

UNIVERSITA' DEGLI STUDI di ROMA TOR VERGATA



Dipartimento di Biologia

Laboratorio di Ecologia Sperimentale ed Acquacoltura

**Carta della biodiversità ittica della
Provincia di Roma**

Settembre 2009

RESPONSABILE SCIENTIFICO: LORENZO TANCIONI

**HANNO COLLABORATO: FABIO CAMPAGNA, EMILIANO CANALI, RICCARDO CAPRIOLI,
SIMONE CIADAMIDARO, DANIELE CIUFFA, MASSIMILIANO SCALICI**

INDICE

1 Introduzione	1
1.1 Premessa e obiettivi.....	1
1.2 Il contesto di riferimento sulla Biodiversità: dalla Convenzione di Berna, alla Convenzione sulla Diversità Biologica, alla Direttiva Habitat.....	2
1.3 La biodiversità ittica: da una scala globale ad una locale.....	11
1.3.1 Considerazioni generali.....	11
1.3.2 La biodiversità ittica in Italia e nel Lazio.....	17
2 Materiali e metodi	27
2.1 Area di studio e stazioni di campionamento.....	27
2.2 Analisi delle popolazioni e dei popolamenti ittici.....	47
2.2.1 Tecniche di cattura.....	47
2.2.2 Riconoscimento e inquadramento sistematico.....	49
2.2.3 Analisi quantitativa.....	50
2.3 Variabili ambientali rilevate.....	53
2.4 Elaborazione dati.....	58
2.4.1 Popolamenti e struttura demografica.....	58
BOX I. Analisi ambientali e ittiologiche delle singole stazioni di campionamento.....	59
BOX II. Schede delle specie ittiche autoctone di maggiore interesse conservazionistico e delle alloctone più invasive.....	59

3 Risultati	61
3.1 Le popolazioni ed i popolamenti ittici.....	61
BOX I. Analisi ambientali e ittiologiche delle singole stazioni di campionament.....	77
BOX II. Schede delle specie ittiche autoctone di maggiore interesse conservazionistico e delle alloctone più invasive.....	271
 4 Discussione	 295
 5 Conclusioni	 301
 BIBLIOGRAFIA	 315

1 Introduzione

1.1 Premessa e obiettivi

La biodiversità ittica dei sistemi lotici della provincia di Roma è una componente fondamentale della biodiversità del Lazio, soprattutto per i diversi endemismi e sub-endemismi che essa può esprimere, anche in un contesto di notevole degrado delle caratteristiche strutturali e funzionali degli ecosistemi acquatici più rappresentativi.

La biodiversità ittica, espressa ai vari livelli di pool genici, di popolazioni e di comunità, è il risultato di milioni di anni di evoluzione e per questo ha un indubbio valore intrinseco e dalla sua conservazione può dipendere il buon funzionamento degli stessi ecosistemi lotici.

La biodiversità ittica è anche una risorsa economica, in quanto su di essa l'uomo basa gran parte delle attività di prelievo a scopo alimentare, con consumi diretti ed indiretti, o per scopo ricreativo o per l'allevamento.

Tuttavia, l'azione dell'uomo su di essa, soprattutto negli ultimi decenni, si è dimostrata insostenibile sia a causa dei prelievi eccessivi sia per i danni ambientali generati dallo sviluppo industriale, urbano ed agricolo.

Acquisire delle conoscenze di base sulle popolazioni e comunità ittiche nelle acque correnti, in accordo con la Direttiva Habitat 92/43/CEE, che rappresenta la norma che condiziona le attuali politiche di conservazione comunitarie e nazionali, rappresenta dunque un passaggio fondamentale per la costruzione di un quadro di riferimento sulla biodiversità ittica locale e per l'identificazione di futuri interventi di conservazione.

Il presente lavoro ha affrontato sia aspetti naturalistici e di ecologia di base, relativi allo studio delle caratteristiche ecologiche delle popolazioni e delle comunità ittiche e dei sistemi lotici di riferimento, sia aspetti di immediata ricaduta gestionale.

In coerenza con quanto richiesto dalla Agenzia Regionale per i Parchi al Dipartimento di Biologia di Tor Vergata (Reg. A.R.P. n.122 del 18/05/07), esso è stato finalizzato a:

- svolgere le ricerche necessarie alla costruzione di un quadro di riferimento sulla distribuzione, consistenza e stato di conservazione delle popolazioni delle specie ittiche di interesse conservazionistico e di quelle alloctone nei sistemi lotici della Provincia di Roma, con particolare riguardo alle AA.NN.PP. ed ai siti della Rete Natura 2000;
- fornire un supporto tecnico specialistico nella individuazione delle metodologie di indagine, nelle strategie di campionamento e nella selezione di un programma di monitoraggio delle

suddette specie, applicabili nei sistemi lotici della provincia di Roma, con particolare riguardo alle AA.NN.PP. ed ai siti della Rete Natura 2000.

Nel presente documento, che rappresenta la relazione finale dello studio, sono stati riportati i principali risultati delle campagne di pesca sperimentale svolte, tra il 2008 ed il 2009, prioritariamente sui sistemi lotici secondari del reticolo idrografico della Provincia di Roma. Tale scelta è stata dettata dalla esigenza di colmare una evidente carenza di conoscenze sulla fauna ittica di questi sistemi, i quali, per varie ragioni (es. relativo isolamento dal Tevere ed altri corsi d'acqua principali, minori pressioni antropiche), ricoprono un importante ruolo per la conservazione della biodiversità ittica originaria. Per completare tale quadro conoscitivo i dati acquisiti sono stati integrati con quelli derivati dalla letteratura, con articolare riferimento alla Carta Ittica della Provincia di Roma.

1.2 Il contesto di riferimento sulla Biodiversità: dalla Convenzione di Berna, alla Convenzione sulla Diversità Biologica, alla Direttiva Habitat

Numerosi trattati e convenzioni a livello comunitario ed internazionale, hanno sancito nel corso del tempo la necessità di coordinare a livello globale gli sforzi per la conservazione e la tutela della fauna selvatica. Tra le normative più importanti in tal senso, quattro riguardano anche la fauna ittica:

- La Convenzione internazionale di Berna;
- La Convenzione di Bonn;
- La Convenzione di Rio de Janeiro o convenzione sulla Diversità Biologica;
- La Direttiva 92/43/CEE “Habitat” e la Direttiva 79/409/CEE (meglio conosciuta come Direttiva Uccelli).

La Convenzione internazionale di Berna è relativa alla conservazione della natura e dell'ambiente naturale in Europa. È stata adottata nel 1979 ed è stata ratificata dal nostro paese nel 1981, con la Legge n. 503. Obiettivo della Convenzione di Berna è la conservazione della flora e della fauna selvatiche e dei loro habitat naturali, con particolare riferimento alle specie minacciate di estinzione e vulnerabili. Tra gli allegati della Convenzione sono presenti due liste di specie animali: l'allegato 2 delle specie strettamente protette (comprendente tutte le specie delle quali è vietata qualsiasi forma di gestione o sfruttamento); l'allegato 3 delle specie protette (comprendente tutte le specie

per le quali è possibile attuare forme di gestione e sfruttamento compatibile). Gli elenchi delle specie protette riportati negli allegati sono oggi in gran parte superati da quelli di successive Direttive CEE.

La Convenzione di Bonn riguarda la conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica. Essa è stata firmata nel 1979 ed adottata dall'Unione Europea nel 1982. Obiettivo della Convenzione è la realizzazione di azioni internazionali per la conservazione delle specie migratrici, attraverso il mantenimento degli habitat e dei siti di sosta, riproduzione e svernamento. Devono essere attuate tutte le misure per assicurare uno stato di conservazione favorevole delle specie migratrici, tenendo conto di dinamica di popolazione, consistenza, area di distribuzione, conservazione degli habitat adatti. L'allegato 1 riporta le specie da sottoporre ad assoluta tutela, mentre l'allegato 2 riporta le specie che necessitano, per il perseguimento degli obiettivi di conservazione della Convenzione, la stipula di accordi tra diversi stati interessati dagli spostamenti delle specie medesime.

La Convenzione sulla Diversità Biologica (*Convention on Biological Diversity - CBD*), adottata a Nairobi, Kenia, nel maggio 1992 e ratificata a Rio de Janeiro nel 1992 da 188 Paesi (ratificata in Italia nel 1994, con la Legge n.124), ha segnato un momento fondamentale per le politiche di sviluppo economico e di conservazione della natura, sempre più considerate nella elaborazione di strategie di sviluppo sostenibile.

Gli obiettivi generali della *CBD* sono la conservazione della biodiversità, l'uso sostenibile delle sue componenti e la ripartizione giusta ed equa dei benefici derivanti dall'uso delle risorse genetiche. La *CBD* considera la diversità biologica come “*la variabilità tra organismi viventi di qualsiasi tipo compresi, tra gli altri, quelli terrestri, marini e di altri ecosistemi acquatici e i complessi ecologici dei quali questi sono parte; questo include la diversità all'interno delle specie, tra le specie e degli ecosistemi*” (art.2). La biodiversità è espressa, quindi, ai diversi livelli di *pool* genici, di popolazioni, di comunità ed ecosistemi e le risorse biologiche sono considerate “*le risorse genetiche, gli organismi o parti di essi, le popolazioni, o ogni altra componente biotica degli ecosistemi con uso o valore reale o potenziale per l'umanità*”.

Ciascun Paese (Parte contraente) (art.6), in conformità con le proprie particolari condizioni e capacità: a) svilupperà strategie, piani o programmi nazionali per la conservazione e l'uso durevole della diversità biologica o adotterà a tal fine le sue strategie, piani o programmi esistenti che terranno conto *inter alia* dei provvedimenti stabiliti nella presente Convenzione che la riguardano; b) integrerà nella misura del possibile e in modo appropriato, la conservazione e l'uso durevole della diversità biologica nei suoi piani settoriali o intersettoriali pertinenti (www.minambiente.it).

Un elemento fortemente innovativo e di ricaduta gestionale introdotto dalla Convenzione, è

l'approccio ecosistemico, inteso come metodo di analisi fondamentale per l'identificazione di programmi di conservazione degli ecosistemi e di sviluppo sostenibile, nei quali l'elemento antropico, rappresentato dalle comunità umane locali, è considerato parte integrante degli stessi ecosistemi e da interpretare come uno dei fattori che concorrono alla propria regolazione e non soltanto come "elemento disturbatore" dell'equilibrio naturale.

L'approccio ecosistemico può essere esemplificato in 12 principi generali:

1. La gestione delle risorse naturali è il risultato di una scelta sociale;
2. La gestione dovrà essere decentralizzata fino ai livelli strutturali più bassi;
3. La gestione deve tener conto degli effetti delle attività praticate al contorno;
4. È necessario considerare l'ecosistema a livello economico;
5. La gestione deve considerare attentamente e scientificamente le caratteristiche strutturali e funzionali per la conservazione degli ecosistemi;
6. Gli ecosistemi devono essere gestiti entro i limiti delle proprie funzioni;
7. La programmazione delle attività negli ecosistemi deve prevedere scale spaziali e temporali adeguate;
8. Gli obiettivi devono essere identificati con una visione di lungo termine, considerando anche la variabilità delle scale temporali e gli "effetti ritardo" che caratterizzano le dinamiche ecosistemiche;
9. Si deve accettare che il cambiamento dell'ecosistema è inevitabile;
10. Bisogna stabilire un equilibrio tra la conservazione e l'uso della diversità biologica;
11. Si deve tener conto di tutte le informazioni rilevanti, incluse quelle scientifiche, innovative e quelle provenienti dalle tradizioni locali;
12. Si devono coinvolgere tutti i settori sociali e scientifici di rilievo.

Il controllo dell'attuazione della Convenzione è effettuato dalla Conferenza delle Parti, che è l'organismo dell'assemblea generale di tutti i paesi firmatari che si riunisce ogni due anni.

In accordo con la *CBD*, a livello europeo, il 21 maggio 1992 è stata emanata la Direttiva 92/43/CEE (generalmente definita Direttiva Habitat) "*relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e delle faune selvatiche*".

La Direttiva Habitat e la Direttiva 79/409/CEE (meglio conosciuta come Direttiva Uccelli) rappresentano i più importanti strumenti normativi finalizzati alla conservazione della biodiversità della Comunità Europea. Nel rispetto delle loro finalità, l'Europa si è dotata di una rete chiamata Rete Natura 2000, costituita da siti che ogni Stato membro ha individuato sul proprio territorio come aree strategiche di conservazione, in quanto costituiti da una serie di habitat e di specie animali e vegetali di interesse comunitario, che devono essere adeguatamente tutelate e conservate. Queste aree sono indicate negli allegati I e II della Direttiva Habitat e nell'allegato I della Direttiva Uccelli e rispettivamente denominate Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).

La procedura di identificazione dei siti prevista nell'art. 4 della Direttiva Habitat è stata la seguente: sulla base di criteri riportati nell'allegato III della Direttiva stessa, ogni Stato Membro ha identificato la propria lista di Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC). I pSIC sono stati individuati sulla base della presenza degli habitat di interesse comunitario elencati nell'Allegato I e delle specie di interesse comunitario elencate nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE. Alcuni di questi habitat e di queste specie sono inoltre considerati "prioritari", in quanto oltre ad essere minacciati, per essi l'UE ha una grande responsabilità per la conservazione, perché ospita una parte significativa del loro areale di distribuzione. Con lo stesso approccio le ZPS sono state individuate sulla base della presenza delle specie di uccelli elencate nell'allegato I della Direttiva Uccelli. La lista è stata trasmessa formalmente alla Commissione Europea, Direzione Generale XI, compilando, per ogni sito, una scheda standard (il formulario Natura 2000) completa di cartografia. La grande massa di dati confluita da tutti gli Stati Membri è stata ritrasmessa, per l'analisi tecnica, allo *European Topic Center on Nature Conservation* (ETC/NC) di Parigi, che lavora per conto dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) a cui la Commissione ha affidato la gestione tecnica di Natura 2000. Lo scopo del lavoro è fondamentalmente quello di verificare che la rete rispetti tre requisiti fondamentali:

- includa un campione sufficientemente grande e rappresentativo di ogni tipo di habitat e di specie per essere in grado di mantenere un favorevole stato di conservazione al livello di Unione Europea e Regione biogeografica, assicurando che le misure di conservazione dentro e fuori i siti siano effettivamente applicate;
- includa solo siti la cui importanza è a livello comunitario o di Regione biogeografica;
- rispetti una ripartizione proporzionata tra habitat e specie di interesse comunitario privilegiando i più rari rispetto a quelli più rappresentati.

Attraverso questa analisi la Commissione Europea ha adottato con propria decisione l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria; i pSIC sono diventati SIC. Ogni Sic deve quindi essere designato da ogni Stato Membro come Zona Speciale di Conservazione (ZSC) entro sei anni dalla sua selezione. Da quel momento i siti faranno parte a tutti gli effetti della Rete Natura 2000 e per essi dovranno essere stabilite e adottate le più opportune misure di conservazione.

La rete come già detto include anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) designate dagli Stati Membri ai sensi della Direttiva Uccelli, per tutelare le aree dove vivono e si riproducono le specie di uccelli selvatici più rare.

In Italia le due direttive sono state recepite attraverso diversi strumenti legislativi:

- la Direttiva Uccelli attraverso la legge 157/97;
- la Direttiva Habitat attraverso il DPR 357/97, successivamente integrato e sostituito dal DPR 120/2003.

Sono stati individuati 2.255 Siti di Importanza Comunitaria e 559 Zone di Protezione Speciale. La Rete Natura 2000 copre circa il 17% del territorio nazionale, sovrapponendosi in parte ad altre forme di tutela.

Le due direttive comunitarie, non solo hanno colto l'importanza di tutelare gli habitat per proteggere le specie, recependo in pieno i principi dell'ecologia che vedono le specie animali e vegetali strettamente connesse con le componenti biotiche e abiotiche che le circondano (approccio ecologico), ma per la prima volta hanno dato rilevanza agli habitat seminaturali (es. sistemi acquatici artificiali rinaturalizzati, come le zone umide create da sbarramenti fluviali o sistemi acquatici naturali salmastri gestiti dall'uomo, come molte "valli da pesca" del nord Adriatico). Nello stesso titolo della Direttiva Habitat viene infatti specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali (quelli meno modificati dall'uomo), ma anche quelli seminaturali (es. le aree ad agricoltura tradizionale, i pascoli, i boschi gestiti). Con ciò viene riconosciuto il valore, per la conservazione di numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate, di tutte quelle aree, nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra uomo e natura, secondo l'approccio eco sistemico, citato in precedenza.

Un altro carattere peculiare e fortemente innovativo della Direttiva Habitat è stato quello di non imporre a priori vincoli o divieti, ma di esigere dagli Stati membri una "riflessione" specifica sui singoli casi, prevedendo meccanismi tali da poter essere applicata con elasticità, in risposta alle diverse esigenze insistenti su un determinato territorio. Nelle premesse della Direttiva viene infatti chiaramente esplicitato che il suo scopo principale è quello di "promuovere il mantenimento della

biodiversità, tenendo conto al tempo stesso delle esigenze economiche, sociali, culturali e regionali, contribuendo all'obiettivo generale di sviluppo durevole”.

Infine, la Direttiva Habitat mette in evidenza quanto sia importante per garantire la conservazione di una specie o di un “habitat”, poter contare sulla presenza di nodi e di elementi che ne facilitino la connettività (corridoi, *stepping stones*, ecc.). I siti individuati a livello europeo costituiscono quindi una rete capace di rappresentare e mantenere l'elevata biodiversità a scala continentale e nazionale. Dalla direttiva discende un obbligo di risultato, che è quello di mantenere (o ripristinare) in uno stato favorevole di conservazione gli habitat naturali e seminaturali e le specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario. Per le specie maggiormente minacciate, classificate nelle diverse categorie di rischio dell'IUCN (una volta *International Union for the Conservation of Nature* ed oggi *World Conservation Union*) come “in pericolo critico” e “in pericolo”, vengono elaborate misure di intervento articolate in documenti tecnici chiamati piani d'azione. Questi piani hanno la finalità di ridurre le minacce per i taxa più a rischio in tempi relativamente brevi, prevedendo anche un approccio specifico per ciascuna specie considerata (Zerunian, 2002).

Gli Stati Membri devono adempiere a questo obbligo attraverso:

1. il contributo alla costituzione della rete ecologica europea formata dai SIC e dalle ZPS, finalizzata alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie (articoli dal 3 al 5 della Direttiva);
2. l'individuazione, per tali aree, di misure di conservazione appropriate costituite all'occorrenza da piani di gestione, misure regolamentari, amministrative, contrattuali e dalla procedura (obbligatoria) di valutazione di incidenza (articoli dal 6 all'11 della Direttiva);
3. l'adozione di provvedimenti volti ad istituire un regime di rigorosa tutele per le specie animali e vegetali selvatiche inserite nell'allegato IV della Direttiva (articoli dal 12 al 16 della Direttiva).

La Regione Lazio ha risposto puntualmente alle richieste della Direttiva, emanando nello specifico gli atti amministrativi e programmatici di seguito specificati.

Per quanto riguarda il primo punto:

- DGR 2146/1996. ”Direttiva 92/43/CEE (Habitat): approvazione della lista dei siti con valori di importanza comunitaria nel Lazio ai fini dell'inserimento nella rete ecologica Natura 2000”;

- DGR 651/2005. “Adozione delle delimitazioni dei proposti SIC e delle ZPS. Integrazione deliberazione della DGR 2146/96”.

Per quanto riguarda il secondo punto:

- DGR 1103/2002. “Approvazione delle linee guida per la redazione dei piani di gestione e la regolamentazione sostenibile dei SIC e ZPS ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE concernenti la conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche di importanza comunitaria presenti negli Stati Membri, anche per l’attuazione della sottomisura I.1.2: “Tutela e gestione degli ecosistemi naturali (Docup 2000/2006)”.
- DGR 363/2008. “Rete Europea Natura 2000: misure di conservazione obbligatorie da applicarsi nelle ZPS”.

Infine, per il terzo punto:

- DGR 363/2008. “Rete Europea Natura 2000: misure di conservazione obbligatorie da applicarsi nelle ZPS”.

A livello locale, nella Regione Lazio sono stati identificati e proposti 183 siti di interesse comunitario (pSIC), 19 dei quali marini. Di essi, 182 sono stati ritenuti idonei dalla Commissione Europea e nel 2006 sono divenuti dei Siti di Interesse Comunitario (SIC) (Fig. 1.1). La superficie complessiva interessata è di 143.108 ha, dei quali 122.726 ha sono terrestri, pari al 7,13% della superficie regionale.

Per quanto riguarda le ZPS, ne sono state designate 42 (Fig. 1.2) per un’estensione complessiva di 402.870 ha, dei quali 375.207 terrestri, pari al 21,80% del territorio regionale. Ad essi va aggiunta la porzione residuale delle ZPS che interessano il versante laziale dei parchi nazionali Gran Sasso-Laga e Abruzzo-Lazio-Molise, per un’ulteriore superficie complessiva di 9.160 ha, che portano la percentuale al 22,34% del territorio laziale (Calvario *et al.*, 2008).

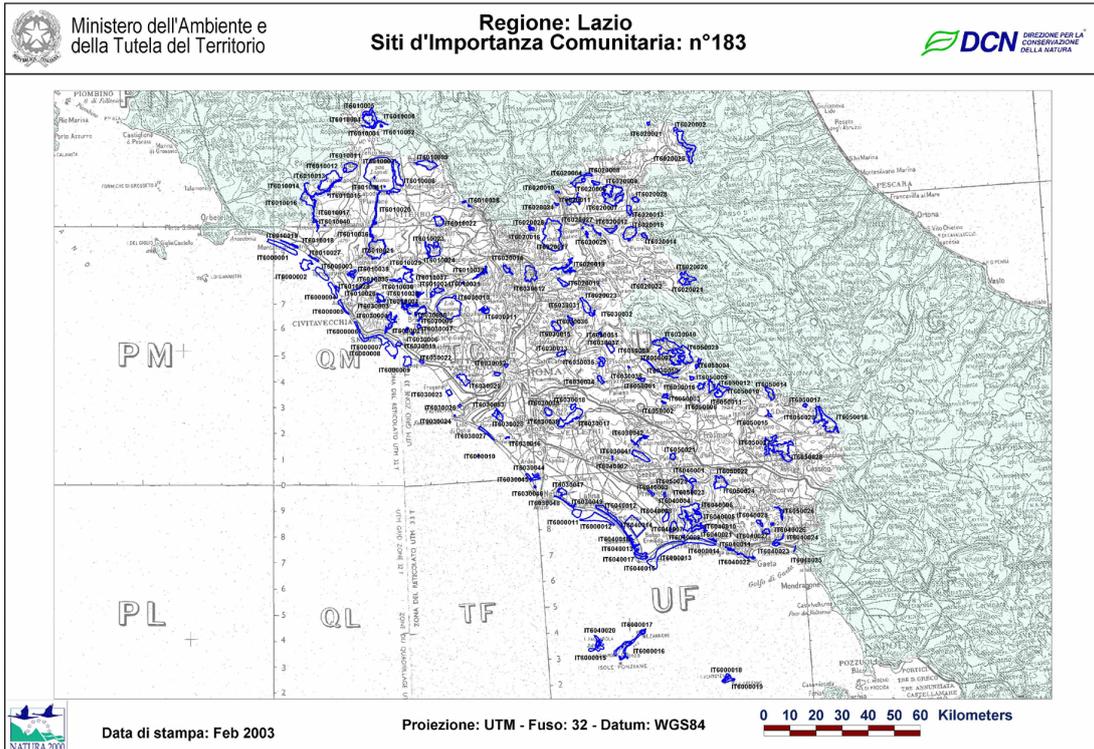


Figura 1.1: Siti di Importanza Comunitaria (SIC) nel Lazio (www.minambiente.it)

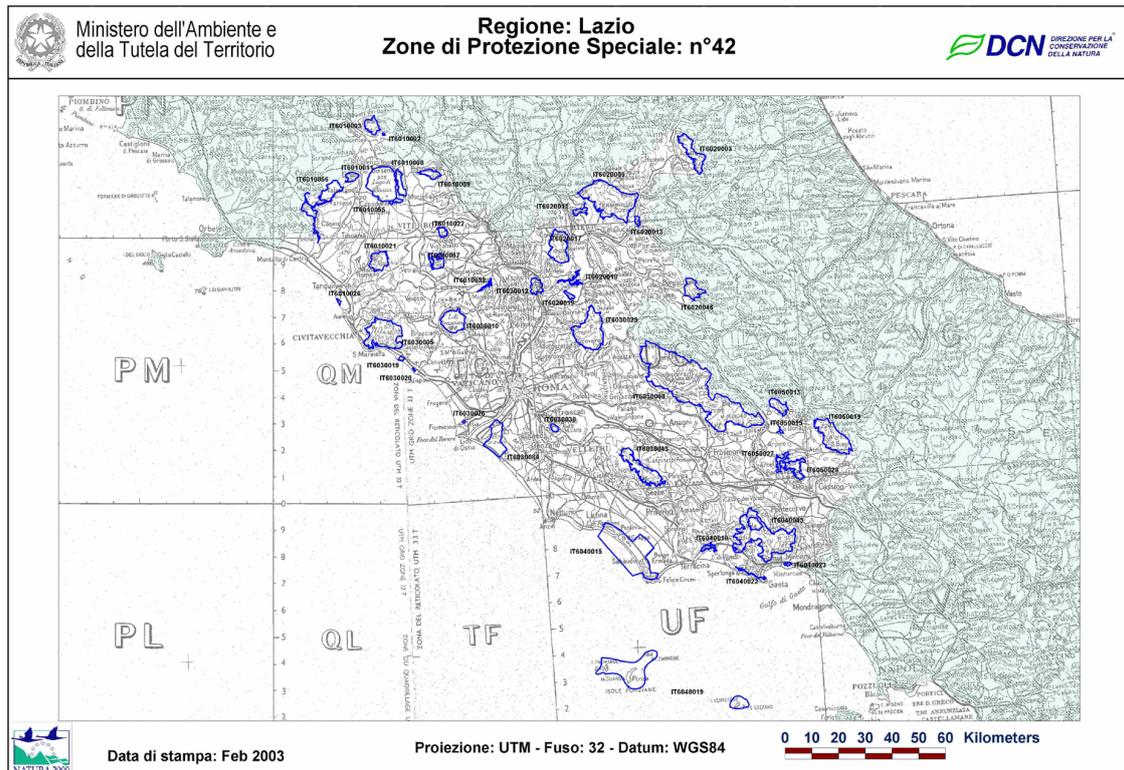


Figura 1.2: Zone di Protezione Speciale (ZPS) nel Lazio (www.minambiente.it)

Nella Provincia di Roma, sono stati identificati diversi Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), contraddistinti, per codice nazionale, per tipo e denominazione nella

seguente maniera (in grassetto sono evidenziati i SIC che riguardano direttamente gli ecosistemi lotici provinciali):

CODICE	TIPO	DENOMINAZIONE
IT6030001	SIC	Fiume Mignone (medio corso)
IT6030003	SIC	Boschi mesofili di Allumiere
IT6030004	SIC	Valle di Rio Fiume
IT6030005	ZPS	Comprensorio meridionale dei Monti della Tolfa (ZPS)
IT6030006	SIC	Monte Tosto
IT6030007	SIC	Monte Paparano
IT6030008	SIC	Macchia di Manziana
IT6030009	SIC	Caldara di Manziana
IT6030010	SIC e ZPS	Lago di Bracciano
IT6030011	SIC	Valle del Cremera - Zona del Sorbo
IT6030012	SIC e ZPS	Riserva Naturale Tevere Farfa
IT6030014	SIC	Monte Soratte
IT6030015	SIC	Macchia di S. Angelo Romano
IT6030016	SIC	Antica Lavinium - Pratica di Mare
IT6030017	SIC	Maschio dell'Artemisio
IT6030018	SIC	Cerquone - Doganella
IT6030019	SIC e ZPS	Macchiatonda
IT6030020	ZPS	Torre Flavia (ZPS)
IT6030021	SIC	Sughereta del Sasso
IT6030022	SIC	Bosco di Palo Laziale
IT6030023	SIC	Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto
IT6030024	SIC	Isola Sacra
IT6030025	SIC	Macchia Grande di Ponte Galeria
IT6030026	SIC e ZPS	Lago di Traiano
IT6030027	SIC	Castel Porziano (fascia costiera)
IT6030028	SIC	Castel Porziano (querceti igrofilo)
IT6030029	ZPS	Monti Lucretili
IT6030030	SIC	Monte Gennaro (versante SW)
IT6030031	SIC	Monte Pellecchia
IT6030032	SIC	Torrente Licenza ed affluenti
IT6030033	SIC	Travertini Acque Albule (Bagni di Tivoli)
IT6030034	SIC	Valle delle Cannuccete
IT6030035	SIC	Monte Guadagnolo
IT6030036	SIC	Grotta dell'Arco - Bellegra
IT6030037	SIC	Monti Ruffi (versante SW)
IT6030038	SIC e ZPS	Lago Albano
IT6030039	SIC	Albano (località Miralago)
IT6030040	SIC	Monte Autore e Monti Simbruini centrali
IT6030041	SIC	Monte Semprevisa e Pian della Faggeta
IT6030042	SIC	Alta Valle del Torrente Rio
IT6030043	ZPS	Monti Lepini Centrali
IT6030044	SIC	Macchia della Spadellata e Fosso S. Anastasia
IT6030045	SIC	Lido dei Gigli
IT6030046	SIC	Tor Caldara (zona solfatara e fossi)
IT6030047	SIC	Bosco di Foglino
IT6030048	SIC	Litorale di Torre Astura
IT6030049	SIC	Zone umide a W del Fiume Astura
IT6030050	SIC	Grotta dell'Inferniglio
IT6030051	SIC	Basso corso del Rio Fiumicino
IT6030052	SIC	Villa Borghese e Villa Pamphili
IT6030053	SIC	Sughereta di Castel di Decima
IT6030084	ZPS	Castel Porziano (Tenuta Presidenziale)

In prospettiva, come previsto dalla stessa Direttiva Habitat, a questa prima fase di identificazione e classificazione degli habitat e delle specie e comunità da conservare, va associata un'intensa attività di monitoraggio tesa sia alla valutazione dello stato di conservazione degli habitat e del complesso della Rete Natura 2000, sia alla revisione ed integrazione degli allegati, in funzione di nuove emergenze di interesse per la conservazione.

1.3 La biodiversità ittica nelle acque continentali: da una scala globale ad una locale

1.3.1 Considerazioni generali

La biodiversità ittica nelle acque continentali, a livello locale, può essere espressa come la ricchezza di specie delle comunità ittiche, su diverse scale spaziali, all'interno di uno stesso bacino idrografico o in più bacini di una stessa area zoogeografica.

I pesci costituiscono il gruppo di vertebrati più ricco ed abbondante nel mondo, con oltre 10.000 specie stimate per le acque dolci (Maitland, 1995; Crivelli, 1996), estremamente diversificato in un'ampia varietà di forme e funzioni ed in grado di colonizzare gran parte degli ambienti acquatici superficiali.

La distribuzione attuale delle specie e dei popolamenti ittici nelle acque dolci, da tempi remoti a tempi più recenti, è stata influenzata dalle caratteristiche fisiche e chimiche degli ambienti acquatici nei quali si sono sviluppate e dalle interazioni tra i pesci. I fattori abiotici possono essere considerati come le principali forzanti che hanno determinato differenze qualitative e quantitative nei popolamenti ittici fluviali, almeno su ampia scala geografica e soprattutto dove gli ambienti sono più instabili (es. popolamenti degli alti corsi fluviali). Infatti, fattori geologici, climatici o biogeografici determinano le differenze tra i popolamenti ittici tipici di due zone biogeografiche diverse, o tra i popolamenti ittici di fiumi temperati ma di diversi continenti, o anche tra quelli di uno stesso continente e di uno stesso paese.

Man mano che si scende ad una scala spaziale più ristretta e, soprattutto, in ambienti acquatici più stabili o prevedibili, i fattori biotici, come le interazioni tra le specie che compongono un popolamento ittico (es. competizione, predazione), possono essere considerate le più importanti forze strutturanti dei popolamenti ittici fluviali (es. popolamenti dei bassi corsi fluviali).

Storicamente la scuola di pensiero europea ha attribuito grande rilevanza ai fattori abiotici, quali principali forze strutturanti la comunità; ne è un esempio la zonazione ittica longitudinale proposta da Huet (1949; 1954). Questo concetto combina i cambiamenti longitudinali del popolamento ittico

con le caratteristiche morfodinamiche dei sistemi lotici (larghezza dell'alveo e pendenza), per suddividere i fiumi dell'Europa centrale in quattro zone ittiche: zona a trota, zona a temolo, zona a barbo e zona ad abramide (Fig. 1.3).

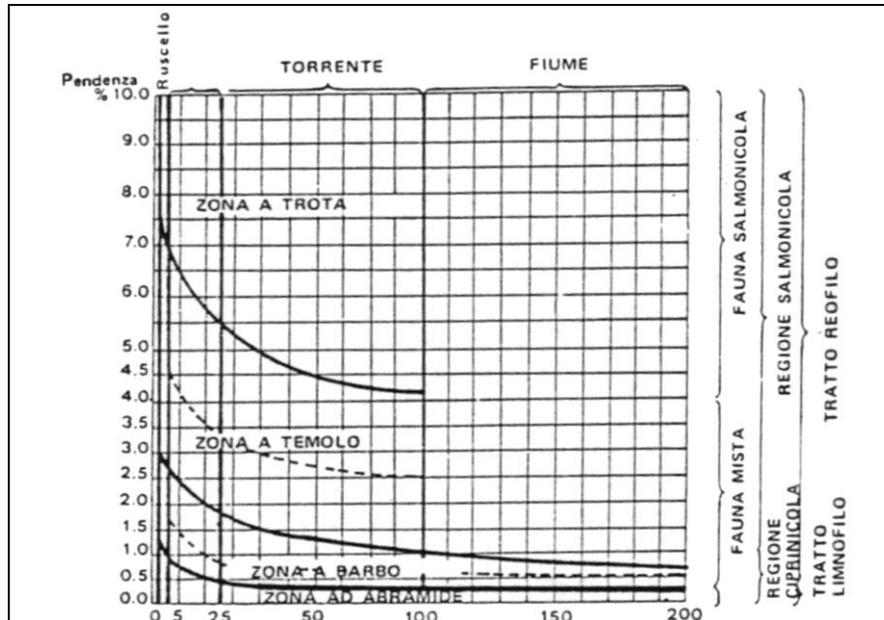


Figura 1.3: Grafico delle pendenze e larghezze di M. Huet in base al quale è possibile suddividere dal punto di vista dei popolamenti ittici i corsi d'acqua dell'Europa occidentale (Marchetti *et al.*, 1998).

Un tipo di zonazione diverso è stato proposto da Zerunian (1982) per le regioni italiane centrali e centromeridionali:

1. *Zona della trota*: caratterizzata da acque limpide e ben ossigenate, corrente molto veloce con presenza di rapide; il fondo è costituito da massi, ciottoli o ghiaia grossolana, vi è scarsa o moderata presenza di macrofite, le temperature sono raramente superiori a 13-14 °C.
2. *Zona dei ciprinidi a deposizione litofila*: caratterizzata da acque meno limpide soggette a torbide di breve durata, con corrente veloce alternata a zone dove l'acqua rallenta e la profondità è maggiore; il fondo è coperto da ghiaia fine e sabbia, vi è una moderata presenza di macrofite e la temperatura raramente supera 18-19 °C.
3. *Zona dei ciprinidi a deposizione fitofila*: l'acqua è frequentemente torbida con bassa velocità della corrente; il fondo è fangoso con abbondanti macrofite, la concentrazione di ossigeno disciolto è più bassa e soggetta a variazioni in dipendenza dell'attività fotosintetica, le temperature giungono fino a 25 °C.
4. *Zona delle acque salmastre*: è il tratto terminale del fiume, dove si ha rimescolamento di acque marine e acque fluviali.

In alternativa, soprattutto basandosi sull'ipotesi del continuum e quindi, secondo una chiave di lettura clinale, sono stati interpretati i cambiamenti delle comunità biotiche fluviali secondo gradienti ambientali. L'esempio più noto è il River Continuum Concept (Vannote *et al.*, 1980), spesso usato per spiegare come il cambiamento degli apporti energetici in un fiume (es. carbonio organico, nutrienti) lungo un gradiente longitudinale, in relazione a diversi parametri abiotici, induce degli evidenti cambiamenti della struttura e della funzione delle comunità biotiche e quindi dei popolamenti ittici. Secondo questo concetto i corsi d'acqua costituiscono un "continuum fluviale" (Fig. 1.4), in cui è tuttavia possibile isolare zone di relativa omogeneità dal punto di vista della struttura trofica e del metabolismo e, in questo tipo di successioni, con zone che si alternano in una sequenza quasi ordinata dalla sorgente al mare, le specie ittiche non sono strettamente confinate negli spazi che meglio si prestano alla loro colonizzazione, ma si spostano attivamente in relazione alle varie fasi del loro ciclo biologico; si possono così trovare dei tratti di sovrapposizione o di transizione più o meno estesi.

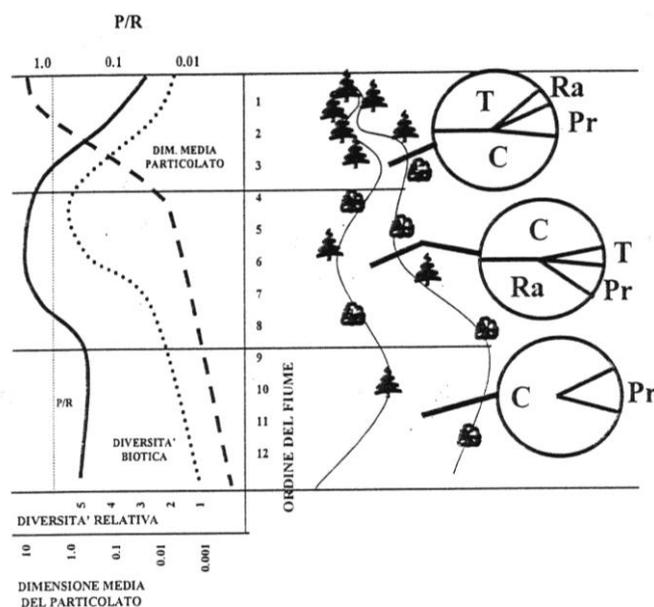


Figura 1.4: La continuità del fiume: variazioni strutturali e funzionali della comunità lotica dei macroinvertebrati bentonici lungo l'asta fluviale (C collettori, Pr predatori, Ra raschiatori, T trituratori, P/R rapporto produzione respirazione) (Vannote, 1980).

Oltre a queste connessioni longitudinali, soprattutto nei fiumi che presentano estese aree di inondazione, un ruolo importante nel funzionamento ecologico dei sistemi lotici è stato attribuito alle connessioni laterali dell' asta fluviale principale. Sulla grande importanza ecologica delle zone di inondazione ed ecotonali tra gli ambienti acquatici e terrestri, è stato basato il Flood Pulse Concept (Junk *et al.*, 1989). Molti studi ne hanno dimostrato l'importanza come aree di nursery, per

la riproduzione e l'accrescimento di numerose specie ittiche (Welcomme, 1979, Cowx e Welcomme, 1998).

I sistemi lotici sono stati considerati anche da molti punti di vista come mosaico di patches, secondo il principio della patch-dinamica (Pringle, *et al.*, 1988), che sembra consentire una chiave di lettura unificante tra il continuum fluviale (Vannote *et al.*, 1980), la spiralizzazione dei nutrienti (Newbold *et al.*, 1981) e flood pulse (Junk *et al.*, 1989).

Attualmente sembra prendere piede il pensiero che la struttura delle comunità fluviali, debba essere spiegata attraverso una lettura integrata, che prenda in considerazione l'insieme dei fattori, sia abiotici che biotici, come regolatori delle strutture delle comunità ittiche fluviali.

Come riportato da Tancioni *et al.* (2006), la diversità in specie ittiche e la struttura dei popolamenti ittici sono stati studiati nei sistemi lotici su differenti scale, prendendo in considerazione diversi approcci teorici (Oberdorff *et al.*, 1997, 1998, 2001a; Lafaille *et al.*, 1999) come: l'ipotesi specie-area (McArthur and Wilson, 1967) secondo cui la ricchezza in specie ittiche aumenterebbe secondo una funzione di potenza dell'area di bacino; l'ipotesi storica, (Whittaker, 1977), che considera la ricchezza di specie ittiche come il successo di ricolonizzazioni ittiche e processi di dispersione avvenuti negli ecosistemi fluviali dopo l'ultima glaciazione; l'ipotesi specie-energia (Wright, 1983), secondo cui la ricchezza in specie dipende dalla disponibilità energetica.

Inoltre poiché la speciazione (allopatrica) necessita di un isolamento geografico per un periodo lungo, la ricchezza specifica è generalmente più alta in regioni del mondo che presentarono "aree rifugio" per molte specie ittiche, in condizioni avverse (Poff *et al.*, 2001), come, ad esempio, l'area corrispondente al Mar Nero, per l'area danubiana, nel corso dell'ultima glaciazione.

Alle dinamiche naturali citate, come forze strutturanti la biodiversità ittica, vanno aggiunti i fattori antropogenici che hanno rappresentato, soprattutto negli ultimi decenni del secolo scorso, un ulteriore fattore di "regolazione", causando sia direttamente che indirettamente evidenti perturbazioni sulle dinamiche ecologiche originarie e sulla stessa biodiversità ittica. Tra i principali fattori d'impatto antropico sulle specie ittiche delle acque dolci e sugli habitat, per entità degli effetti negativi si possono citare i seguenti (Maitland, 1995; Crivelli, 1996; Tancioni *et al.* 2006):

- scarichi industriali e domestici – inquinamento, eliminazione di alcuni taxa ittici;
- deposizioni acide – estinzione di popolazioni ittiche più sensibili, come i salmonidi, in acque scarsamente tamponate;
- utilizzo dei suoli (coltivazione e deforestazione) – eutrofizzazione, acidificazione, sedimentazione;
- eutrofizzazione – fioriture algali, deossigenazione, cambiamento delle specie ittiche;
- scarichi di acqua calda – gradienti di temperatura;

- sbarramento dei fiumi (dighe) – blocco dell'attività migratoria di diverse specie ittiche;
- lavori di bonifica, prosciugamento, diversione e canalizzazione – perdita di aree idonee per diverse specie ittiche, alterazione dell' apporto di nutrienti;
- prelievi d'acqua – perdita di aree disponibili per diversi stadi vitali e di siti riproduttivi;
- introduzione di specie e popolazioni alloctone – inquinamento genetico, eliminazione delle specie autoctone, introduzione di nuovi parassiti e patologie.

Gli impatti sui sistemi acquatici continentali e sulle comunità ittiche possono avere effetti sia diretti che indiretti. Gli impatti indiretti sono quelli che, pur non implicando un uso diretto delle acque, a causa della natura cumulativa dei bacini di drenaggio, possono avere un effetto sui corpi idrici associati ed un importante impatto sulle comunità. Gli impatti diretti sono quelli derivati da interventi antropici sugli alvei principali o sulle proprie aree di esondazione (es. aree golenali).

Gli effetti degli usi su diversi sistemi acquatici e sulle comunità ittiche possono essere più o meno intensi, a seconda dei volumi idrici in gioco. Per tale ragione i sistemi più vulnerabili sono generalmente rappresentati da piccoli torrenti e zone umide.

Nella tabella seguente (Tab. 1.1) viene evidenziato il diverso livello di vulnerabilità di diversi ecosistemi acquatici in relazione agli usi.

	Impatti	Torrenti	Fiumi	Zone umide
Indiretti	1. Agricoltura e foreste	++	++	++++
	2. Lavori civili	++++	++	++++
	3. Prelievi industriali	++++	++	++
	4. Industria manifatturiera	++++	++++	+++
	5. Urbanizzazione	++++	+++	+
Diretti	1. Dighe e sbarramenti	+	++++	++
	2. Bonifiche	+++	+	++++
	3. Uso urbano e industriale	+	+	+
	4. Uso ricreativo e trasporti	+	+	++
+ = Intensità dell'effetto				
(Modificato da Cowx & Welcomme, 1998)				

Tabella 1.1: Livelli di vulnerabilità agli impatti antropici di diversi sistemi acquatici

Nella seguente figura (Fig. 1.5) vengono indicati i fattori che secondo Matthews (1998), influenzano la composizione delle comunità ittiche a livello locale, evidenziando in grassetto quelli collegati agli effetti delle attività antropiche.

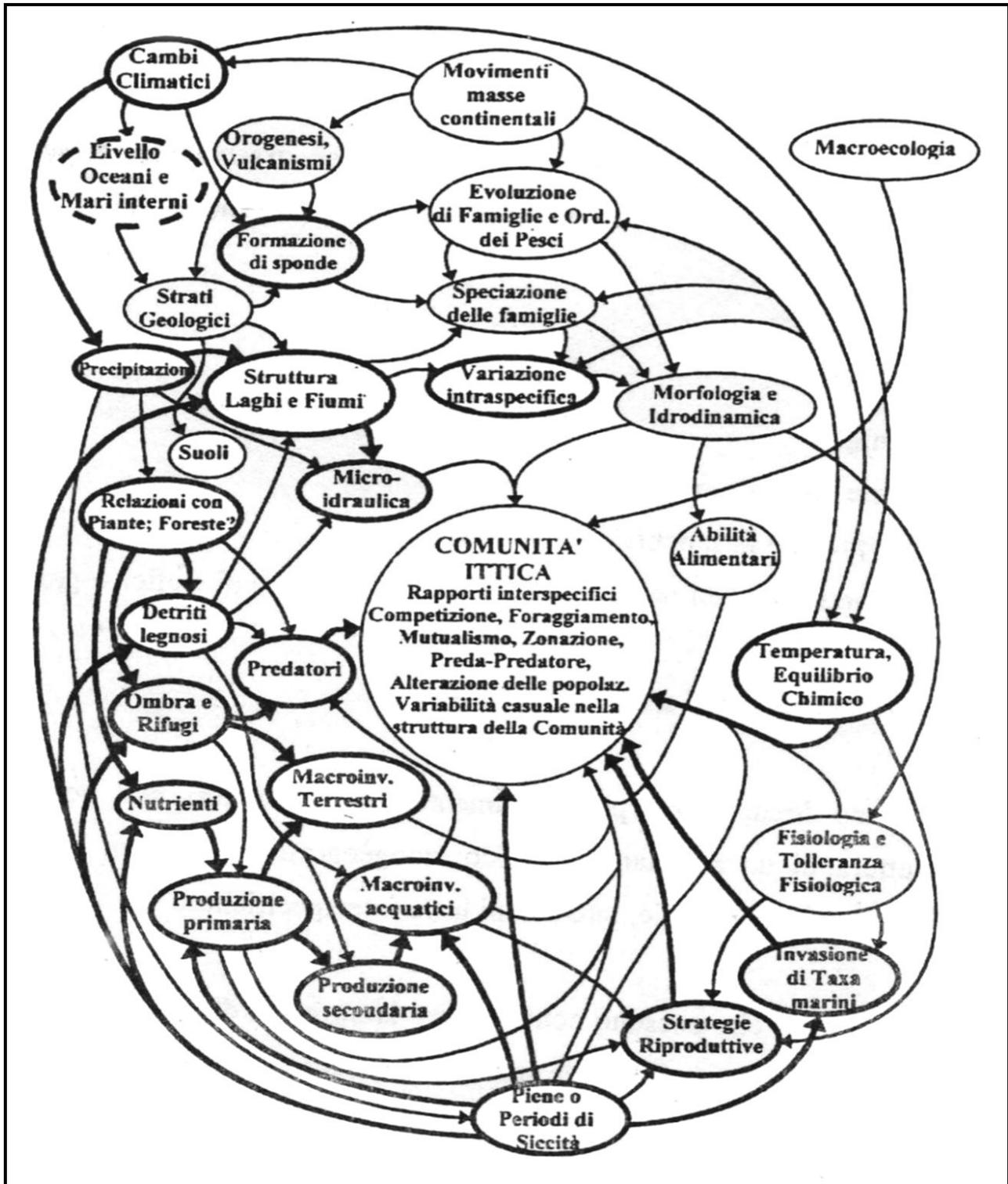


Figura 1.5: Fattori che possono influenzare la struttura di un popolamento ittico (sono evidenziati in grassetto quelli legati ad attività antropiche). (da Matthews, 1998 modificato).

1.3.2 La biodiversità ittica nelle acque interne italiane e nel Lazio

Nelle acque dolci italiane Bianco (1995) considera come native 45 specie ittiche delle quali soltanto 16 non soggette a manipolazioni a causa di traslocazioni volontarie, mentre Zerunian (2002) ritiene indigeni 48 taxa ed alloctoni 29, dei quali 12 acclimatati (Tancioni e Livi, 2004).

Alcuni aspetti sistematici appaiono tuttora controversi, viste le problematiche relative alla considerazione del concetto di specie ed all'uso di categorie sistematiche intraspecifiche, spesso a causa di un ridotto utilizzo della genetica quale strumento a supporto dell'analisi tassonomica tradizionale, basata sulla morfologia. Ne è un esempio la classificazione del complesso *Salmo trutta* in Italia, da alcuni Autori considerato rappresentato da tre semispecie (*S. (trutta) trutta*, *S. (trutta) macrostigma*, *S. (trutta) marmoratus*) e da una specie (*S. fibrenii*) (Gandolfi *et al.*, 1991, Zerunian, 2002 e 2004); da altri Autori come unico taxon, caratterizzato dalla presenza di diversi ecofenotipi (per i casi di *S. (trutta) trutta* e *S. (trutta) macrostigma*) e da fenomeni di nanismo (nel caso di *S. fibrenii*) (Bianco, 1994); da altri ancora, tranne *S. (trutta) marmoratus*, come unico taxon distinguibile in due "ceppi": il mediterraneo (indigeno in gran parte dei bacini nazionali) e l'atlantico (forse indigeno soltanto nelle porzioni alpine dei bacini del nord Italia).

Altro esempio di classificazione incerta e controversa è rappresentato dalla recente proposta di rivalutazione della specie *Barbus tyberinus* (Barbo appenninico o tiberino) da parte di Bianco (1995), che considera il taxon come endemico dei bacini del versante tirrenico (distretto tosco-laziale), distinguendo in questo modo almeno tre specie autoctone: il Barbo comune (*Barbus plebejus*), il Barbo canino (*Barbus caninus*) ed il Barbo tiberino (*Barbus tyberinus*), oltre alla specie transalpina alloctona Barbo danubiano (*Barbus barbus*) ed alla specie mediterranea *Barbus cycloptis*. Secondo Gandolfi e Zerunian, invece, le specie di barbo autoctone presenti in Italia con certezza, si limitano al Barbo comune ed al Barbo canino, non riconoscendo quindi la validità a livello di specie del Barbo tiberino che, secondo tali autori, si può considerare sinonimo del Barbo comune (Gelosi e Colombari, 2004).

L'importanza faunistica dei pesci d'acqua dolce italiani non dipende tanto dal numero di specie (che come valore assoluto è relativamente modesto se confrontato con altri gruppi di vertebrati, come ad esempio gli uccelli), ma dall'alto numero (22) di taxa endemici (13) e subendemici (9), (Zerunian, 2002). Infatti, considerando il rapporto fra gli endemismi e il totale delle specie indigene (13/48), e il rapporto tra la somma degli endemismi e dei subendemismi e il totale delle specie indigene (22/48), vediamo come il 27% della fauna ittica delle acque dolci italiane sia rappresentato da endemismi e si arriva al 46% se si considerano anche i subendemismi. Considerando però la fauna vertebrata d'Italia, emerge che i pesci d'acqua dolce (Ciclostomi e Pesci ossei) sono il gruppo maggiormente minacciato: alla fine del Novecento, ben 42 specie su 48 risultavano nella lista rossa

(Zerunian, 1998); il quadro è inoltre peggiorato negli ultimi anni: applicando i criteri più aggiornati dell'IUCN, 47 specie su 48 (escluso il cavedano) risultano oggi in qualche modo minacciate (Zerunian, 2006) (Tab. 1.2). Per 8 di queste specie (Lampreda padana, Storione cobice, Trota macrostigma, Carpione del Fibreno, Trota marmorata, Carpione del Garda, Panzarolo e Ghiozzo di ruscello), sono stati elaborati dei Piani d'azione per la conservazione, in quanto endemiche e subendemiche in Italia ed appartenenti alle più alte categorie di rischio dell'IUCN. Questi dati indicano in modo inequivocabile che, tra gli ambienti più pesantemente alterati dalle attività antropiche nel nostro paese, ci sono gli ecosistemi delle acque dolci ed evidenziano la necessità di urgenti interventi di tutela.

Tabella 1.2: Lista rossa dei pesci d'acqua dolce d'Italia (Zerunian, 2007).

	Criteria IUCN	% areale italico/totale	Minacce
ESTINTO IN ITALIA (<i>Ex, Extint</i>)			
Storione	A	E	A2, A3, B6
Storione ladano	A	F	A2, A3, B6, B7
Lampreda di fiume	A	E	A2, A3
GRAVEMENTE MINACCIATO (<i>CR, Critically Endangered</i>)			
Lampreda di mare	A	E	A2, A3
Storione cobice	A	C	A2, A3, B6
Trota macrostigma	A,B	C	A2,A3,B5,B6,B7,B8
Carpione del Fibreno	A,B	A	A2, B6, B7, C1
Carpione del Garda	A,B	A	A3,B6,B7,B8,C1
MINACCIATO (<i>EN, Endangered</i>)			
Lampreda di ruscello	A	E	A2, A3,B7, B8
Lampreda padana	A	B	A2, A3, B7, B8
Agone	A,B	A	A3,B6
Trota fario (popolazioni indigene)	A	F	A2,A3,B5,B6,B8
Trota lacustre	A,B	F	A3,B5,B6,B8
Trota marmorata	A	B	A2,A3,B5,B6,B8
Temolo (popolazioni indigene)	A	F	A2,A3,B5,B6,B8
Panzarolo	A,B	B	A2,A3
Ghiozzo di ruscello	A,B	A	A2,A3,B7,B8
VULNERABILE (<i>Vu, vulnerable</i>)			
Alosa	A	E	A2,B6
Pigo	A	D	A2,A3,B6
Sanguinerola	A	F	A2,A3,B8
Savetta	A	A	A2,B6,B8
Lasca	A	A	A2,A3,B6,B8
Barbo canino	A	A	A2,A3
Cobite mascherato	A	A	A2,A3
Cobite barbatello	A	F	A2,A3
Luccio	A	F	A2,A3,B5,B6,B8
Nono	A,B	D	A2,B8
Spinarello	A,B	E	A2,A3,B8
Pesce ago di rio	A	E	A2

Scazzone	A	E	A2,A3,B7,B8
Cagnetta	A,B	C	A2,A3
Ghiozzo padano	A	B	A2,A3,B7
QUASI A RISCHIO (NT, near threatened)			
Anguilla	A	E	A2, B6
Rovella	A	A	A2,A3,B8
Triotto	A	A	A3,B8
Vairone	A,B	A	A2,A3
Alborella	A	A	A2,A3,B6,B8
Alborella meridionale	A	A	A2,B5,B8
Gobione	A		A2
Barbo	A	B	A2,B5,B7,B8
Tinca	A	E	A2,A3
Scardola	A	E	A2,A3,B8
Cobite	A	F	A2,A3,B5
Persico reale	A	F	A3,B6
Ghiozzetto cenerino	A	A	A3
Ghiozzetto di laguna	A	B	A3
Latterino	A	D	A3
A RISCHIO MINIMO (LC, Least concern)			
Cavedano			
DATI INSUFFICIENTI (DF, data deficient)			
Bottatrice			
Salmerino			

Legenda: in neretto sono indicati gli endemiti ed i subendemiti. Le categorie IUCN si rifanno alla più recente terminologia adottata dall'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN, 2001), mentre per quanto riguarda i criteri riportati in tabella è stata considerata l'entità della diminuzione in percentuale e nel tempo della consistenza delle popolazioni (A) e poi l'estensione dell'areale e la sua frammentazione (B); per quanto riguarda la percentuale dell'areale italoico rispetto all'areale totale, con A s'intende che la specie ha il 100% del suo areale in Italia, con B il 75-99%, con C il 50 - 70%, con D il 25 - 49%, con E il 5 - 24% e con F meno del 5%.

Per quanto riguarda le minacce sono state considerate le alterazione degli habitat come segue:

- A2 Artificializzazione degli alvei fluviali e costruzione di sbarramenti fluviali lungo i corsi d'acqua
- A3 Inquinamento delle acque
- B5 Inquinamento genetico
- B6 Pesca eccessiva
- B7 Pesca illegale
- B8 Competizione o predazione da parte di specie aliene
- C1 Cause naturali

Nell'allegato II della Direttiva Habitat sono riportate 24 specie di pesci d'acqua dolce italiani, di cui 4 Ciclostomi e 21 Pesci Ossei. Di questi, 18 interessano in qualche modo il Lazio: 12 sono specie indigene, tra cui 4 considerate estinte o occasionali e 6 sono invece transfaunate in quanto presenti naturalmente solo nella regione padana (Tab. 1.3). Un discorso a parte merita il *Leuciscus lucumonis* (Cavedano di ruscello o etrusco), anch'esso inserito nell'allegato, per un totale di 25 taxa: tipico di alcuni corsi d'acqua dell'alto Lazio, viene considerato da alcuni Autori un ibrido tra il cavedano, *Leuciscus cephalus* e la rovella, *Rutilus rubilio* (vedi Zerunian in Gandolfi *et al.*, 1991 e Zerunian, 2002) mentre, come dimostrato da recentissimi studi sul DNA, si tratta a tutti gli effetti di una specie valida (Tancioni e Rossi com pers., 2009).

Tabella 1.3: I Pesci d'acqua dolce italiani (Ciclostomi e Pesci Ossei) oggetto della Direttiva Habitat e loro presenza nel Lazio (Zerunian, 2004 modificato).

Pesci d'acqua dolce italiani riportati nell'Allegato II della Direttiva Habitat	Nomenclatura aggiornata ed eventuale approfondimento sistematico per le popolazioni italiane	Specie indigene nel Lazio attualmente presenti con popolazioni vitali	Specie indigene nel Lazio attualmente estinte o occasionali (nei tratti terminali dei corsi d'acqua)	Specie transfaunanti nel Lazio (provenienti dalla Regione Padana)
<i>Petromyzon marinus</i>			•	
<i>Lampetra fluviatilis</i>			•	
<i>Lampetra planeri</i>		•		
<i>Lethenteron zanandreai</i>	<i>Lampetra zanandreai</i>			
<i>Acipenser sturio</i>			•	
<i>Acipenser naccari</i>				
<i>Alosa Spp.</i>	<i>Alosa fallax</i>		•	
<i>Salmo macrostigma</i>	<i>Salmo (trutta) macrostigma</i>	•		
<i>Salmo marmoratus</i>	<i>Salmo (trutta) marmoratus</i>			
<i>Rutilus pigus</i>				•
<i>Rutilus rubilio</i>		•		
<i>Leuciscus lucumonis</i>	SPECIE VALIDA * <i>Squalius lucumonis</i>			
<i>Leuciscus souffia</i>	<i>Leuciscus souffia muticellus</i> <i>Telestes muticellus***</i>	•		
<i>Alburnus albidus</i>				
<i>Chondrostoma soetta</i>				•
<i>Chondrostoma genei</i>				•
<i>Barbus plebejus</i>	<i>Barbus tyberinus**</i>	•		
<i>Barbus meridionalis</i>	<i>Barbus meridionalis caninus</i>			•
<i>Cobitis tenia</i>	<i>Cobitis tenia bilineata</i>	•		
<i>Sabanejewia larvata</i>				•
<i>Aphanius fasciatus</i>		•		
<i>Cottus gobio</i>				
<i>Padogobius nigricans</i>	<i>Gobius nigricans</i>	•		
<i>Pomatoschistus canestrini</i>				
<i>Knipowitschia panizzae</i>				•

*Per *L. lucumonis* è stata esclusa l'origine ibrida tra rovello x cavedano o rovello x vairone, confermando quindi lo status sistematico (Bianco 1995; 2003a; 2003b; 1982; 1983; Bianco & Ketmaier, 2001; Tancioni e Rossi, com. pers., 2009). In accordo con recenti proposte di revisione sistematica (es. Briolay et al., 1998, Gilles et al., 1998) il taxon *Leuciscus lucumonis* dovrebbe essere rinominato come *Squalius lucumonis*.

** Le popolazioni originarie di barbo nel Lazio dovrebbero essere riconosciute come appartenenti a *B. tyberinus*, distinguendole da quelle di origine padana (*B. plebejus*) (sensu, Bianco, 1995).

*** *Leuciscus souffia muticellus* (sensu Salzburger et al., 2003), dovrebbe essere classificato come *Telestes muticellus*, in accordo con Zaccara et. al.(2007).

La Regione Lazio, per la posizione centrale nella penisola, l'estensione della linea di costa, le diverse litologie, la diversità morfologica e bioclimatica e l'eterogeneità dei profili altimetrici, presenta molteplici tipologie ambientali alle quali è associata una elevata diversità di specie animali e vegetali. Nello specifico la fauna ittica censita nelle acque interne del Lazio, nel 2006, dall'Osservatorio sulla Biodiversità delle Aree Protette del Lazio, costituito dall'Agenzia per i Parchi e le Aree Protette della Regione Lazio (ARP) insieme all'Università di Roma "Tor Vergata" (Dipartimento di Biologia), risultava composta da 42 taxa (Ielardi, 2006).

I bacini idrografici del Lazio da un punto di vista ittiologico, così come gran parte di quelli dell'Italia centrale, rappresentano sistemi di grande interesse zoogeografico, influenzati dal passato remoto ad epoche più recenti dalla presenza dell'Appennino tosco-umbro-marchigiano-laziale, che potrebbe aver svolto la duplice funzione di: 1) barriera zoogeografica tra i due versanti tirrenico e adriatico, con l'isolamento e la speciazione delle ittiofaune primarie; 2) "filtro ecologico" selettivo, che potrebbe avere consentito lo scambio di componenti primarie tra i bacini dei due versanti, per fenomeni di captazione (Bianco, 1994).

Dal punto di vista zoogeografico il Lazio è compreso nel "distretto tosco-laziale", un'area che secondo Bianco (1987, 1990) comprenderebbe i bacini del versante tirrenico, tra il Serchio ed il Tevere. Secondo lo stesso Autore (Bianco, 1987e 1990) (Fig.1.6a), la fauna ittica dei bacini dell'area padana dovrebbe essere compresa invece in un distretto padano-veneto, che sarebbe rappresentato dai bacini del versante adriatico dell'Italia, della Slovenia e della Croazia settentrionale (tra il Vomano, in Abruzzo, ed il Krka).

Più recentemente, un inquadramento zoogeografico alternativo è stato proposto da Zerunian (2002) (Fig 1.6b), secondo il quale la fauna ittica primaria e primario simile dell'Italia sarebbe riferita ai due distretti: padano ed italico-peninsulare; quest'ultimo è un'area che comprenderebbe i bacini ubicati a sud di una linea che collega la parte occidentale della Liguria con quella più meridionale delle Marche e fino alla Calabria (Zerunian, 2002).



Figura 1.6a: I due distretti ittiogeografici principali italiani: A) padano-veneto; B) tosco-laziale (mod. da Bianco, 1994).



Figura 1.6b: I due distretti ittiogeografici principali italiani secondo Zerunian (2002).

In base all'inquadramento zoogeografico proposto da Bianco (1987), la fauna ittica del Lazio sarebbe composta prevalentemente da taxa endemici e subendemici del distretto tosco-laziale e da alcuni taxa comuni ai due distretti. Tuttavia, come è stato accennato in precedenza, le transfaunazioni o traslocazioni (introduzione di taxa alloctoni da altre aree dello stesso Paese) e le immissioni di specie di origine esotica, hanno incrementato notevolmente il numero di taxa ittici nelle acque interne del Lazio. Su un totale di 63 taxa ittici censiti per le acque dolci laziali, escludendo i due mugilidi e la spigola, perché specie marine che entrano “facoltativamente” nelle acque dolci, soltanto 21 taxa (anguilla compresa) su 60 dovrebbero essere considerati indigeni e tra questi il Carpione del Fibreno (*Salmo fibreni*) che, secondo Zerunian (2002), sembrerebbe rappresentare un importante endemismo (altri Autori, es. Bianco, 1990, hanno considerato questo taxon come una forma nana di *Salmo trutta* di ceppo mediterraneo). Dei taxa alloctoni per il Lazio, 14 sono transfaunati e 25 sono quelli introdotti, di origine esotica, con una evidente tendenza all'incremento (Tancioni e Colombari, 2006) (Tab. 1.4).

Tabella 1.4: Taxa ittici censiti per le acque dolci laziali suddivisi in base all'origine ed ai siti di recente segnalazione (Tancioni e Colombari 2006, modificato) (www.arsial.it).

NOME COMUNE	COROTIPO, STATO E RECENTI SEGNALAZIONI
Carpa	Esotica (introdotta in epoca romana; presente nei laghi e serbatoi e nel Tevere, 2003)
Acerina	Esotica (catturata nel basso Tevere, 1998; segnalata per il serbatoio di Baccelli (RI), 1997)
Sandra	Esotica (frequente nel basso corso del Tevere, da Ponte Felice al tratto urbano di Roma, 2003)
Pseudorasbora	Esotica (frequente nel basso Tevere, 2002)
Blicca	Esotica (rilevati esemplari nel lago del Turano)
Rutilo	Esotica (frequente nel Tevere, tra Nazzano e Castel Giubileo, 2002, e nel serbatoio del Salto)
Pesce re	Esotica (introdotta soltanto nel lago di Nemi dove si è acclimatata)
Carassio	Esotica (localmente abbondante, come nel basso Tevere)
Carpa argentata	Esotica (non acclimatata)
Carpa erbivora	Esotica (non acclimatata)
Carpa testa grossa	Esotica (non acclimatata)
Salmerino di fontana	Esotica (non acclimatata)
Trota iridea	Esotica (non acclimatata; è presente soltanto per i ripopolamenti o fughe da impianti di acquacoltura)
Carassio dorato	Esotica (poche segnalazioni in diversi bacini)
Gambusia	Esotica (presente in molti ambienti lentici, canali di bonifica e nel Tevere; presente nelle lagune costiere, 2003)
Persico sole	Esotica (presente in molti laghi e serbatoi e nel basso corso del Tevere, 2003)
Persico trota	Esotica (presente in molti laghi e serbatoi e rilevata nel basso corso del Tevere, 1998)
Lavarello	Esotica (presente nei laghi Bracciano, Vico, Bolsena e Nemi)
Pesce gatto	Esotica (presente nel basso corso del Tevere, 1998)
Siluro	Esotica (presente nel Tevere nell'invaso di Corbara e nel tratto romano, 2003 ed anche nel serbatoio di Scandarello)
Pesce gatto punteggiato	Esotica (presente nel tratto romano del Tevere, 2002; Arrone, 2005))
Abramide	Esotica (rilevati esemplari di diversa taglia nel basso Tevere, dove si è acclimatata, 2003)
Rodeo	Esotica (rilevati esemplari nel lago di San Giovanni Incarico, 2008)
Barbo d'oltralpe	Esotica (rilevati pochi esemplari nel basso Tevere, 2002)
Pesce gatto africano	Esotica (non acclimatata; presente nell'Arrone per fuga da laghetto di pesca sportiva)
Scardola	Indigena (?) (dubbi sull'origine, da Ketmaier <i>et al.</i> , 2000, ritenuta transfaunata e vicariante la specie indigena <i>S. scardafa</i>)
Alosa	Indigena (forte pericolo di estinzione, rilevata nel Tevere, 2000-2008)
Lampreda di fiume	Indigena (forte pericolo di estinzione, rilevata nel Tevere, 2002)
Lampreda di mare	Indigena (forte pericolo di estinzione, rilevata nel Tevere, 2003-2008)
Lampreda di ruscello	Indigena (forte pericolo di estinzione, rilevata nell'alto bacino dell'Aniene e Rio Capo d'acqua (LT), 1996 ed in corsi d'acqua secondari, anche nella Provincia di Roma)
Cavedano	Indigena (frequente in molti corsi d'acqua ed in alcuni serbatoi)
Vairone	Indigena (frequente nei tratti a salmonidi e ciprinidi reofili di molti corsi d'acqua)
Tinca	Indigena (frequente nel basso Tevere, 2003, nei tratti potamali di altri fiumi e nei laghi e serbatoi)
Rovella	Indigena (frequente nel tratto urbano del Tevere a Roma, 2002, e nei tratti a ciprinidi di molti altri corsi d'acqua)
Barbo tiberino	Indigena (pericolo di inquinamento genetico con specie congeneriche; da Zerunian, 2002, ritenuta specie non valida)
Ghiozzo di ruscello	Indigena (presente in diversi corsi d'acqua; è stato rilevato con elevata frequenza nel Farfa, 2002 e nel Mignone, 1994)
Spinarello	Indigena (presente in molti bacini fluviali e lacustri e, soprattutto nelle zone di risorgiva)
Nono	Indigena (presente nei laghi costieri del Circeo, 2003)
Cagnetta	Indigena (presente nel lago di Fondi; rilevata nel Lago di Bracciano, 1995, e nel tratto terminale del Tevere, 2002)
Latterino	Indigena (presente nelle lagune costiere, alla foce dei fiumi e nei laghi di Bracciano e Bolsena)
Alborella del vulture	Indigena (probabilmente presente nel bacino del Liri-Garigliano)
Trota macrostigma	Indigena (questa forma mediterranea di <i>S. trutta</i> è presente nel Fibreno e nel Ninfa)
Cavedano di ruscello	Indigena (osservata in diversi corsi d'acqua secondari; messa in dubbio la validità della specie da Gandolfi <i>et al.</i> , 1991)
Cobite	Transfaunata? (presente nel bacino del Tevere, in bacini della Piana Pontina e nel lago di Bracciano)
Carpione del Fibreno	Endemica (presente soltanto nel Lago di Posta Fibreno)

Anguilla	Marina (presente in gran parte degli ambienti lotici e lentici e nelle lagune costiere)
Muggine calamita	Marina (presente nelle lagune costiere e nelle zone estuarine; nel Tevere risale fino a Castel Giubileo, 2003)
Cefalo comune	Marina (presente nelle lagune costiere e zone estuarine, nel Tevere risale fino all'altezza del ponte sul GRA, 2003)
Spigola	Marina (presente nelle lagune costiere; nel Tevere è presente nel tratto tra il ponte sul GRA e la foce, 2003)
Alborella	Transfaunata (abbondante in molti bacini regionali)
Lasca	Transfaunata (presente nel bacino del Tevere, nel Tronto e nel Mignone)
Luccio	Transfaunata (presente in molti laghi e serbatoi e nel basso Tevere, 2002)
Gobione	Transfaunata (presente nel Sacco)
Persico reale	Transfaunata (presente nei laghi vulcanici e nei serbatoi, rilevata nel basso corso Tevere, 1998)
Savetta	Transfaunata (presente nei serbatoi del Salto e del Turano)
Triotto	Transfaunata (presente nel Tevere, 1998)
Pigo	Transfaunata (probabilmente non più presente)
Ghiozzo padano	Transfaunata (probabilmente presente nel fiume Amaseno)
Trota fario ceppo atlantico	Transfaunata (ripopolata in tutti i tratti dei corsi d'acqua a salmonidi)
Cobite mascherato	Transfaunata (segnalata nel Farfa negli anni '80 dove, probabilmente, non è più presente)
Barbo comune	Transfaunata (segnalata nel Tevere, 2002-2008)
Trota marmorata	Transfaunata (segnalata nel Velino negli anni '80, non sembra essere più presente)
Temolo	Transfaunata (segnalata nel Velino negli anni '80, probabilmente non più presente)

Tabella 1.5: Nome comune, nome scientifico e patronimico dei taxa ittici censiti per le acque dolci laziali (Tancioni e Colombari 2006, modificato) (www.arsial.it).

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	PATRONIMICO
Abramide	<i>Abramis brama</i>	(Linnaeus, 1758)
Alborella del Vulture	<i>Alburnus albidus</i>	(Costa, 1838)
Alborella	<i>Alburnus alburnus alborella</i>	(De Filippi, 1844)
Alosa	<i>Alosa fallax</i>	(Scopoli, 1768)
Pesce gatto	<i>Ameiurus melas</i>	(Rafinesque, 1820)
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	(Linnaeus, 1758)
Nono	<i>Aphanius fasciatus</i>	(Valenciennes, 1821)
Latterino	<i>Atherina boyeri</i>	(Risso, 1810)
Barbo d'oltralpe	<i>Barbus barbus</i>	(Linnaeus, 1758)
Barbo comune	<i>Barbus plebejus</i>	(Bonaparte, 1839)
Barbo appenninico	<i>Barbus tyberinus</i>	(Bonaparte, 1839)
Blicca	<i>Blicca bjoerkna</i>	(Linnaeus, 1758)
Carassio dorato	<i>Carassius auratus</i>	(Linnaeus, 1758)
Carassio	<i>Carassius carassius</i>	(Linnaeus, 1758)
Lasca	<i>Chondrostoma genei</i>	(Bonaparte, 1839)
Savetta	<i>Chondrostoma soetta</i>	(Bonaparte, 1840)
Cobite	<i>Cobitis taenia bilineata</i>	(Canestrini, 1865)
Lavarello	<i>Coregonus lavaretus</i>	(Linnaeus, 1758)
Carpa erbivora	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	(Valenciennes, 1844)
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	(Linnaeus, 1758)
Spigola	<i>Dicentrarchus labrax</i>	(Linnaeus, 1758)
Luccio	<i>Esox lucius</i>	(Linnaeus, 1758)
Gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i>	(Girard, 1859)
Spinarello	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	(Linnaeus, 1758)
Gobione	<i>Gobio gobio</i>	(Linnaeus, 1758)
Ghiozzo di ruscello	<i>Gobius nigricans</i>	(Canestrini, 1867)

Acerina	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	(Linnaeus, 1758)
Carpa argentata	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	(Valenciennes, 1844)
Carpa testa grossa	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	(Richardson, 1836)
Pesce gatto punteggiato	<i>Ictalurus punctatus</i>	(Rafinesque, 1818)
Ghiozzetto di laguna	<i>Knipowitschia panizzae</i>	(Verga, 1841)
Lampreda di fiume	<i>Lampetra fluviatilis</i>	(Linnaeus, 1758)
Lampreda di ruscello	<i>Lampetra planeri</i>	(Bloch, 1784)
Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	(Linnaeus, 1758)
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	(Linnaeus, 1758)
Cavedano di ruscello	<i>Leuciscus lucumonis</i>	(Bianco, 1982)
Vairone	<i>Leuciscus souffia muticellus</i>	(Risso, 1826)
Muggine calamita	<i>Liza ramada</i>	(Risso, 1826)
Persico trota	<i>Micropterus salmoides</i>	(Lacépède, 1802)
Cefalo	<i>Mugil cephalus</i>	(Linnaeus, 1758)
Pesce re	<i>Odontheistes bonariensis</i>	(Valenciennes, 1835)
Trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	(Walbaum, 1792)
Ghiozzo padano	<i>Padogobius martensii</i>	(Gunther, 1861)
Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>	(Linnaeus, 1758)
Lampreda di mare	<i>Petromyzon marinus</i>	(Linnaeus, 1758)
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	(Temminck & Schlegel, 1846)
Rodeo	<i>Rhodeus amarus</i>	(Bloch, 1782)
Triotto	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	(Zerunian, 1982)
Pigo	<i>Rutilus pigus</i>	(Lacépède, 1804)
Rovella	<i>Rutilus rubilio</i>	(Bonaparte, 1837)
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	(Linnaeus, 1758)
Cobite mascherato	<i>Sabanejewia larvata</i>	(De Filippi, 1859)
Cagnetta	<i>Salaria fluviatilis</i>	(Asso, 1801)
Trota marmorata	<i>Salmo (trutta) marmoratus</i>	(Cuvier, 1817)
Trota fario	<i>Salmo (trutta) trutta</i>	(Linnaeus, 1758)
Trota macrostigma	<i>Salmo (trutta) macrostigma</i>	(Duméril, 1858)
Carpione del Fibreno	<i>Salmo fibreni</i>	(Zerunian & Gandolfi, 1990)
Salmerino di fontana	<i>Salvelinus fontinalis</i>	(Mitchill, 1814)
Scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	(Linnaeus, 1758)
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	(Linnaeus, 1758)
Sandra	<i>Sander lucioperca</i>	(Linnaeus, 1758)
Temolo	<i>Thymallus thymallus</i>	(Linnaeus, 1758)
Tinca	<i>Tinca tinca</i>	(Linnaeus, 1758)

L'importanza dell'ittiofauna d'acqua dolce del Lazio, secondo Zerunian (2008) è documentata dai seguenti elementi: 7 tra le 22 specie endemiche in Italia sono indigene nei corsi d'acqua della Regione (altri 8 endemiti italiani sono presenti nelle acque interne regionali, ma risultano transfaunati); 3 fra le 8 specie italiane di maggior interesse conservazionistico (vedi il piano d'azione nazionale: Zerunian, 2003) sono presenti nella Regione: *Salmo (trutta) macrostigma*, *Salmo fibreni* e *Gobius nigricans*.

2 Materiali e metodi

2.1 Area di studio e stazioni di campionamento

L'area di studio del presente lavoro è rappresentata dal reticolo idrografico della Provincia di Roma, caratterizzato prevalentemente dalla presenza della porzione più pianiziale del bacino del Tevere, con diversi sottobacini tra i quali l'Aniene è quello più esteso e da altri bacini minori come il Mignone e l'Arrone, e dal torrente Farfa, affluente di sinistra idrografica del Tevere, quasi interamente compreso nel territorio della Provincia di Rieti.

Per questa ricerca sono stati utilizzati sia dati originali ottenuti dai campionamenti svolti nel periodo 2008-2009 su 85 stazioni di campionamento, poste prevalentemente sui corsi d'acqua del reticolo idrografico secondario, sia dati di letteratura prodotti da campionamenti effettuati tra il 2005 (40 stazioni di campionamento) ed il 2007 (6 stazioni di campionamento), nell'ambito del programma di realizzazione della Carta Ittica della Provincia di Roma, per un totale di 131 stazioni campionate e 136 osservazioni.

Per la scelta delle zone di campionamento si è tenuto conto di diversi criteri tecnici, come l'identificazione di tratti rappresentativi delle diverse tipologie ambientali, le pressioni antropiche, la presenza di aree protette e l'accessibilità all'alveo.

Ad ogni stazione è stata attribuita un'etichetta di identificazione (acronimo) caratterizzata, nel caso di più campionamenti sullo stesso corso d'acqua, da un numero progressivo da monte a valle.

Nella figura 2.1 vengono visualizzati i bacini regionali, riportando per ciascuno di quelli analizzati una breve descrizione e indicando anche le stazioni di campionamento su di essi localizzate.

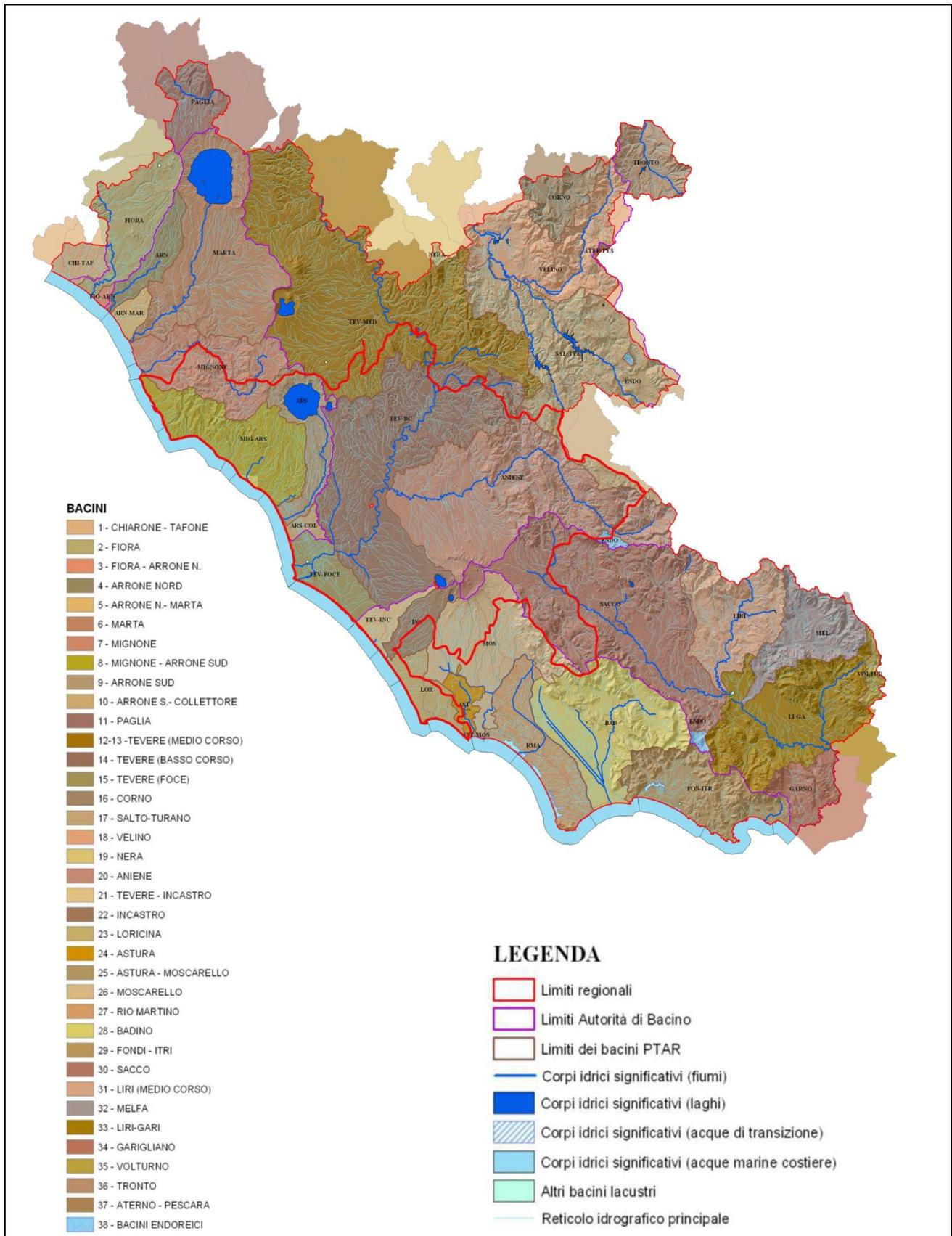


Figura 2.1: Bacini idrografici del Lazio con il rilievo in rosso del territorio provinciale di Roma (modificato da Piano di tutela acque della Regione Lazio, 2007; <http://www.regione.lazio.it>).

I corsi d'acqua analizzati, accorpati per bacini idrografici e ordinati secondo un gradiente monte-valle, sono i seguenti:

- a) **Bacino del Tevere**: asta principale; fiume Treja; Fosso della Mola; Fosso dei Quattro Confini; Fiume Farfa; Fosso Corese; Fosso Carolano; Rio Moscio; Rio Martino; Fosso di Leprignano; Fosso della Fiora; Fosso dei Casini; Fosso di Valle Lunga; Fosso di Settebagni; Marrana di Prima Porta; Fosso della Torraccia; Torrente Cremera; Fosso Crescienza; Fosso dell'Acquatrasversa; Fiume Aniene; Torrente Simbrivio; Fosso dei Canali; Fosso della Cona; Fosso Bagnatore; Fosso delle Foche; Torrente Fiumicino; Torrente Licenza; Fosso di Villanova; Fosso di S. Vittorino; Fosso dei Panci; Fosso Passerano; Risorgiva di Pantano Borghese; Fosso dell'Osa; Fosso di Pratolungo; Fosso dx Almone; Fosso di Tor Marancia; Fosso di Tor Carbone; Fosso della Cornacchiola; Fosso dell'Acqua Acetosa; Fosso della Castellaccia; Fosso Valleranno; Fosso di Malafede; Fosso Galeria.
- b) **Bacino del Mignone**: asta principale; Torrente Lenta.
- c) **Bacino dell'Arrone**: asta principale.
- d) **Bacino del Rio Fiume**: asta principale.
- e) **Bacino del Fosso Turbino**: asta principale.
- f) **Bacino del Fosso Vaccina**: asta principale.
- g) **Bacino del Fosso Sanguinara**: asta principale.
- h) **Bacino del Fosso Tavolato**: asta principale.
- i) **Bacino del Fosso delle Cadute**: asta principale; Fosso delle Cadutelle.
- l) **Bacino del Rio Torto**: asta principale.
- m) **Bacino del Garigliano**: asta principale del Fiume Sacco, Fosso delle Cannuccete, Fosso Savo e Fosso Meilone.

Bacino del Tevere

Sull'asta principale del **Fiume Tevere**, nel territorio della Provincia di Roma, compresa tra la zona di Nazzano (Riserva Naturale Nazzano, Tevere-Farfa, SIC e ZPS) e la foce, tra Ostia e Fiumicino (Riserva del litorale) sono state ubicate 11 stazioni di campionamento (Tab. 2.1). A valle di Nazzano, dove è presente uno sbarramento, in località Meanella, il corso fluviale piega verso Sud-Ovest, proseguendo con un percorso a meandri attraverso depositi alluvionali fiancheggiati da formazioni diffusamente vulcaniche. Il fiume, prima di raggiungere la foce, attraversa Roma dove è costretto e regolato da imponenti muraglioni, soglie di fondo e pile di ponti, oltre che dalla traversa mobile di Castel Giubileo. Riprende poi il suo corso verso la foce con un percorso ad ampi meandri. Nel tratto terminale, all'altezza dell'Isola Sacra, il corso si divide in due rami (Capo Due Rami): la Fiumara Grande ed il Canale di Fiumicino.

Tabella 2.1: Stazioni di campionamento sull'asta principale del Tevere, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua – "Località"	anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Tevere - Capo due Rami	2005	Tev11	41° 46' 39.00" N	12° 16' 44.56" E
Tevere	Tevere - Mezzocammino	2005	Tev9a	41° 48' 08.80" N	12° 24' 59.92" E
Tevere	Tevere - Mezzocammino	2007	Tev9b	41° 48' 08.80" N	12° 24' 59.92" E
Tevere	Tevere - Monte Passo Corese	2007	Tev2	42° 09' 56.48" N	12° 38' 01.27" E
Tevere	Tevere - Ponte del Grillo	2005	Tev4	42° 05' 12.31" N	12° 36' 06.11" E
Tevere	Tevere - Ponte Flaminio	2005	Tev7	41° 56' 11.31" N	12° 28' 33.27" E
Tevere	Tevere - Settebagni	2005	Tev5	42° 00' 38.20" N	12° 30' 53.28" E
Tevere	Tevere - Tor di Valle	2007	Tev8	41° 49' 41.32" N	12° 25' 15.29" E
Tevere	Tevere - valle C. Giubileo	2005	Tev6	41° 59' 12.56" N	12° 29' 57.62" E
Tevere	Tevere - Valle confluenza F. Corese	2007	Tev3	42° 08' 16.92" N	12° 38' 15.64" E
Tevere	Tevere - Valle Diga "Meanella"	2005	Tev1	42° 11' 53.05" N	12° 36' 48.82" E
Tevere	Tevere -P.te Galeria	2007	Tev10	41° 48' 03.21" N	12° 20' 40.14" E

Sul **Fiume Treja**, affluente di destra del Tevere, che inizia il suo corso con il nome di Fosso San Bernardo sulle pendici orientali di Monte Lagusiello, sono state ubicate 2 stazioni di campionamento, una in coincidenza del sistema di gole derivato dall'incisione delle rocce vulcaniche e l'altra immediatamente a valle dello stesso, che ha portato anche alla formazione di valloni e cascate come quelle di Montegelato (Area Protetta). Sul **Fosso della Mola**, affluente di destra del Treja, è stata ubicata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.2).

Tabella 2.2: Stazioni di campionamento sull'asta principale del Treja e sul Fosso della Mola, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Treja-cascate Monte Gelato	2005	Trej1a	42° 11' 02.286" N	12° 22' 45.352" E
Tevere	Treja-cascate Monte Gelato	2008	Trej1b	42° 11' 06.0" N	12° 22' 49.4" E
Tevere	Treja-Mazzano Romano	2008	Trej2	42° 12' 42.8" N	12° 25' 04.4" E
Tevere	Fosso della Mola-Rignano Flaminio(Via Falisca)	2008	TTmol	42° 11' 47.83" N	12° 26' 59.42" E

Sul **Fosso dei Quattro Confini**, affluente di destra del Tevere, nel quale confluisce nei pressi di Ponzano Romano, sono state ubicate 2 stazioni di campionamento (Tab. 2.3)

Tabella 2.3: Stazioni di campionamento sul Fosso dei Quattro Confini, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso dei Quattro Confini-Sant'Oreste	2008	T4co1	42° 14' 33.53" N	12° 32' 28.70" E
Tevere	Fosso dei Quattro Confini-uscita A1 Ponzano Romano	2008	T4co2	42° 16' 11.24" N	12° 32' 38.85" E

Sul **Torrente Farfa**, affluente di sinistra del Tevere, nel quale confluisce, nei pressi di Nazzano, dopo un percorso di circa 25 Km, compreso quasi interamente nel territorio della Provincia di Rieti, sono state ubicate 7 stazioni di campionamento (Tab. 2.4).

Tabella 2.4: Stazioni di campionamento sul Torrente Farfa, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Farfa-Valle sorgenti "Le Capore"	2007	TFar1	42° 13' 54.45" N	12° 48' 02.03" E
Tevere	Farfa-Monte S. Maria	2007	TFar2	42° 13' 44.01" N	12° 46' 19.60" E
Tevere	Farfa-Granica di C. di Farfa	2007	TFar3a	42° 14' 01.50" N	12° 42' 18.90" E
Tevere	Farfa-Granica di C. di Farfa	2008	TFar3b	42° 14' 01.50" N	12° 42' 18.90" E
Tevere	Farfa-Valle Traversa di Baccelli	2007	TFar4	42° 12' 54.47" N	12° 41' 16.09" E
Tevere	Farfa-Ponte Sfondato	2007	TFar5	42° 12' 42.26" N	12° 39' 00.24" E
Tevere	Fiume Farfa-Via di Ponte Sfondato	2009	TFar6	42° 12' 33.0" N	12° 38' 13.8" E

Sul **Fosso Corese**, affluente di sinistra del Tevere, che prende origine dalle pendici settentrionali di Colle della Guardia e dopo 31 km di corso, scorrendo tra le Province di Rieti e Roma, vi confluisce a valle del centro abitato di Passo Corese, sono state localizzate 6 stazioni di campionamento (Tab. 2.5).

Tabella 2.5: Stazioni di campionamento sul Fosso Corese, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso Corese-Acquaviva	2008	Tcor3	42° 10' 10.3" N	12° 44' 41.6" E
Tevere	Fosso Corese-Passo Corese	2005	Tcor6a	42° 09' 09.616" N	12° 38' 47.720" E
Tevere	Fosso Corese-Passo corese	2008	Tcor6b	42° 09' 10.71" N	12° 38' 47.33" E
Tevere	Fosso Corese-Pitirolo	2008	Tcor1	42° 10' 13.32" N	12° 46' 42.49" E
Tevere	Fosso Corese-San Pietro	2008	Tcor5	42° 09' 58.0" N	12° 43' 27.0" E
Tevere	Fosso Corese-Valle Acquaviva	2005	Tcor4	42° 10' 00.282" N	12° 44' 01.708" E
Tevere	Fosso Corese-Valle Nerola	2005	Tcor2	42° 10' 18.723" N	12° 46' 06.192" E

Sul **Fosso Carolano**, affluente di sinistra del Fosso Corese, che origina dal Passo la Croce (m 914 s.l.m.), in prossimità di Montorio Romano e si snoda per circa 20 km tra i territori di Montelibretti e Monte Lungo, sono state ubicate 3 stazioni di campionamento (Tab. 2.6).

Tabella 2.6: Stazioni di campionamento sul Fosso Carolano, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso Carolano-cimitero Montelibretti	2008	Tcar1	42° 08' 51.3" N	12° 44' 09.7" E
Tevere	Fosso Carolano-Monte Maggiore	2008	Tcar3	42° 09' 07.4" N	12° 41' 28.7" E
Tevere	Fosso Carolano-Via di Valle Lupara	2008	Tcar2	42° 09' 04.8" N	12° 43' 03.1" E

Sul **Rio Moscio**, affluente di sinistra del Fiume Tevere, che origina dalla Costa dell'Ornello (1067 m) nel comune di Moricone e dopo circa 22 km sfocia poco più a valle di Passo Corese, sono state localizzate 3 stazioni di campionamento (Tab. 2.7).

Tabella 2.7: Stazioni di campionamento sul Rio Moscio, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Rio Moscio-laghetto pesca	2008	Tmos1	42° 07' 13.3" N	12° 42' 13.0" E
Tevere	Rio Moscio-stazione intermedia	2008	Tmos2	42° 07' 50.1" N	12° 41' 24.9" E
Tevere	Rio Moscio-zona militare	2008	Tmos3	42° 08' 00.0" N	12° 39' 54.1" E

Sul **Rio Martino**, affluente di destra del Tevere, che origina nei pressi di Rignano Flaminio e vi confluisce nei pressi di Scorano (c.ca 20 km a Nord di Roma), dopo aver attraversato gran parte del territorio di Capena, sono state localizzate 3 stazioni di campionamento (Tab. 2.7). Sul **Fosso di Leprignano**, affluente di destra del Rio Martino, è stata ubicata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.8).

Tabella 2.8: Stazioni di campionamento sul Rio Martino e sul Fosso di Leprignano, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Rio Martino-Capena (stazione più a monte)	2008	TrioM1	42° 10' 22.8" N	12° 32' 41.2" E
Tevere	Rio Martino-Località Belvedere	2008	TrioM2	42° 08' 48.2" N	12° 33' 09.8" E
Tevere	Rio Martino-Scorano	2008	TrioM3	42° 07' 27.5" N	12° 35' 44.7" E
Tevere	Fosso Leprignano-Via San Marco	2009	Tlepr	42° 07' 11.7" N	12° 34' 02.0" E

Sul **Fosso della Fiora**, affluente di sinistra del Tevere, dove confluisce poco a monte di Ponte del Grillo, è stata ubicata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.9).

Tabella 2.9: Stazioni di campionamento sul Fosso della Fiora, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso della Fiora-Terme di Cretone	2008	Tfior	42° 05' 00.7" N	12° 41' 48.9" E

Sul **Fosso dei Casini**, affluente di destra del Tevere, che scorre nel territorio dei comuni di Riano e Castelnuovo di Porto, è stata localizzata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.10).

Tabella 2.10: Stazioni di campionamento sul Fosso dei Casini, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso dei Casini-Riano Sporting Center	2009	Tcasi	42° 04' 53.9" N	12° 33' 25.7" E

Sul **Fosso di Valle Lunga**, affluente di destra del Tevere, dove confluisce in località Prima Porta, è stata localizzata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.11).

Tabella 2.11: Stazioni di campionamento sul Fosso di Valle Lunga, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso Valle Lunga-Via Toffia	2009	Tvalu	42° 01' 28.2" N	12° 31' 03.4" E

Sul **Fosso di Settebagni**, affluente di sinistra del Tevere, dove vi confluisce nei pressi dell'omonimo centro abitato, sono state localizzate 2 stazioni di campionamento (Tab. 2.12).

Tabella 2.12: Stazioni di campionamento sul Fosso di Settebagni, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso di Sette Bagni-Bel Poggio	2008	T7ba2	41° 59' 24.9" N	12° 31' 07.3" E
Tevere	Fosso di Sette Bagni-Via della Bufalotta	2008	T7ba1	41° 59' 29.9" N	12° 33' 08.9" E

Sulla **Marrana di Prima Porta**, affluente di destra del Tevere, che origina dalle pendici orientali dei Monti Rosi (circa 300 m s.l.m.) e scorre in un'area collinare che lambisce a nord e a nord-ovest gli abitati di Formello e Sacrofano ed a sud l'abitato di Prima Porta, nei pressi del quale vi confluisce, sono state ubicate 2 stazioni di campionamento.

Sul **Fosso della Torraccia**, affluente di sinistra della Marrana di Prima Porta, che origina nei pressi del Monte Procoio (m 303) e scorre per 18 km, in gran parte nei territori di Morlupo, Riano e Sacrofano, sono state poste altre 2 stazioni di campionamento (Tab. 2.13).

Tabella 2.13: Stazioni di campionamento sulla Marrana di Prima Porta e sul Fosso della Torraccia, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Marrana di Prima Porta-Via della Giustiniana	2008	Tmar2	42° 00' 32.2" N	12° 28' 33.7" E
Tevere	Marrana di Prima Porta-Via Pandino	2008	Tmar1	42° 01' 36.8" N	12° 27' 43.2" E
Tevere	Fosso della Torraccia-Monte lungo	2008	Ttor1	42° 06' 04.3" N	12° 29' 07.2" E
Tevere	Fosso della Torraccia-Prima Porta	2008	Ttor2	42° 02' 33.01" N	12° 28' 59.34" E

Sul **Torrente Cremera** (detto anche Valchetta), affluente di destra del Tevere, che dopo aver preso origine dal Monte Silio ed aver attraversato colline tufacee non molto elevate, nei territori dei comuni di Sacrofano, Formello, Campagnano e la zona protetta del Parco Naturale Regionale di Vejo (chiamata valle del Sorbo, SIC), vi confluisce a valle della traversa mobile di Castel Giubileo, sono state ubicate 5 stazioni di campionamento (Tab. 2.14).

Tabella 2.14: Stazioni di campionamento sul Torrente Cremera, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Cremera-Formello	2005	Tcre1	42° 05' 40.995" N	12° 23' 30.901" E
Tevere	Cremera-Valle Vejo	2005	Tcre3	42° 00' 46.320" N	12° 24' 45.252" E
Tevere	Cremera-Labaro(Via della Giustiniana)	2008	Tcre5	41° 59' 19.2" N	12° 28' 58.2" E
Tevere	Cremera-Via Anna Foà	2008	Tcre4	42° 00' 26.0" N	12° 25' 17.5" E
Tevere	Cremera-Via Formellese	2008	Tcre2	42° 02' 00.6" N	12° 23' 20.7" E

Sul **Fosso Crescienza**, affluente di destra del Tevere, dove confluisce nei pressi di Tor di Quinto, sono state poste 2 stazioni di campionamento. Sul **Fosso dell'Acquatraversa**, affluente di destra del Fosso Crescienza, è stata ubicata un'altra stazione di campionamento (Tab. 2.15).

Tabella 2.15: Stazioni di campionamento sul Fosso Crescienza e sul Fosso dell'Acquatraversa, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso Crescienza-Via Camillo Spinedi (parco di Veio)	2008	Tcrs1	41° 59' 29.6" N	12° 26' 21.2" E
Tevere	Fosso Crescienza-Via di Grottarossa	2008	Tcrs2	41° 58' 27.0" N	12° 27' 40.5" E
Tevere	Fosso dell'Acquatraversa-Via dell'Acquatraversa	2008	Ttrav	41° 57' 28.1" N	12° 26' 50.7" E

Sul **fiume Aniene**, affluente di sinistra del Tevere, che origina alle pendici del monte Tarino, nella catena dei Monti Simbruini e, dopo un percorso di 119 km sfocia nel Tevere, nel quartiere romano dei Prati Fiscali nei pressi di ponte Salario, sono state ubicate 5 stazioni di campionamento (Tab. 2.16).

Tabella 2.16: Stazioni di campionamento sull'asta principale dell'Aniene, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Aniene-Agosta	2005	Anie3	41°58' 46.374" N	13°01' 51.742"E
Tevere	Aniene-Anticoli Corrado	2005	Anie4	42°01' 19.773" N	12°59' 22.968"E
Tevere	Aniene-Monte Incubatoio Ienne	2005	Anie1	41°52' 07.07 " N	13°11' 28.84" E
Tevere	Aniene-Valle Fosso dei Ronci	2005	Anie5	42°00' 28.269" N	12°52' 56.948"E
Tevere	Aniene-Valle Incubatoio Ienne	2005	Anie2	41°53' 59.595" N	13°08' 41.199"E

Sul **Torrente Simbrivio**, affluente di destra dell'Aniene, che origina da sorgenti poste sui monti Autore (m 1.853), Tarinello e Arsalone (monti Simbruini – Area Protetta), dove confluisce a pochi chilometri a valle dell'abitato di Vallepietra (a circa 550 m s.l.m), sono state ubicate 2 stazioni di campionamento (Tab. 2.17).

Tabella 2.17: Stazioni di campionamento sull'asta principale del Torrente Simbrivio, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Simbrivio - valle abitato Vallepietra	2005	TAsi2	41° 57' 18.693" N	13° 13' 19.189" E
Tevere	Simbrivio - Vallepietra	2005	TAsi1	41° 55' 41.339" N	13° 13' 41.901" E

Sul **Fosso dei Canali**, affluente di destra dell'Aniene che scorre nel territorio di Subiaco, è stata posta 1 stazione di campionamento (Tab. 2.18).

Tabella 2.18: Stazioni di campionamento sul Fosso dei Canali, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso dei Canali-Subiaco	2009	TAcan	41° 56' 12.0" N	13° 05' 23.5" E

Sul **Fosso delle Cona**, affluente di sinistra dell'Aniene, che attraversa i territori dei comuni di Canterano e Rocca Santo Stefano, è stata ubicata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.19).

Tabella 2.19: Stazioni di campionamento sul Fosso della Cona, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso della Cona-Canterano	2009	TAcon	41° 56' 43.9" N	13° 03' 11.7" E

Sul **Fosso Bagnatore**, affluente di destra dell'Aniene, nel quale sfocia poco più a valle del comune di Roviano, dopo aver attraversato Riofreddo ed Arsoli, è stata localizzata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.20).

Tabella 2.20: Stazioni di campionamento sul Fosso della Bagnatore, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso Bagnatore-Arsoli	2009	TAbag	42° 02' 34.3" N	13° 01' 23.3" E

Sul **Fosso delle Foche**, affluente di destra dell'Aniene che scorre territorio del comune di Cineto Romano, è stata ubicata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.21).

Tabella 2.21: Stazioni di campionamento sul Fosso delle Foche, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso delle Foche-Cineto Romano	2009	TAfoc	42° 03' 16.6" N	12° 56' 41.8" E

Sul **Torrente Fiumicino**, affluente di sinistra dell'Aniene, che originando dai monti Ruffi vi confluisce poco prima di Vicovaro, sono state localizzate 2 stazioni di campionamento, delle quali quella più a valle rientra nel SIC basso corso del Rio Fiumicino (Tab. 2.22).

Tabella 2.22: Stazioni di campionamento sull'asta principale del Torrente Fiumicino, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	T. Fiumicino-Fiumicino alto	2005	TAfi1	41° 57' 38.665" N	12° 57' 16.697" E
Tevere	T. Fiumicino-Valle Depuratore Sambuci	2005	TAfi2	41° 59' 33.110" N	12° 56' 05.777" E

Sul **Torrente Licenza**, affluente di destra dell'Aniene, che scorre in una valle scavata lungo i versanti calcareo-marnosi di Colle Rotondo, Monte Morico e della dorsale di Monte Pellecchia-Pizzo di Pellecchia, nel territorio del Parco Regionale dei monti Lucretili, sono state ubicate 3 stazioni di campionamento (Tab. 2.23).

Tabella 2.23: Stazioni di campionamento sull'asta principale del Licenza, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	T. Licenza - Percile - Campo sportivo	2005	TAlic1	42° 05' 39.982" N	12° 54' 25.770" E
Tevere	T. Licenza - Valle abitato Licenza	2005	TAlic2	42° 03' 53.900" N	12° 54' 23.954" E
Tevere	Monte foce Licenza-Aniene	2005	TAlic3	42° 01' 15.845" N	12° 55' 03.860" E

Sul **Fosso di Villanova**, affluente di destra dell'Aniene, che riceve scarichi di impianti di lavorazione del travertino, è stata ubicata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.24).

Tabella 2.24: Stazioni di campionamento sul Fosso di Villanova, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso di Villanova-La Botte	2008	TAvil	41° 58' 43.37" N	12° 45' 31.31" E

Sul **Fosso di San Vittorino**, importante affluente di sinistra dell'Aniene che origina dai monti Tiburtini e vi confluisce in prossimità della frazione di Villaggio Adriano, sono state localizzate 4 stazioni di campionamento (Tab. 2.25).

Tabella 2.25: Stazioni di campionamento sul Fosso di S. Vittorino, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso S. Vittorino-Acqua Raminga	2008	TAsva	41° 54' 17.0" N	12° 49' 01.2" E
Tevere	Fosso S. Vittorino-cascade	2008	TAsv1	41° 54' 33.2" N	12° 47' 51.1" E
Tevere	Fosso S. Vittorino-lavatoio	2008	TAsv2	41° 54' 44.6" N	12° 47' 24.0" E
Tevere	Fosso S. Vittorino-Ponte su fosso	2005	TAsv3	41° 55' 19.710" N	12° 46' 03.537" E

Sul **Fosso di Passerano**, affluente di sinistra dell'Aniene, nel quale confluisce dopo aver ricevuto gli apporti idrici del Fosso dell'Acqua Rossa e del **Fosso dei Panci**, sono state poste 2 stazioni di campionamento; sugli altri corsi d'acqua citati sono state ubicate complessivamente 3 stazioni di campionamento (Tab. 2.26).

Tabella 2.26: Stazioni di campionamento sul Fosso di Passerano, sul Fosso dei Panci ed alla confluenza dei due Fossi con il Fosso dell'Acqua Rossa, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso Passerano-laghetto pesca	2008	TAps2	41° 55' 01.6" N	12° 45' 32.0" E
Tevere	Fosso Passerano-località Passerano	2008	TAps1	41° 53' 37.3" N	12° 46' 26.6" E
Tevere	Confl. Passerano-Acqua Rossa-Panci (Aniene)	2008	cpap2	41° 55' 54.0" N	12° 43' 55.1" E
Tevere	Confl. Passerano-Acqua Rossa-Panci (bivio capannelle)	2008	cpap1	41° 55' 15.51" N	12° 45' 7.54" E
Tevere	Fosso dei Panci-Via Colle Fattore	2008	TApan	41° 54' 09.8" N	12° 46' 40.2" E

Sul **Fosso dell'Osa**, affluente di sinistra dell'Aniene, che si estende per quasi 15 km da Pantano Borghese a Lunghezza, sono state ubicate 3 stazioni campionamento, 2 sull'asta principale ed 1 nell'area delle **risorgive di Pantano Borghese** (Tab. 2.27).

Tabella 2.27: Stazioni di campionamento sul Fosso dell'Osa e delle Risorgive di Pantano Borghese, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso dell'Osa-confl. Aniene	2008	TAos2	41° 55' 20.5" N	12° 40' 36.3" E
Tevere	Fosso dell'Osa-Prenestina	2008	TAos1	41° 53' 18.5" N	12° 42' 01.4" E
Tevere	Risorgive diPantano Borghese	2008	TApbo	41° 52' 52.39" N	12° 43' 5.06" E

Sul **Fosso di Pratolungo**, affluente di destra dell'Aniene, nell'area urbana di Roma, è stata posta 1 stazione di campionamento (Tab. 2.28).

Tabella 2.28: Stazione di campionamento sul Fosso di Pratolungo, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso di Pratolungo-Via della Torre di Pratolungo	2008	TAprl	41° 56' 41.8" N	12° 36' 45.2" E

Sui Fossi di **Tor Carbone**, **Tor Marancia** ed in **destra dell'Almone** (un tempo affluenti di sinistra del Tevere e da diversi decenni collettati nel sottosuolo verso la Garbatella), tutti alimentati da risorgive locali ed inclusi nell'Area Protetta del Parco dell'Appia Antica, sono state localizzate 5 stazioni di campionamento (Tab. 2.29).

Tabella 2.29: Stazioni di campionamento sul Fosso di Tor Carbone, sul Fosso di Tor Marancia e in destra dell'Almone, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso di Tor Carbone	2008	TtoC	41° 51' 00.4" N	12° 30' 14.1" E
Tevere	Fosso di Tor Marancia-ponti romani	2008	TtoM1	41° 50' 53.8" N	12° 30' 09.5" E
Tevere	Fosso di Tor Marancia-Pz. Lorenzo Lotto	2008	TtoM2	41° 51' 05.8" N	12° 29' 59.5" E
Tevere	Fosso dx Almone	2005	TdxAa	41° 52' 05.402" N	12° 30' 44.078" E
Tevere	Fosso dx Almone-Parco della Caffarella	2008	TdxAb	41° 52' 04.93" N	12° 30' 25.78" E

Sul **Fosso di Vallerano**, affluente di sinistra del Tevere, che origina da Albano e si snoda per 23 km, drenando l'area di Roma Sud (EUR-Torrino) e sui principali affluenti (**Fosso della Cecchignola, Fosso della Castellaccia e Fosso dell'Acquacetosa**), sono state ubicate 6 stazioni di campionamento (Tab. 2.30).

Tabella 2.30: Stazioni di campionamento sul Fosso di Vallerano, sul Fosso della Castellaccia, sul Fosso della Cecchignola e sul Fosso dell'Acquacetosa, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso Vallerano-Via Paduli	2008	Tvall	41° 47' 16.2" N	12° 29' 12.7" E
Tevere	Fosso della Cornacchiola-Ardeatina (Via Tor Pagnotta)	2008	Tcorn	41° 48' 46.0" N	12° 31' 38.4" E
Tevere	Fosso dell'Acqua Acetosa-Laurentina (Via Tor Pagnotta)	2008	Taac2	41° 48' 15.0" N	12° 29' 02.4" E
Tevere	Fosso dell'Acqua Acetosa-Santuario del Divino Amore	2008	Taac1	41° 46' 47.0" N	12° 32' 47.2" E
Tevere	Confluenza Vall-Cecch-Acetosa-Via di Decima	2008	cvca1	41° 48' 58.6" N	12° 27' 11.5" E
Tevere	Fosso della Castellaccia-via Pietro Cuppari	2008	Tcast	41° 45' 18.33" N	12° 35' 18.33" E

Sul **Fosso di Malafede**, affluente di sinistra del Tevere, nel quale sfocia all'altezza di Vitinia dopo aver attraversato per 23,8 Km la Riserva Naturale di Decima-Malafede (la maggior area boschiva dell'Agro Romano compresa tra il G.R.A., la Via Pontina, la Via Laurentina ed il comune di Pomezia), sono state ubicate 2 stazioni di campionamento (Tab. 2.31).

Tabella 2.31: Stazioni di campionamento sul Fosso di Malafede, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso Malafede-Trigoria	2009	Tmal1	41° 44' 44.5" N	12° 27' 28.8" E
Tevere	Fosso Malafede-Vitinia	2009	Tmal2	41° 47' 17.2" N	12° 24' 19.5" E

Sul **Fosso Galeria**, affluente di destra del Tevere, che nasce dal versante sud-orientale dei monti Sabatini e termina il suo corso in zona Ponte Galeria dopo 38,5 Km, sono state ubicate 2 stazioni di campionamento (Tab. 2.32).

Tabella 2.32: Stazioni di campionamento sul Fosso Galeria, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tevere	Fosso Galeria-Via Dogliani	2009	Tgal1	41° 58' 01.6" N	12° 20' 10.2" E
Tevere	Fosso Galeria-Ponte Galeria	2009	Tgal2	41° 49' 17.5" N	12° 20' 34.8" E

Bacino del Mignone

Sulla porzione della provincia di Roma dell'asta principale del **Fiume Mignone**, corso d'acqua che si snoda per 62 km tra i monti Sabatini e la foce posta nei pressi di Tarquinia, nelle provincie di Roma e Viterbo, sono state poste 7 stazioni di campionamento. Inoltre, sul **Fosso Lenta**, affluente di sinistra del Mignone, sono state poste 2 stazioni di campionamento (Tab. 2.33).

Tabella 2.33: Stazioni di campionamento sul Fiume Mignone e sul Fosso Lenta, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Mignone	Mignone "Ferriere" - Canale	2005	Mign5	42° 07' 59.328" N	12° 03' 09.059" E
Mignone	Mignone "Monte Romano"	2005	Mign7	42°13'51.312"N	11°53'42.447"E
Mignone	Mignone"Scalette" - Canale	2005	Mign1	42° 09' 32.568" N	12° 05' 15.675" E
Mignone	Mignone-Fosso Rafanello (monte diga)	2008	Mign2	42° 07' 50.82" N	12° 03' 44.94" E
Mignone	Mignone-monte Fosso Rafanello	2008	Mign3	42° 08' 05.05" N	12° 04' 22.08" E
Mignone	Mignone-monte Lenta	2008	Mign6	42° 08' 22.02" N	12° 01' 27.09" E
Mignone	Mignone-sbarramento (sotto diga)	2008	Mign4	42° 07' 54.93" N	12° 03' 22.17" E
Mignone	Foce Lenta-Mignone	2005	Mlen2	42° 08' 31.262" N	12° 01' 06.866" E
Mignone	Lenta - Terme Stigliano (Canale Monterano)	2005	Mlen1	42° 06' 57.93" N	12° 02' 16.68"E

Bacino dell'Arrone

Lungo l'asta principale del **Fiume Arrone**, che si estende per 37 Km tra il Lago di Bracciano, del quale è emissario, e la foce posta nei pressi di Fregene (Villaggio dei Pescatori), sono state ubicate 5 stazioni di campionamento (Tab. 2.34).

Tabella 2.34: Stazioni di campionamento sul Fiume Arrone, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Arrone	Arrone-Cascata bivio Anguillara	2005	Arro1	42° 02' 08.978" N	12° 18' 41.104" E
Arrone	Arrone-Ex ponte di Legno	2005	Arro4	41° 53' 50.24" N	12° 15' 23.896" E
Arrone	Arrone-Laghetto dei Salici	2005	Arro3	41° 57' 50.582" N	12° 18' 28.798" E
Arrone	Arrone-Monte Città Morta	2005	Arro2	42° 01' 34.58" N	12° 18' 05.21" E
Arrone	Arrone-Zona estuarina	2005	Arro5	41° 52' 09.249" N	12° 10' 58.515" E

Bacino del Rio Fiume

Sull'asta principale del **Rio Fiume**, piccolo corso d'acqua che nasce dai monti della Tolfa e sfocia in mare nei pressi di Santa Severa, sono state poste 2 stazioni di campionamento (Tab. 2.35).

Tabella 2.35: Stazioni di campionamento sul Rio Fiume, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Rio Fiume	Rio Fiume-Aurelia	2009	RFiu2	42° 02' 21" N	11° 55' 50.6" E
Rio Fiume	Rio Fiume-Via Santa Severa Tolfa	2009	RFiu1	42° 04' 53.9" N	11° 58' 00.9" E

Bacino del Fosso Turbino

Sull'asta principale del **Fosso Turbino**, che origina dai monti della Tolfa e sfocia nel Mar Tirreno (Stazione di Furbara), è stata localizzata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.36).

Tabella 2.36: Stazioni di campionamento sul Fosso Turbino, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Fosso Turbino	Fosso Turbino-Aurelia	2009	Turbi	41° 59' 48.9" N	12° 01' 32.8" E

Bacino del Fosso Vaccina

Sull'asta principale del **Fosso Vaccina**, piccolo corso d'acqua che origina dai monti Sabatini intorno al lago di Bracciano e sfocia in mare, nella porzione settentrionale del litorale romano (Ladispoli), sono state ubicate 2 stazioni di campionamento (Tab. 2.37).

Tabella 2.37: Stazioni di campionamento sul Fosso Vaccina, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Vaccina	Fosso Vaccina-casa cantoniera (strada per Ceri)	2008	Vacc1	42° 01' 11.9" N	12° 07' 34.0" E
Vaccina	Fosso Vaccina-Cerveteri (Via dell'Infernaccio)	2008	Vacc2	41° 59' 06.4" N	12° 06' 08.1" E

Bacino del Fosso Sanguinara

Sul **Fosso Sanguinara**, piccolo corso d'acqua che origina poco a sud del Lago di Bracciano e sfocia a mare nei pressi di Ladispoli, è stata localizzata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.38).

Tabella 2.38: Stazione di campionamento sul Fosso Sanguinara, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Sanguinara	Fosso Sanguinara-Ceri (Via Cantagallo)	2008	Sang1	41° 58' 34.5" N	12° 08' 23.8" E

Bacino del Fosso Tavolato

Sul **Fosso Tavolato**, piccolo corso d'acqua litoraneo che origina dai monti Sabatini, nei dintorni del Lago di Bracciano e sfocia nel Tirreno tra Marina di S. Nicola e Marina di Palidoro, è stata ubicata una stazione di campionamento (Tab. 2.39).

Tabella 2.39: Stazione di campionamento sul Fosso Tavolato, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Tavolato	Fosso Tavolato-Via di Casetta Mattei	2008	tavo1	42° 00' 38.9" N	12° 10' 58.5" E

Bacino del Fosso delle Cadute

Lungo il **Fosso delle Cadute**, piccolo corso d'acqua che origina dai monti Sabatini a Sud del lago di Bracciano, in località Valle Facciano e sfocia nel Tirreno tra Marina di Palidoro e Passo Oscuro, è stata ubicata 1 stazione di campionamento. Inoltre, sul **Fosso delle Cadutelle**, suo affluente di destra, è stata posta un'altra stazione (Tab. 2.40).

Tabella 2.40: Stazioni di campionamento sul Fosso delle Cadute e sul Fosso delle Cadutelle, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Cadute	Fosso delle Cadutelle-Via delle Pertucce	2008	CadPe	42° 00' 13.8" N	12° 12' 59.5" E
Cadute	Fosso delle Cadute-Via di Tragliatella	2008	CadTr	42° 01' 07.6" N	12° 14' 26.4" E

Bacino del Rio Torto

Sull'asta principale del **Rio Torto**, uno dei maggiori corsi d'acqua del litorale Sud della Provincia di Roma, che origina nel Parco della Sughereta di Castel di Decima e attraversa la campagna pometina ed i comuni di Torvaianica e Ardea, sono state localizzate 2 stazioni di campionamento (Tab. 2.41).

Tabella 2.41: Stazioni di campionamento sul Rio Torto, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Rio Torto	Rio Torto-Via delle Orchidee	2009	RTor1	41° 37' 54.5" N	12° 31' 15.5" E
Rio Torto	Rio Torto-foce	2009	RTor2	41° 35' 55.6" N	12° 29' 18.0" E

Bacino del Garigliano

Sull'asta principale del **Fiume Sacco**, che dopo aver preso origine dai Monti Lepini si snoda per 87 km, attraversando l'area fortemente industrializzata e a fortissimo rischio ambientale di Colferro,

fino a confluire in destra nel Liri (Ceprano – FR), sono state ubicate 3 stazioni di campionamento (Tab. 2.42).

Tabella 2.42: Stazioni di campionamento sul Fiume Sacco, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Garigliano	Sacco - Ponte Gavignano	2005	Sacc3a	41° 42' 46.083" N	13° 05' 28.180" E
Garigliano	Sacco - Ponte Gavignano	2007	Sacc3b	41° 42' 46.083" N	13° 05' 28.180" E
Garigliano	Sacco - Segni	2005	Sacc2	41° 43' 56.250" N	13° 02' 29.023" E
Garigliano	Sacco -. San Vito	2005	Sacc1	41° 50' 13.504" N	13° 00' 44.291" E

Sul **Fosso delle Cannuccete**, piccolo affluente di destra del Fiume Sacco, immerso nei monti Lepini tra Palestrina e Castel San Pietro Romano (SIC Valle delle Cannuccete), è stata localizzata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.43).

Tabella 2.43: Stazioni di campionamento sul Fosso delle Cannuccete, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Garigliano	Fosso delle Cannuccete-Agriturismo Cannuccete	2009	Scann	41° 51' 29.9" N	12° 54' 38.7" E

Sul **Fosso Savo**, uno dei principali affluenti di destra del Fiume Sacco, nel quale sfocia in prossimità del casello autostradale di Colleferro portando acque fortemente inquinate, è stata ubicata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.44).

Tabella 2.44: Stazioni di campionamento sul Fosso Savo, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Garigliano	Fosso Savo-Casilina (Valmontone-Colleferro)	2009	Ssavo	41° 45' 47.1" N	12° 58' 30.6" E

Sul **Fosso Meilone**, affluente di destra del Fiume Sacco, nel quale confluisce all'altezza della stazione ferroviaria di Anagni, dopo aver attraversato il territorio del comune di Gavignano, è stata ubicata 1 stazione di campionamento (Tab. 2.45).

Tabella 2.45: Stazioni di campionamento sul Fosso Meilone, con l'anno di campionamento e georeferenziazione.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	Latitudine	Longitudine
Garigliano	Fosso Meilone-Gavignano	2009	Smeil	41° 42' 11.5" N	13° 05' 2.27" E

Nelle figure seguenti è riportato un quadro generale dell'area di studio con l'ubicazione su base cartografica delle 136 stazioni di campionamento (distinte con colori diversi a seconda dell'anno dei rilievi) (Fig. 2.2), o contrassegnate con "segnaposto" su immagini satellitari (Fig. 2.3).

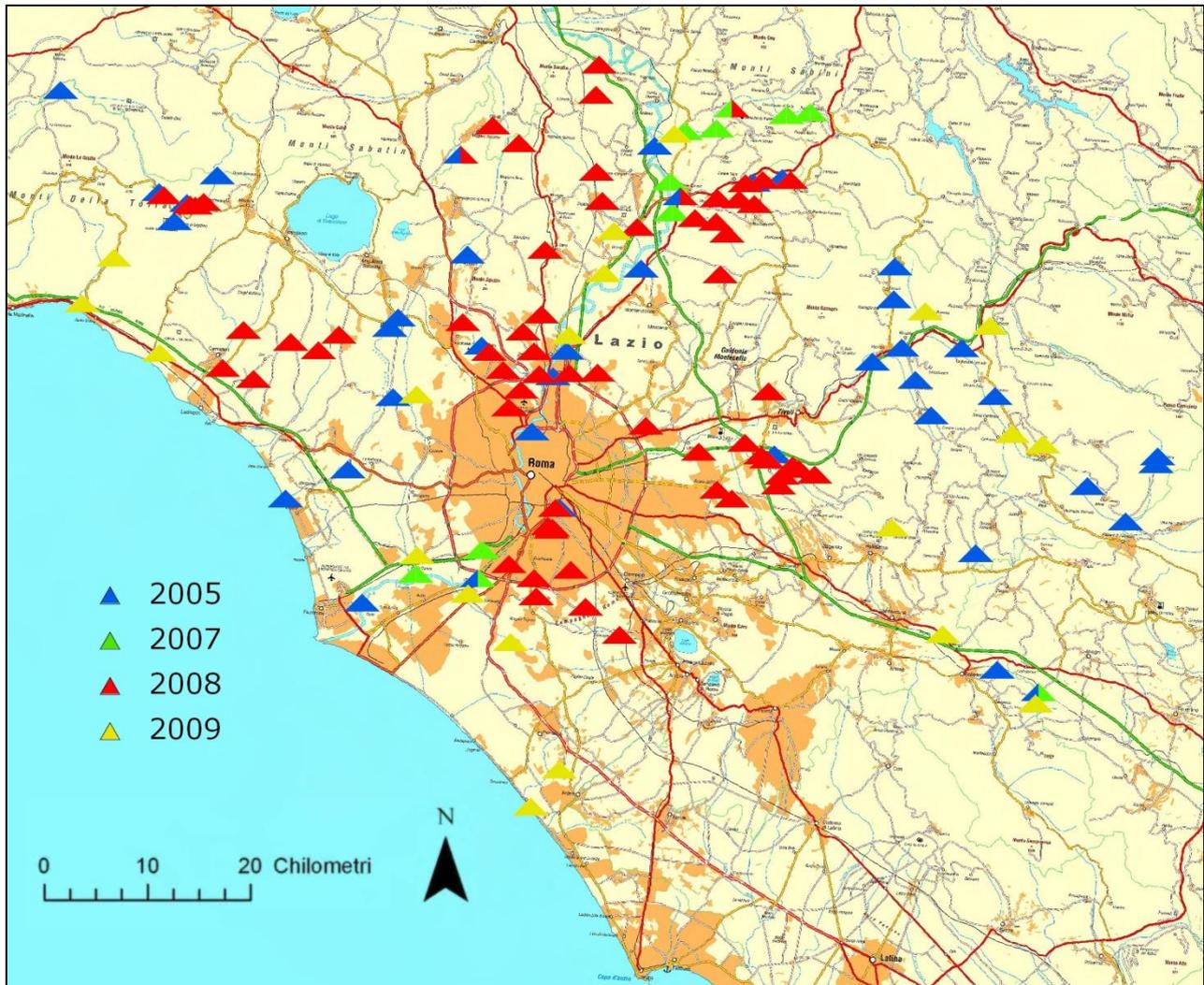


Figura 2.2: Localizzazione delle 131 stazioni di campionamento all'interno dell'area della Provincia di Roma; l'immagine è stata ottenuta utilizzando il software Gis Natura 2000 del Ministero dell'Ambiente. Le stazioni campionate in anni differenti sono rappresentate con triangoli di colore diverso.

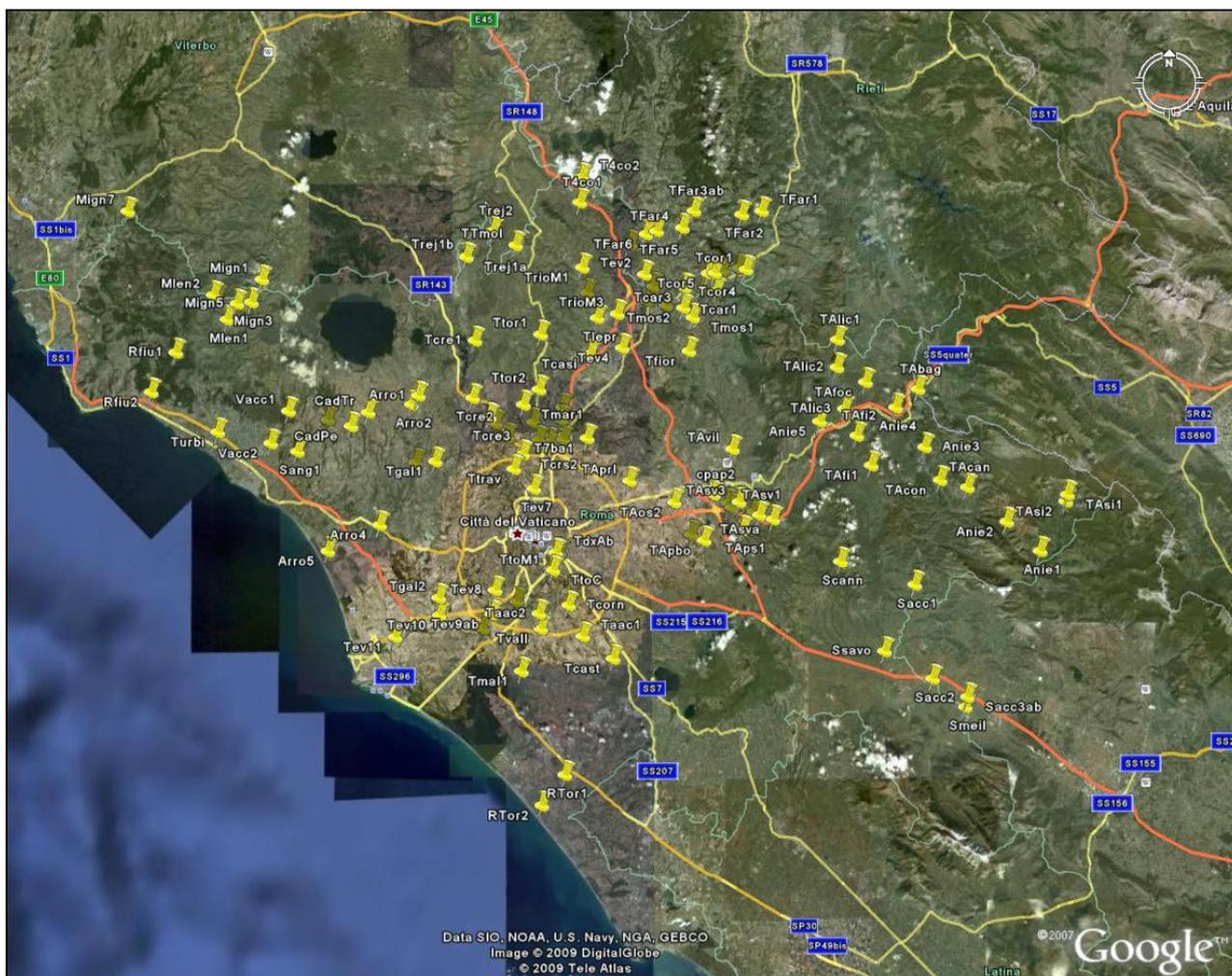


Figura 2.3: Localizzazione delle 131 stazioni di campionamento all'interno dell'area della Provincia di Roma; l'immagine è stata ottenuta utilizzando il programma Google Earth che permette di assegnare un segnaposto ad ogni stazione utilizzando le coordinate geografiche.

Nella seguente tabella (Tab. 2.46) sono indicate le stazioni, l'anno di campionamento e l'ubicazione geografica su sistema di riferimento UTM 32N (VGS 84).

Tabella 2.46 : Elenco delle stazioni di campionamento con le coordinate UTM corrispondenti.

Bacino	Corso d'acqua - "Località"	Anno	Acr.	X (Lat.)	Y (Long.)
Arrone	Arrone-Cascata bivio Anguillara	2005	Arro1	4657251,7	277454,4
Arrone	Arrone-Ex ponte di Legno	2005	Arro4	4642012,2	272426,7
Arrone	Arrone-Laghetto dei Salici	2005	Arro3	4649290,4	276920,7
Arrone	Arrone-Monte Città Morta	2005	Arro2	4656216,7	276595,5
Arrone	Arrone-Zona estuarina	2005	Arro5	4639095,5	266208,7
F.so cadute	Fosso delle Cadutelle-Via delle Pertucce	2008	CadPe	4653950,4	269483,7
F.so cadute	Fosso delle Cadute-Via di Tragliatella	2008	CadTr	4655545,1	271536,4
F.so Sanguinara	Fosso Sanguinara-Ceri (Via Cantagallo)	2008	Sang1	4651096,6	263038,4
F.so Tavolato	Fosso Tavolato-Via di Casetta Mattei	2008	tavo1	4654824,6	266725,7
Fosso Turbino	Fosso Turbino-Aurelia	2009	Turbi	4653714,0	253658,3
Garigliano	Sacco - Ponte Gavignano	2005	Sacc3a	4619650,1	341202,2
Garigliano	Sacco - Ponte Gavignano	2007	Sacc3b	4619650,1	341202,2
Garigliano	Sacco - Segni	2005	Sacc2	4621907,4	337111,4

Garigliano	Sacco - San Vito	2005	Sacc1	4633598,1	334960,7
Mignone	Foce Lenta-Mignone	2005	Mlen2	4669847,5	253623,9
Mignone	Lenta - Terme Stigliano (Canale Monterano)	2005	Mlen1	4666912,6	255126,7
Mignone	Mignone "Ferriere" - Canale	2005	Mign5	4668765,0	256395,0
Mignone	Mignone "Monte Romano"	2005	Mign7	4680095,7	243781,5
Mignone	Mignone "Scalette" - Canale	2005	Mign1	4671541,3	259400,3
Mignone	Mignone-Fosso Rafanello (monte diga)	2008	Mign2	4668474,2	257209,8
Mignone	Mignone-monte Fosso Rafanello	2008	Mign3	4668883,8	258077,6
Mignone	Mignone-monte Lenta	2008	Mign6	4669546,2	254078,2
Mignone	Mignone-sbarramento (sotto diga)	2008	Mign4	4668619,0	256691,4
Rio Fiume	Rio Fiume-Aurelia	2009	RFiu2	4658281,2	742577,6
Rio Fiume	Rio Fiume-Via Santa Severa Tolfa	2009	RFiu1	4663101,1	745410,0
Rio Torto	Rio Torto-foce	2009	RTor2	4608162,7	290615,8
Rio Torto	Rio Torto-Via delle Orchidee	2009	RTor1	4611866,1	293505,9
Sacco	Fosso delle Cannuccete-Agriturismo Cannuccete	2009	Scann	4636154,5	326585,7
Sacco	Fosso Meilone-Gavignano	2009	Smeil	4618485,0	340920,4
Sacco	Fosso Savo-Casilina(Valmontone-Colleferro)	2009	Ssavo	4625453,6	331683,5
Tevere	Aniene-Agosta	2005	Anie3	4649380,6	336879,7
Tevere	Aniene-Anticoli Corrado	2005	Anie4	4654191,5	333567,0
Tevere	Aniene-Monte Incubatoio lenne	2005	Anie1	4636772,8	349901,1
Tevere	Aniene-Valle Fosso dei Ronci	2005	Anie5	4652817,1	324649,8
Tevere	Aniene-Valle Incubatoio lenne	2005	Anie2	4640325,1	346111,3
Tevere	Confl. Pass-Rossa-Panci (Aniene)	2008	cpap2	4644677,0	311961,2
Tevere	Confl. Pass-Rossa-Panci (bivio capannelle)	2008	cpap1	4643445,9	313598,4
Tevere	Confluenza Vall-Cecch-Acetosa-Via di Decima	2008	cvca1	4632513,8	288466,1
Tevere	Cremera-Formello	2005	Tcre1	4663585,0	284317,7
Tevere	Cremera-Valle Vejo	2005	Tcre3	4654443,8	285750,7
Tevere	Farfa-Granica di C. di Farfa	2007	TFar3a	4678279,2	310646,4
Tevere	Farfa-Granica di C. di Farfa	2008	TFar3b	4678279,2	310646,4
Tevere	Farfa-Monte S. Maria	2007	TFar2	4677593,3	316149,7
Tevere	Farfa-Ponte Sfondato	2007	TFar5	4675959,2	306025,2
Tevere	Farfa-Valle sorgenti "Le Capore"	2007	TFar1	4677854,3	318506,1
Tevere	Farfa-Valle Traversa di Baccelli	2007	TFar4	4676250,6	309150,5
Tevere	Fiume Farfa-Via di Ponte Sfondato	2009	TFar6	4675703,2	304952,4
Tevere	Fiume Treja-cascate Monte Gelato	2008	Trej1b	4673639,1	283672,0
Tevere	Fiume Treja-Mazzano Romano	2008	Trej2	4676530,4	286859,5
Tevere	Fosso Bagnatore-Arsoli	2009	TAbag	4656426,8	336387,6
Tevere	Fosso Carolano-cimitero Montelibretti	2008	Tcar1	4668643,2	312932,1
Tevere	Fosso Carolano-Monte Maggiore	2008	Tcar3	4669238,8	309250,1
Tevere	Fosso Carolano-Via di Valle Lupara	2008	Tcar2	4669100,3	311414,6
Tevere	Fosso Corese-Acquaviva	2008	Tcor3	4671060,5	313728,8
Tevere	Fosso Corese-Passo Corese	2005	Tcor6a	4669408,1	305557,1
Tevere	Fosso Corese-Passo corese	2008	Tcor6b	4669442,1	305549,1
Tevere	Fosso Corese-Pitirolo	2008	Tcor1	4671080,9	316505,1
Tevere	Fosso Corese-San Pietro	2008	Tcor5	4670726,6	312006,9
Tevere	Fosso Corese-Valle Acquaviva	2005	Tcor4	4670775,8	312805,2
Tevere	Fosso Corese-Valle Nerola	2005	Tcor2	4671269,3	315676,6
Tevere	Fosso Cremera-Labaro(Via della Giustiniana)	2008	Tcre5	4651583,0	291490,1
Tevere	Fosso Cremera-Via Anna Foà	2008	Tcre4	4653794,6	286473,6

Tevere	Fosso Cremera-Via Formellese	2008	Tcre2	4656794,0	283875,7
Tevere	Fosso Crescenzia-Via Camillo Spinetti (parco di Veio)	2008	Tcrs1	4652011,0	287886,9
Tevere	Fosso Crescenzia-Via di Grottarossa	2008	Tcrs2	4650025,8	289654,4
Tevere	Fosso dei Canali-Subiaco	2009	TAcan	4644508,9	341646,9
Tevere	Fosso dei Casini-Riano Sporting Center	2009	Tcasi	4661728,3	297940,5
Tevere	Fosso dei Panci-Via Colle Fattore	2008	TApan	4641363,5	315680,3
Tevere	Fosso dei Quattro Confini-Sant'Oreste	2008	T4co1	4679644,6	297146,1
Tevere	Fosso dei Quattro Confini-uscita A1 Ponzano Romano	2008	T4co2	4682651,8	297465,6
Tevere	Fosso della Castellaccia-via Pietro Cuppari	2008	Tcast	4625395,7	299508,3
Tevere	Fosso della Cona-Canterano	2009	TAcon	4645560,0	338634,0
Tevere	Fosso della Cornacchiola-Ardeatina (Via di Tor Pagnotta)	2008	Tcorn	4631945,2	294613,3
Tevere	Fosso della Fiora-Terne di Cretone	2008	Tfior	4661616,9	309508,4
Tevere	Fosso della Mola-Rignano Flaminio(Via Falisca)	2008	TTmol	4674755,4	289446,2
Tevere	Fosso della Torraccia-Monte lungo	2008	Ttor1	4664072,1	292064,7
Tevere	Fosso della Torraccia-Prima Porta	2008	Ttor2	4657560,2	291692,2
Tevere	Fosso dell'Acqua Acetosa-Laurentina (Via di Tor Pagnotta)	2008	Taac2	4631093,6	290985,6
Tevere	Fosso dell'Acqua Acetosa-Santuario del Divino Amore	2008	Taac1	4628229,3	296096,0
Tevere	Fosso dell'Acquatrasversa-Via dell'Acqua Traversa	2008	Ttrav	4648243,1	288454,0
Tevere	Fosso delle Foche-Cineto Romano	2009	TAfoc	4657881,8	329947,0
Tevere	Fosso dell'Osa-conf. Aniene	2008	TAos2	4643766,4	307354,5
Tevere	Fosso dell'Osa-Prenestina	2008	TAos1	4639950,6	309213,8
Tevere	Fosso di Prato lungo-Via della Torre di Pratolungo	2008	TApr1	4646420,3	302101,0
Tevere	Fosso di Sette Bagni-Bel Poggio	2008	T7ba2	4651672,1	294466,0
Tevere	Fosso di Sette Bagni-Via della Bufalotta	2008	T7ba1	4651745,7	297268,5
Tevere	Fosso di Tor Carbone	2008	TtoC	4636146,8	292788,6
Tevere	Fosso di Tor Marancia-ponti romani	2008	TtoM1	4635946,4	292676,6
Tevere	Fosso di Tor Marancia-Pz. Lorenzo Lotto	2008	TtoM2	4636325,4	292382,0
Tevere	Fosso di Villanova-La Botte	2008	TAvil	4649842,7	314313,7
Tevere	Fosso dx Almone	2005	TdxAa	4638131,7	293538,0
Tevere	Fosso dx Almone-Parco della Caffarella	2008	TdxAb	4638129,4	293115,8
Tevere	Fosso Galeria-Ponte Galeria	2009	Tgal2	4633374,1	279330,9
Tevere	Fosso Galeria-Via Dogliani	2009	Tgal1	4649556,1	279265,5
Tevere	Fosso Leprignano-Via San Marco	2009	Tlepr	4665954,7	298895,7
Tevere	Fosso Malafede-Trigoria	2009	Tmal1	4624663,5	288633,5
Tevere	Fosso Malafede-Vitinia	2009	Tmal2	4629505,0	284403,0
Tevere	Fosso Moscio-laghetto pesca	2008	Tmos1	4665692,0	310172,2
Tevere	Fosso Moscio-stazione intermedia	2008	Tmos2	4666856,9	309098,3
Tevere	Fosso Moscio-zona militare	2008	Tmos3	4667219,0	307021,9
Tevere	Fosso Passerano-laghetto pesca	2008	TAps2	4643002,1	314150,6
Tevere	Fosso Passerano-località Passerano	2008	TAps1	4640369,2	315340,9
Tevere	Fosso S. Vittorino-acqua raminga	2008	TAsva	4641502,1	318934,9
Tevere	Fosso S. Vittorino-cascate	2008	TAsv1	4642043,1	317332,5
Tevere	Fosso S. Vittorino-lavatoio	2008	TAsv2	4642410,8	316717,2
Tevere	Fosso S. Vittorino-Ponte su fosso	2005	TAsv3	4643541,7	314891,7
Tevere	Fosso Valle Lunga-Via Toffia	2009	Tvalu	4655476,7	294486,5
Tevere	Fosso Vallerano-Via Paduli	2008	Tvall	4629273,0	291170,3
Tevere	Marrana di Prima Porta-Via della Giustiniana	2008	Tmar2	4653851,3	290992,7
Tevere	Marrana di Prima Porta-Via Pandino	2008	Tmar1	4655878,2	289890,1
Tevere	Monte foce Licenza-Aniene	2005	TAlc3	4654212,9	327605,0

Tevere	Pantano Borghese	2008	TApo	4639106,1	310659,6
Tevere	Rio martino-Capena (stazione più a monte)	2008	TrioM1	4671902,5	297209,8
Tevere	Rio martino-Località Belvedere	2008	TrioM2	4668965,7	297782,3
Tevere	Rio martino-Scorano	2008	TrioM3	4666375,5	301267,8
Tevere	Simbrivio - valle abitato Vallepietra	2005	TAsi2	4642525,2	352904,4
Tevere	Simbrivio - Vallepietra	2005	TAsi1	4643316,6	353105,0
Tevere	T. Fiumicino-Fiumicino alto	2005	TAfi1	4647440,60	330500
Tevere	T. Fiumicino-Valle Depuratore Sambuci	2005	TAfi2	4651009,6	328952,5
Tevere	T. Licenza - Percile - Campo sportivo	2005	TAlic1	4662381,2	326928,4
Tevere	T. Licenza - Valle abitato Licenza	2005	TAlic2	4659110,5	326806,1
Tevere	Tevere - Capo due Rami	2005	Tev11	4628651,6	273863,9
Tevere	Tevere - Mezzocammino	2005	Tev9a	4631068,4	285383,9
Tevere	Tevere - Mezzocammino	2007	Tev9b	4631068,4	285383,9
Tevere	Tevere - Monte Passo Corese	2007	Tev2	4670883,1	304531,1
Tevere	Tevere - Ponte del Grillo	2005	Tev4	4662191,8	301642,3
Tevere	Tevere - Ponte Flaminio	2005	Tev7	4645804,6	290745,6
Tevere	Tevere - Settebagni	2005	Tev5	4653942,4	294209,0
Tevere	Tevere - Tor di Valle	2007	Tev8	4633911,5	285824,4
Tevere	Tevere - valle C. Giubileo	2005	Tev6	4651338,1	292851,4
Tevere	Tevere - Valle confluenza F. Corese	2007	Tev3	4667803,1	304775,9
Tevere	Tevere - Valle Diga "Meanella"	2005	Tev1	4674525,0	302969,2
Tevere	Tevere -P.te Galleria	2007	Tev10	4631510,2	279241,8
Tevere	Treja - Montegelato	2005	Trej1a	4673527,3	283575,7
Vaccina	Fosso Vaccina-casa cantoniera (strada per Ceri)	2008	Vacc1	4655990,1	262055,3
Vaccina	Fosso Vaccina-Cerveteri (Via dell'Infernaccio)	2008	Vacc2	4652185,6	259949,2

2.2 Analisi delle comunità e delle popolazioni ittiche

2.2.1 Tecniche di cattura

Il primo passaggio nelle analisi che utilizzano le popolazioni ittiche come oggetto di studio è il reperimento di un campione casuale e sufficientemente ampio (rappresentativo di tutte le classi di età/taglia). Sono state utilizzate procedure di pesca ed equipaggiamenti differenti a seconda della profondità dell'acqua, della larghezza dell'alveo, dei siti di campionamento e delle potenziali specie bersaglio.

Nei corsi d'acqua guadabili i campionamenti ittici sono stati effettuati mediante l'utilizzo di un elettrostorditore spallabile (peso fino a 25 kg e potenza fino a 3000 W), a corrente continua o ad impulsi, ideale per campagne di pesca sperimentale nei corsi d'acqua con profondità < 0,7 m. Per mantenere una elevata efficienza di cattura, particolare attenzione è stata riposta nella regolazione della frequenza di impulso in uscita, a seconda delle condizioni ambientali, delle specie ittiche e delle classi di taglia attese, che possono reagire in maniera diversa all'esposizione al campo elettrico (es. minore efficienza sui giovanili 0+ per la ridotta massa corporea). Le azioni di pesca

sono state svolte guadando il fiume a piedi in direzione opposta a quella della corrente, per evitare di lavorare in condizioni di scarsa visibilità e mantenere livelli ottimali di cattura, cercando di coprire in ogni stazione tutti i mesohabitat (es. pozze, raschi e correntini) presenti all'interno di un'area minima pari a circa 20 volte la larghezza dell'alveo (campionamento totale).

Nei corsi d'acqua non guadabili sono stati applicati metodi di cattura parziali attraverso l'uso di un elettrostorditore di maggiori dimensioni e potenza ed utilizzando un'imbarcazione. A causa della grande massa d'acqua la pesca elettrica è stata concentrata in prossimità delle sponde (o comunque su batimetrie contenute) in maniera tale da consentire una buona copertura degli habitat presenti lungo un transetto pari a circa 10 volte la larghezza dell'alveo. La pesca elettrica è stata usata in combinazione ad altre tecniche più efficaci in presenza di grandi volumi di acqua, come l'utilizzo di bertovelli (in grado di consentire anche la cattura degli individui delle classi di taglia più piccole) e reti da posta.

I campionamenti, eseguiti applicando le idonee precauzioni e procedure per la sicurezza, sono stati concentrati nella stagione estiva, durante la quale si rilevano portate minime e migliori condizioni meteo-climatiche; in questo modo sono stati minimizzati i rischi per gli operatori, massimizzata l'efficienza di cattura ed acquisiti dati affidabili sia a livello quantitativo che qualitativo.

Infine, per assicurare la replica dei campionamenti nell'ambito del monitoraggio, lo sforzo di pesca, l'equipaggiamento ed i protocolli di pesca sono stati gli stessi per ciascun campionamento svolto nello stesso sito (standardizzazione delle procedure) (Scardi *et al.* 2007).

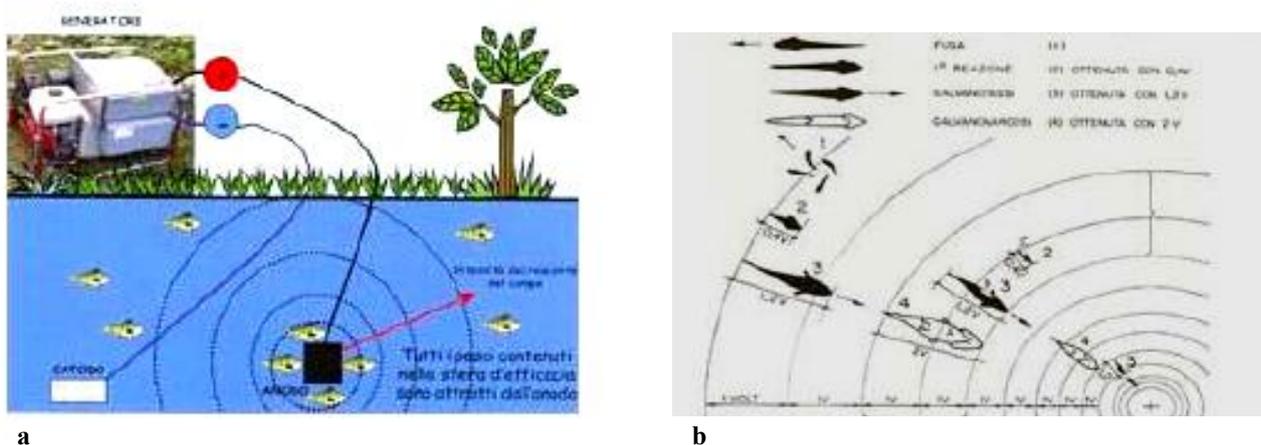


Figura 2.4: a) schema di funzionamento di un elettrostorditore (Lorenzoni *et al.*, 2006); b) schema degli effetti di un campo elettrico sui pesci (Gelosi e Colombari, 2004). Le reazioni indotte dal campo elettrico sul pesce sono sostanzialmente di due tipi: galvanotassi positiva, con un nuoto attivo verso l'anodo; galvanonarcosi, con una paralisi momentanea del pesce, tale da renderne agevole la cattura.



Figura 2.5: Raggiungimento della stazione di campionamento.



Figura 2.6: Campionamento con elettroscorditore spallabile.



Figura 2.7: Identificazione degli individui e separazione delle diverse specie.



Figura 2.8: Preparativi per le analisi biometriche.

2.2.2 Riconoscimento ed inquadramento sistematico

Per il riconoscimento e l'inquadramento sistematico dei taxa ittici ci si è avvalsi dei seguenti manuali e lavori scientifici della letteratura specializzata: "I pesci delle acque interne italiane" (Gandolfi *et al.*, 1991); "Pesci delle acque interne d'Italia" (Zerunian, 2004); "Compendio grafico dei pesci d'acqua dolce italiani" (Tancioni e Colombari, 2006). Per alcuni taxa, come il genere *Barbus* ed il cavedano di ruscello (*Leuciscus lucumonis*), sono state invece accettate le proposte di revisione sistematica di altri Autori (Bianco 1995; 2003a; 2003b; 1982; 1983; Bianco & Ketmaier, 2001). In particolare, per quanto riguarda il genere *Barbus* ed il taxon *Barbus tyberinus* sono stati considerati i contributi: "A revision of the Italian *Barbus* species (Cypriniformes: Cyprinidae)" (Bianco, 1995), "The freshwater fishes of Europe – Vol. 5/II – *Barbus*" (Bianco, 2003a e 2003b) e "Individuazione e riconoscimento dei barbi autoctoni nel bacino del fiume Paglia" (Lorenzoni *et al.*, 2006). Per il cavedano di ruscello, *Leuciscus lucumonis*, è stato accettato lo *status* di specie proposto da diversi Autori (Bianco 1995; 2003; 1982; 1983; Manaresi *et al.*, 1997; Ketmaier *et al.*,

1998), anche in base ai risultati preliminari di analisi genetiche eseguite dal gruppo di ricerca del Laboratorio di Ecologia Sperimentale ed Acquacoltura dell'Università di Roma "Tor Vergata", in collaborazione con il gruppo di genetica del Dipartimento BAU della "Sapienza" (Tancioni e Rossi, com. pers.).

Inoltre, al fine di rendere meno complesso il trattamento dei dati acquisiti in precedenza, anche dagli altri gruppi di lavoro che partecipano alla redazione della "Carta della Biodiversità Ittica della Regione Lazio", per alcuni taxa si è evitato di utilizzare una "nuova nomenclatura" basata su approcci molecolari. Ci si riferisce, in particolare, al cavedano di ruscello *L. lucumonis* ed al cavedano *Leuciscus cephalus*, che andrebbero collocati nel genere *Squalius* sp, in accordo con diversi Autori (Briolay et al., 1998, Gilles et al., 1998) ed al vairone, in precedenza classificato come *Leuciscus souffia muticellus* (sensu Salzburger et al., 2003), da classificare come *Telestes muticellus*, in accordo con Zaccara et. al.(2007).

2.2.3 Analisi quantitativa

I campioni relativi a ciascuna stazione sono stati catturati mediante un unico passaggio dell'elettrostorditore, metodo che permette di ottenere una stima dell'abbondanza relativa, e non assoluta, del popolamento ittico di un determinato sito. Per minimizzare lo stress per gli esemplari catturati, al posto della misurazione diretta, sono stati realizzati scatti fotografici degli individui, dopo averli anestetizzati (utilizzando 2-fenossietanolo) e sistemati su un piano provvisto di asta metrica. Questo metodo ha il pregio di abbreviare i tempi per il rilievo dei dati sul campo e le operazioni di manipolazione dei soggetti catturati, preservandone lo stato di salute. La misurazione della lunghezza totale (LT in cm) è stata quindi effettuata in laboratorio con un software specifico per l'analisi delle immagini (Fig. 2.9).



Figura 2.9: Rilievo dei caratteri biometrici da analisi d'immagine (in questo caso di Barbo tiberino)

Dopo essere stati contati e pesati, così da poter determinare la densità (ind/m²) e la biomassa (g/m²), i pesci sono stati rilasciati nello stesso sito di cattura in aree a ridotto idrodinamismo nei pressi delle rive, dopo la stabulazione in retini o recipienti per la fase di risveglio. Tutti gli individui sono stati analizzati per rilevare eventuali anomalie macroscopiche esterne (es. deformità, erosioni delle pinne, anomalie delle scaglie, emorragie e tumori).

I dati ottenuti in questo modo permettono di rappresentare le seguenti caratteristiche del popolamento ittico: composizione in specie, abbondanza, biomassa e struttura demografica.

Nella tabella 2.47 è riportato l'insieme delle specie rinvenute con la corrispondenza attesa tra classi di taglia (o range di lunghezze) e le relative classi di età (giovanile, subadulto, adulto), così come è stata ricavata attraverso numerose osservazioni negli anni sulle stesse specie nel bacino del Tevere.

Tabella 2.47: Elenco dei taxa ittici e di ciclostomi censiti, con indicazione di quelli alloctoni (all.) e le misure delle lunghezze totali (esprese in cm) riferibili agli individui giovanili, sub-adulti e adulti.

Specie	Nome comune	Giovanili	Sub-adulti	Adulti
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla	≤ 20	20,1-49,9	≥ 50
<i>Salaria fluviatilis</i>	Cagnetta	≤ 3	3,1-7,9	≥ 8
<i>Alosa fallax</i>	Alosa o Agone	≤ 8	8,1-19,9	≥ 20
<i>Cyprinus carpio</i> (all.)	Carpa	≤ 12	12,1-29,9	≥ 30
<i>Ctenopharyngodon idellus</i> (all.)	Carpa erbivora	≤ 12	12,1-29,9	≥ 30
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	≤ 4	4,1-9,9	≥ 10
<i>Abramis brama</i> (all.)	Abramide	≤ 8	8,1-18,9	≥ 19
<i>Barbus plebejus</i>	Barbo	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo appenninico	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25
<i>Barbus barbus</i>	Barbo d'oltralpe	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25

<i>Carassius carassius (all.)</i>	Carassio	≤ 6	6,1-14,9	≥ 15
<i>Carassius auratus (all.)</i>	Carassio dorato	≤ 6	6,1-14,9	≥ 15
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	≤ 6	6,1-14,9	≥ 15
<i>Gymnocephalus cernuus (all.)</i>	Acerina	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25
<i>Gobio gobio</i>	Gobione	≤ 4	4,1-9,9	≥ 10
<i>Leuciscus souffia muticellus</i>	Vairone	≤ 4	4,1-7,9	≥ 8
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano di ruscello	≤ 6	6,1-11,9	≥ 12
<i>Pseudorasbora parva (all.)</i>	Pseudorasbora	≤ 4	4,1-6,9	≥ 7
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	≤ 4	4,1-9,9	≥ 10
<i>Rutilus rutilus (all.)</i>	Rutilo	≤ 8	8,1-18,9	≥ 19
<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Triotto	≤ 4	4,1-9,9	≥ 10
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Scardola	≤ 6	6,1-14,9	≥ 15
<i>Tinca tinca</i>	Tinca	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25
<i>Cobitis tenia bilineata</i>	Cobite	≤ 4	4,1-9,9	≥ 10
<i>Lepomis gibbosus (all.)</i>	Persico sole	≤ 4	4,1-9,9	≥ 10
<i>Micropterus salmoides</i>	Persico trota	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25
<i>Esox lucius</i>	Luccio	≤ 12	12,1-29,9	≥ 30
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Spinarello	≤ 2,5	2,6-5,9	≥ 6
<i>Gobius nigricans</i>	Ghiozzo di ruscello	≤ 2	2,1-3,9	≥ 4
<i>Padogobius martensii</i>	Ghiozzo padano	≤ 2	2,1-3,9	≥ 4
<i>Ghiozzetto di laguna</i>	Knipowitschia panizzae	≤ 1,5	1,6-2,5	≥ 2,6
<i>Ameiurus melas (all.)</i>	Pesce gatto	≤ 8	8,1-19,9	≥ 20
<i>Ictalurus punctatus (all.)</i>	Pesce gatto punteggiato	≤ 8	8,1-19,9	≥ 20
<i>Clarias gariepinus (all.) *</i>	Pesce gatto africano	≤ 10	10,1-29,9	≥ 30
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Spigola	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25
<i>Mugil cephalus</i>	Cefalo	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25
<i>Liza ramada</i>	Cefalo calamita	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25
<i>Sander lucioperca (all.)</i>	Lucioperca, Sandra	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25
<i>Gambusia holbrooki (all.)</i>	Gambusia	≤ 2	2,1-3,9	≥ 4
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lampreda di fiume	≤ 6	6,1-13,9	≥ 14
<i>Lampetra planeri</i>	Lampreda di ruscello	≤ 4	4,1-11,9	≥ 12
<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreda di mare	≤ 9	9,1-20,9	≥ 21
<i>Salmo trutta (ceppo atlantico)</i>	Trota fario e lacustre	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25
<i>Oncorhynchus mykiss *</i>	Trota iridea	≤ 10	10,1-24,9	≥ 25

* Specie esotica non acclimatata, sporadicamente rilevabile soprattutto nei corsi d'acqua recettori di scarichi di laghetti di pesca sportiva.

2.3 Variabili ambientali rilevate nei siti di campionamento

Per ogni stazione di campionamento sono stati rilevati e riportati in apposite schede (schede di campo) diversi descrittori ambientali caratteristici degli ecosistemi fluviali e che incidono maggiormente sui popolamenti ittici presenti nei corsi d'acqua, oltre alla produzione di documentazione fotografica (in maniera da rappresentare al meglio le caratteristiche idromorfologiche e vegetazionali). Per le varie analisi eseguite nel presente lavoro sono stati utilizzati solo i descrittori rilevati in tutte le stazioni di campionamento con i cui valori è stata costruita una matrice in formato Microsoft Excel. Sono stati esclusi a priori dalle analisi i seguenti descrittori: il lago a monte, in quanto ridondante rispetto allo sbarramento a monte e la distanza dalla sorgente, significativa solo nel caso di campionamenti all'interno di uno stesso bacino.

Per l'inquadramento delle caratteristiche ambientali presenti nel sito di campionamento, si è proceduto alla localizzazione geografica, registrando longitudine e latitudine (in gradi, primi, secondi) con un dispositivo GPS e/o mappe digitali ed alla distinzione dei litotipi (es. calcarei, silicei, vulcanici) su base cartografica specifica (carte geologiche).

Le variabili ambientali da rilevare sia in situ, in concomitanza con i campionamenti ittici, sia in laboratorio, sono riportate nella tabella 2.48a.

Tabella 2.48a: Breve descrizione delle variabili ambientali rilevate nei siti di campionamento.

Variabile	Unità	Breve descrizione
Altitudine	m	L'altitudine del sito espressa in metri sul livello del mare (dati reperibili su base cartografica o da rilievo in situ con GPS)
Distanza dalla sorgente	km	
Parametri morfodinamici		
Profondità media	m	Media delle profondità rilevate nei diversi mesohabitat presenti nella stazione di campionamento (misure eseguite con aste graduate)
Correntini	%	Percentuale dell'area campionata dove il flusso appare poco turbolento ed in superficie non si notano forti increspature (stima visiva del rilevatore)
Pozze	%	Percentuale dell'area campionata rappresentata da zone più profonde (stima visiva del rilevatore)
Raschi	%	Percentuale dell'area campionata rappresentata da zone a flusso più turbolento, con evidenti increspature in superficie (stima visiva del rilevatore)
Massi	%	Percentuale dell'area campionata rappresentata da massi di dimensioni >1 m (stima visiva del rilevatore)

Sassi e ciottoli	%	Percentuale dell'area campionata rappresentata da sassi e ciottoli di dimensioni dei grani comprese tra circa 25 mm e <1 m (stima visiva del rilevatore)
Ghiaia	%	Percentuale dell'area campionata rappresentata da ghiaia "fine e media" di dimensioni comprese tra circa 2 mm e <25 mm (stima visiva del rilevatore)
Sabbia	%	Percentuale dell'area campionata rappresentata da sabbie di dimensioni comprese tra circa 0,1 mm e <2 mm (stima visiva del rilevatore)
Limo e argilla	%	Percentuale dell'area campionata rappresentata da sedimenti di granulometria compresa tra 0,007 (argilla) e <0,06 ("silt grossolano") (stima visiva del rilevatore)
Velocità del flusso	0-5	Considerata la complessità operativa, per il corretto rilevamento di questo parametro si può considerare una stima semiquantitativa (stima effettuata dall'esperto) che tenga conto di misure eseguite <i>in situ</i> con idromulinello o, almeno, con galleggianti (es. 0=acque ferme; 1=5-6 cm/s; 2=7-30 cm/s; 3=35-50 cm/s; 4=55-100 cm/s; 5=>100 cm/s)
Copertura vegetale in alveo	%	Percentuale dell'alveo fluviale coperta da macrofite acquatiche (stima visiva del rilevatore)
Ombreggiamento	%	Percentuale dell'area campionata ombreggiata (grazie alla presenza di formazioni arboree perifluviali) nelle ore centrali della giornata (stima visiva dell'operatore)
Parametri relativi alla pressione antropica		
Disturbo antropico	0-4	Tale variabile prende in considerazione impatti antropici sempre crescenti (urbanizzazione, scarichi di varia origine, alterazioni idromorfologiche, degrado della vegetazione riparia, ecc.) (stima visiva del rilevatore)
Diga/Sbarramento a monte	Distanza in km	Questa variabile contribuisce a caratterizzare il segmento fluviale in termini di continuità longitudinale e di potenziale effetto della presenza sulle popolazioni ittiche. Si potrebbe considerare 100 km come distanza limite di uno sbarramento per impatti diretti sul biota e, per tale ragione, si può utilizzare 100 in caso di assenza di dighe
Sbarramento a valle	Si No	Nel caso della presenza di uno sbarramento a valle, insormontabile per le popolazioni ittiche migratrici (nel caso sia sprovvisto di appositi "passaggi"), l'effetto negativo è comunque stimabile a prescindere dalla

		distanza
Lago o invaso a monte	Distanza in km	La presenza di un lago a monte del sito di campionamento può avere effetti importanti sulle popolazioni ittiche (es. alterazione delle portate e del regime termico). Nel caso in cui il lago sia localizzato ad oltre 50 km a monte, l'impatto sul biota può essere ritenuto molto attenuato. In casi di assenza di un lago a monte si può indicare con 50 km
Parametri chimici e fisici		
Temperatura dell'acqua	°C	
pH		La misura dell'acidità/basicità è utile per comprendere i diversi comportamenti del carbonio, nei suoi equilibri tra ione carbonato, CO ₃ ²⁻ , ione bicarbonato, HCO ₃ ⁻ , e CO ₂ , poiché all'aumento della concentrazione di ioni bicarbonato e carbonato, a parità di tutte le altre condizioni, cresce il pH nelle acque naturali che è generalmente compreso tra 6,6 e 7,8, ma varia anche in relazione al tipo di substrato e all'attività fotosintetica presente nell'acqua
Conducibilità elettrica	μS/cm	Esprime il contenuto di sali nell'acqua; è un buon indicatore della mineralizzazione delle acque; aumenta passando dalla sorgente alla foce per l'aumento del contenuto di ioni
Ossigeno disciolto	% sat	Esprime il contenuto dell'ossigeno in funzione dell'altitudine, della profondità del campionamento e della temperatura



Figura 2.10: Operatori durante la compilazione delle schede da campo.



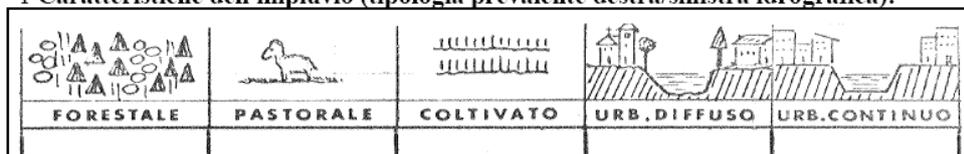
Figura 2.11: Prelievo dei parametri chimico-fisici tramite una sonda multiparametrica.

Viene di seguito riportato un esempio di scheda di campo (Tab. 2.48b).

Tabella 2.48b: Scheda di campo.

Bacino:		Corso d'acqua:				Data:	
Località:			Codice:			Scheda n°:	
Comune/i interessati:							
NOTE:							
Longitudine				Latitudine			
Quota (m s.l.m.):				Area sottesa (Km ²)			
Regime di portata:		Permanente		Temporaneo		Sbarramenti a monte km (max 100)	
						Si No	
Lunghezza sezione (Km):						Sbarramenti a valle	
						Si No	
Distanza dalla sorgente (km):						Lago a monte	
						Si No	
Litologia:		Siliceo/vulcanico		calcareo		Presenza di zone umide connesse	
						Si No	
Gradiente (%):						Barre di meandro o puntiformi/isole	
						Si No	
Disturbo antropico		0		1 2 3 4			

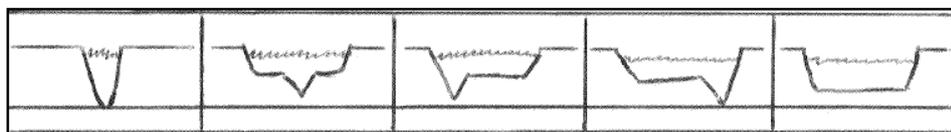
1 Caratteristiche dell'impluvio (tipologia prevalente destra/sinistra idrografica):



2 Profilo della valle:



3 Profilo trasversale della sezione:

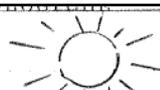


4 Tipologia del substrato (mm): (Nel caso di substrati misti indicare la % stimata)

Organico	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	Ciottoli	Sassi	Massi	Roccia
< 0,02	0,02 - 0,2	<= 2	2 - 16	16 - 64	64 - 256	> 256		

Le due categorie di substrato non contraddistinte con classi dimensionali riguardano: substrato organico, composto principalmente da sostanza organica molto fine; fondo roccioso, rappresentato da una superficie continua di roccia.

FIUME:	STAZIONE:	CODICE:	
Data			

Condizioni Meteorologiche				
				
SERENO	PARZ.COPERTO	COPERTO	PIOGGIA	VENTO

Temperatura Aria °C	Direzione del vento
---------------------	---------------------

Altre caratteristiche del sito di campionamento (parametri idro-morfodinamici e vegetazionali)

Lunghezza del transetto (m)	
Larghezza media dell'alveo bagnato (m)	
Profondità media (m)	
Profondità massima (m)	
Area campionata (m ²)	
Stima della velocità di corrente (m/s)	
Classe di velocità di corrente (lenta, intermedia, rapida)	
Tipo di "habitat" (salti/saltelli, rapide, correntini, pozze, raschi, aree flusso uniforme)	
Salti/saltelli (% superficie)	100%
Rapide (% superficie)	
Correntini (% superficie)	
Pozze (% superficie)	
Raschi (% superficie)	
Aree flusso uniforme in superficie (% superficie)	
Copertura vegetale in alveo (alghe, muschi, fanerogame) (% superficie)	
Ombreggiamento (% superficie)	

Parametri fisici e chimici (opzionali)

Temperatura (°C)	O ₂ (mg/l)	Nitriti N-NO ₂ (mg/l)
pH	O ₂ (%sat)	Ortofosfati P-PO ₄ (mg/l)
Conducibilità (µS/cm)	Durezza (°F)	Redox (mV)
Torbidità (NTU)	Ammonio NH ₄ ⁺ (mg/l)	
Clorofilla (mg/l)	Nitrati N-NO ₃ (mg/l)	

Caratteristiche dell'acqua

colore	trasparente	presenza idrocarburi	lieve
	legg. opalescente		in superficie
	opalescente		a chiazze
torbidità	lieve	presenza schiume	lieve
	discreta		discreta
	elevata		elevata

2.4 Elaborazione dati

2.4.1 Popolamenti e struttura demografica delle popolazioni ittiche

Per facilitare la lettura dei risultati derivati dai censimenti ittici, si è proceduto all'elaborazione di grafici esemplificativi che evidenziassero i rapporti tra taxa autoctoni ed alloctoni, sia in termini di frequenza numerica che di biomassa ed il numero di taxa per corsi d'acqua di diverso ordine ed estensione di bacino. Per ogni stazione è stato calcolato il Coefficiente di Integrità Faunistica (CIF) per stimare il livello di degrado della fauna ittica autoctona dovuto all'introduzione di alloctoni (Bianco, 1995). Tale coefficiente è dato dal rapporto:

$$\text{CIF} = \frac{\text{Numero di specie autoctone originali}}{\text{Numero di specie totali attuali}}$$

Il valore di CIF può variare da 0 (sito totalmente inquinato) a 1 (sito integro). I valori ottenuti per ogni stazione sono stati associati a tre livelli di integrità convenzionalmente fissati:

CIF < 0,40 = situazione altamente compromessa;

CIF = 0,41-0,80 = situazione mediamente compromessa;

CIF > 0,81 = situazione integra o scarsamente compromessa.

Per l'analisi della struttura demografica delle popolazioni ittiche rilevate, le lunghezze dei pesci sono state organizzate in una matrice singola per ogni specie di ogni stazione ed utilizzate per costruire delle tabelle lunghezza-frequenza. Ordinati gli individui in questo modo si è proceduto con l'analisi vera e propria attraverso il programma informatico FISAT II.

FISAT II (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools; www.FAO.org), è un software derivato dalla fusione di due software precedenti: il pacchetto Compleat ELEFAN (Electronic Length Frequency) sviluppato dall'ICLARM (International Center for Living Aquatic Resources Management) e il pacchetto LFSA (Length-based Fish Stock Assessment) sviluppato dalla FAO, con l'aggiunta di alcune nuove procedure utili per l'analisi delle frequenze di lunghezza.

Nel presente lavoro è stata utilizzata la procedura ELEFAN per determinare i parametri di crescita (L_{∞} e K , e, a partire da questi due parametri, si è ricavato Φ) delle specie in esame e la procedura BHATTACHARYA per determinare la struttura demografica delle popolazioni ittiche studiate. ELEFAN I (Pauly, 1987) è una procedura che può essere usata per identificare la curva di crescita (stagionale e non) che meglio "fitta" un insieme di dati di lunghezza-frequenza, usando il valore di R_n come test di verifica (Gayanilo e Pauly, 1997).

La procedura proposta da Bhattacharya (1967), utilizzata per determinare la struttura demografica delle popolazioni ittiche indigene con un numero minimo di 50 individui, in modo da verificarne la capacità di riproduzione, di reclutamento in giovanili e di mantenimento (popolazione autosostenuta), è basata principalmente sull'assunzione che le componenti di una distribuzione composta di lunghezza-frequenza seguano una distribuzione normale, sulla trasformazione delle distribuzioni normali in linee rette e sul calcolo della numerosità, della media e della deviazione standard delle componenti normali mediante analisi di regressione. In particolare, in una distribuzione composta di lunghezza-frequenza, tale procedura consente di identificare e calcolare il contributo relativo di ciascuna componente. Tuttavia, non è sempre semplice separare le singole componenti di una mistura, soprattutto per le classi modali più grandi, le quali tendono maggiormente a sovrapporsi. La dipendenza dei parametri L_{∞} , K e Φ dalla curva di lunghezza/frequenza, scelta dall'operatore per meglio "fittare" la distribuzione delle lunghezze, determina una certa variabilità nei valori, come effetto della soggettività delle stime effettuate.

BOX I. Analisi ambientali e ittiologiche delle singole stazioni di campionamento

Per ciascuna stazione di campionamento è stata riportata una scheda contenente i seguenti aspetti: georeferenziazione, caratteristiche idromorfologiche e fisico-chimiche; immagini satellitari e di campo; tabella di composizione del popolamento ittico, con dati quantitativi di densità numerica e di biomassa e rappresentazione degli stessi sottoforma di grafici a torta.

BOX II. Schede delle specie ittiche autoctone di maggiore interesse conservazionistico e delle alloctone più invasive

Per i taxa autoctoni di maggiore interesse conservazionistico (inseriti nella Direttiva Habitat) e per gli alloctoni più importanti sono state realizzate delle schede dettagliate. Ogni scheda è composta da una parte simbolica (Fig. 2.12) che riassume le principali caratteristiche biologiche ed ecologiche della specie e la sua distribuzione geografica in Italia e da un supporto cartografico che ne riporta la distribuzione nell'area provinciale.

SIMBOLOGIA COLORI ICONE

Verde: Specie di acque calde

Blu: Specie di acque fredde

Giallo: Specie eurialine

SIMBOLOGIA CARTINA



Segnalazione ottenuta dai dati di pesca sportiva e professionale



Rinvenimento durante la realizzazione della carta ittica

SIMBOLOGIA DELLA BIOLOGIA, ECOLOGIA E DISTRIBUZIONE DELLA SPECIE

	Specie migratrice anadroma		Depone le uova sulla ghiaia		Si nutre di vegetazione		Specie introdotta
	Specie migratrice catadroma		Depone le uova tra la vegetazione		Si nutre di detriti		Specie esotica dannosa per l'ittiofauna autoctona
	Specie di acque calme		Lunghezza dell'adulto		Si nutre di altri pesci		Specie in rarefazione
	Specie di acque correnti		Peso dell'adulto		Specie euriterma		Specie in pericolo di estinzione
	Specie di lago		Periodo della riproduzione		Specie stenoterma		Specie di interesse commerciale
	Specie sedentaria		Periodo della riproduzione		Specie eurialina		Specie di interesse sportivo
	Specie pelagica		Cure parentali		Acque fredde		Specie non oggetto di interessi commerciali e sportivi
	Specie litoranea		Costruzione del nido		Acque calde		Specie da ripopolamento
	Specie bentonica		Si nutre di insetti, molluschi, crostacei, vermi		Acque costiere		Specie destinata al consumo
	Depone le uova nella sabbia		Si nutre di plancton		Acque dolci		Specie ornamentale
	Distribuzione in Italia						Zonazione ittica con range ottimale di temperatura

Il numero di uova deposte è da riferirsi al peso della femmina espresso in kg di peso vivo, kg (PV)

Figura 2.12: Legenda dei simboli della biologia, ecologia e distribuzione delle specie (Tancioni e Cataudella, 2009).

3 Risultati

3.1 Le comunità e le popolazioni ittiche

Nella seguente tabella 3.1 vengono riportati i 45 taxa censiti nel corso dei campionamenti eseguiti nel 2008-09, integrati con dati di letteratura riferiti al periodo 2005-07. I taxa sono stati suddivisi, in base al proprio areale di distribuzione originario, in: indigeni (taxa originari), transfaunati (introdotti dai bacini dell'area padana), esotici (introdotti dall'estero) e marini (che si riproducono in mare e penetrano nei fiumi per ragioni trofiche).

Tabella 3.1: Taxa ittici censiti nelle acque della Provincia di Roma tra il 2005 e il 2008, suddivisi in base all'origine.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	ORIGINE
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Esotica
Acerina	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Esotica
Sandra	<i>Sander lucioperca</i>	Esotica
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Esotica
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	Esotica
Carassio	<i>Carassius carassius</i>	Esotica
Trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Esotica
Carassio dorato	<i>Carassius auratus</i>	Esotica
Gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i>	Esotica
Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	Esotica
Persico trota	<i>Micropterus salmoides</i>	Esotica
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	Esotica
Pesce gatto	<i>Ameiurus melas</i>	Esotica
Pesce gatto punteggiato	<i>Ictalurus punctatus</i>	Esotica
pesce gatto africano	<i>Clarias gariepinus</i>	Esotica
Abramide	<i>Abramis brama</i>	Esotica
Barbo d'oltralpe	<i>Barbus barbus</i>	Esotica
Lampreda di fiume	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Indigena
Lampreda di mare	<i>Petromyzon marinus</i>	Indigena
Lampreda di ruscello	<i>Lampetra planeri</i>	Indigena
Alosa *	<i>Alosa fallax</i>	Indigena
Scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Indigena
Cavedano	<i>Leuciscus cephalus</i>	Indigena
Vairone	<i>Leuciscus souffia muticellus</i>	Indigena
Tinca	<i>Tinca tinca</i>	Indigena

Rovella	<i>Rutilus rubilio</i>	Indigena
Barbo tiberino	<i>Barbus tyberinus</i>	Indigena
Ghiozzo di ruscello	<i>Gobius nigricans</i>	Indigena
Spinarello	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Indigena
Cagnetta	<i>Salaria fluviatilis</i>	Indigena
Cavedano di ruscello	<i>Leuciscus lucumonis</i>	Indigena
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	Marina
Muggine calamita	<i>Liza ramada</i>	Marina
Cefalo comune	<i>Mugil cephalus</i>	Marina
Spigola	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Marina
Alborella	<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Transfaunata
Lasca	<i>Chondrostoma genei</i>	Transfaunata
Luccio	<i>Esox lucius</i>	Transfaunata
Gobione	<i>Gobio gobio</i>	Transfaunata
Triotto	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>	Transfaunata
Ghiozzo padano	<i>Padogobius martensi</i>	Transfaunata
Trota fario (ceppo atlantico)	<i>Salmo (trutta) trutta</i>	Transfaunata
Barbo comune	<i>Barbus plebejus</i>	Transfaunata
Cobite	<i>Cobitis tenia bilineata</i>	Transfaunata
Ghiozzetto di laguna	<i>Knipowitschia panizzae</i>	Transfaunata

* Per questa specie catturata da pescatori professionali non si dispone di dati biometrici (è stata quindi considerata solo dal punto di vista numerico).

Dalle analisi successive sono state escluse le specie non acclimatate come il pesce gatto africano (*C. gariepinus*) e la trota iridea (*O. mykiss*), in quanto presenti solo per introduzioni accidentali o fughe da laghetti di pesca sportivi.

Dei 43 taxa analizzati, 14 sono da considerarsi indigeni dulciacquicoli: lampreda di fiume (*L. fluviatilis*), lampreda di mare (*P. marinus*), lampreda di ruscello (*L. planeri*), alosa (*A. fallax*), cavedano (*L. cephalus*), vairone (*L. souffia muticellus*), tinca (*T. tinca*), rovella (*R. rubilio*), barbo tiberino (*B. tyberinus*), ghiozzo di ruscello (*G. nigricans*), spinarello (*G. aculeatus*), cagnetta (*S. fluviatilis*), cavedano di ruscello (*L. lucumonis*) e scardola (*S. erythrophthalmus*), a cui si aggiungono 3 specie estuarine, cioè muggine calamita (*L. ramada*), cefalo comune (*M. cephalus*) e spigola (*D. labrax*), che insieme all'anguilla (*A. anguilla*) sono considerate specie marine, per un totale di 18 taxa, pari al 42% di quelli rinvenuti. I taxa transfaunati sono 10 (23%): alborella (*A. alburnus alborella*), lasca (*C. genei*), luccio (*E. lucius*), gobione (*G. gobio*), triotto (*R. erythrophthalmus*), ghiozzo padano (*P. martensii*), trota fario (*Salmo (trutta) trutta*), barbo comune (*B. plebejus*), cobite (*C. tenia bilineata*) e ghiozzetto di laguna (*K. panizzae*) e 15 sono quelli alloctoni (35%): carpa (*C. carpio*), acerina (*G. cernus*), sandra (*S. lucioperca*), pseudorasbora (*P.*

parva), rutilo (*R. rutilus*), carassio (*C. carassius*), carassio dorato (*C. auratus*), gambusia (*G. holbrooki*), persico sole (*L. gibbosus*), persico trota (*P. fluviatilis*), siluro (*S. glanis*), pesce gatto (*A. melas*), pesce gatto punteggiato (*I. punctatus*), abramide (*A. brama*) e barbo d'oltralpe (*B. barbatus*) (Fig. 3.1). I taxa indigeni rappresentano la maggior parte di quelli rinvenuti in termini di densità numerica, con una percentuale pari all' 88%, contro il 9% di quelli transfaunati ed il 3% di quelli esotici (Fig. 3.2).

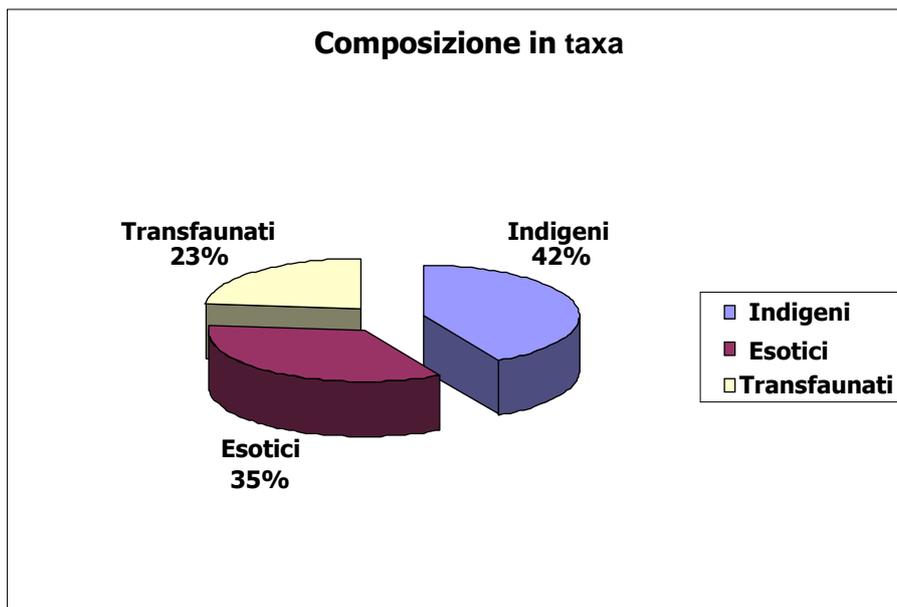


Figura 3.1: Composizione in taxa (espressa in percentuale) in relazione all'areale di origine (taxa indigeni, alloctoni e transfaunati).

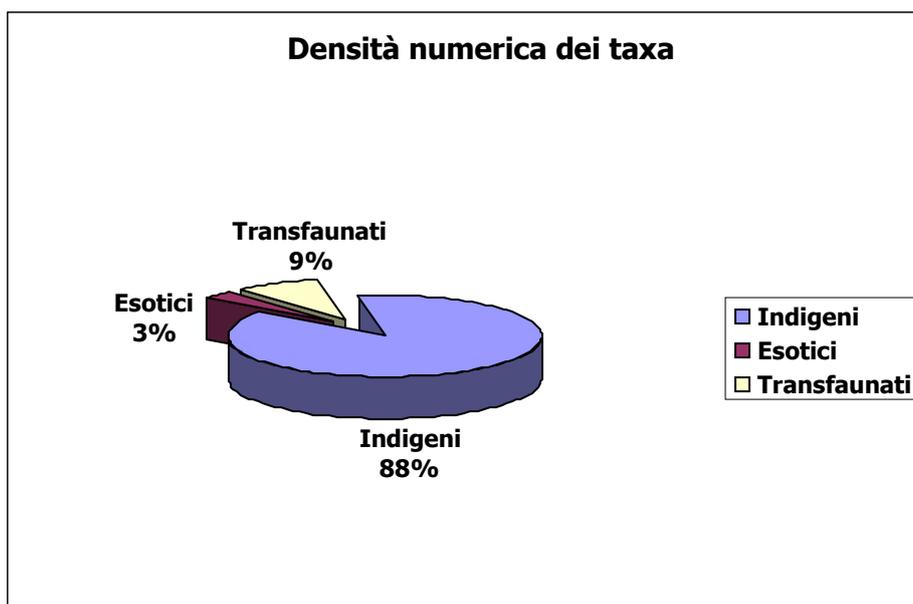


Figura 3.2: Densità numerica dei taxa (espressa in percentuale) in relazione all'areale di origine (taxa indigeni, alloctoni e transfaunati).

Analizzando nel complesso i risultati, si può osservare che un'elevata percentuale (79%) della biomassa è costituita da taxa indigeni (preponderanti in molti corsi d'acqua secondari che rappresentano gli ambienti lotici sui quali è stato ubicato il maggior numero di stazioni di campionamento), contro il 10% dei taxa alloctoni (rilevati soprattutto nell'asta principale del Tevere) e l'11% di quelli transfaunati (osservati in prevalenza sul Mignone, Sacco e Arrone) (Fig. 3.3).

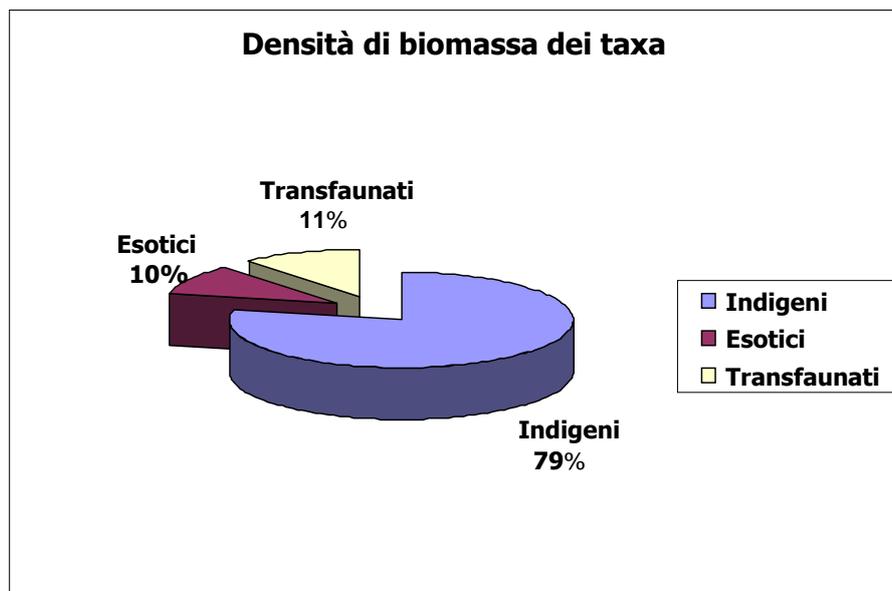


Figura 3.3: Densità di Biomassa (esprese in percentuale) dei diversi gruppi di taxa in relazione all'areale di origine (taxa indigeni, alloctoni e transfaunati).

Come si può osservare nella tabella successiva (Tab. 3.2), i taxa concorrono in modo differente alla densità di biomassa ed alla densità numerica. Il barbo tiberino (18,7%), il cavedano (15,8), il vairone (15,6%) e la rovela (12,2%) rappresentano da soli il 62,3% della biomassa campionata. Tra le altre specie indigene, sono importanti anche i contributi dell'anguilla (8,4%) ed in misura minore del cavedano di ruscello (5,9%). I taxa esotici e quelli transfaunati rappresentano insieme il 21% della biomassa totale; tra i primi il contributo più importante è quello della trota fario (5,7%) ed in minor parte dell'alborella (2,9) e del gobione (1%), mentre tra gli esotici la carpa ed il carassio mostrano le percentuali maggiori (rispettivamente del 4,8% e del 2%), seguiti dal barbo europeo (1,2%) e dal rutilo (1,1%). Il muggine calamita è la specie tipica degli ambienti salmastri più rappresentata, ma solamente con lo 0,5% della biomassa totale. Gli altri taxa rinvenuti si attestano su valori inferiori all'1%.

Per quanto riguarda i dati di densità numerica (espressi come percentuale dei diversi taxa), si osserva come la specie più rappresentata sia il vairone, che costituisce da solo il 50,9% della densità totale, seguito dalla rovela (21,2%), dall'alborella (il taxa transfaunato numericamente più rappresentato con il 6,2%), dal barbo tiberino (6,1%), dal cavedano (3,4%), dal cavedano di ruscello

(2,7%), dal rutilo (l'esotico più abbondante con l'1,5%), dal ghiozzo di ruscello (1,2%) ed infine dall'anguilla con l'1%. Una percentuale prossima all'1%, è anche quella di altri 2 taxa transfaunati, il gobione e la trota fario.

Tabella 3.2: Composizione in densità di biomassa (g/m²) e in densità numerica (n ind./ m²) dei singoli taxa rinvenuti.

Taxon	Densità di Biomassa	%	Taxon	Densità Numerica	%
<i>B. tyberinus</i>	317,5	18,7%	<i>L. souffia muticellus</i>	87,9	50,95%
<i>L. cephalus</i>	267,5	15,8%	<i>R. rubilio</i>	36,5	21,17%
<i>L. souffia muticellus</i>	264,9	15,6%	<i>A. alburnus alborella</i>	10,7	6,20%
<i>R. rubilio</i>	207,7	12,2%	<i>B. tyberinus</i>	10,6	6,12%
<i>A. anguilla</i>	143,2	8,4%	<i>L. cephalus</i>	5,9	3,42%
<i>L. lucumonis</i>	100,8	5,9%	<i>L. lucumonis</i>	4,6	2,67%
<i>S. (trutta) trutta</i>	96,3	5,7%	<i>R. rutilus</i>	2,6	1,53%
<i>C. carpio</i>	81,7	4,8%	<i>G. nigricans</i>	2,0	1,17%
<i>A. alburnus alborella</i>	49,1	2,9%	<i>A. anguilla</i>	1,7	1,01%
<i>C. carassius</i>	33,8	2,0%	<i>G. gobio</i>	1,6	0,95%
<i>B. barbatus</i>	19,9	1,2%	<i>S. (trutta) trutta</i>	1,5	0,90%
<i>R. rutilus</i>	18,5	1,1%	<i>G. aculeatus</i>	1,5	0,88%
<i>G. gobio</i>	17,8	1,0%	<i>C. carassius</i>	1,0	0,59%
<i>B. plebejus</i>	15,6	0,9%	<i>G. holbrooki</i>	0,9	0,53%
<i>L. ramada</i>	9,2	0,5%	<i>L. ramada</i>	0,4	0,25%
<i>S. erythrophthalmus</i>	6,4	0,4%	<i>A. brama</i>	0,4	0,24%
<i>G. nigricans</i>	5,8	0,3%	<i>C. tenia bilineata</i>	0,4	0,23%
<i>C. genei</i>	5,6	0,3%	<i>P. parva</i>	0,3	0,20%
<i>A. melas</i>	5,5	0,3%	<i>B. plebejus</i>	0,3	0,16%
<i>T. tinca</i>	5,4	0,3%	<i>C. genei</i>	0,3	0,16%
<i>A. brama</i>	3,5	0,2%	<i>C. carpio</i>	0,2	0,13%
<i>E. lucius</i>	3,1	0,2%	<i>R. erythrophthalmus</i>	0,2	0,12%
<i>M. cephalus</i>	2,7	0,2%	<i>L. planeri</i>	0,2	0,09%
<i>S. lucioperca</i>	2,7	0,2%	<i>L. gibbosus</i>	0,2	0,09%
<i>L. gibbosus</i>	2,0	0,1%	<i>M. cephalus</i>	0,1	0,06%
<i>R. erythrophthalmus</i>	1,6	0,1%	<i>B. barbatus</i>	0,1	0,06%
<i>C. tenia bilineata</i>	1,5	0,1%	<i>P. martensii</i>	0,1	0,04%
<i>C. auratus</i>	1,4	0,1%	<i>S. erythrophthalmus</i>	0,04	0,02%
<i>G. aculeatus</i>	0,9	0,1%	<i>M. salmoides</i>	0,03	0,02%
<i>P. parva</i>	0,9	0,1%	<i>A. melas</i>	0,02	0,01%
<i>G. holbrooki</i>	0,7	0,04%	<i>C. auratus</i>	0,02	0,01%
<i>L. planeri</i>	0,7	0,04%	<i>S. fluviatilis</i>	0,01	0,0050%
<i>D. labrax</i>	0,6	0,04%	<i>T. tinca</i>	0,01	0,0035%

<i>M. salmoides</i>	0,6	0,03%	<i>D. labrax</i>	0,01	0,0034%
<i>A. fallax</i>	0,5	0,03%	<i>S. lucioperca</i>	0,01	0,0030%
<i>S. glanis</i>	0,5	0,03%	<i>S. glanis</i>	0,002	0,0009%
<i>P. marinus</i>	0,3	0,02%	<i>A. fallax</i>	0,001	0,0006%
<i>P. martensii</i>	0,2	0,01%	<i>E. lucius</i>	0,001	0,0004%
<i>S. fluviatilis</i>	0,1	0,01%	<i>K. panizzae</i>	0,001	0,0003%
<i>I. punctatus</i>	0,1	0,004919%	<i>P. marinus</i>	0,001	0,0003%
<i>L. fluviatilis</i>	0,0371	0,002183%	<i>I. punctatus</i>	0,0003	0,0002%
<i>K. panizzae</i>	0,0008	0,000044%	<i>G. cernuus</i>	0,0003	0,0002%

Tra i taxa indigeni, considerando la densità numerica, si osserva una elevatissima percentuale riferita al vairone con il 58%, seguito dalla rovella con il 24,1%. In misura minore si presentano i contributi del barbo tiberino (7%), del cavedano (3,9%), del cavedano di ruscello (3%), del ghiozzo di ruscello (1,3%), dell'anguilla (1,1%) e dello spinarello (1%). Tutti gli altri taxa hanno valori inferiori all'1% (Fig. 3.4).

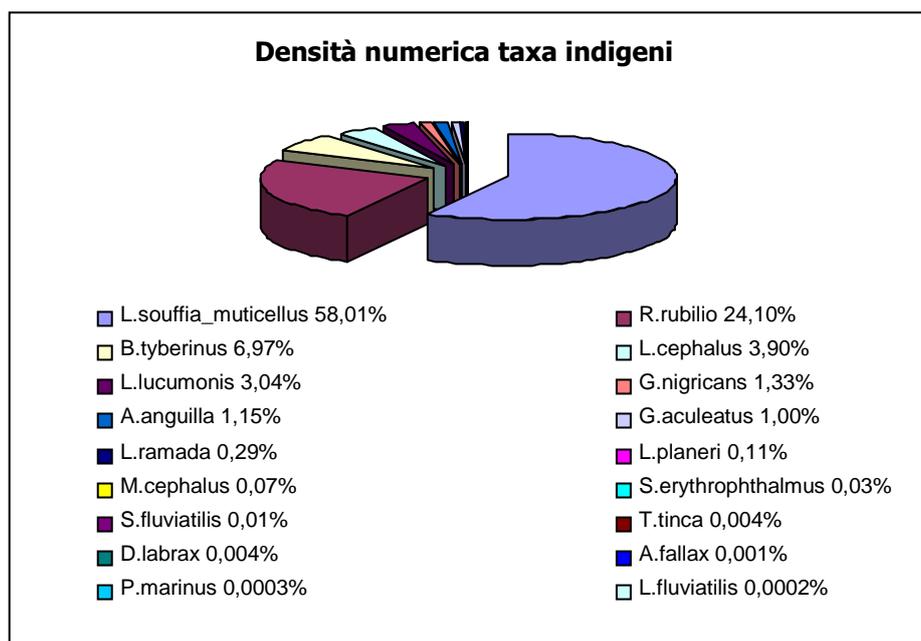


Figura 3.4: Densità numerica dei taxa indigeni espressa in percentuale.

In termini di densità di biomassa (espressa in percentuale) invece, i contributi maggiori risultano essere quelli del barbo tiberino (23,8%), del cavedano (20%), del vairone (19,8%), della rovello (15,6%), dell'anguilla (10,7%) e del cavedano di ruscello (7,5%). Tutte le altre specie hanno percentuali inferiori all'1% (Fig. 3.5).

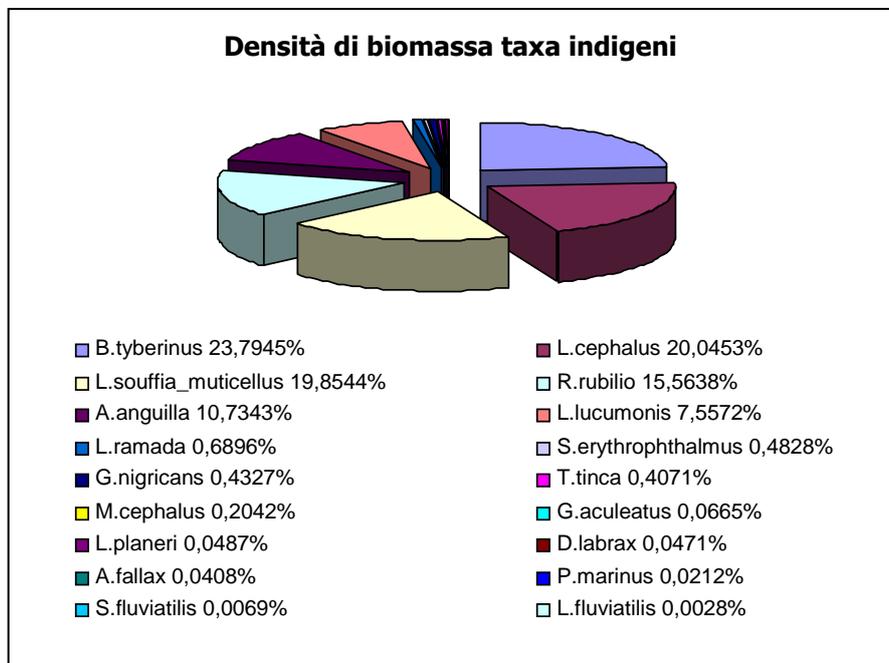


Figura 3.5: Densità di biomassa dei taxa indigeni espressa in percentuale.

Analizzando i taxa transfaunati dal punto di vista della densità numerica, quelli più rappresentati sono l'alborella (70,8%), il gobione (10,9%) e la trota fario (10,3%), seguiti dal cobite (2,6%), dal barbo comune e dalla lasca con il 1,8% della densità numerica e dal triotto (1,4%), mentre il ghiozzo padano ed il ghiozzetto di laguna hanno percentuali inferiori all'1% (Fig. 3.6).

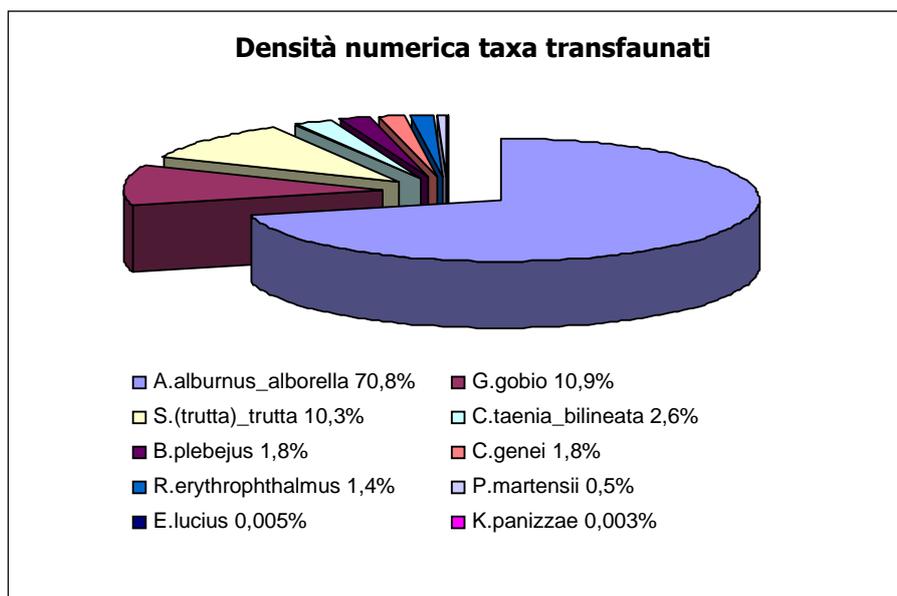


Figura 3.6: Densità numerica dei taxa transfaunati espressa in percentuale.

Considerando la densità di biomassa, la trota fario (50,5%) contribuisce per più della metà alla biomassa totale; importante è anche il contributo dell'alborella (25,7%). Tra i contributi minori abbiamo il gobione (9,3%), il barbo comune (8,2%), la lasca (3%) ed il luccio (1,6%). Triotto, cobite, ghiozzo padano e ghiozzetto di laguna hanno una percentuale inferiore all'1% (Fig. 3.7).

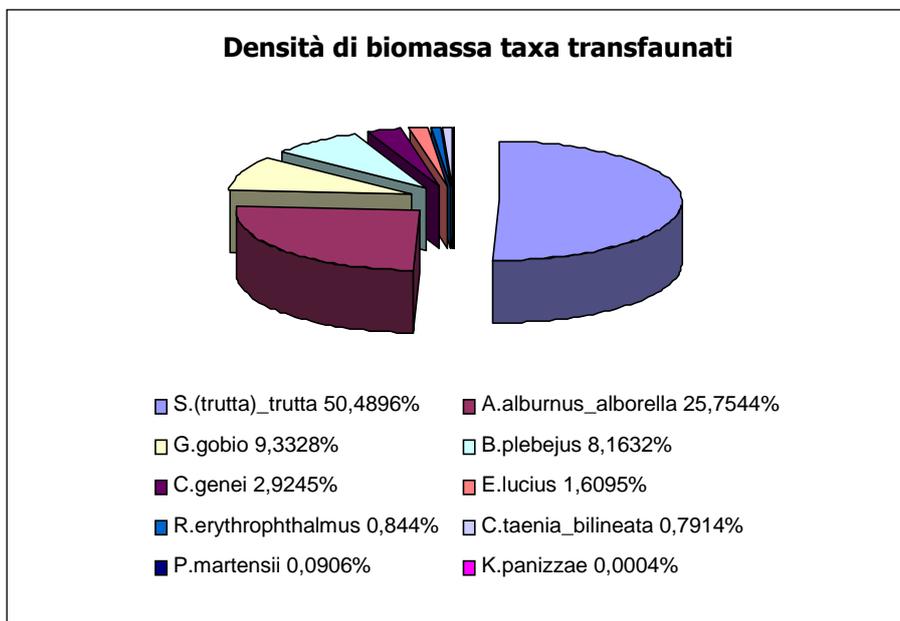


Figura 3.7: Densità di biomassa dei taxa transfaunati espressa in percentuale.

Per quanto riguarda i taxa alloctoni, la specie più densamente rinvenuta è il rutilo con una percentuale del 44,8%. Molto inferiori sono le densità delle altre specie come il carassio (17,43%), la gambusia (15,4%), l'abramide (7,1%), la pseudorasbora (5,8%), la carpa (3,8%), il persico sole (2,6%) e il barbo europeo (1,7%). Persico trota, pesce gatto, carassio dorato, sandra, siluro, pesce gatto punteggiato e acerina hanno valori inferiori all'1% (Fig. 3.8).

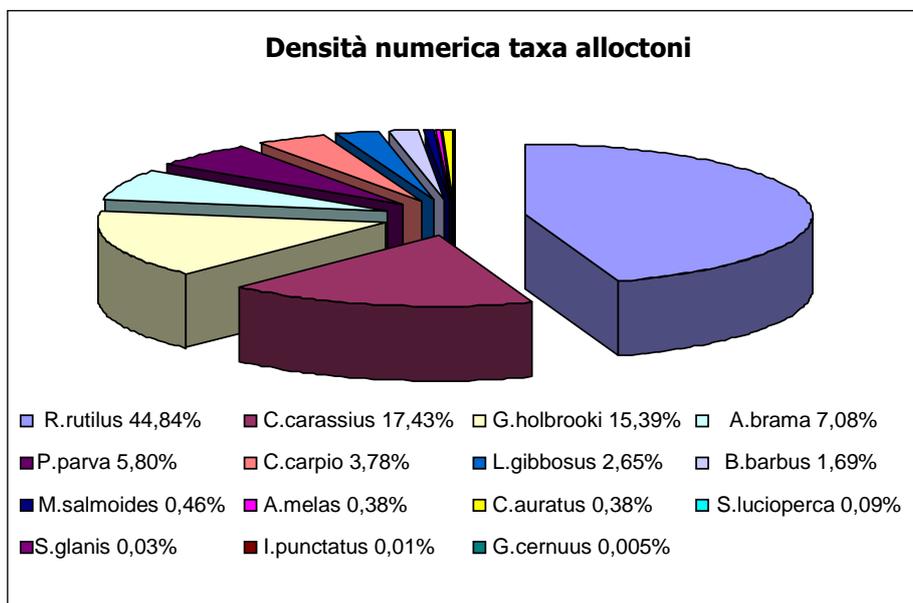


Figura 3.8: Densità numerica dei taxa alloctoni espressa in percentuale

Se si considera la biomassa dei taxa alloctoni si nota come nonostante le basse densità numeriche, la carpa ed il carassio sono le due specie con i contributi maggiori, rispettivamente con il 47,6% ed il 19,7%. Importanti sono anche le percentuali del barbo europeo (11,6%) e del rutilo (10,7), mentre in modo minore contribuiscono alla biomassa totale il pesce gatto (3,2%), l'abramide (2%), la sandra (1,5%) ed il persico sole (1,2%). Gli altri taxa hanno valori inferiori all'1% (Fig. 3.9).

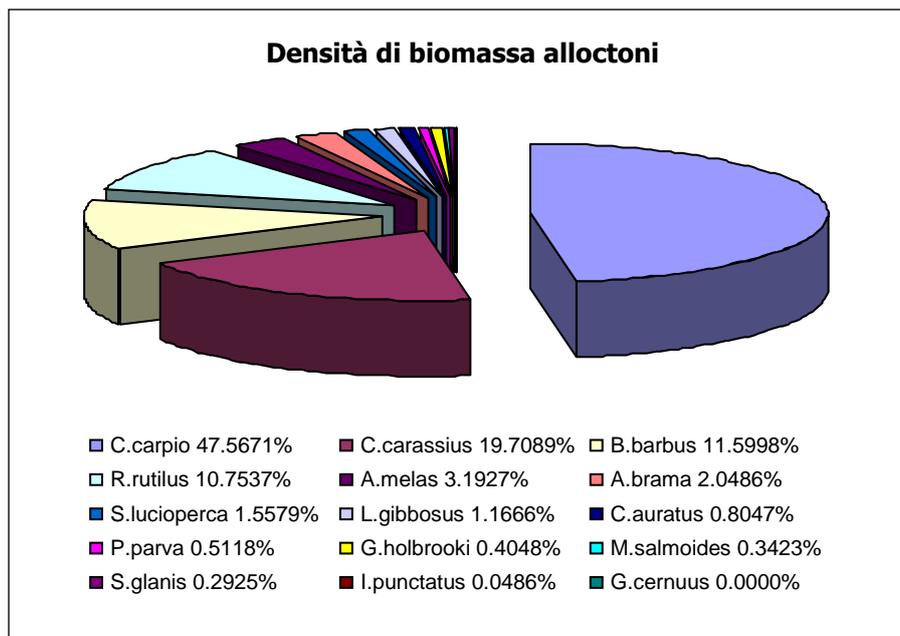


Figura 3.9: Densità di biomassa dei taxa alloctoni espressa in percentuale.

Tra i taxa più rinvenuti nel corso dei campionamenti (Fig. 3.10) spiccano la rovello, catturata in 74 stazioni, il barbo tiberino (71 stazioni), il cavedano (63 stazioni) ed il vairone (61 stazioni). Le specie indigene sono quindi le più frequentemente rinvenute, grazie anche al contributo dell'anguilla (48 stazioni), del cavedano di ruscello (23 stazioni), del ghiozzo di ruscello (18 stazioni) e della scardola (15 stazioni). Tra i taxa esotici e quelli transfaunati, il carassio per i primi e l'alborella e la trota fario per i secondi, sono quelli rinvenuti rispettivamente con maggiore frequenza (19 stazioni).

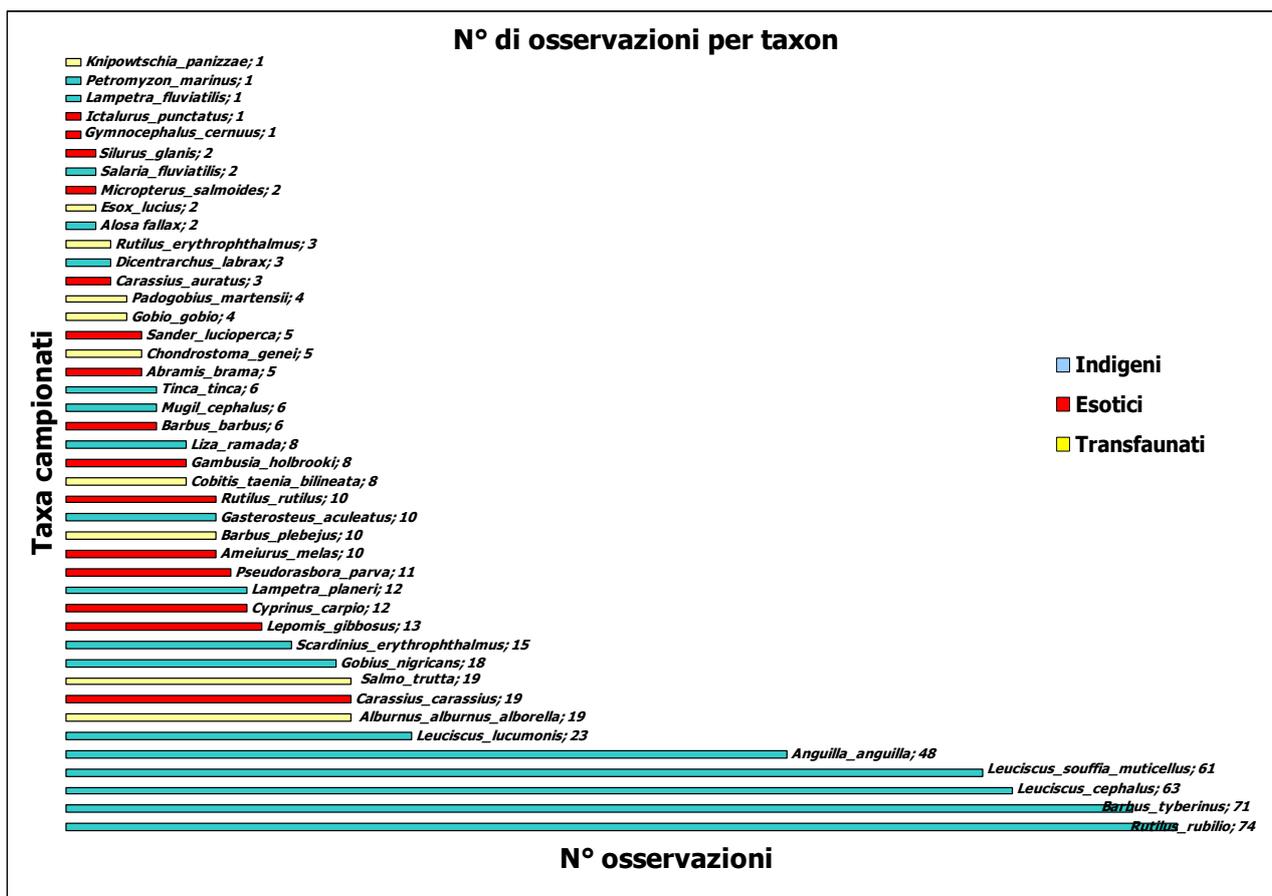


Figura 3.10: Numero di stazioni in cui è stato osservato ciascun taxon.

Per quanto riguarda il numero di taxa per stazione (Fig. 3.11 e Fig. 3.12), come era facile prevedere, si registrano numeri molto alti nel Tevere (con un massimo di 20 nella stazione di Ponte Galeria) e negli altri corsi d'acqua di maggiori dimensioni (Farfa, Moscio, Osa, Corese, Mignone, Arrone, Cremera, Sacco e Lenta), con circa 7-8 specie per stazione. I numeri sono generalmente più elevati nei tratti potamali ed in prossimità delle confluenze con il Tevere e con l'Aniene, mentre nelle stazioni situate nei tratti più a monte dei corsi d'acqua e nei fossi di minori dimensioni, il numero di specie tende a ridursi fino ad arrivare anche ad una sola specie.

Se si analizzano i due grafici dal punto di vista della composizione in specie, si nota che i sistemi lotici di maggiori dimensioni sono molto più soggetti ad alterazioni dovute all'immissione di specie alloctone o transfaunate, mentre i corsi d'acqua del reticolo secondario svolgono un ruolo importante per quanto riguarda la conservazione della biodiversità ittica originaria. Molto elevato è, infatti, il numero di taxa esotici lungo tutta l'asta principale del Tevere e di taxa transfaunati nei fiumi Mignone e Sacco (Fig. 3.11); al contrario, nella maggior parte dei corsi del reticolo secondario e nei bacini idrici più piccoli (Vaccina, Tavolato, Sanguinara, Cadute, Rio Fiume, Fosso Turbino), sono presenti quasi esclusivamente specie indigene (Fig. 3.12).

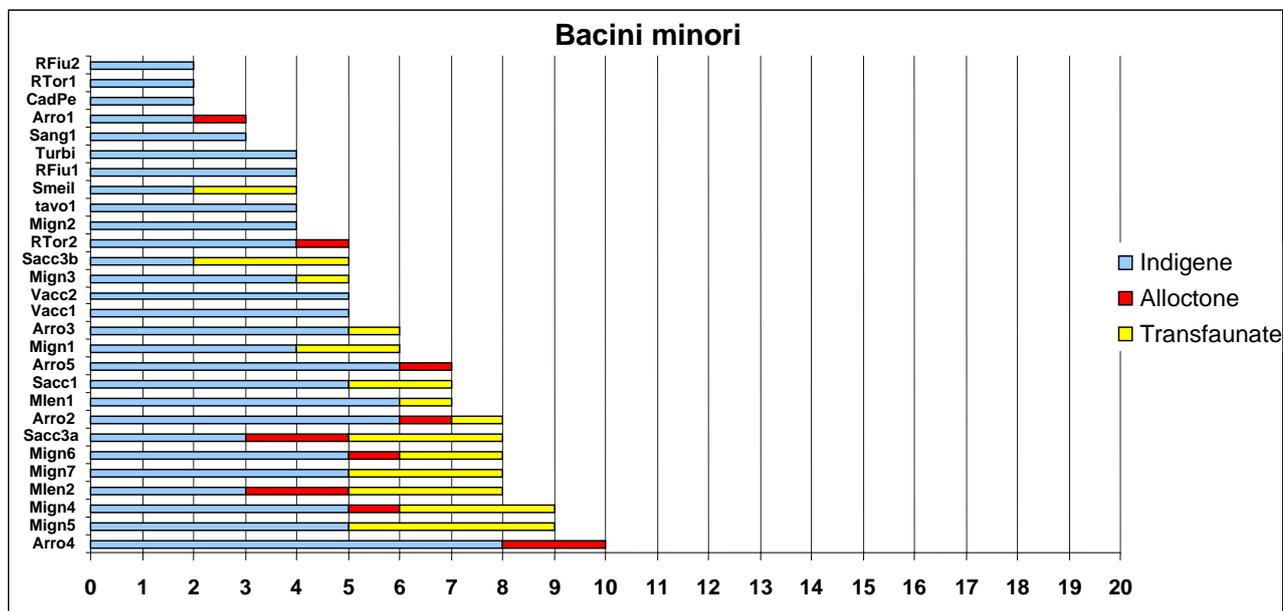


Figura 3.11: Numero di taxa, ripartiti per origine, in ciascuna stazione di campionamento dei corsi d'acqua provinciali, fuori dal Bacino del Tevere.

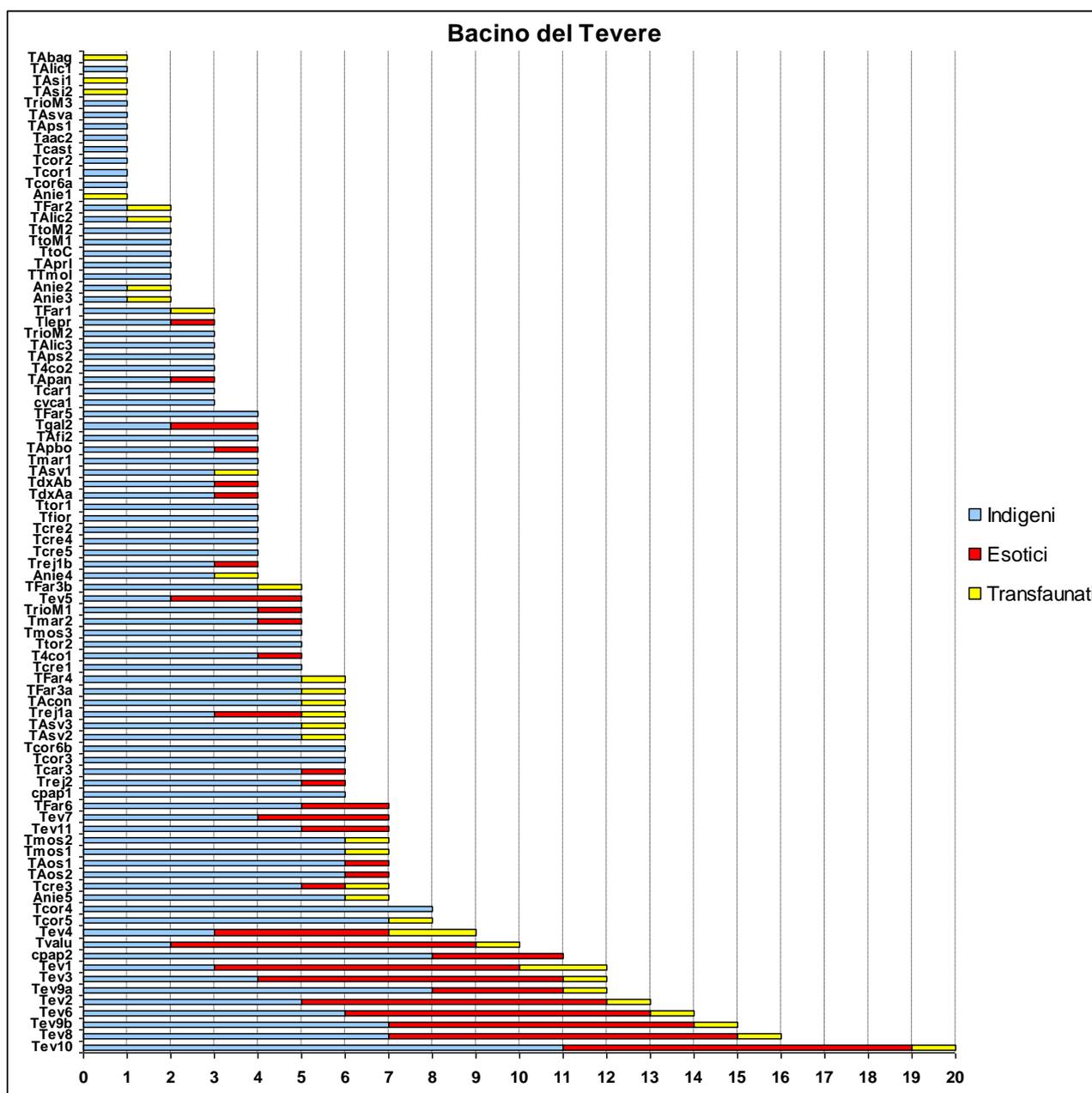


Figura 3.12: Numero di taxa, ripartiti per origine, in ciascuna stazione di campionamento dei corsi d'acqua provinciali del Bacino del Tevere.

Sulla stessa base di dati, nella tabella seguente (Tab. 3.3), sono riportati i valori del CIF (Coefficiente di Integrità Faunistica). Un valore pari a 1, indice di siti totalmente integri dal punto di vista faunistico, è stato riscontrato in 45 stazioni concentrate prevalentemente sui corsi d'acqua del reticolo secondario, nel complesso scarsamente compromessi. Un buon livello di integrità faunistica è stato riscontrato nella maggior parte dei tratti torrentizi collinari e di pianura: nel Treja (Mazzano Romano), nel Mignone (monte sbarramento), nella stazione più a valle dell'Aniene (fosso dei Ronci), nelle stazioni del corso medio-basso dell'Arrone e del Farfa, nella foce del Rio Torto e nel fosso della Cona. Situazioni altamente compromesse sono invece quelle riscontrate nel fiume Sacco (Gavignano) ed alla foce del torrente Lenta, caratterizzate da un elevato numero di taxa transfaunati

e, soprattutto, nelle stazioni del Tevere coincidenti con l'estesa *facies* lenticola compresa tra lo sbarramento di Nazzano e quello di Castel Giubileo e nel fosso di Valle Lunga, dove i popolamenti sono costituiti da un levato numero di taxa alloctoni. Le altre stazioni del Tevere, comprese nel tratto urbano (dove le acque defluiscono liberamente verso il mare), per la coesistenza di taxa autoctoni ed alloctoni, presentano valori di integrità ittiofaunistica migliori (tra 0,41 e 0,80). Più o meno sugli stessi livelli di integrità si caratterizzano le stazioni più a monte dell'Arrone, del Sacco (San Vito), del Treja (cascate di Monte Gelato) e del Farfa (oltre alla stazione poco prima della confluenza con il Tevere), la maggior parte di quelle del Mignone, 3 stazioni dell'Aniene (valle incubatoio Ienne, Agosta, Articoli Corrado), il fosso di Leprignano, il fosso Meilone, il fosso di San Vittorino (cascata), la confluenza con l'Aniene dei fossi Panci, Passerano e Acqua Rossa, il fosso in destra dell'Almone, la risorgiva di Pantano Borghese, le stazioni centrali del Licenza (valle Licenza) e del Cremera (valle Vejo) e quella più a valle del Galeria (Ponte Galeria). Valori di integrità faunistica pari a zero, pur se in contesti ambientali quasi integri (Parco dei Simbruini), sono stati riscontrati nella stazione più a monte dell'Aniene, nelle 2 stazioni del Simbrivio, e nel fosso Bagnatore, dove sono presenti esclusivamente popolazioni alloctone di trota fario (*Salmo trutta* di ceppo atlantico).

Tabella 3.3: Valori del Coefficiente di Integrità Faunistica (CIF) per stazione.

Acronimo	Alloctone	Indigene	Transfaunate	Tot specie	CIF
Anie1	0	0	1	1	0
Anie2	0	1	1	2	0.50
Anie3	0	1	1	2	0.50
Anie4	0	3	1	4	0.75
Anie5	0	6	1	7	0.86
Arro1	1	2	0	3	0.66
Arro2	1	6	1	8	0.75
Arro3	0	5	1	6	0.83
Arro4	2	8	0	10	0.80
Arro5	1	6	0	7	0.86
CadPe	0	2	0	2	1
cpap1	0	6	0	6	1
cpap2	3	8	0	11	0.73
cvca1	0	3	0	3	1
Mign1	0	4	2	6	0.66
Mign2	0	4	0	4	1
Mign3	0	4	1	5	0.80
Mign4	1	5	3	9	0.55
Mign5	0	5	4	9	0.55
Mign6	1	5	2	8	0.62
Mign7	0	5	3	8	0.62
Mlen1	0	6	1	7	0.86
Mlen2	2	3	3	8	0.37
RFiu1	0	4	0	4	1
RFiu2	0	2	0	2	1

RTor1	0	2	0	2	1
RTor2	1	4	0	5	0.80
Sacc1	0	5	2	7	0.71
Sacc3a	2	3	3	8	0.37
Sacc3b	0	2	3	5	0.40
Sang1	0	3	0	3	1
Smeil	0	2	2	4	0.50
T4co1	1	4	0	5	0.80
T4co2	0	3	0	3	1
Taac2	0	1	0	1	1
TAbag	0	0	1	1	0
TAcon	0	5	1	6	0.83
TAfi2	0	4	0	4	1
TAlc1	0	1	0	1	1
TAlc2	0	1	1	2	0.50
TAlc3	0	3	0	3	1
TAos1	1	6	0	7	0.86
TAos2	1	6	0	7	0.86
TApan	1	2	0	3	0.66
TApbo	1	3	0	4	0.75
TAprl	0	2	0	2	1
TAps1	0	1	0	1	1
TAps2	0	3	0	3	1
TAsi1	0	0	1	1	0
TAsi2	0	0	1	1	0
TAsv1	0	3	1	4	0.75
TAsv2	0	5	1	6	0.83
TAsv3	0	5	1	6	0.83
TAsva	0	1	0	1	1
tavo1	0	4	0	4	1
Tcar1	0	3	0	3	1
Tcar3	1	5	0	6	0.83
Tcast	0	1	0	1	1
Tcor1	0	1	0	1	1
Tcor2	0	1	0	1	1
Tcor3	0	6	0	6	1
Tcor4	0	8	0	8	1
Tcor5	0	7	1	8	0.87
Tcor6a	0	1	0	1	1
Tcor6b	0	6	0	6	1
Tcre1	0	5	0	5	1
Tcre2	0	4	0	4	1
Tcre3	1	5	1	7	0.71
Tcre4	0	4	0	4	1
Tcre5	0	4	0	4	1
TdxAa	1	3	0	4	0.75
TdxAb	1	3	0	4	0.75
Tev1	7	3	2	12	0.25
Tev10	8	10	1	19	0.53
Tev11	2	5	0	7	0.71
Tev2	7	5	1	13	0.38
Tev3	7	4	1	12	0.33
Tev4	4	3	2	9	0.33

Tev5	3	2	0	5	0.40
Tev6	7	6	1	14	0.43
Tev7	3	4	0	7	0.57
Tev8	8	6	1	15	0.40
Tev9a	3	8	1	12	0.66
Tev9b	7	7	1	15	0.47
TFar1	0	2	1	3	0.66
TFar2	0	1	1	2	0.50
TFar3a	0	5	1	6	0.83
TFar3b	0	4	1	5	0.80
TFar4	0	5	1	6	0.83
TFar5	0	4	0	4	1
TFar6	2	5	0	7	0.71
Tfior	0	4	0	4	1
Tgal2	2	2	0	4	0.50
Tlepr	1	2	0	3	0.66
Tmar1	0	4	0	4	1
Tmar2	1	4	0	5	0.8
Tmos1	0	6	1	7	0.86
Tmos2	0	6	1	7	0.86
Tmos3	0	5	0	5	1
Trej1a	2	3	1	6	0.50
Trej1b	1	3	0	4	0.75
Trej2	1	5	0	6	0.83
TrioM1	1	4	0	5	0.80
TrioM2	0	3	0	3	1
TrioM3	0	1	0	1	1
TTmol	0	2	0	2	1
TtoC	0	2	0	2	1
TtoM1	0	2	0	2	1
TtoM2	0	2	0	2	1
Ttor1	0	4	0	4	1
Ttor2	0	5	0	5	1
Turbi	0	4	0	4	1
Tvalu	7	2	1	10	0.20
Vacc1	0	5	0	5	1
Vacc2	0	5	0	5	1