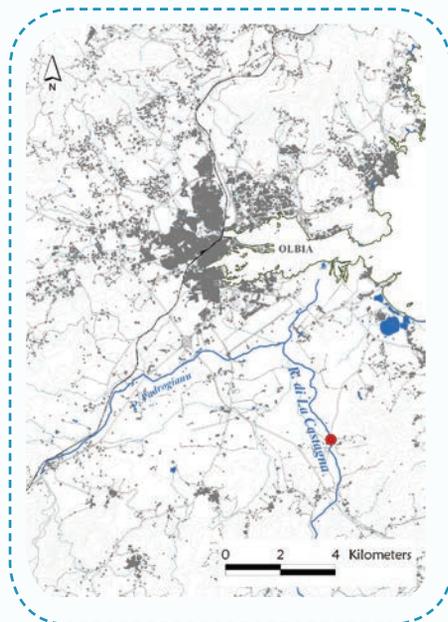
Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Trota fario <i>Salmo trutta trutta</i>	14	140	2 - presente	dominanza di giovani
Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	9	634	2 - presente	dominanza di giovani
Totale	33	1620		

Legenda:
 1: raro
 2: presente
 3: comune
 4: abbondante
 5: dominante



Riu della Castagna

Il Rio della Castagna è uno degli ultimi affluenti del F. Padrogiano, prima che questo sfoci in mare. Nel suo ultimo tratto prende il nome di Riu de su Piricone mentre nel tratto di monte, prima della confluenza con il Riu d'Idda, prende il nome di Riu Lerno.



- Ordine: 2°
- Bacino: Fiume Padrogiano
- Immissari principali: R. Lerno, R. Piras, R. Nannuri
- Corpo idrico recettore: F. Padrogiano → Mare
- Lunghezza: 32.1 km
- Comuni attraversati: Padru, Loiri
- Porto S. Paolo, Olbia

DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu della Castagna
ID Stazione	ST06-09
Comune	Olbia
Località	Li Rinosu - ponte strada S. Santo-Loiri
Data campionamento	25/10/2006
Quota	21 m slm
Coordinate (GB)	1546257 E; 4523514 N
Lunghezza tratto	70 m
Larghezza media	5 m

I valori di ossigenazione sono scarsi, al di sotto delle esigenze ambientali dei Salmonidi ma adeguate per quelle dei Ciprinidi; la conducibilità è abbastanza alta, indicando una discreta concentrazione di soluti

disciolti. Come mostrato dai valori dell'IFF, il tratto possiede un'elevata funzionalità fluviale ed un livello di naturalità ed integrità ottimale. Secondo l'indice IBE, la qualità biologica è buona.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
18.7	5.38	60.2	7.34	386

INDICE IFF

PUNTEGGIO	Sx	Dx
	260	260
CLASSE	I	I

INDICE IBE

UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ	CLASSE DI QUALITÀ
19+2 drift	8	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento/alterazione	II

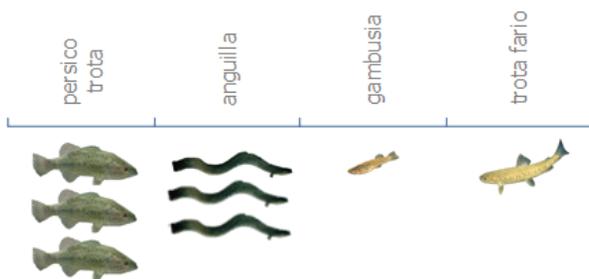


La comunità ittica

La comunità ittica campionata è risultata composta dal persico trota, detto anche boccalone, dall'anguilla, da rari esemplari di gambaia nonché da 1 soggetto di trota che, alla luce di una nuova valutazione, si ritiene appartenga presumibilmente alla specie macrostigma.

STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Persico trota <i>Micropterus salmoides</i>	15	811	3 - comune	dominanza di giovani
Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	14	710	3 - comune	dominanza di giovani
Gambaia <i>Gambusia affinis holbrooki</i>	3	10	1 - raro	-
Trota sarda <i>Salmo (trutta) macrostigma</i>	1	89	1 - raro	-
Totale	33	1620		



Legenda:
 1: raro
 2: presente
 3: comune
 4: abbondante
 5: dominante

Esemplare di trota macrostigma pescata nel Riu della Castagna



Come si può notare dal grafico, la popolazione di boccalone non si presenta con una struttura equilibrata e diversificata ma composta prevalentemente da soggetti giovani, con predominanza di soggetti al di sotto dei 18 cm, con solo 2 soggetti lunghi 20 cm e 24 cm.

La popolazione di anguilla campionata è risultata composta da alcuni "ragani" e da alcuni esemplari adulti, di dimensioni comprese tra 30 e 45 cm. L'anguilla è una specie catadroma, ossia che si riproduce in acque salate e si accresce in acque dolci, che subisce una vera e propria metamorfosi nel corso del suo ciclo vitale: la forma larvale marina, che prende il nome di "leptocefalo", presenta una caratteristica forma a foglia di salice e cresce gradualmente in circa 3-4 anni, periodo in cui dall'area di riproduzione (Mar dei Sargassi) raggiunge le coste europee; la fase successiva, nota come "cieca", ancora depigmentata e di lunghezza totale variabile da 65 a 80 mm, inizia la migrazione nelle acque interne (che nelle acque italiane si svolge da ottobre a febbraio), acquisendo le normali caratteristiche definitive della specie, già evidenti nelle giovani anguille che prendono il nome di "ragani". Le anguille in fase trofica prendono il nome di "gialle" mentre quelle che si stanno dirigendo al mare per riprodursi prendono il nome di "argentine" e mostrano colore più scuro sul dorso e argenteo sul ventre, occhi più grandi, pelle più spessa, scaglie più evidenti, pinne pettorali più appuntite e più scure.



ragano di anguilla



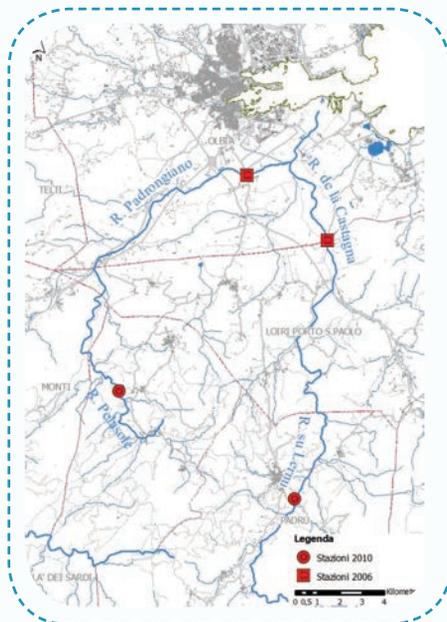
anguilla gialla e anguilla argentina a confronto



Riu Lerno

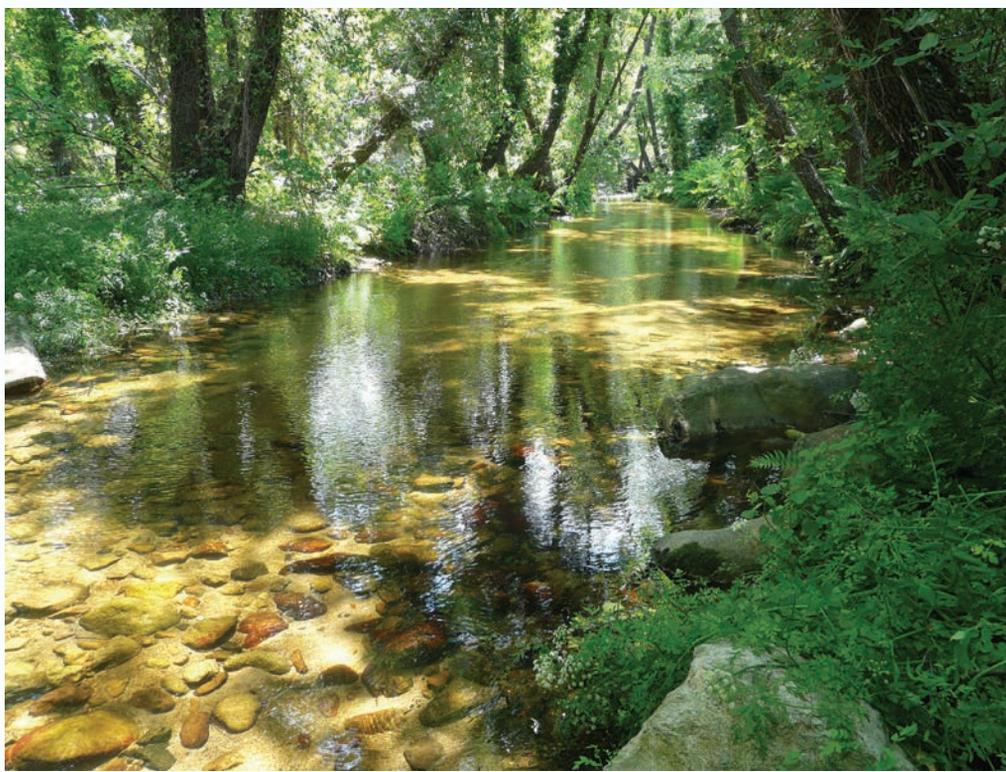
Il Rio Lerno costituisce il tratto iniziale del Rio della Castagna. Dalla Regione Sardegna è classificato tra le "Acque destinate alla vita dei pesci e dei molluschi", per un tratto di 27 km, e come corso d'acqua "Salmonicolo".

- Ordine: 2°
- Bacino: Fiume Padrogiano
- Immissari principali: -
- Corpo idrico recettore: Fiume Padrogiano → Mare
- Lunghezza: 27 km
- Comuni attraversati: Padru, Loiri Porto S. Paolo



DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu Lerno
ID Stazione	ST10-02
Comune	Padru
Località	Strada bianca che parte dal ponte di V. Firenze
Data campionamento	17/05/2010
Quota	139 m slm
Coordinate (GB)	4512043 N; 1544764 E
Lunghezza tratto	70 m
Larghezza media	5 m



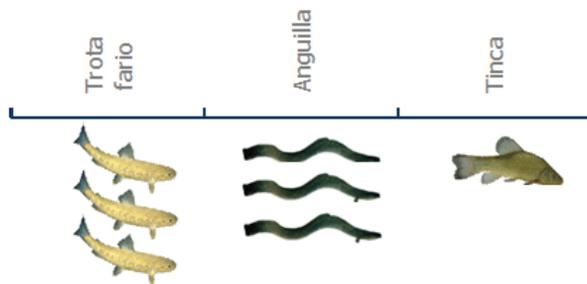
I valori di ossigenazione sono scarsi, lievemente al limite delle esigenze ambientali dei Salmonidi; la conducibilità è bassa, indicando una scarsa concentrazione di soluti disciolti. Il tratto in esame scorre in un'area boscata non antropizzata, in un alveo completamente naturale e l'indice IFF mostra una funzionalità fluviale ottimale. Secondo l'indice IBE, anche la qualità biologica è ottimale.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE				
TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
15.5	6.53	70.5	7.54	185
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	Sx		Dx	
	295		295	
CLASSE	I		I	
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ		CLASSE DI QUALITÀ
23+1 drift	10	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile		I

La comunità ittica

La comunità ittica campionata è risultata composta prevalentemente dalla trota, presente per lo più con soggetti giovani, e dall'anguilla; entrambe le specie sono comunque presenti con popolazioni non abbondanti. È stato, inoltre, catturato un esemplare di tinca.

STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA



Legenda:
 1: raro
 2: presente
 3: comune
 4: abbondante
 5: dominante

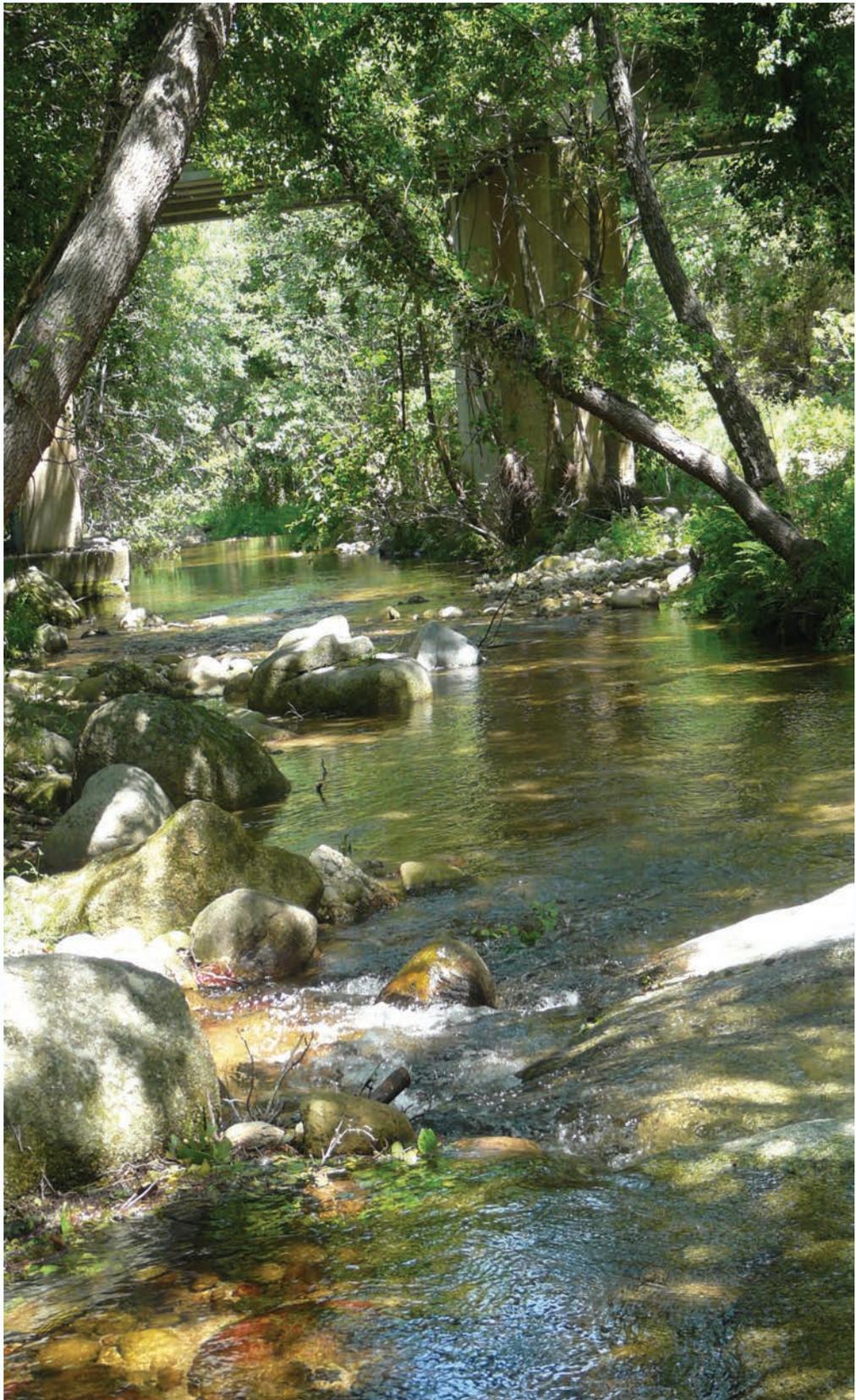
Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Trota fario x trota macrostigma <i>Salmo trutta trutta</i> X <i>Salmo (trutta) macrostigma</i>	14	574	3 - comune	dominanza di giovani
Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	14	602	3 - comune	dominanza di giovani
Tinca <i>Tinca tinca</i>	1	114	1 - raro	-
Totale	33	1620		

I soggetti di trota catturati possiedono livree ibride, ovvero con caratteri riferibili in parte alla trota fario e in parte alla trota sarda, come meglio illustrato nell'immagine che segue.



La popolazione di anguilla campionata è risultata composta da soggetti di lunghezza compresa tra 15 cm e 40 cm.

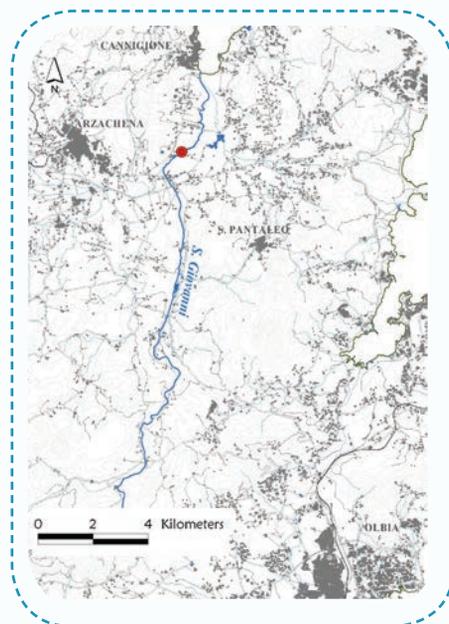




Riu San Giovanni

Il Riu S. Giovanni nasce alle pendici del Monte Capriuneddu (m 449 slm), col nome di Riu de Batiti, e scorre in direzione Nord fino a sfociare nel Golfo di Arzachena.

- *Ordine: 1°*
- *Bacino: R. San Giovanni*
- *Immissari principali: R. Toltu, R. Saraghinu, R. di Montilongu, R. Pedralonga*
- *Corpo idrico recettore: Mare*
- *Lunghezza: 20.7 km*
- *Comuni attraversati: Olbia, Arzachena*



L'IFF mostra una buona funzionalità fluviale anche se presenta un evidente segno di alterazione della naturalità e continuità del corso d'acqua: una briglia in corrispondenza del cementificio, dove è stata osservata anche la presenza di schiuma, dovuta ad un probabile scarico. I dati chimico-fisici mostrano un livello di

ossigenazione discreto, una conducibilità alta e una temperatura elevata. L'indice IBE ha evidenziato una buona qualità biologica.

DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Riu San Giovanni
ID Stazione	ST06-2
Comune	Arzachena
Località	valle briglia cementificio, Loc. Mulino di Arzachena
Data campionamento	12/06/2006
Quota	8 m slm
Coordinate (GB)	1536449 E; 4547312 N
Lunghezza tratto	75 m
Larghezza media	5 m

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
21.9	6.59	93.3	7.34	518

INDICE IFF

PUNTEGGIO	Sx	Dx
	245	255
CLASSE	II	II

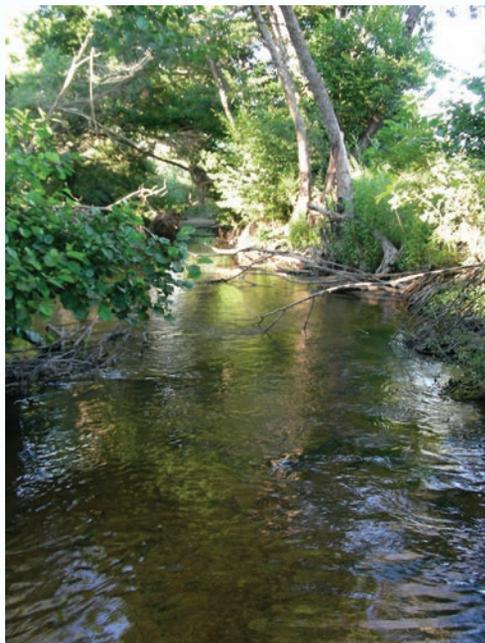
INDICE IBE

UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ	CLASSE DI QUALITÀ
22+2 drift	9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	II

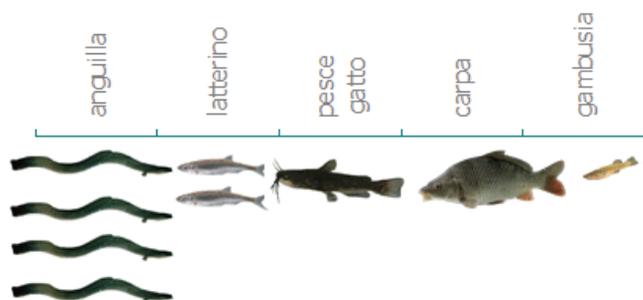
La comunità ittica

La comunità ittica è dominata dall'anguilla, con una ridotta presenza di latterino e qualche raro esemplare di carpa, gambusia e pesce gatto.

La popolazione di anguilla, è particolarmente abbondante e strutturata, se si considerano anche i soggetti non catturati, composta da tutte le classi di lunghezza. Di particolare rilievo è la presenza di ragani, ossia di giovani anguille di taglia inferiore ai 20 cm, indice dell'avvenuta risalita dal mare dei giovani.



STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA



Legenda:
 1: raro
 2: presente
 3: comune
 4: abbondante
 5: dominante

Specie	Individui (n°)	Biomassa (g)	Stima abbondanza	Struttura popolazione
Anguilla <i>Anguilla anguilla</i>	17	2171	4 - abbondante	popolazione struttura
Latterino <i>Atherina boyeri</i>	11	33	2 - presente	-
Pesce gatto <i>Ictalurus melas</i>	3	2	1 - raro	-
Carpa <i>Cyprinus carpio</i>	3	3370	1 - raro	-
Gambusia <i>Gambusia affinis holbrooki</i>	1	541	1 - raro	-
Totale	35	6117		

* In aggiunta 50-100 anguille di tutte le taglie (una da 900 mm), 50-100 ragani tra 100-150 mm.



latterino



anguille



pesce gatto

UNITÀ IDROGRAFICA DEL FIUME POSADA



Superficie U.I.O.	1040.35 Km ²
Superficie bacino	702.80 Km ²
Corsi d'acqua principali	Riu di san Teodoro, Fiume Budoni, R. di Siniscola

Il bacino del Fiume Posada è delimitato a Ovest e a Nord dai Monti di Bitti e dai Monti di Alà, a Sud dalla catena del Monte Albo e ad Est dal mare, con un'altimetria che varia da 0 m slm, in corrispondenza della foce del Posada, ai 1050 m slm dei Monti di Bitti e del Monte Albo. Il tratto alto del Fiume Posada si divide in due rami: l'Alto Posada, che ha origine dai Monti di Alà, e il Rio Mannu di Bitti, che nasce dai Monti di Bitti.

All'altezza di Torpè e Posada, in Provincia di Nuoro, il corso del fiume è stato sbarrato da una grande diga artificiale che ha permesso la formazione di un grande bacino artificiale: il Lago di Posada o Maccheronis, della capacità di circa 18 Km³.

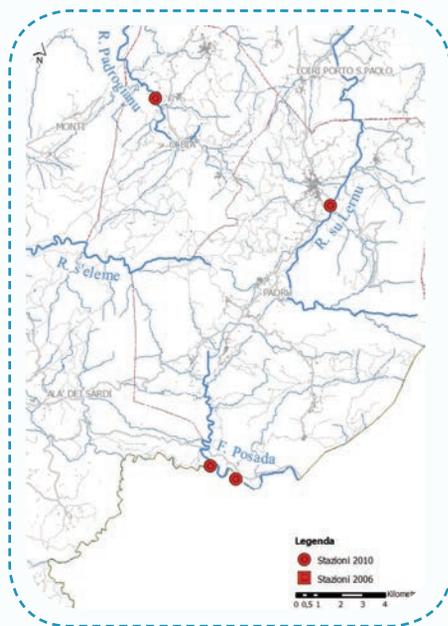
Oltre al bacino principale del Fiume Posada, appartengono a questa Unità Idrografica una serie di bacini minori di fiumi costieri, che terminano il loro corso in aree umide di notevole interesse naturalistico e ambientale, come lo Stagno di San Teodoro e la Peschiera di Brandinchi.

La superficie del territorio è principalmente occupata da zone con vegetazione arbustiva e da zone boscate, il 30% è costituito da zone agricole, mentre le zone urbanizzate occupano solo l'1% (PTA, 2006).

Fiume Posada

Il Fiume Posada nasce a 1.077 m slm, alle pendici della Punta di Senalonga, nel territorio comunale di Alà dei Sardi, e sfocia nel Mar Tirreno, dopo il confine tra la Provincia di Nuoro e quella di Olbia-Tempio.

Nel territorio del comune di Torpè (NU), il fiume è sbarrato dalla Diga di Maccheronis, che forma un lago artificiale. Insieme agli stagni litoranei di Posada e alle paludi di Arenariu de Grenieri, la foce del fiume, ricca di meandri, forma un area umida di particolare interesse ambientale.



DETTAGLI DELLA STAZIONE

Corso d'acqua	Fiume Posada
ID Stazione	ST10-03
Comune	Alà dei Sardi, Padru
Località	Piras
Data campionamento	17/05/2010
Quota	131 m slm
Coordinate (GB)	1540501 E; 4499909 N
Lunghezza tratto	110 m
Larghezza media	6 m

Ordine: 1°

Bacino: Fiume Posada

Immissari principali: R. sa Banchidda, R. Sant'Elia, R. Licestru, R. s'Addizolu, R. di Battau, C. dell'Iserno

Corpo idrico recettore: Mare

Lunghezza: 44.1 km

Comuni attraversati: Alà dei Sardi, Padru

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

TEMPERATURA	OSSIGENO DISCIOLTO	% SATURAZIONE OSSIGENO	PH	CONDUCIBILITÀ
°C	mg/l	%		microS/cm
16.2	10.1	107.7	7.55	208
INDICE IFF				
PUNTEGGIO	Sx		Dx	
	290		290	
CLASSE	I		I	
INDICE IBE				
UNITÀ SISTEMATICHE	PUNTEGGIO	GIUDIZIO DI QUALITÀ		CLASSE DI QUALITÀ
21+6 drift	11	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile		I

I valori di ossigenazione del corso d'acqua sono ottimali, la conducibilità bassa e la temperatura adatta alla sopravvivenza dei pesci ed in particolare dei Salmonidi. Il tratto in esame scorre tra aree boscate intatte, in un alveo naturale, e l'Indice IFF mostra un'elevata funzionalità fluviale. Secondo l'indice IBE, anche la qualità biologica è ottima, senza segni di alterazione o di inquinamento.

La comunità ittica

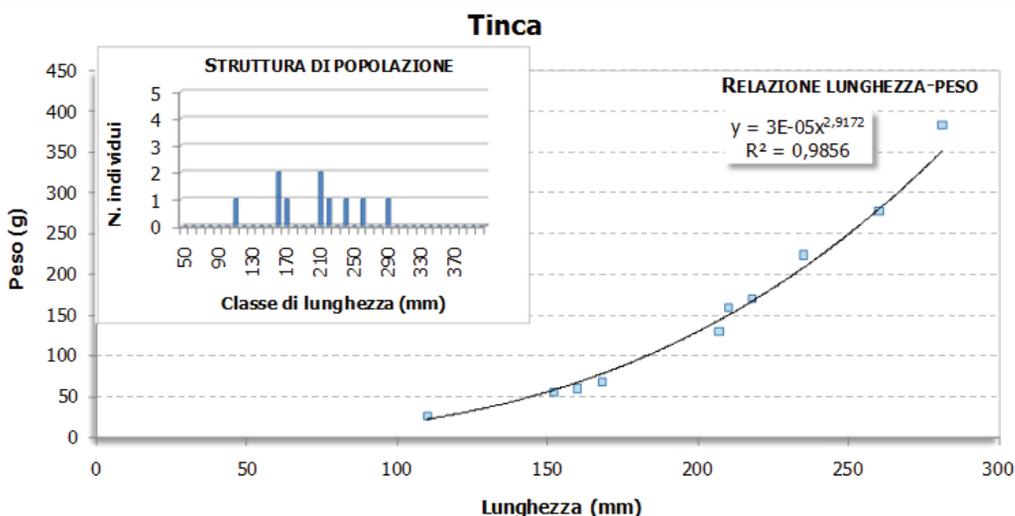
STIMA DELLE ABBONDANZE SPECIFICHE DELLA COMUNITÀ ITTICA

Specie	Individui (n°)		Stima abbondanza	Struttura popolazione
Tinca <i>Tinca tinca</i>	10	1557	2 - presente	dominanza di adulti
Trota fario <i>Salmo trutta trutta</i>	4	39	1 - raro	-
Totale	102			

Legenda:
 1: raro
 2: presente
 3: comune
 4: abbondante
 5: dominante

La comunità ittica del Fiume Posada è risultata particolarmente scarsa e composta da una popolazione numericamente ridotta di tinca e da qualche esemplare di trota fario.

La popolazione di tinca risulta composta da soggetti di varia taglia, compresa tra 11 cm e 29 cm.



Distribuzione in classi di lunghezza e relazione lunghezza-peso della tinca del Fiume Posada



SINTESI SULLO STATO AMBIENTALE DEI CORSI D'ACQUA

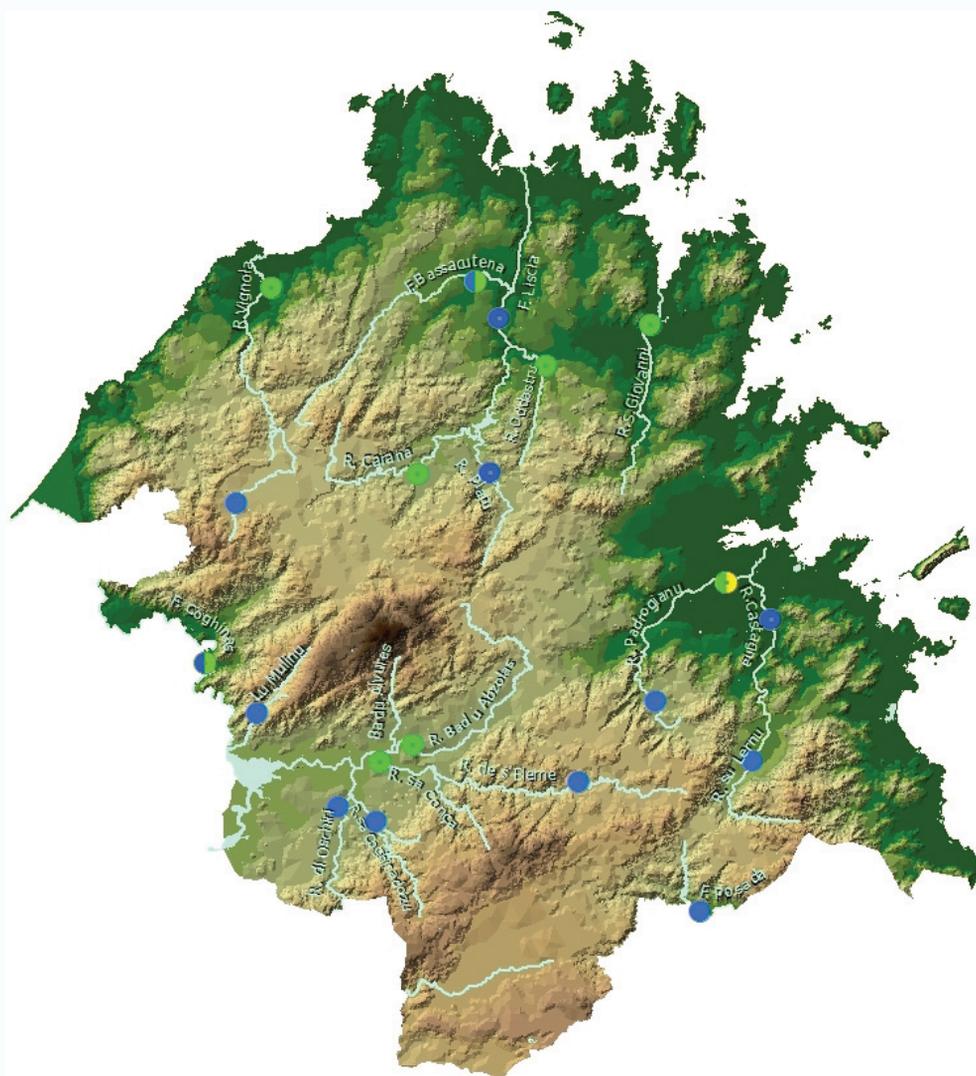
Il presente lavoro descrive i principali corpi idrici dulcacquicoli presenti nel territorio provinciale, caratterizzandoli sia dal punto di vista ambientale che biotico. Nel complesso sono stati indagati 21 corsi d'acqua e 2 laghi, sui quali sono stati raccolti, nell'ambito delle campagne 2006 e 2010, dati ambientali, chimici e biologici, e rilevati dati biometrici degli esemplari di pesci catturati.



Fiume Posada

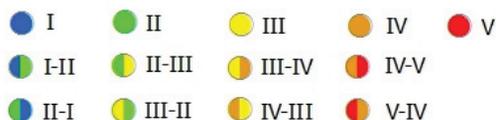
INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE - IFF

L'applicazione dell'Indice IFF ha evidenziato l'elevata funzionalità e naturalità degli ecosistemi fluviali indagati, che ricadono tutti in I e II classe, corrispondenti ad un giudizio "elevato" e "buono", ad eccezione del F. Padrogiano, con un indice in classe II-III (buono tendente al sufficiente). Gli ambienti fluviali della Provincia sono, dunque, di particolare pregio naturalistico e caratterizzati da una diversità di habitat tale da sostenere un'alta biodiversità e da svolgere a pieno le funzioni fluviali.



LEGENDA

Classi IFF



Stazioni

Stazioni 2010



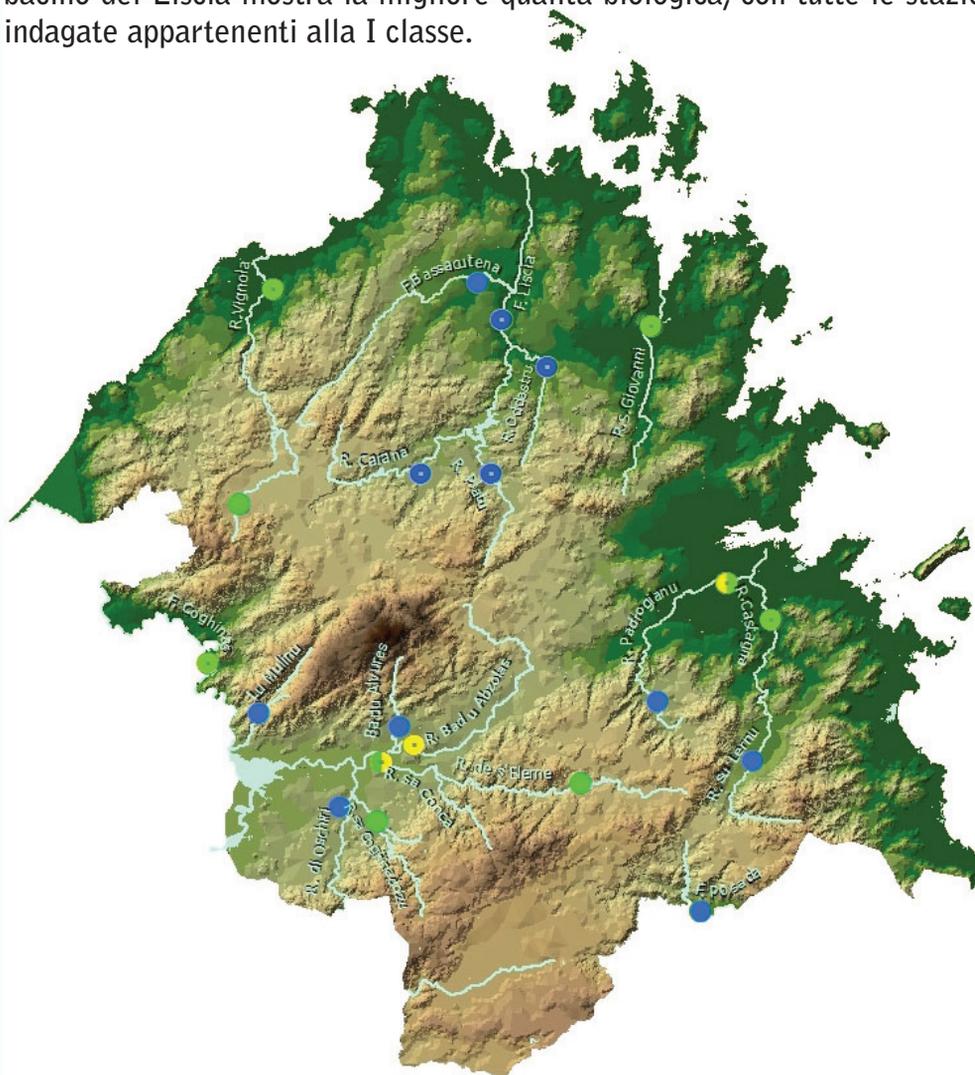
Stazioni 2006



INDICE BIOTICO ESTESO - IBE

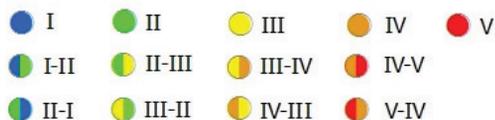
118

Dai risultati dell'Indice IBE, emerge che la qualità biologica complessiva dei corsi d'acqua esaminati è in I classe (ottima) in ben 11 stazioni fluviali sulle 21 campionate, II classe (buona) in 7 stazioni, in II classe tendente alla III classe (buona-mediocre) in 2 stazioni e III classe (mediocre), corrispondente ad un ambiente inquinato o comunque alterato, solo nel R. Badu Alzolas, appartenente al bacino del F. Coghinas. Tendenzialmente, quindi, non sono evidenti gravi sintomi di inquinamento o di alterazione e il bacino del Liscia mostra la migliore qualità biologica, con tutte le stazioni indagate appartenenti alla I classe.



LEGENDA

Classi IBE



Stazioni

Stazioni 2010

Stazioni 2006





Elmidae



Gironidae



Ephemera



Ecdyonurus

Goeridae



Leuctra



Isoperla



Hydropsychidae

ESEMPLI DI
MACROINVERTEBRATI
TROVATI NEI CORSI
D'ACQUA PROVINCIALI

Sintesi degli elementi di pregio ambientale

Gli ambienti fluviali indagati della Provincia di Olbia-Tempio sono risultati di particolare pregio naturalistico, perché caratterizzati da un elevato livello di naturalità, da integrità della fascia di vegetazione riparia e da una diversità di habitat tale da sostenere un'alta biodiversità.

Di seguito, verranno descritti i principali elementi di pregio ambientali che caratterizzano i corpi idrici della Provincia di Olbia-Tempio.



Riu Pelasole

Gli ambienti d'acqua dolce indagati, sia lacustri che fluviali, si sono rivelati, inoltre, di particolare **PREGIO PAESAGGISTICO**, fornendo scenari di una bellezza e naturalità spesso unici e di potenziale attrazione turistica.



Suggestivo scorcio del Lago Liscia

LA VEGETAZIONE "PERIFLUVIALE"

122

Di particolare rilevanza ambientale è la fascia di ontaneto ad ontano nero (*Alnus glutinosa*) che si sviluppa attorno alla maggior parte degli ecosistemi fluviali che scorrono in territorio provinciale e di cui ne costituisce la fascia di protezione perifluviale. Queste foreste ripariali di *Alnus glutinosa* rientrano tra gli habitat prioritari di "interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione" (habitat elencato nell'Allegato A della Direttiva Habitat 92/43/CEE).

Foglie di ontano



Fascia di ontaneto del
Fiume Liscia

L'importanza della vegetazione riparia

La fascia di vegetazione di riva costituisce un ambiente dinamico di transizione tra la terra e il corpo acqueo e che è costituita da specie "riparie", ovvero adattate a stabilirsi nel corridoio fluviale. Lungo la dimensione trasversale del corso d'acqua, è possibile distinguere una successione delle associazioni vegetali presenti, passando da specie erbacee di greto, resistenti ai frequenti rimaneggiamenti operati dalla corrente, alla fascia perifluviale in cui si possono insediare formazioni legnose arbustive, con dominanza per esempio di salici e ontani. Esternamente alla fascia degli arbusteti, è possibile ritrovare le formazioni arboree riparie come frassini e olmi, che costituiscono le formazioni più mature di vegetazione dell'ambito fluviale.

A causa dell'intervento antropico, spesso si assiste a una semplificazione e banalizzazione della vegetazione di ripa, associata spesso alla presenza di specie alloctone.

La fascia riparia è estremamente importante per la salute di un fiume poiché svolge alcune funzioni "vitali":

- consolida il terreno e riduce l'erosione, stabilizzando le sponde attraverso apparati radicali estesi e profondi e permettendo una riduzione dei danni causati dalle inondazioni;*
- intrappola i sedimenti, trattenendoli sul posto, diminuendo la torbidità delle acque e favorendo il deposito di materia organica, soprattutto durante le piene;*
- è essa stessa fonte di materia organica, che diventa quindi disponibile all'interno dell'ecosistema del corso d'acqua come fonte basilare di cibo;*
- regola l'umidità del suolo;*
- contribuisce in modo sostanziale a determinare il microclima in ambito fluviale;*
- regola la temperatura delle acque fluviali, sottraendo calore, attraverso la traspirazione e l'ombreggiamento;*
- intercetta e riduce l'apporto di nutrienti (azoto e fosforo) e sostanze inquinanti di origine antropica provenienti dalle aree circostanti nelle acque superficiali e sotterranee;*
- fornisce cibo e rifugio a molti animali acquatici e terrestri;*
- rappresenta un "corridoio ecologico", che facilita gli spostamenti dei mammiferi, un'area di sosta e nidificazione per gli uccelli, un habitat preferenziale per i rettili e una zona di sviluppo e riproduzione per gli anfibi.*

LE SPECIE DI INTERESSE FAUNISTICO

124

Nei corpi idrici indagati sono state rinvenute 2 specie ittiche di particolare interesse faunistico perché considerate autoctone e quindi originarie dell'ittiofauna sarda: l'anguilla (*Anguilla anguilla*) e il latterino (*Atherina boyeri*). La risalita dal mare dell'anguilla (specie migratrice che si riproduce in mare e si accresce nelle acque interne) nelle acque della Provincia di Olbia-Tempio è testimoniata dal rinvenimento in vari corsi d'acqua di numerosi individui giovani. Da segnalare, invece, il mancato rinvenimento di esemplari puri dell'autoctona trota sarda (*Salmo (trutta) macrostigma*), salvo un esemplare ritenuto tale pescato nel Riu della Castagna.

Sono stati, invece, catturati vari esemplari ibridi *Salmo (trutta) macrostigma* x *Salmo (trutta) trutta*, caratterizzati da una livrea ibrida tra le due specie.



Lo strano caso dell'anguilla

L'anguilla si caratterizza per essere l'unica specie migratrice catadroma dell'ittiofauna d'acqua dolce italiana: si accresce quindi nelle acque interne e migra in mare per riprodursi. Per acque interne si intendono sia le acque salmastre dei laghi e degli estuari, sia quelle dolci dei fiumi e dei laghi interni. L'anguilla, infatti, è una specie che riesce a vivere in una grande quantità di ambienti diversi; in caso di necessità riesce addirittura a sopravvivere fuori dall'acqua, purché comunque in ambienti umidi, attraverso una caratteristica respirazione cutanea, possibile grazie all'ampia vascolarizzazione della pelle.

Le attuali conoscenze individuano un'unica area di riproduzione nel Mar dei Sargassi, in Oceano Atlantico, distante fino a 6000 Km dalle aree di accrescimento.

Prima di raggiungere lo stadio adulto, l'anguilla passa attraverso diversi stadi di "metamorfosi": alla schiusa dell'uovo, la larva, detta "leptocefalo", presenta un corpo a forma di foglia di salice, completamente depigmentato e trasparente. La larva viene così trasportata passivamente dalle correnti superficiali marine per un periodo che varia da 1 a 2 anni e mezzo fino alle coste dell'Europa e del Nord Africa e durante questo periodo aumenta di dimensioni, accrescendosi fino a circa 7 cm di lunghezza. Una volta raggiunte le acque marine costiere, la piccola anguilla subisce una metamorfosi e passa allo stadio successivo, chiamato "cieca": si riduce in altezza e lunghezza, la testa si appuntisce e il corpo, ancora depigmentato e trasparente, assume una forma sub-cilindrica. L'anguilla "cieca" può quindi iniziare la migrazione nelle acque interne, che in Italia avviene fra ottobre e febbraio, dove gradualmente assume l'aspetto definitivo, passando attraverso uno stadio sub-adulto di rapido accrescimento, in cui le anguille sono dette "ragani". La particolare colorazione permette di distinguere le anguille in fase trofica, da quelle che, fra la tarda estate e l'autunno, si dirigono verso il mare per riprodursi: le prime infatti, dette anguille "gialle", hanno una colorazione bruno-verdastra o marrone sul dorso e giallastra sul ventre, mentre le altre, chiamate "argentine", sono bruno-nerastre sul dorso e argentee sul ventre; queste ultime, inoltre, presentano occhi più grandi, pelle più spessa, scaglie meno evidenti e pinne pettorali più scure e appuntite. Sebbene, durante la risalita dei corsi d'acqua, l'anguilla riesca a superare ostacoli di piccola o media grandezza, sbarramenti di maggiori dimensioni, come le dighe, ne impediscono di fatto la libera circolazione. Come anche mostrato dal presente studio, infatti, i tratti a monte degli sbarramenti risultano penalizzati e non vengono colonizzati dalla specie.

LE SPECIE DI INTERESSE PESCATORIO

126

I campionamenti ittici condotti sui bacini lacustri hanno evidenziato la presenza di significative popolazioni di persico reale (*Perca fluviatilis*), di carpa (*Cyprinus carpio*) e di persico trota (*Micropterus salmoides*) nei bacini lacustri, specie rilevanti dal punto di vista piscatorio.



il persico reale



il persico trota



la carpa a specchi



Sulla base di quanto osservato il reticolo idrico della Provincia di Olbia-Tempio può essere classificato secondo le seguenti tipologie di corso d'acqua come:

α **TRATTI DI RILEVANTE INTERESSE FAUNISTICO**, caratterizzati da buone condizioni ecologiche e che sostengono popolazioni di specie ittiche di interesse conservazionistico, ovvero popolazioni delle due specie autoctone sarde anguilla e trota macrostigma (anche nella sua forma ibrida); tali corsi d'acqua dovranno essere oggetto di attività di tutela naturalistica.

α **TRATTI DI POTENZIALE INTERESSE FAUNISTICO**, costituite da corpi idrici di particolare pregio o da loro tratti omogenei, che possono potenzialmente sostenere popolazioni di specie ittiche di interesse conservazionistico; tali corsi d'acqua dovranno essere oggetto di attività di tutela naturalistica.

α **TRATTI DI INTERESSE PISCATORIO**, costituite preferibilmente da corpi idrici naturali o paranaturali, anche artificializzati, o da loro tratti omogenei, che mostrano un potenziale interesse per lo sviluppo dell'attività di pesca sportiva.



Le alterazioni ambientali

IMMISSIONE DI TROTA FARIO ED IBRIDAZIONE CON LA TROTA MACROSTIGMA

Una delle cause che hanno determinato il declino della trota sarda è sicuramente riconducibile alle massicce introduzioni a scopo alieutico della trota fario, con la quale la specie autoctona si ibrida con estrema facilità. L'inquinamento genetico e la diffusione di patologie ha portato al progressivo depauperamento delle popolazioni, con contrazione dell'areale e una precaria condizione di sopravvivenza per le poche popolazioni relitte.

AZIONI DI CONTRASTO DELLA MINACCIA:

- Interruzione delle attività di ripopolamento con soggetti di trota fario.
- Verifica genetica delle popolazioni di trota selvatiche per definire il grado di ibridazione trota macrostigma x trota fario.
- Realizzazione di un incubatoio ittico ed impostazione di un ciclo chiuso di riproduzione artificiale della trota macrostigma a partire da soggetti puri certificati.

trotella del R. Badu Alvures



Assenza punti rossi
Macchia preopercolare
Aloni bianchi

Pinna adiposa rossa
No macchie parr



Riu di Oschiri (Bacino Fiume Coghinas)

Scarsi punti rossi
Macchia preopercolare
Aloni bianchi
Macchie parr, sdoppiate

Pinna adiposa rossa



Riu di Oschiri (Bacino Fiume Coghinas)

Macchia preopercolare
Aloni bianchi
Macchie parr

Pinna adiposa rossa
Punti rossi



Riu Lu Mulinu (Bacino Fiume Coghinas)

Macchia preopercolare
Macchie parr

*Riu Carana
(Bacino
Fiume
Liscia)*

Pinna adiposa rossa
Punti rossi
No aloni bianchi



Macchia preopercolare
Macchie parr

Pinna adiposa rossa
Punti rossi
No aloni bianchi



Riu Platu (Bacino Fiume Liscia)

Macchia preopercolare

Pinna adiposa rossa
Punti rossi
No macchie parr
Aloni poco evidenti
Tendenza alla livrea lacustre

Riu della Castagna (Bacino Fiume Padrogiano)

Macchia preopercolare
Macchie parr
Aloni bianchi

Pinna adiposa rossa
Punti rossi

Riu Lerno (Bacino Fiume Padrogiano)

Macchia preopercolare
Macchie parr
Aloni bianchi

Pinna adiposa rossa
Punti rossi

Riu Lerno (Bacino Fiume Padrogiano)

Macchia preopercolare
Macchie parr

Pinna adiposa rossa
Punti rossi
Aloni poco evidenti

Riu Lerno (Bacino Fiume Padrogiano)

Macchia preopercolare
Macchie parr
Aloni bianchi

Pinna adiposa rossa
Punti rossi

Riu Lerno (Bacino Fiume Padrogiano)

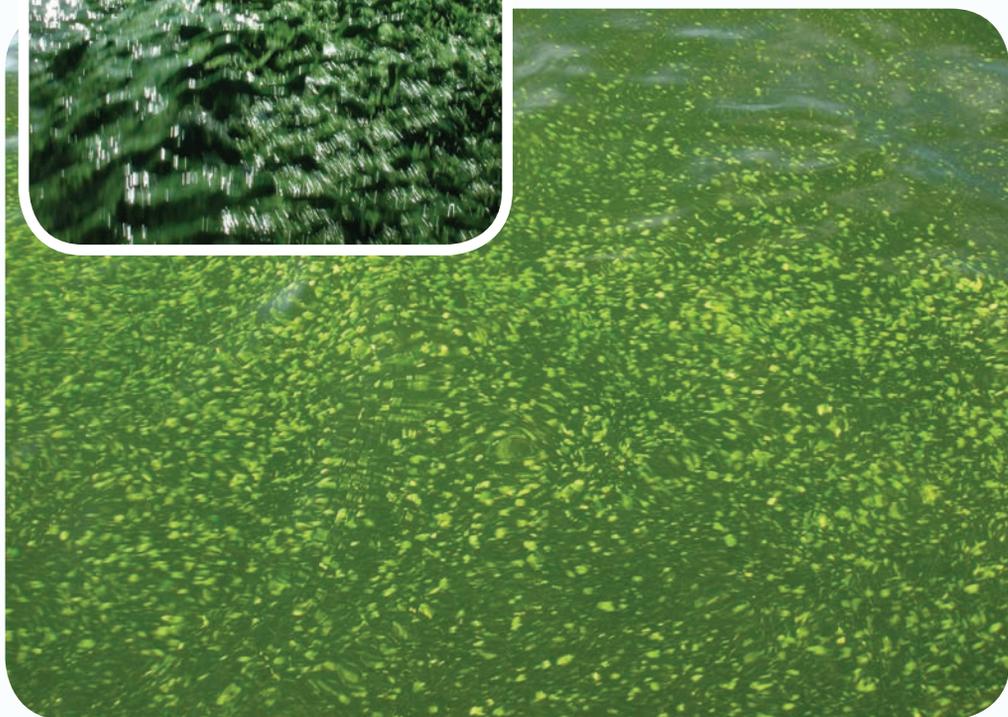
Particolarmente preoccupante è risultato lo stato trofico dei bacini lacustri indagati, in particolar modo quello del Lago Coghinas, testimoniato da imponenti e frequenti proliferazioni estive del fitoplancton. Il L. Coghinas, infatti, versa in condizioni molto eutrofiche, a causa degli eccessivi apporti di nutrienti del bacino scolante, imputabili alla zootecnia intensiva.

AZIONI DI CONTRASTO DELLA MINACCIA:

Soluzioni possibili per contrastare il fenomeno dell'eutrofizzazione riguardano la riduzione dei fertilizzanti in agricoltura, la depurazione degli scarichi civili e industriali e il trattamento delle acque di scolo delle colture, anche attraverso impianti di fitodepurazione.



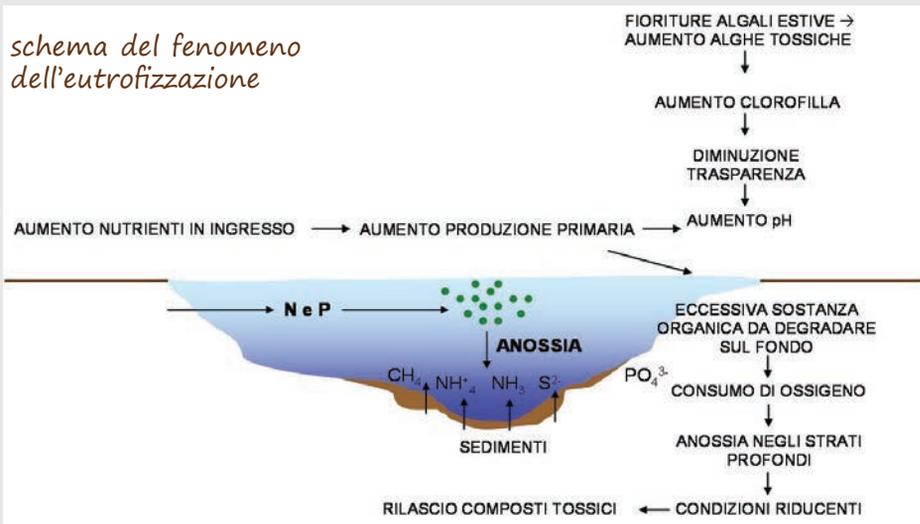
*Fioritura algale del
Lago Coghinas*



Il fenomeno dell'eutrofizzazione

L'eutrofizzazione è quel fenomeno causato da un indiscriminato apporto di nutrienti (fosforo e azoto) o sostanza organica al lago dal suo bacino imbrifero, che determina gravi squilibri nella produzione biologica del lago stesso. L'effetto più immediato di questo fenomeno è l'aumento, spesso indiscriminato, della produzione primaria algale. L'aumento riguarda soprattutto dei gruppi algali ben precisi, tra cui alghe tossiche. Le imponenti fioriture di queste alghe determinano una diminuzione della trasparenza delle acque e la loro successiva morte provoca il consumo totale di ossigeno disciolto soprattutto sul fondo lacustre, a causa dell'eccessiva quantità di sostanza organica da degradare. Negli strati profondi si possono quindi verificare episodi di anossia, con formazione di gas tossici come metano, ammoniaca e idrogeno solforato, derivanti dai processi di putrefazione e fermentazione. Ciò provoca degli effetti negativi sull'intera catena alimentare, partendo dallo zooplancton fino ad arrivare ai pesci, con la progressiva scomparsa di certe specie, a vantaggio di altre. Si può infatti verificare la scomparsa di specie ittiche pregiate, come i Salmonidi, che necessitano di buone concentrazioni di ossigeno, a vantaggio di specie di Ciprinidi, meno esigenti. Le fonti dell'eutrofizzazione derivanti da attività umane sono gli scarichi urbani, gli scarichi industriali e le acque di drenaggio dei terreni agricoli.

schema del fenomeno dell'eutrofizzazione



Il principale fattore di alterazione ambientale rilevato sui corsi d'acqua indagati è l'interruzione della continuità fluviale, dovuta alla presenza di numerose briglie ma soprattutto degli sbarramenti in corrispondenza delle Dighe del Liscia e del Coghinas. Da segnalare anche la Diga sul Fiume Posada. La totale assenza di esemplari di anguilla a monte degli sbarramenti indica che l'attività migratoria della specie è interrotta dalla presenza degli sbarramenti invalicabili.

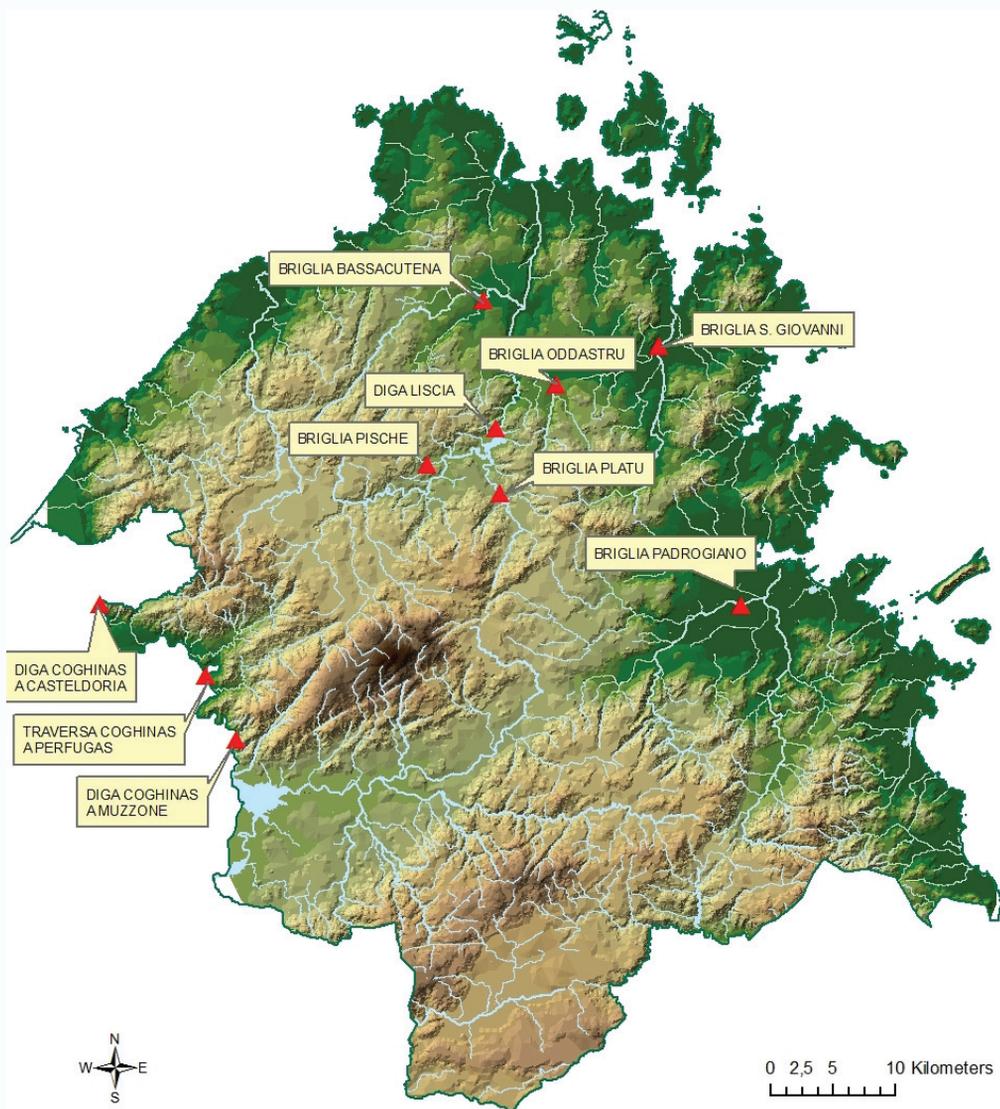
Si riporta l'elenco dei punti di discontinuità censiti durante le campagne di caratterizzazione del reticolo idrografico provinciale condotte per il presente lavoro, in cui si specificano anche la tipologia della discontinuità (diga, briglia) e le coordinate in Gauss Boaga del punto, seguito dalla relativa cartografia.

L'elenco fornito individua le principali interruzioni, ma non è certamente esaustivo di tutte le discontinuità presenti sul reticolo idrico provinciale e potrà essere integrato successivamente con ulteriori campagne di indagine.

Corso d'acqua	Comune	Tipologia	Coordinate
F. Coghinas	Oschiri - Muzzone	diga	1502169 E; 4515732 N
F. Coghinas	Bortigiadas-Perfugas	traversa	1499748 E; 4520872 N
F. Coghinas	Bortigiadas-Casteldoria	diga	1491251 E; 4526542 N
F. Liscia	Lùras	diga	1523045 E; 4540490 N
R. Platu	S. Antonio di Gallura	briglia	1523330 E; 4535333 N
R. Pische	Lùras	briglia	1517527 E; 4537633 N
R. Bassacutena	Luogosanto	briglia	1522034 E; 4550693 N
R. Oddastru	Arzachena	briglia	1527872 E; 4543980 N
R. San Giovanni	Arzachena	2 briglie	1536029 E; 4547012 N
F. Padrogiano	Olbia	briglia	1542636 E; 4526428 N



AZIONI DI CONTRASTO DELLA MINACCIA:
Definizione di un piano di deframmentazione prioritario per la realizzazione di opportuni passaggi per pesci.



LEGENDA

- Stazioni di censimento 2010
- ◉ Stazioni di censimento 2006
- Laghi censiti

Presenza della specie e abbondanza:

- | | | |
|---|---|----------------------------|
| ● | ■ | 1 - Presenza occasionale |
| ● | ■ | 2 - Specie rara |
| ● | ■ | 3 - Popolazione comune |
| ● | ■ | 4 - Popolazione abbondante |
| ● | ■ | 5 - Popolazione dominante |



Diga del Liscia



Sbarramento sul Fiume Coghinas a Perfugas

Briglia sul Riu Oddastru





Briglia sul Riu Pische

Briglia sul Riu Platu



Briglia sul Riu S. Giovanni



L'importanza della continuità fluviale

L'importanza della libera percorribilità dei corsi d'acqua è dovuta al fatto che tutte le specie ittiche, con modi e tempi estremamente differenti, effettuano spostamenti lungo l'asta fluviale.

Questi spostamenti possono avvenire nell'arco temporale di una giornata, di una stagione, di un anno o di più anni. Ogni specie si sposta secondo le necessità, che fundamentalmente sono di carattere trofico o riproduttivo e gli spostamenti possono compiersi nell'ambito del bacino idrografico oppure muovendosi da o per l'ambiente marino. Quando le specie ittiche compiono migrazioni che comportano il passaggio dall'acqua dolce all'acqua di mare, dopo essersi accresciute nella prima e per riprodursi nella seconda, si parla di specie catadrome, la cui rappresentante di gran lunga più nota ed importante è l'anguilla (*Anguilla anguilla*). Nel caso opposto, quando per riprodursi una specie risale i corsi d'acqua dopo essersi accresciuta in mare, si parla di specie anadrome, alle quali appartengono ad esempio la cheppia (*Alosa fallax*), specie inserita negli Allegati B ed E della Direttiva 92/43/CEE, e la trota di mare (*Salmo trutta*). Oltre a questi grandi migratori, in grado di percorrere migliaia di chilometri, numerose specie si spostano per tratti più modesti, rimanendo all'interno del medesimo corso d'acqua, per esigenze diverse. Tipico esempio è proprio la trota macrostigma (e ovviamente anche la trota fario), che compie brevi spostamenti nell'arco della giornata per raggiungere le zone di caccia, che sono comunque molto vicine alle zone di rifugio, e che compie invece spostamenti verso monte di maggior consistenza all'approssimarsi del periodo riproduttivo, per raggiungere le aree caratterizzate dai parametri chimici, fisici e strutturali più idonei per la deposizione delle uova. Oltre alle diadrome, altre specie eurialine, ovvero in grado di sopportare variazioni anche ampie della concentrazione salina, potenzialmente presenti nelle acque interne della Provincia di Olbia-Tempio sono le così dette specie "sporadiche", che vivono e si riproducono indifferentemente in acqua dolce e salata o occupano le acque dolci solo sporadicamente, come i Mugilidi, ovvero i cefali (*Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza ramada*).

Queste discontinuità possono determinare ritardi nelle migrazioni e, se l'impedimento persiste, anche causare la cessazione dello stimolo alla migrazione, con riassorbimento delle uova. L'interruzione, oltre ad alterare il ciclo vitale della specie, può comportare una riduzione dell'area di distribuzione della specie e una sua frammentazione e rarefazione. Gli incroci tra individui consanguinei hanno come conseguenza la perdita di variabilità genetica, con ulteriore indebolimento delle popolazioni. Nei casi più gravi si può quindi assistere all'estinzione di quella determinata specie nel sistema idrografico interessato dallo sbarramento.



La Diga sul
Liscia

I passaggi per pesci

Alla luce di tutto questo appare evidente che l'interruzione di un corso d'acqua, oltre alle modificazioni strutturali che comporta e alla trasformazione dell'ambiente acquatico che determina, cambiandone a volte la stessa vocazionalità ittica, sicuramente è un ostacolo alle migrazioni della fauna ittica, spesso insormontabile. Naturalmente le specie che subiscono i danni maggiori sono le grandi migratrici, come appunto l'anguilla, che dal mare deve risalire i corsi d'acqua per lunghi tratti, alla ricerca degli habitat di accrescimento più idonei.

Come già detto, tra le specie autoctone migratrici va posta la massima attenzione all'anguilla, registrata come "in pericolo critico" dalla Lista Rossa IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura), l'anguilla è una delle specie più importanti per la pesca e l'acquacoltura e la necessità di una gestione più regolamentata e restrittiva è stata definita anche dalla Comunità Europea. Il "Piano di Gestione dell'Anguilla" prevede di attivare nel medio-lungo termine misure gestionali volte al risanamento ambientale dei corpi idrici habitat naturale per l'anguilla. Nell'ambito di ciascuna Unità Idrografica Omogenea, è prevista la definizione di un piano potrà includere alcune specifiche misure di intervento, tra cui l'abbattimento di "barriere antropiche quali invasi di ritenuta, briglie e traverse, predisponendo la realizzazione di scale di rimonta per la fauna ittica, con l'utilizzo prioritario di tecniche di ingegneria naturalistica".

Una possibile soluzione al problema delle discontinuità è rappresentata dalla realizzazione di passaggi per pesci, strutture artificiali che ripristinano la continuità naturale del corso d'acqua tra due tratti separati da una barriera.

La deframmentazione fluviale può essere ottenuta attraverso la realizzazione di passaggi artificiali per pesci, dispositivi, costruiti o montati sugli sbarramenti o sulle dighe, che permettono, se progettati secondo precise prescrizioni, il passaggio da valle a monte dei pesci. Esistono numerose tipologie costruttive dei passaggi per pesci ma il principio generale di funzionamento è sempre lo stesso e consiste nell'attrarre gli animali in un

punto determinato del corpo idrico, a valle dell'ostacolo, ed obbligarli a passare a monte di esso, attraverso un passaggio d'acqua appositamente progettato.

La scelta della tipologia di passaggio deve tenere conto di una serie di condizioni e vincoli dettati dalle caratteristiche delle opere di sbarramento, come il dislivello da superare e la disponibilità di spazio, dalle caratteristiche idrauliche del fiume, come la velocità di corrente e la portata del corso d'acqua in relazione ai periodi di migrazione, e dalle capacità natatorie delle specie ittiche che si intende tutelare. Relativamente al reticolo indagato, possiamo distinguere 2 principali tipologie di discontinuità:

1. Discontinuità per le quali sono necessari interventi minimi di riduzione della discontinuità ecologica.
2. Discontinuità per le quali sono necessari grossi interventi di riduzione della discontinuità ecologica

un passaggio per anguille



INTERVENTI PER LE GRANDI DISCONTINUITÀ

La tipologia di passaggi più comunemente utilizzata è il passaggio a bacini successivi, in cui l'altezza da superare viene suddivisa in una serie di piccoli salti che alimentano altrettanti bacini fra loro comunicanti; la presenza di questi bacini permette di dissipare l'energia del flusso d'acqua e fornisce zone di riposo alla fauna ittica. Tali strutture sono utili soprattutto se il salto è di notevole altezza e se si intende consentire il passaggio di più specie contemporaneamente, avendo un ridotto livello di selettività.

A questa tipologia di passaggi di risalita sono spesso associate delle rampe realizzate con substrati particolari, che imitano le rugosità naturali presenti nei corsi d'acqua, in modo da facilitare la risalita delle anguille. La fase di progettazione del passaggio artificiale richiede accurati sopralluoghi e approfondite ricerche per raccogliere i numerosi dati necessari alla costruzione di una struttura perfettamente funzionante.

Esempio di passaggio artificiale a bacini successivi



INTERVENTI PER LE DISCONTINUITÀ MINORI

Nel caso in cui il salto sia di altezza limitata, è preferibile la realizzazione di “rampe in pietrame”, dette anche “passaggi a rapide artificiali”, ossia di canali costruiti in alveo attraverso la deposizione, a distanze regolari o alla rinfusa, di massi ed ostacoli, in modo da creare un ambiente simile ad un ruscello naturale, con l’alternanza di zone a differenti velocità, e facilitare la risalita dei pesci, fornendo loro zone di rifugio e riposo e dissipando l’energia del fiume. Le rampe in pietrame sono l’esempio più diffuso di passaggio per pesci simil-naturale, in quanto imitano le rapide o i torrenti esistenti in natura. Gli elementi stessi che compongono queste opere sono naturali (fatta eccezione per eventuali elementi costruttivi, come profilati metallici o funi d’acciaio utilizzabili per la stabilizzazione dei massi sistemati in alveo). Rispetto a passaggi tecnici come i passaggi a bacini successivi, le rapide artificiali non svolgono unicamente la funzione di passaggio biologico, ma oltre ad essere passaggi sempre funzionali per tutte le biocenosi acquatiche in movimento nel fiume, esse rientrano anche tra le opere di sistemazione idraulica, in quanto possono svolgere sia una funzione di stabilizzazione di briglie preesistenti, sia una funzione idraulica e idrogeologica di dissipazione dell’energia cinetica dell’acqua e stabilizzazione dell’alveo.



Esempi di rampe in pietrame

La complessità e la diversità delle comunità ittiche e la loro abbondanza sia in termini di densità sia di biomassa risultano strettamente legate alla diversità e naturalità dell'ambiente acquatico.

Gli interventi di artificializzazione dei corsi d'acqua, finalizzati al controllo delle piene, alla riduzione dell'erosione delle sponde, al miglioramento delle condizioni di drenaggio o ad altri usi, costituiscono uno degli impatti maggiormente significativi, in grado di inficiare la funzionalità e vitalità degli ecosistemi fluviali, comportando un processo di banalizzazione dell'habitat per scomparsa o riduzione degli ambienti acquatici e ripariali.

Le principali azioni di artificializzazione dei corsi d'acqua consistono nella stabilizzazione delle sponde (gabbioni, lastre o pannelli di calcestruzzo, massicciate), nell'ampliamento dell'alveo, nella rimozione della vegetazione, nei dragaggi sistematici di sedimenti e tronchi d'albero e nel controllo del trasporto solido con briglie; tali interventi conducono complessivamente ad un processo di banalizzazione dell'habitat per scomparsa o riduzione degli ambienti acquatici e ripariali. La presenza di zone a differente corrente, l'alternanza di buche, rapide e lame, l'abbondanza di rifugi in alveo costituiti da massi, alberi in acqua, sponde scavate, radici e ceppaie, la presenza di ghiareti e sabbioni è un complesso di situazioni di micro e mesohabitat indispensabile per il benessere dei pesci.

La fascia di vegetazione ripariale, oltre a stabilizzare le sponde, rappresenta una zona di straordinario interesse naturalistico e di vitale importanza anche per la fauna ittica, poiché fornisce ombreggiatura, temperature più costanti e cibo. Pertanto, la conservazione della diversità idraulico-morfologica è una necessità. Di seguito si riportano alcune fotografie dei tratti dei corsi d'acqua indagati in cui sono stati rilevati elementi di artificializzazione.



Argini cementificati del F. Coghinas

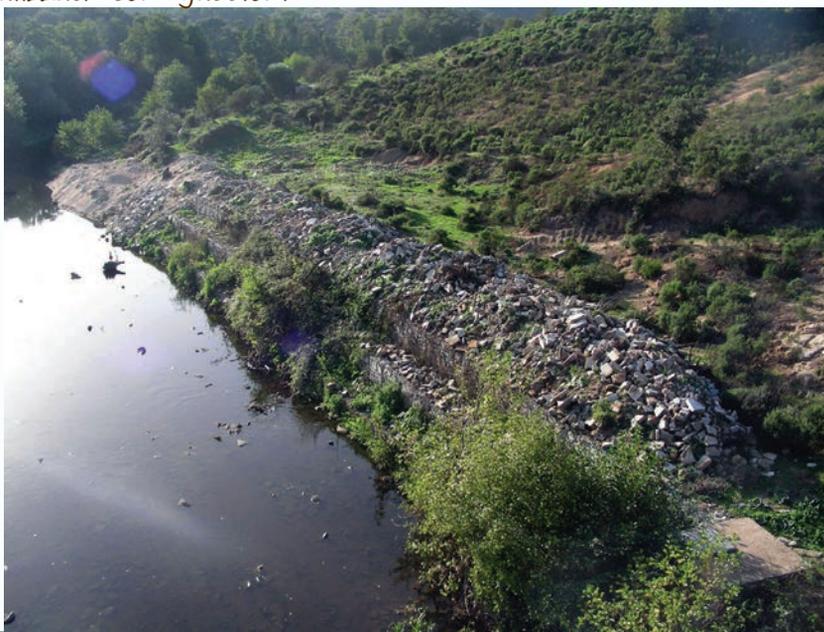
Argini artificializzati con gabbioni del R. Platu



Argini cementificati e lavori in alveo del R. Pische (affluente del R. Carana)



Argini artificializzati con gabbioni del R. Carana



PRESENZA DI GAMBERI ALLOCTONI

146

È stata rinvenuta la presenza di 2 specie di gamberi d'acqua dolce alloctoni, particolarmente invasivi, il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*) e il gambero americano (*Orconectes limosus*). Queste sono specie molto prolifiche, piuttosto aggressive e poco esigenti nei confronti della qualità dell'acqua, sopportando bene gli stress e i cambiamenti ambientali. I gamberi americani, inoltre, sono soliti scavare nel fondo e negli argini dei bacini in cui vivono, provocando danni ambientali anche considerevoli ed esercitano una forte pressione predatoria su piccoli pesci, uova sia di pesci che di anfibi. Nella pagina seguente si riporta la carta di distribuzione della specie gambero rosso della Louisiana nell'ambito del reticolo idrografico provinciale indagato. Preoccupante è anche il rinvenimento nell'ambito della presente campagna di indagine di 1 esemplare di gambero americano, non ancora segnalato nelle acque provinciali, nel R. Badu Alzolas.

AZIONI DI CONTRASTO DELLA MINACCIA:

Contenimento sperimentale dei gamberi alloctoni invasivi.



Procambarus clarkii del R. di Oschiri





Procambarus clarkii del R. Padrogiano



Orconectes limosus



I gamberi alloctoni d'acqua dolce

Il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*), originario delle paludi della bassa vallata del Fiume Mississippi in Louisiana è stato introdotto, in maniera purtroppo spesso incontrollata, in Italia. Possiede un esoscheletro caratterizzato da un'intensa colorazione rossa, particolarmente accentuata sulle chele degli adulti, mentre i giovani sono contraddistinti da una tinta grigio-bluastro su tutto il corpo. Le ganasce delle pinze sono ornate di tubercoli e di rientranze opposte fra loro che formano un efficace organo di presa. Le pinze sono rugose. Mostra una elevata tolleranza termica ed un'ampia valenza ecologica; viene rinvenuto in una vasta gamma di ambienti acquatici, sia lentici che lotici. Può resistere a lungo fuori dal mezzo acqueo: qualora vi sia un elevato tasso di umidità nell'aria è in grado di sopravvivere per diversi mesi; la sorprendente possibilità di muoversi sul terreno, unitamente alla resistenza verso la prolungata siccità, gli conferiscono una straordinaria capacità dispersiva. Essendo meno esigente del gambero autoctono si insedia benissimo anche nelle acque di non eccelsa qualità od ipertrofiche, dove tende ad allargare rapidamente la zona di insediamento. Un'ulteriore caratteristica etologica di questa specie è l'abitudine di scavare delle gallerie più o meno complesse nei fondali ed argini che delimitano gli ambienti acquatici in cui vive.

Anche *Orconectes limosus* è originario del Nord America ed è stato introdotto in Europa a partire dal 1880. Da allora si è diffuso fino a diventare la specie più abbondante in Europa centrale. L'habitat ideale del gambero americano è costituito da corsi d'acqua con poca corrente e acque stagnanti, che presentino un substrato fangoso o sabbioso nel quale scavare buche. È una specie molto prolifico, piuttosto aggressiva e poco esigente nei confronti della qualità dell'acqua, sopportando bene i cambiamenti ambientali, e per questo si insedia benissimo anche in acque di non eccelsa qualità o ipertrofiche dove tende subito ad allargare la zona di insediamento perché ottimizza facilmente l'utilizzo delle risorse e irradia l'eccesso di popolazione. Meno esigente in fatto di alimentazione di quello autoctono tende a predare piccoli animali e anche consimili. Ha una colorazione giallo-bruno con addome ornato, nella parte superiore, di macchie rosse o marroni caratteristiche. Il rostro è a doccia, con margini paralleli, senza cresta mediana. Il bordo interno della chela è rettilineo e regolare; presenta due serie di piccole e tozze spine disposte più o meno regolarmente in fila sul lato inferiore ed interno della chela; le pinze sono lisce. Presenta uno sperone semplice sul carpopodite e spine lungo il solco cervicale e davanti ad esso.

PRESENZA DI SPECIE ITTICHE ALLOCTONE

Nei corpi idrici provinciali è stata rinvenuta la presenza di specie ittiche alloctone invasive, il pesce gatto (*Ictalurus melas*), la gambusia (*Gambusia affinis holbrooki*), entrambe molto diffuse, e la pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*), rinvenuta ad oggi solo nel Lago del Coghinas ma la cui diffusione potrebbe innescare preoccupanti fenomeni di competizione interspecifica con il latterino, specie autoctona.

AZIONI DI CONTRASTO DELLA MINACCIA:
interruzione delle attività di ripopolamento non controllate.



L'immissione delle specie alloctone

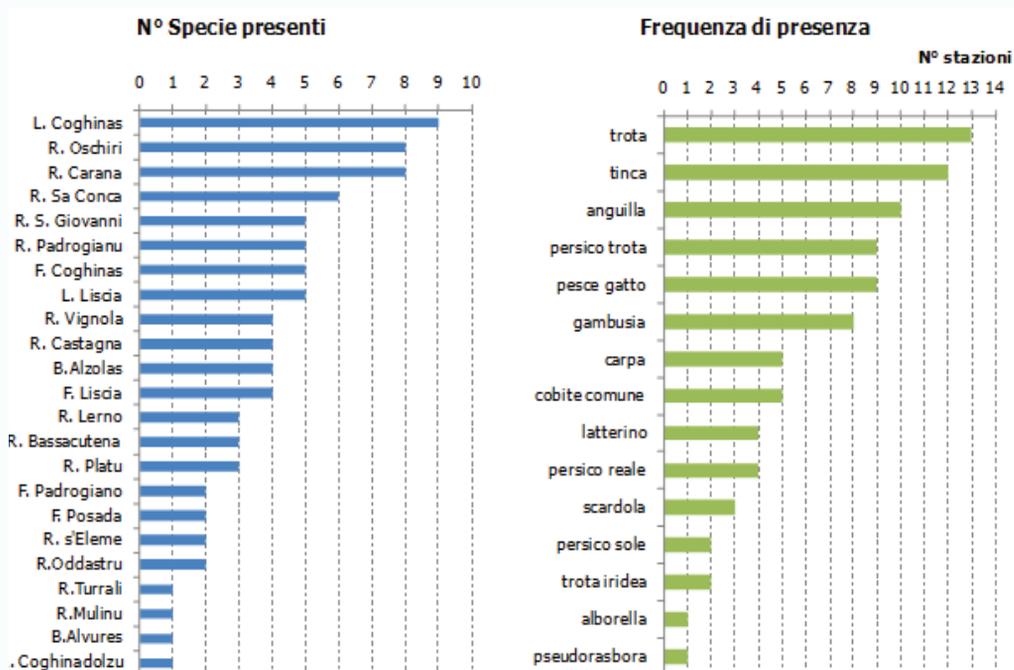
Con il termine «introduzioni», si definisce l'immissione di specie ittiche in un corpo idrico nel quale dette specie non erano presenti in precedenza, che quindi devono essere considerate alloctone o esotiche. Questo tipo di operazione comporta gravi rischi per la stabilità dell'ecosistema acquatico, in quanto l'immissione di una nuova specie può turbare i delicati equilibri che si sono sviluppati nel corso di migliaia di anni di evoluzione. I casi di questo tipo sono piuttosto numerosi nella storia della gestione della pesca in Italia; se l'introduzione dei coregoni nei grandi laghi prealpini ha rappresentato un successo dal punto di vista economico, incrementando la pesca professionale senza alterare in modo evidente le comunità ittiche preesistenti, altre immissioni hanno avuto effetti disastrosi per la fauna ittica autoctona: basti ricordare il caso del siluro nel Po e della trota fario negli ambienti vocazionali alla marmorata.

L'introduzione di specie esotiche deve quindi essere evitata, facendo attenzione anche al rischio di immissioni accidentali: tale evento è particolarmente rischioso nel caso dei ripopolamenti di Ciprinidi, che sono spesso difficili da identificare in fase giovanile e tra i quali si possono celare specie alloctone. Una possibilità ulteriore di introduzione accidentale di nuove specie è costituita dall'uso di pesci vivi come esca; la composizione specifica di tali pesci è spesso eterogenea e la provenienza dubbia, così che facilmente ospitano specie esotiche che se sopravvivono possono colonizzare il nuovo ambiente.



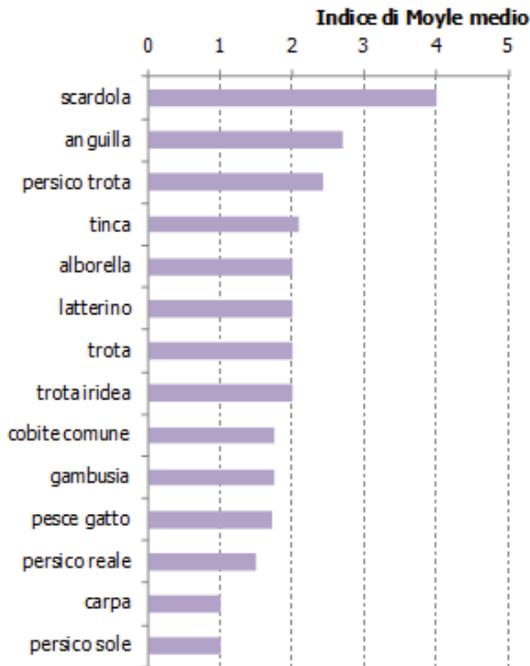
Sintesi sullo stato ittico dei corpi idrici: biodiversità e distribuzione

Come si osserva dai grafici seguenti, la massima biodiversità ittica è stata rilevata nel L. Coghinas e, per quanto riguarda gli ambienti fluviali, nel R. di Oschiri e nel R. Carana, con la presenza di 8 specie, seguiti dal R. Sa Conca, che contava la presenza di 6 specie. Le specie rilevate più frequentemente sono risultate essere la trota, la tinca e l'anguilla; frequenti anche pesce gatto, persico trota e gambusia. La specie che mostra la maggiore abbondanza di popolazione, dove presente, è la scardola, seguita da anguilla e persico trota, mentre le specie che mostrano un rapporto tra l'abbondanza e la frequenza di comparsa maggiore sono l'anguilla, la tinca e la trota.



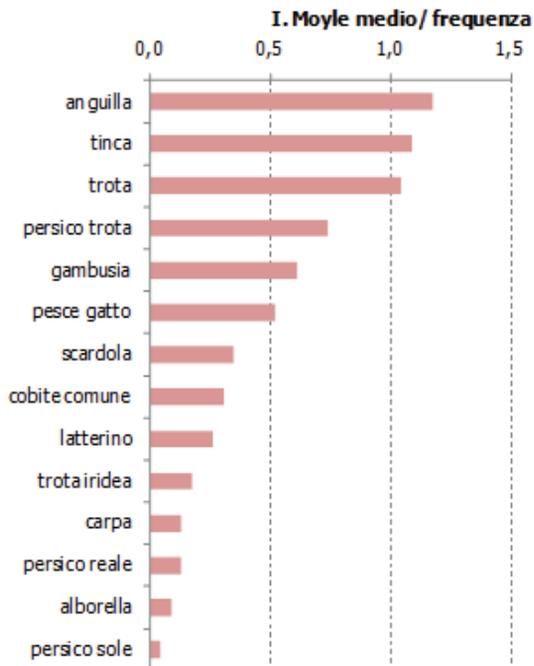
Biodiversità rilevata in ogni stazione di campionamento e frequenza di comparsa delle specie nei corpi idrici provinciali (sia fluviali che lacustri)

Abbondanza media



Media dell'indice di abbondanza di Moyle e suo rapporto con la frequenza di comparsa delle singole specie nei corsi d'acqua campionati

Abbondanza media / Frequenza

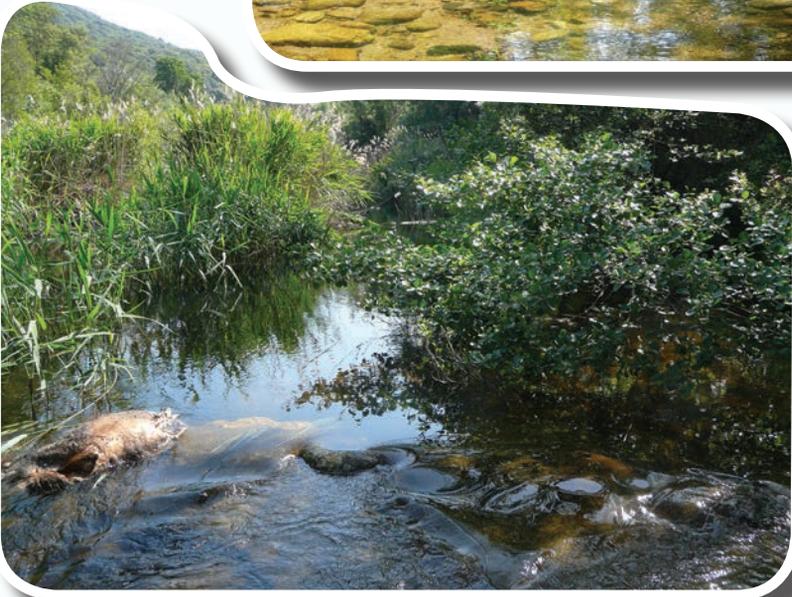




Riu Pelasole



Riu Su Lernu



Fiume Posada

ALBORELLA (*Alburnus alburnus alborella*)

156

Morfologia e livrea. È un pesce di piccola taglia con un corpo fusiforme, slanciato e snello che in genere non supera i 15 cm. È caratterizzato da una livrea che varia dal blu con riflessi metallici al verde scuro sul dorso e nella metà superiore dei fianchi, e bianco-argentea nella metà inferiore dei fianchi e sul ventre.

Distribuzione. È una sottospecie subendemica del nostro Paese, e comprende tutta l'Italia settentrionale, parte delle Marche e la Dalmazia. È stata inoltre introdotta recentemente in vari bacini delle regioni centro-meridionali e in Sardegna. Nei laghi prealpini ha subito una forte contrazione che ne ha determinato la totale scomparsa nei laghi di Lugano e Varese.

Ecologia. Predilige le acque a lento decorso o moderatamente correnti purché sufficientemente limpide e ossigenate; le popolazioni più abbondanti si ritrovano nei corsi d'acqua di maggiori portate e nei grandi laghi prealpini. È una specie tipicamente gregaria, che può costituire gruppi molto numerosi, soprattutto negli ambienti lacustri di maggiori dimensioni.

Alimentazione. La dieta è onnivora, costituita prevalentemente da zooplancton, ma comprende anche alghe e larve di insetti.

Biologia riproduttiva. In entrambi i sessi la maturità sessuale è raggiunta al 2° anno di vita. La riproduzione avviene tra maggio e luglio, con la deposizione, per ciascuna femmina, di circa 1.000-2.500 uova adesive, che schiuderanno in circa 5 giorni (ad una temperatura di 20°C).

Origine in Provincia. Alloctona trapiantata



ANGUILLA (*Anguilla anguilla*)

Morfologia e livrea. Il tipico corpo degli adulti è subcilindrico e serpentiforme, di colore bruno-verdastro, con scaglie poco evidenti. Le pinne ventrali sono assenti, mentre quelle caudale, dorsale e anale sono unite. Lo stadio larvale, marino (leptocefalo) è trasparente; lo stadio successivo (cieca) ha un corpo sempre trasparente ma dall'aspetto più simile all'adulto. Lo stadio giovanile (ragano) è molto simile all'adulto tranne per le dimensioni. Le femmine sono più grandi, potendo raggiungere una lunghezza di circa 1 m, mentre i maschi raramente superano i 50 cm.

Distribuzione. Presenta un'ampia distribuzione che comprende la parte settentrionale dell'Oceano Atlantico, il Mar Baltico, il Mare del Nord, il Mar Mediterraneo, il Mar Nero, la gran parte dell'Europa e il Nord Africa occidentale. In Italia si ritrova nelle acque interne di tutte le regioni, soprattutto nelle aree tirreniche e insulari, con una frequenza che diminuisce all'aumentare della distanza dal mare.

Ecologia. È in grado di adattarsi a qualunque ambiente, sebbene prediliga acque calde, non troppo turbolenti, ricche di vegetazione e con substrato sabbioso o fangoso, dove si infossa. È in grado di tollerare scarse concentrazioni di ossigeno e, in condizioni estreme, può sopravvivere fuori dall'acqua, purché in ambienti umidi, grazie alla respirazione cutanea.

Alimentazione. Si nutre prevalentemente di anellidi, crostacei e molluschi e, al crescere della taglia, anche di pesci.

Biologia riproduttiva. È una specie migratrice catadroma, che si riproduce in mare e si accresce nelle acque interne. Per raggiungere l'unica area di riproduzione nel Mar dei Sargassi, compie un viaggio di oltre 6.000 km attraverso l'Atlantico. Gli adulti muoiono dopo l'accoppiamento e i leptocefali vengono trasportati passivamente dalle correnti per 1-2,5 anni fino alle coste europee e africane. In prossimità delle foci dei fiumi, subisce una graduale metamorfosi fino allo stadio di "cieca", che inizia la migrazione verso le acque interne dove si accresce gradualmente passando dallo stadio di "ragano" a quello adulto.

Origine in Provincia. Autoctona



CARPA (*Cyprinus carpio*)

160

Morfologia e livrea. Ha una corporatura piuttosto tozza, mentre la testa e la bocca sono relativamente piccole, e la bocca è munita di due paia di corti barbigli. Può raggiungere taglie notevoli, con lunghezze totali di 130 cm e peso di 30 kg. La colorazione del dorso e dei fianchi è bruno-verdastra; il ventre è biancastro o giallognolo. Il corpo può essere ricoperto interamente da scaglie (varietà "regina"), parzialmente (varietà "a specchi"), o esserne quasi completamente privo (varietà "carpa nuda").

Distribuzione. La carpa, indigena dell'Europa orientale e dell'Asia, è allevata da secoli ed è stata introdotta dall'epoca romana nelle regioni temperate di tutti i continenti. In Italia è presente in tutte le regioni e, anche se introdotta, si è acclimatata da diversi secoli e risulta ampiamente diffusa.

Ecologia. L'habitat tipico di questa specie è rappresentato dai laghi, dagli stagni e dai tratti fluviali a lento decorso, dove predilige acque relativamente calde e fondali fangosi ricchi di vegetazione acquatica. Sopporta bene sia elevate temperature, sia scarsi livelli di ossigeno. Si muove prevalentemente sul fondo, dove si infossa nel fango durante l'inverno.

Alimentazione. La dieta è molto varia e comprende larve di insetti, Crostacei, Molluschi, Anellidi e altri invertebrati, ma anche piante acquatiche e residui vegetali, che raccoglie dal fondo.

Biologia riproduttiva. La maturità sessuale viene raggiunta tra il 2° e il 4° anno di età. La riproduzione avviene tra maggio e luglio, con la deposizione delle uova in prossimità della riva, in acque poco profonde, sulle piante acquatiche. Ogni femmina depone da 100.000 a 200.000 uova per kg di peso corporeo. A 18-19°C la schiusa avviene in 5-6 giorni.



COBITE COMUNE (*Cobitis taenia*)

162

Morfologia e livrea. È una specie di piccola taglia, che raramente supera la lunghezza totale di 12 cm nelle femmine e di 6 cm nei maschi. Ha un corpo allungato, con profili dorsale e ventrale quasi paralleli, e la bocca munita di tre paia di corti barbigli. La livrea è brunastra, grigio-verde, con ventre giallo-biancastro; sui fianchi sono presenti evidenti macchie nere circolari distribuite longitudinalmente su quattro diversi livelli. Sulla testa sono presenti una fine punteggiatura e una sottile banda scura obliqua che va dall'occhio alla bocca.

Distribuzione. La sottospecie è endemica in Italia e il suo areale naturale comprende tutte le regioni settentrionali e parte di quelle centrali, fino alle Marche nel versante adriatico e alla Campania in quello tirrenico.

Ecologia. È una specie bentonica molto adattabile, che predilige i corsi d'acqua d'alta pianura a corrente moderata, acqua limpida e fondo sabbioso. Vive anche nei corsi d'acqua di pianura, nelle risorgive e nella fascia litorale dei bacini lacustri. È in grado di tollerare situazioni di carenza di ossigeno.

Alimentazione. Nelle ore crepuscolari e notturne, il cobite ricerca il cibo sul fondo, aspirando il sedimento nella bocca, filtrando microrganismi e frammenti vegetali.

Biologia riproduttiva. In entrambi i sessi la maturità sessuale è raggiunta circa al terzo anno di età. La stagione riproduttiva va da marzo a giugno, con la deposizione, da parte di ogni femmina, di circa 2.000 uova vicino a riva, in acque poco profonde. Lo sviluppo delle uova richiede 2-3 giorni alla temperatura di 22-25°C.

Tutela. Specie inserita nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE e nell'allegato III della Convenzione di Berna. Nella Lista Rossa dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia è considerata "a più basso rischio". Nella pesca sportiva è utilizzata come esca per i pesci predatori.

Origine in Provincia. Alloctona trapiantata



GAMBUSIA (*Gambusia holbrooki affinis*)

164

Morfologia e livrea. È una specie di piccola taglia: le femmine raggiungono al massimo la lunghezza di 45-50 mm, mentre i maschi superano difficilmente i 30 mm. Il corpo, bruno-verdastro sul dorso e più chiaro sui fianchi e sul ventre, è tozzo nella parte anteriore nelle femmine, mentre nei maschi è più snello. Il capo è un po' compresso lateralmente, con muso appuntito e occhio grande.

Distribuzione. La specie, originaria dell'America centrale, è stata introdotta in Italia negli anni '20 per la lotta biologica contro le zanzare vettore dei parassiti della malaria. Attualmente è presente con distribuzione irregolare in numerose regioni, specialmente nei tratti lagunari e in vicinanza delle foci dei fiumi.

Ecologia. Predilige acque calde, stagnanti, a fondo fangoso e ricche di vegetazione e risulta molto tollerante alle carenze di ossigeno e alle temperature elevate. È una specie spiccatamente gregaria, che forma branchi in superficie.

Alimentazione. Si nutre di alghe e di invertebrati, tra cui ditteri e crostacei, che cattura nella colonna d'acqua e in superficie.

Biologia riproduttiva. Raggiunge la maturità sessuale al 1° anno di età. La stagione riproduttiva, nelle regioni settentrionali, inizia a maggio e si protrae fino alla fine di settembre. Ogni femmina partorisce da 5 a 40 piccoli vivi in più riprese.

Origine in Provincia. Alloctona importata



LATTERINO (*Atherina boyeri*)

166

Morfologia e livrea. È un pesce di piccola taglia, che raramente supera la lunghezza di 13-14 cm, con un corpo slanciato, leggermente compresso lateralmente, di colore argenteo sul dorso e bianco sul ventre.

Distribuzione. È presente nelle acque costiere del Mar Mediterraneo, nelle acque costiere nord-africane ed europee dell'Oceano Atlantico, nel Mar Nero, nel Mar Caspio e nel Mare d'Aral. In Italia è comune in tutti i mari e in tutte le acque interne costiere; è inoltre presente in vari bacini d'acqua dolce (es il Lago Trasimeno e alcuni laghi vulcanici del Lazio).

Ecologia. È un pesce gregario, che vive in gruppi numericamente consistenti. È in grado di sopravvivere in diversi tipi di ambiente: acque marine costiere, estuari e laghi costieri salmastri, tratti bassi dei corsi d'acqua, laghi interni d'acqua dolce. Predilige acque poco correnti e ricche di vegetazione, sufficientemente limpide e ossigenate.

Alimentazione. L'alimentazione dei giovani si basa prevalentemente su zooplancton di piccole dimensioni, larve di ditteri e ostracodi, mentre gli adulti si nutrono di zooplancton più grande e di organismi bentonici.

Biologia riproduttiva. La maturità sessuale è raggiunta normalmente al 1° anno di età, sia nei maschi che nelle femmine. Il periodo riproduttivo risulta molto variabile: in alcuni ambienti la deposizione dei gameti ha luogo in un'unica stagione primaverile-estiva, compresa tra marzo e luglio; in altre sembrano esistere due diversi periodi, uno primaverile e un altro tardo-estivo che interessa i mesi di agosto e settembre. Ciascuna femmina depone le uova (3000-4000 in totale) in più riprese e lo sviluppo embrionale dura 12-13 giorni.

Origine in Provincia. Autoctona



PERSICO REALE (*Perca fluviatilis*)

168

Morfologia e livrea. È una specie di taglia medio-piccola, che raramente supera i 50 cm di lunghezza e i 3 kg di peso. La livrea è verde oliva, con marcate bande scure trasversali sui fianchi e ventre chiaro. Le pinne pettorali sono giallo scuro, mentre quelle ventrale, anale e caudale sono rosso-arancio. Le due pinne dorsali sono grigiastre e ravvicinate, la prima, più ampia, formata da raggi spinosi.

Distribuzione. La specie ha un'ampia distribuzione euro-asiatica. In Italia è indigena in tutte le regioni settentrionali, dove è diffusa nei grandi laghi prealpini e in quelli alpini fino ai 1.000 m s.l.m., oltre che nei tratti medi e inferiori dei principali corsi d'acqua dei bacini del Po, dell'Adige e dell'Isonzo; di recente è stata introdotta nelle acque del centro e del sud.

Ecologia. Il persico popola le acque litorali sia dei laghi che dei fiumi. Predilige le zone di riva con fondali sassosi o rocciosi, ricchi di vegetazione, con acque a corrente moderata e ben ossigenate; nel periodo invernale si porta in acque profonde, fino a 40 metri.

Alimentazione. La dieta si basa soprattutto su invertebrati e piccoli pesci, in particolare l'alborella.

Biologia riproduttiva. La maturità sessuale è raggiunta in genere al primo anno nei maschi e al secondo anno nelle femmine. Il periodo riproduttivo ricade solitamente nel mese di aprile, in cui ogni femmina depone alcune decine di migliaia di uova.

Origine in Provincia. Alloctona trapiantata



PERSICO SOLE (*Lepomis gibbosus*)

170

Morfologia e livrea. È una specie di taglia medio-piccola, che raggiunge lunghezze di 15-20 cm, con un corpo ovale, fortemente compresso lateralmente. Gli occhi sono piuttosto grandi e la bocca è piccola. La livrea di fondo è bruno-olivastra, con macchie giallo-brune e rossastre sui fianchi; i lati del capo sono sfumati di azzurro, mentre il ventre e le pinne pettorali, ventrali e anale sono di colore giallo-arancio.

Distribuzione. Specie originaria del Nord America, il persico sole è stato introdotto con successo in Europa nel 1887. In Italia è stato immesso agli inizi del '900 nel Lago di Comabbio (VA) e attualmente ha una distribuzione quasi ubiquitaria.

Ecologia. La specie, che costituisce facilmente piccoli branchi, predilige acque stagnanti o a lento decorso, con fondo sabbioso e ricche di vegetazione. In genere staziona in prossimità delle sponde, e solo nei mesi invernali si sposta a profondità maggiori.

Alimentazione. Lo spettro alimentare comprende prevalentemente invertebrati acquatici che vengono cacciati a vista; occasionalmente si ciba di uova di altre specie.

Biologia riproduttiva. La maturità sessuale è raggiunta in genere a 2 anni e la riproduzione avviene tra maggio e agosto. Il maschio prepara un nido in acque basse e calme vicino alla riva, ricche di vegetazione, su substrato ghiaioso o sabbioso; dopo un vivace rituale di corteggiamento, la femmina depone alcune migliaia di uova e viene allontanata, lasciandole alle cure del maschio che le protegge.

Origine in Provincia. Alloctona importata



PERSICO TROTA (*Micropterus salmoides*)

172

Morfologia e livrea. Il corpo del persico trota è allungato, la testa è grande e la bocca molto larga e terminale. È una specie di taglia media, che raggiunge lunghezze prossime ai 60 cm e peso intorno ai 3-4 kg. Presenta una livrea grigio-verdastra sul dorso, più chiara e con riflessi argentei sui fianchi, con una fascia longitudinale scura.

Distribuzione. La specie è originaria del Nord America, diffusa dal Canada meridionale fino alla Florida e al Messico. È stata introdotta in Italia all'inizio del '900, ed è attualmente diffusa in molti corpi idrici del Nord e del Centro Italia.

Ecologia. Predilige acque calde, stagnanti o a lento decorso e ricche di vegetazione acquatica di laghi, fiumi, canali e ambienti stagnicoli.

Alimentazione. Il persico trota si nutre prevalentemente di pesci di piccola e media taglia: tra le specie ittiche più comunemente predate vi sono l'alborella, la scardola, il cobite e il persico sole. Può inoltre nutrirsi di Anfibi, Insetti e Crostacei.

Biologia riproduttiva. La maturità sessuale è raggiunta a 2 anni di età nei maschi e a 3 nelle femmine. Il periodo riproduttivo va da maggio a luglio. Il maschio allestisce una sorta di nido, in cui diverse femmine possono deporre le uova, che poi viene sorvegliato dal maschio, particolarmente aggressivo. Le cure parentali si protraggono per molti giorni anche dopo la schiusa delle uova. Il numero di uova può essere di alcune migliaia per femmina.

Origine in Provincia. Alloctona importata



PESCE GATTO (*Ictalurus melas*)

Morfologia e livrea. Il corpo del pesce gatto è tozzo ed è privo di scaglie, la testa è larga e appiattita, con bocca ampia; sul muso sono presenti 4 paia di barbigli, 2 sotto e 2 sopra. La pinna dorsale e le pinne pettorali hanno il primo raggio spinoso ben sviluppato. È una specie di taglia media, che in Italia difficilmente supera i 30 cm di lunghezza. La colorazione sul dorso è bruno scura, con sfumature olivastre o nere, sui fianchi è più chiara con riflessi variabili dal verde scuro al dorato, mentre sul ventre varia dal bianco al giallo.

Distribuzione. Il pesce gatto, originario del Nord America, è stato introdotto in Italia all'inizio del XX secolo e si è acclimatato in numerosi corpi idrici al nord e al centro. Le popolazioni possono essere localmente molto consistenti.

Ecologia. La specie è tipica di acque stagnanti o a lento decorso, con fondo fangoso, e ricche di vegetazione acquatica. Ama le acque calde, arrivando a tollerare temperature fino a 35°C, ma può adattarsi anche a condizioni sfavorevoli e ambienti inquinati.

Alimentazione. È caratterizzata da un ampio spettro alimentare, costituito da invertebrati bentonici (larve di insetti, Crostacei, Molluschi, Anellidi), uova di pesci, avannotti e materiale vegetale.

Biologia riproduttiva. La maturità sessuale è raggiunta a 2 anni d'età. In tarda primavera e talvolta anche in estate, la femmina scava una buca in acque poco profonde e, dopo un breve corteggiamento da parte del maschio, vi depone le uova (da 500 a 3000). Entrambi i genitori partecipano alle cure parentali.

Origine in Provincia. Alloctona importata



PSEUDORASBORA (*Pseudorasbora parva*)

176

Morfologia e livrea. È una specie di piccola taglia, con lunghezze in genere inferiori a 10 cm, dal corpo oblungo e compresso lateralmente. La livrea varia dal giallastro al bruno e al grigio sul dorso, sui fianchi è argentea con una banda scura e sul ventre è bianca. Le pinne sono grigie, semitrasparenti.

Distribuzione. È indigena dell'Asia orientale dove risulta ampiamente diffusa. È stata introdotta accidentalmente in Europa nel bacino del Danubio, dal quale si è diffusa in pochi anni nell'intero bacino. La sua espansione è tuttora in corso, rendendone incerta l'attuale distribuzione. In Italia, la prima segnalazione della specie proviene dalle province di Modena e Reggio Emilia nel 1988. In pochi anni ha ampliato la propria distribuzione, fino ad essere comune in buona parte dei corsi d'acqua della Pianura Padana.

Ecologia. È una specie ubiquitaria, presente sia in acque correnti sia ferme, con una preferenza per i corsi d'acqua di pianura a corrente lenta e per gli stagni. Mostra comportamento gregario. È tollerante a moderati gradi di inquinamento e ad alte temperature.

Alimentazione. I giovani si cibano prevalentemente di zooplancton e fitoplancton, mentre gli adulti si nutrono sia di organismi planctonici, sia di invertebrati bentonici.

Biologia riproduttiva. La maturità sessuale viene raggiunta al 2° anno di vita in entrambi i sessi. In primavera, le femmine depongono alcune centinaia di uova per grammo di peso, a più riprese, in un'area ripulita dal maschio, che cerca di attirarne il maggior numero possibile. Nelle popolazioni europee, sopra i 21°C, le uova schiudono in 6-8 giorni.

Origine in Provincia. Alloctona importata



SCARDOLA (*Scardinius erythrophthalmus*)

178

Morfologia e livrea. È una specie di taglia media, che può raggiungere i 45 cm di lunghezza, con un corpo piuttosto tozzo e bocca piccola. La livrea è bruno-verdastra, con la parte dorsale più scura, i fianchi con riflessi argentei e con possibili sfumature giallastre; il ventre è biancastro. Presenta occhi rossi o dorati e pinna caudale bilobata.

Distribuzione. Ha un'ampia distribuzione euro-asiatica; in Italia è indigena ed è molto comune, distribuita in tutte le regioni settentrionali e peninsulari ad esclusione di Calabria, Sicilia e Sardegna.

Ecologia. È molto comune nelle acque a lento decorso e stagnanti, preferibilmente con fondo fangoso e abbondante vegetazione. È una specie caratterizzata da un'elevata tolleranza ambientale, risultando meno sensibile di altre specie ai fenomeni di inquinamento organico. Si muove in branchi che possono risultare anche numerosi, fino a qualche centinaio di individui.

Alimentazione. La dieta tipicamente onnivora comprende alghe, macrofite acquatiche, zooplancton e macroinvertebrati bentonici. Gli esemplari di maggiori dimensioni possono infine nutrirsi occasionalmente anche di pesci di piccola taglia.

Biologia riproduttiva. La maturità sessuale è raggiunta a 1-2 anni nei maschi e a 2-3 anni nelle femmine. Il periodo riproduttivo ricade tra maggio e giugno, quando avviene la deposizione a più riprese delle uova, che schiudono in 1-2 settimane. Le femmine producono mediamente 120.000 uova per kg di peso.

Origine in Provincia. Alloctona trapiantata



TINCA (*Tinca tinca*)

Morfologia e livrea. È una specie di taglia medio-grande, che può raggiungere i 50 cm di lunghezza e oltre 2 kg di peso, con corpo piuttosto tozzo e dorso incurvato; la bocca è munita di un paio di corti barbigli. La colorazione del corpo è in genere verdastria, tendente al bruno sul dorso e al giallo sul ventre, spesso con riflessi bronzeei sui fianchi, l'occhio è rossiccio e le pinne grigio-brune.

Distribuzione. Presenta un'ampia distribuzione euro-asiatica, dalle coste atlantiche della Spagna alla Cina, dalla Scandinavia alla Turchia del Nord. In Italia è indigena in tutte le regioni settentrionali e peninsulari ed è stata introdotta con successo in Sicilia e Sardegna.

Ecologia. È una specie tipica delle acque a corso lento o stagnanti dei tratti medio-bassi dei corsi d'acqua, dei canali, dei laghi meso- ed eutrofici e degli stagni, dove predilige le zone ricche di vegetazione acquatica e con fondo fangoso, nel quale si infossa quando è inattiva. Presenta una notevole resistenza alle escursioni termiche e alla carenza di ossigeno.

Alimentazione. Specie bentonica, che si nutre di invertebrati e di materiale vegetale che ricerca sul fondo.

Biologia riproduttiva. La maturità sessuale è raggiunta tra il 2° e il 4° anno d'età. Ciascuna femmina depone tra maggio e luglio in più riprese circa 500.000 uova per kg di peso corporeo in acque basse e ricche di vegetazione. La schiusa, a 20°C, avviene in 5-6 giorni.

Origine in Provincia. *Alloctona trapiantata*



TROTA FARIO (*Salmo trutta trutta*)

Morfologia e livrea. Ha un corpo fusiforme e allungato, con il capo piuttosto grande. Di taglia media, in genere raggiunge i 50 cm di lunghezza. Nei corsi d'acqua, la colorazione è verde scura, con ventre giallognolo e la tipica punteggiatura rossa lungo i fianchi. Il ceppo "mediterraneo" mostra una macchia nera sull'opercolo e presenta le bande parr, ossia fasce verticali più scure sui fianchi.

Distribuzione. La trota fario è l'ecotipo di *Salmo (trutta) trutta* adattato alla vita nei torrenti, che a sua volta costituisce una semispecie di *Salmo trutta*; si distingue in due ceppi, uno "atlantico" e uno "mediterraneo", autoctono in Italia. Specie ad ampia distribuzione euro-asiatica, immessa con successo anche in altre parti del mondo, come Nord America e Nuova Zelanda. In Italia, la varietà "mediterranea" è indigena della regione alpina e degli Appennini settentrionali. I ripopolamenti hanno espanso l'areale originario, a scapito della trota marmorata nel bacino padano, e della trota macrostigma più a sud e nelle isole, sottospecie con cui si ibrida facilmente.

Ecologia. Predilige le acque fredde, ben ossigenate e turbolente, con fondo a massi, ciottoli o ghiaia, tipiche dei torrenti e dei tratti superiori dei fiumi pedemontani. Gli adulti conducono vita solitaria e sono territoriali; in genere si nascondono in rifugi e anfratti tra le rocce sommerse.

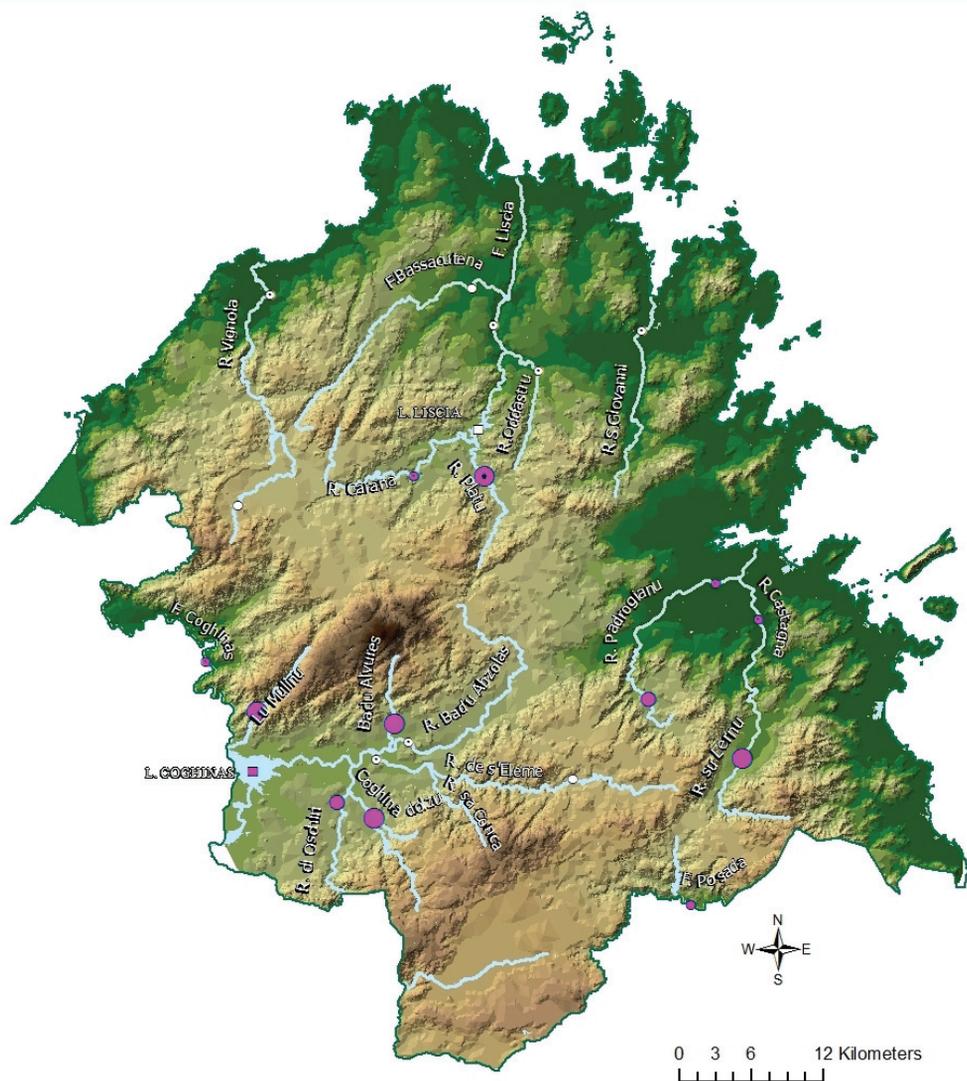
Alimentazione. Si nutre di ogni sorta di invertebrati e, al crescere delle dimensioni, anche di pesci, cacciando a vista sul fondo, nella colonna d'acqua, in superficie e anche al di sopra della superficie, potendo compiere rapidi balzi fuori dall'acqua.

Biologia riproduttiva. La maturità sessuale è raggiunta al 2° anno nei maschi e al 3° nelle femmine. Tra novembre e febbraio la femmina si porta in acque poco profonde, a corrente vivace e fondo ghiaioso, dove depone 1.600-2.700 uova per kg di peso corporeo.

Origine in Provincia. Alloctona trapiantata



TAVOLA DISTRIBUZIONE TROTA FARIO



LEGENDA

- Stazioni di censimento 2010
- ◉ Stazioni di censimento 2006
- Laghi censiti

Presenza della specie e abbondanza:

- | | | |
|---|---|----------------------------|
| ● | ■ | 1 - Presenza occasionale |
| ● | ■ | 2 - Specie rara |
| ● | ■ | 3 - Popolazione comune |
| ● | ■ | 4 - Popolazione abbondante |
| ● | ■ | 5 - Popolazione dominante |

TROTA IRIDEA (*Oncorhynchus mykiss*)

Morfologia e livrea. È una specie di taglia medio-grande che raggiunge una lunghezza massima di circa 70 cm e un peso di circa 7 kg, con un corpo fusiforme, muso arrotondato e bocca ampia munita di numerosi piccoli denti. La livrea di fondo è verdastra e ventre bianco. Lungo i fianchi è spesso evidente una banda rosa. Su tutto il corpo, escluso il ventre, è presente una punteggiatura nera.

Distribuzione. La specie è indigena nei bacini sfocianti nel Pacifico dell'America settentrionale, dall'Alaska alla California, da cui è stata diffusa in tutto il mondo, sia negli allevamenti sia nelle acque libere idonee alla sopravvivenza dei Salmonidi. In Italia è presente in molti bacini artificiali, dove viene allevata, e in numerose acque a Salmonidi, dove viene immessa per la pesca sportiva.

Ecologia. Nelle aree di origine, la specie presenta sia popolazioni migratrici anadrome (dal mare risalgono i fiumi per deporre le uova), sia popolazioni stanziali in acqua dolce. Popola sia le acque correnti che quelle lacustri, purché fresche e ben ossigenate.

Alimentazione. La dieta è costituita da invertebrati perlopiù acquatici e, al crescere della taglia, anche da pesci.

Biologia riproduttiva. La maturità sessuale è raggiunta tra il 3° e il 5° anno di vita. Tra ottobre e marzo, ogni femmina depone circa 2.500 uova per kg di peso. In Italia, tuttavia, la riproduzione naturale di questa specie è un evento piuttosto raro.

Origine in Provincia. Alloctona importata





Il Lago Liscia

Bibliografia consultata

AA. VV., 2003. I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale. Manuale ANPA / seconda edizione, giugno 2003, 223 pp.

AA. VV., 2007. I.F.F. 2007 - Indice di Funzionalità Fluviale. Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata. MANUALE APAT 2007, 336 pp.

Alessio G. e Gandolfi G., 1983 in Zerunian S., 2004.

Baghenal T.B. & Tesch F.W. 1978. Age and Growth, in Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. International Biological Programme Handbook No.3. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 101-136.

Benedin M., R. Marchetti & L. Barbanti, 1978. Importanza dei dell'eutrofizzazione in bacini lacustri artificiali: Il Lago Coghinas (Sardegna Settentrionale). Università di Sassari, Ist. Policattedra Sc. Geologico-Minerealogiche. 2-7.

Berg A. & Grimaldi E., 1967. A critical interpretation of the scale structures used for the determination of annuli in fish growth studies. Mem Ist. Ital. Idrobiol. 21: 225-239.

Bianco, 1993 in Zerunian S., 2004.

Cossu, A. & N. Sechi. 1988. Indagini sullo stato trofico degli invasi della Sardegna: la produttività primaria fitoplanctonica e i nutrienti algali nel Lago Liscia nel 1987. Atti 8° Congresso A.I.O.L., Pallanza, 1-3 giugno 1988. 329-335.

Forneris G., 1991 in Zerunian S., 2004.

Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P. e Marconato A., 1991. I pesci delle acque interne italiane. Ministero dell'Ambiente - Unione Zoologica Italiana, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 616 pp.

Ghetti P.F., 1986. Manuale di applicazione. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Indice Biotico E.B.I., modif. Ghetti. Ed. Provincia Autonoma di Trento - Stazione Sperimentale Agraria Forestale - Servizio Protezione Ambiente, Trento, 111 pp.

Ghetti P.F., 1997. Indice Biotico Esteso I.B.E.. Manuale di applicazione. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua.. Ed. Provincia Autonoma di Trento - Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, Trento, 221 pp.

Hightower J.E., 1999. Quantitative Fisheries Management. Internet online graduate level Zoology course at NC State university.

Moyle P.B., 1982. Fishes: an introduction to ichthyology. Prentice-Hall International Inc., London, 593 pp.

Myers G. S., 1949. Salt tolerance of freshwater fish groups in relation to zoogeographical problems. *Bijdragen Dierk.* 28:315-322

Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato dei Lavori Pubblici, 2004. Ente Sardo Acquedotti e Fognature. Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna. Revisione 2004.

Regione Autonoma della Sardegna, 2006. Piano di Tutela delle Acque (art. 44 D.Lgs. 152/99 e s.m.i. - art. 2 L.R. 14/2000 - Dir. 2000/60/CE) - Piano Stralcio di Settore del Piano di Bacino (art. 17, comma 6-ter L. 183/89). Assessorato della Difesa dell'ambiente Servizio della Tutela delle Acque Servizio Idrico Integrato.

Regione Autonoma della Sardegna, 2004 b. Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna - Revisione 2004. All. 8 - Risorse Idriche da utilizzare VOL. I - Valutazione della qualità della risorsa e considerazioni sui processi di trattamento. Assessorato dei Lavori Pubblici - Ente Sardo Acquedotti e Fognature.

Scali S. & Pinoli G., "Conoscere e proteggere i Rettili della Lombardia", Edizioni New Press Como 2008, 96 p.

Sechi N., R. Mosello & S. Vacca, 1993. Idrochimica dei laghi della Sardegna. *Acqua & Aria*, 5: 469-476.

Tonolli V., 1964. Introduzione allo studio della limnologia. Ecologia e biologia delle acque dolci. Ed. Istituto italiano di idrobiologia Verbania Pallanza.

Trainito E., 2010. Provincia di Olbia-Tempio Biodiversità 2010 – Habitat e Specie. Taphros Ed. 312 pp.

Vighi M. & Chiaudani G., 1985. A simple method to estimate lake phosphorus concentration resulting from natural, background, loadings. *Water Res.* 19(8): 987-991.

Università di Firenze, 2006. Indagine sulla distribuzione del gambero rosso d'acqua dolce della Louisiana *Procambarus clarkii* nei principali sistemi fluviali della Gallura. Dipartimento di Scienze Zootecniche Sezione di Acquacoltura ed Ecologia marina.

Zerunian S., 2004. Pesci delle acque interne d'Italia. Quad. Cons. Natura, 20, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Zunino M. & A. Zullini, 1995. Biogeografia. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

Siti internet consultati

<http://www.ise.cnr.it/limno>

Stampato il
da