



Unione europea
Fondo europeo agricolo
per lo sviluppo rurale

L'Europa investe nelle zone rurali



REGIONE
LAZIO



Studi e Monitoraggi di flora e fauna della Riserva Naturale Regionale Monterano e della ZPS Tolfetano - Cerite – Manziate

**VERSIONE PER IL PUBBLICO:
ALCUNI DATI SONO OSCURATI PER MOTIVI DI TUTELA**

Progetto finanziato da PSR Lazio 2014/2020 - SOTTOMISURA 7.6 - OPERAZIONE 7.6.1 "Studi e investimenti finalizzati alla tutela dell'ambiente e del patrimonio culturale e alla conservazione della biodiversità" – CUP: C51I19000000002. Beneficiario: Comune di Canale Monterano - Ente gestore della Riserva Naturale Regionale Monterano





Unione europea
Fondo europeo agricolo
per lo sviluppo rurale
L'Europa investe nelle zone rurali



REGIONE
LAZIO



*A Erica Peroni,
che ha scritto il bando PSR
e in qualche modo ci è rimasta
vicina in questo progetto*

Hanno partecipato al progetto:

- ✓ Progettazione e predisposizione per l'adesione al bando di finanziamento P.S.R.: Soc. L.A. Genesis s.r.l.: Alain Ascarelli, Alessio Quattrucci, Tommaso Mazzetto; garante scientifico Claudio Carere; collaborazione scientifica alla stesura dei testi: Emanuela Avellinese (smeralda di fiume), Carlo Belfiore (macroinvertebrati), Carlo Catoni (avifauna), François Salomone (vegetazione), Fabio Scarfò (gambero di fiume, pesci); Comune di Canale Monterano, Ente gestore della Riserva Naturale Regionale Monterano: il Sindaco Alessandro Bettarelli e l'Assessore alla Riserva Stefano Ciferri;
- ✓ Comunità macrobentoniche: Università degli Studi della Tuscia, Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche: Carlo Belfiore, Adriana Bellati;
- ✓ Comunità ittiche, smeralda di fiume e gambero di fiume: Hydrosynergy Soc. Coop. a r.l.: Mattia Croari, Andrea Marchi, Matteo Nanetti, Stefano Sacchetti, Gianluca Zuffi e, per la smeralda di fiume, Emanuela Avellinese;
- ✓ Avifauna: Associazione Ornithologica Italiana: Andrea Benvenuti, Carlo Catoni, Marco Cianchetti, Angelo Meschini;
- ✓ Habitat e specie floristiche: Michele De Sanctis, Carlo Fratarcangeli, Francesca Buffi;
- ✓ Coordinamento operativo: Associazione Ornithologica Italiana: Carlo Catoni, Soc. L.A. Genesis s.r.l.: Alessio Quattrucci;
- ✓ Supervisione scientifica: Università degli Studi della Tuscia, Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche: Adriana Bellati;
- ✓ Direzione lavori: Soc. L.A. Genesis s.r.l.: Alain Ascarelli;
- ✓ Responsabile del Procedimento per la Riserva Naturale Regionale Monterano: Fabio Scarfò;
- ✓ Direttore della Riserva Naturale Regionale Monterano: Fernando Cappelli.



INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
3	OBIETTIVI E FINALITÀ GENERALI.....	7
4	OBIETTIVI SPECIFICI.....	9
5	LA QUALITÀ DEGLI AMBIENTI ACQUATICI: LE COMUNITÀ MACROBENTONICHE.....	11
	5.1 PREMESSA	11
	5.2 INTRODUZIONE.....	11
	5.3 INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO, METODI DI RACCOLTA E PROCESSAMENTO DEI CAMPIONI.....	13
	5.4 CARATTERIZZAZIONE DELLE BIOCENOSI DEI MACROINVERTEBRATI IN TERMINI DI DIVERSITÀ, A DIFFERENTI LIVELLI TASSONOMICI	33
	5.5 ANALISI DEL NUMERO DI FAMIGLIE E DEFINIZIONE DEGLI INDICI DI STATO DELLE ACQUE MEDIANTE APPROCCI DI TIPO QUALITATIVO	50
	5.6 ANALISI APPROFONDATA DELLA COMUNITÀ DEGLI EFEMEROTTERI CON APPLICAZIONE DELL'INDICE MAS+ DI INTEGRITÀ BIOCENOTICA, DETERMINAZIONE BIODIVERSITÀ A LIVELLO DI SPECIE, RILEVAMENTO DELLE EMERGENZE FAUNISTICHE E STATO DI CONSERVAZIONE.....	61
	5.7. CONCLUSIONI.....	67
6	LE COMUNITÀ ITTICHE.....	72
	6.1 PREMESSA	72
	6.2 AREA DI STUDIO E METODI	73
	6.3 RISULTATI.....	81
7	LA SMERALDA DI FIUME	172
	7.1 PREMESSA	172

7.2 AREA DI STUDIO E METODI	174
7.3 RISULTATI.....	184
8 IL GAMBERO DI FIUME.....	188
8.1 PREMESSA	188
8.2 AREA DI STUDIO E METODI	188
8.3 RISULTATI.....	194
9 L'AVIFAUNA	203
9.1 PREMESSA	203
9.2 AREA DI STUDIO E METODI	205
9.3 RISULTATI AVIFAUNA.....	207
<i>9.3.1 Risultati dei punti di ascolto diurni.....</i>	<i>207</i>
Tottavilla - <i>Lullula arborea</i>	209
Calandra - <i>Melanocorypha calandra</i>	212
Calandrella - <i>Calandrella brachydactyla</i>	216
Allodola - <i>Alauda arvensis</i>	219
Cappellaccia - <i>Galerida cristata</i>	224
Calandro - <i>Anthus campestris</i>	226
<i>9.3.2 Risultati dei punti di ascolto notturni</i>	<i>228</i>
Occhione - <i>Burhinus oedicephalus</i>	228
Succiacapre - <i>Caprimulgus europaeus</i>	231
<i>9.3.3 Monitoraggi attraverso l'utilizzo di GPS.....</i>	<i>233</i>
Occhione - <i>Burhinus oedicephalus</i>	233
Ghiandaia marina - <i>Coracias garrulus</i>	238
<i>9.3.4 Conclusioni</i>	<i>250</i>

10	HABITAT E SPECIE FLORISTICHE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO...	254
10.1	PREMESSA	254
10.2	OBIETTIVO E METODOLOGIA	257
10.3	RESTITUZIONE DATI	262
10.3.1	<i>Area di S. Giovenale e Civitella Cesi</i>	262
10.3.2	<i>Mola di Oriolo</i>	268
10.3.3	<i>Fiume Mignone (medio corso)</i>	273
10.3.4	<i>Fiume Mignone (basso corso)</i>	281
10.3.5	<i>Il “Quarto” di Barbarano Romano</i>	287
10.3.6	<i>Valle di Rio Fiume</i>	292
10.3.7	<i>Caldara di Manziana</i>	296
10.3.8	<i>Riserva Naturale Regionale “Monterano”</i>	300
11	BIBLIOGRAFIA.....	308

1 **PREMESSA**

Il Progetto “*Studi e Monitoraggi di flora e fauna della Riserva Naturale Regionale Monterano e della ZPS Tolfetano - Cerite - Manziate*” si è avvalso del finanziamento PSR Lazio 2014/2020 Tipologia di Operazione 7.6.1 per attuare una serie di interventi conoscitivi, di tutela e di divulgazione funzionalmente integrati tra loro ed afferenti al medesimo ambito territoriale.

L’ambito territoriale è la ZPS “Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate”, in cui ricade gran parte del territorio del Comune di Canale Monterano e la Riserva Naturale Regionale Monterano, di cui il Comune è Ente Gestore. Questo territorio si caratterizza per gli elevati valori di biodiversità espressi in molti taxa animali e vegetali, nonché per il numero di habitat presenti. Tale importanza naturalistica della ZPS è testimoniata anche dalla presenza di 12 ZSC e quattro Aree Protette. Allo stesso tempo, riferendosi ad habitat e specie di interesse unionale, sussistono molte carenze conoscitive evidenziate anche nelle schede Natura 2000 dei diversi Siti presenti.

Fra gli ambienti meglio rappresentati nella ZPS, sono di particolare rilievo quelli legati alla presenza di corsi d’acqua (habitat acquatici, foreste ripariali e/o di forra) e le specie correlate (pesci, odonati, gambero di fiume). Allo stesso tempo, la ZPS si caratterizza fortemente anche per la presenza di specie ornitiche di ambienti aperti. Tra queste ultime alcune concentrano le proprie popolazioni regionali unicamente nel comprensorio tolfetano, in particolare l’occhione e la ghiandaia marina, cui si aggiungono altre specie sintopiche di interesse unionale (calandra, calandrella, calandro, tottavilla, averla piccola, averla cenerina).

Il Progetto nel suo complesso ha previsto attività di studio e monitoraggio finalizzate alla tutela ambientale e alla conservazione della biodiversità (Intervento 1), di un intervento di tutela diretta di una porzione di habitat prioritario (Intervento 2) al fine di dare concreta attuazione, in un’area pilota, ai divieti previsti dalle misure di conservazione della ZSC ed infine ha previsto l’ammodernamento del Centro Visite della Riserva Monterano, tramite l’acquisto di materiale didattico e divulgativo per coinvolgere le nuove generazioni nella tutela e conservazione del patrimonio naturalistico del proprio territorio.

La presenza di Aree Naturali Protette permetterà di dare continuità agli studi, tramite la possibilità di effettuare monitoraggi successivi al termine del PSR, con l’impiego di personale dipendente e in collaborazione e coordinamento con i competenti uffici regionali.

In particolare sono state coinvolte tre delle quattro aree protette presenti: Riserva Naturale Regionale Monterano, Parco Naturale Regionale Marturanum, Parco Naturale Regionale Bracciano Martignano; è rimasto tuttavia escluso il Monumento Naturale Faggeto di Allumiere in quanto ospitante habitat e specie differenti da quelli presi in considerazione dal Progetto.

Gli studi si sono incentrati sulle specie ornitiche di ambienti aperti (peraltro molto importanti anche nella Riserva Naturale Monterano), sugli habitat (foreste di ontano nero, bordure di megaforbie, foreste a galleria di salice bianco e pioppo bianco, ecc.) e le specie di interesse unionale legati ai corsi d'acqua e riportati nelle schede Natura 2000 (pesci: vairone, rovello, barbo tiberino, ecc.; gambero di fiume e la libellula smeralda di fiume).

Al fine di fornire un quadro completo sulla qualità degli habitat acquatici, è stato previsto anche uno studio delle qualità biologica delle acque, tramite l'applicazione di indici basati sulle comunità di macrobenthos che rappresentano, oltre che ottimi indicatori, anche un elemento cruciale nelle relazioni trofiche con i pesci ed invertebrati di interesse.

Lo studio degli habitat di interesse unionale è stato esteso a tutto il territorio della Riserva Naturale Monterano. Grazie al suddetto studio ed agli elaborati realizzati, si potrà pertanto procedere ad azioni di tutela diretta tramite la predisposizione di strumenti di gestione (Piano di Assetto) e regolamentari (Regolamento dell'area protetta), ponendo le basi per una gestione finalizzata alla conservazione della biodiversità.

L'intervento 2 è stato realizzato all'interno della Riserva Naturale Monterano, in un fondo di cui il Comune ha gestione diretta; è stata realizzata una recinzione a tutela dell'habitat prioritario Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* (cod. 91E0) in una zona dove è massima la concentrazione del bestiame al pascolo, che costituisce la principale minaccia alla conservazione dell'habitat in quest'area.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La ZPS "Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate" si estende per quasi 70.000 ettari occupando tutta quell'area compresa tra il Lago di Bracciano, il bacino del fiume Mignone e il Mar Tirreno.

La posizione geografica dell'area di studio presa in esame nel progetto è confinata ad est dalle catene montuose preappenniniche e ad ovest dalla costa tirrenica, questo ampio spettro territoriale che ingloba ambienti che vanno da quello basso-montano fino ad ambienti costieri, fanno di questo comprensorio un territorio pressoché unico dal punto di vista naturalistico e della biodiversità.

Una caratteristica dell'area è infatti la ricchezza di habitat differenti che si esprimono in comunità vegetali ed animali uniche e variegate: questo è frutto delle differenti situazioni climatiche, pedologiche e geomorfologiche riscontrabili sul territorio, nonché delle influenze antropiche che hanno inciso sulla distribuzione delle specie e degli habitat.

Al livello geologico l'area di studio presenta una prevalenza di substrati vulcanici provenienti dai complessi di Bracciano e Tolfa, in alternanza a substrati a flysch che caratterizzano i rilievi collinari meno elevati.

Il clima è mediterraneo di transizione con precipitazioni medie annue di 1000 mm e temperature medie annue di 15 C°, con aridità estiva moderata e piovosità concentrata nei mesi primaverili e autunnali.

L'uso tradizionale del territorio come prati-pascoli e coltivazioni tradizionali si alterna a pareti rocciose appena colonizzate dalla vegetazione pioniera e a corsi d'acqua dove la vegetazione ripariale forma vere e proprie foreste-galleria di salici (*Salix alba* L.), pioppi (*Populus alba* L.) e Ontani (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) in un mosaico di comunità vegetali interconnesse tra loro.

Tra gli ecosistemi forestali spiccano le foreste miste a prevalenza di cerro (*Quercus cerris* L.) solitamente accompagnato da aceri (*Acer campestre* L., *A. monspessulanum* L.) ed altre querce caducifoglie (*Q. petraea* (Matt.) Liebl., *Q. frainetto* Ten.); le foreste depresse di faggio (*Fagus sylvatica* L.) con carpino bianco (*Carpinus betulus* L.) e acero di monte (*Acer pseudoplatanus* L.) che si estendono lungo le forre presenti tra le ripide pareti tufacee; la macchia mediterranea domina gli affioramenti tufacei ove è maggiore l'aridità e che permette al leccio (*Q. ilex* L.) di trovare il suo habitat ideale. Per quanto riguarda la fauna l'intera area ospita numerose specie endemiche italiane tra le quali alcune rare e/o minacciate. Nella classe dei mammiferi è da annoverare la presenza del lupo (*Canis lupus*), della martora (*Martes martes*), del gatto selvatico (*Felis silvestris*) e di numerose specie di chiroteri; in quella degli insetti specie di particolare apprezzamento sono i coleotteri: *Lucanus cervus* e *Rosalia alpina*, ma anche odonati (es. *Oxygastra curtisii*) e lepidotteri.

I Monti della Tolfa, tuttavia, sono noti soprattutto per essere una delle zone più importanti per la conservazione degli uccelli; anche a livello internazionale l'area è molto conosciuta ed è meta per ornitologi e birdwatchers da tutto il mondo. Si può infatti affermare che nell'Italia peninsulare è il luogo migliore per l'osservazione di gran parte delle specie ornitiche mediterranee.

L'area si trova infatti lungo un'importante direttrice migratoria e si caratterizza per la nidificazione di circa cento specie di uccelli. Tra le specie più importanti ricordiamo la nidificazione della monachella, dello zigolo capinero, della cicogna nera, dell'averla piccola, dell'averla cinerina e dell'averla capirossa.

Di rilevanza regionale è invece la riproduzione della sterpazzola di Sardegna.

Sui Monti della Tolfa tra l'altro si riproducono complessivamente ben 11 specie di rapaci diurni, tra i quali il nibbio reale, specie della quale questo comprensorio ha ospitato per lungo tempo l'unico insediamento riproduttivo del centro Italia, ora ampliato a seguito dei progetti di reintroduzione effettuati in Toscana.

3 OBIETTIVI E FINALITÀ GENERALI

Il presente studio mira alla salvaguardia e al miglioramento della biodiversità all'interno del sistema agro-silvo-pastorale tradizionale dell'alto Lazio attraverso l'incremento dello stato conoscitivo della qualità delle acque, di specie ed habitat del Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate. Nel caso specifico dello studio proposto sono state effettuate attività all'interno di aree di pregio naturale, quali le Aree Protette Regionali presenti e 9 dei 12 Siti Natura 2000 (8 ZSC che ricadono in un'unica ZPS).

L'area, fortemente plasmata dall'attività umana nel corso dei millenni, è considerata come uno degli ambienti prioritari di conservazione del centro Italia, come segnalato dalla forte presenza di SIC, ZPS, ZSC e Aree Naturali Protette, a causa dell'elevato numero di diverse tipologie di habitat presenti nonché per le specie ittiche ed ornitiche che questa ospita; tuttavia la crescente pressione antropica minaccia ad oggi seriamente questo ecosistema. In particolare l'urbanizzazione e l'agricoltura intensiva sono tra i fattori antropici, presenti nell'area, in grado di modificare maggiormente il paesaggio. Quest'ultima infatti, fa largo uso di pesticidi e antiparassitari che possono

avere effetti deleteri diretti e indiretti su un gran numero di specie animali e vegetali. Il risultato è una perdita spesso irreversibile di habitat e biodiversità. Inoltre, la conversione non controllata di aree agricole e pascoli in parchi solari è in costante aumento negli ultimi anni all'interno dell'area di studio. Gli effetti dei parchi solari di grandi dimensioni (oltre 100 ettari) sugli ecosistemi agricoli e prativi sono stati studiati solo superficialmente, ma è probabile che la modificazione ambientale prodotta da queste strutture possa avere effetti deleteri sull'ecosistema. In particolare, tali alterazioni dovute all'azione umana, hanno un forte impatto sulle specie ornitiche tipiche di ambienti steppici.

Inoltre, il Progetto mira anche alla promozione ed ampliamento dell'attrattività del territorio, con ricadute che possono avere un effetto positivo sul miglioramento della qualità della vita, ampliando le potenzialità delle aree naturali come attrattore turistico (tramite la divulgazione dei valori naturalistici e paesaggistici tutelati) con possibile effetto di stimolare la diversificazione dell'economia rurale e l'aumento dei livelli di occupazione.

Il Progetto è anche finalizzato ad accrescere la consapevolezza sociale verso le tematiche di conoscenza e tutela dell'ambiente naturale, attraverso la divulgazione dei valori nei territori stessi ed in particolare con la valorizzazione del centro visite della Riserva Naturale Monterano.

Il programma concorre alla realizzazione dell'obiettivo stabilito con la priorità P6 "Adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali", in coerenza con la Focus Area diretta 6(B) "stimolare lo sviluppo locale nelle zone rurali" e con particolare riguardo alla Focus Area indiretta 4(A) "Salvaguardia, ripristino e miglioramento della biodiversità, compresa nelle zone Natura 2000 e nelle zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici, nell'agricoltura ad alto valore naturalistico, nonché dell'assetto paesaggistico dell'Europa".

Attraverso gli interventi previsti dal progetto, in linea con la Tipologia di operazione 7.6.1, si mira a partecipare al soddisfacimento dei fabbisogni di sviluppo F26 "Sostenere le misure di conservazione per le aree tutelate e le specie minacciate" e F41 "Organizzare e valorizzare il patrimonio storico, culturale, architettonico e ambientale delle aree rurali", nel caso specifico limitandosi al patrimonio ambientale e culturale (Centro Visite).

4 OBIETTIVI SPECIFICI

Il Progetto si è posto i seguenti obiettivi specifici:

1. fornire un quadro aggiornato dello stato di conservazione di habitat e specie legate ai corsi d'acqua nelle ZSC del comprensorio dei Monti della Tolfa tramite una serie coordinata di studi:
 - valutazione dello stato ecologico delle acque dei principali corsi d'acqua, tramite lo studio dei macroinvertebrati, all'interno delle ZSC, della RNR Monterano e del PNR Marturanum;
 - individuazione, rilievo, valutazione dello stato di conservazione, pressioni e minacce degli Habitat Natura 2000 legati ai corsi d'acqua delle ZSC, e realizzazione della relativa cartografia tematica;
 - studio delle comunità ittiche dei principali corsi d'acqua presenti nelle ZSC, con valutazione dello stato di conservazione, pressioni e minacce, delle popolazioni delle specie di interesse unionale;
 - studio della distribuzione, stato di conservazione delle popolazioni, pressioni e minacce, delle due specie di invertebrati acquatici presenti nelle diverse ZSC analizzate: la smeralda di fiume (*Oxygastra curtisii*) e il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*).
 - fornire un quadro aggiornato sulle comunità ornitiche degli ambienti aperti tipici della ZSP, con particolare dettaglio sulle specie di interesse comunitario:
 - valutazione dello stato di conservazione, distribuzione, pressioni e minacce, nonché uso del territorio e dell'habitat attraverso GPS di due specie ombrello: occhione e ghiandaia marina;
 - valutazione dello stato di conservazione, modellizzazione della distribuzione, pressioni e minacce, attraverso punti d'ascolto delle altre specie di interesse unionale di ambiente aperto quali: succiacapre, calandra, calandrella, tottavilla, calandro, averla piccola, averla cenerina e averla capirossa, quest'ultima specie in pericolo in Italia, ma non di interesse unionale;
 - poiché le specie ornitiche prese in considerazione sono dei bioindicatori della qualità degli ambienti steppici e prativi si fornirà, in modo indiretto, anche un quadro sullo stato di conservazione delle aree agricole e pascolive della ZPS;
2. fornire un quadro aggiornato (distribuzione tramite cartografia tematica, stato di conservazione, pressioni e minacce) degli Habitat Natura 2000 della Riserva Naturale Regionale Monterano, area che potrà essere oggetto di futuri progetti pilota come al successivo punto 4;

3. intervento pilota di tutela, tramite recinzione, di una porzione di ontaneta (habitat prioritario 91E0*) particolarmente danneggiata dal pascolo, lungo il corso del Fiume Mignone, all'interno della RNR Monterano (e della ZSC Fiume Mignone medio corso): l'efficacia e gli effetti dell'intervento saranno monitorati nel tempo dal personale dell'area protetta e potranno costituire un esempio di buone pratiche da ampliare e/o replicare in altri ambiti in cui il pascolo può rappresentare una pressione sull'habitat;
4. Aumentare la conoscenza e la consapevolezza verso i valori ambientali tramite la divulgazione dei risultati:
 - realizzazione di carte tematiche e file data in formato shape che indichino i punti di presenza di flora e fauna per tutti gli studi effettuati, da mettere a disposizione di ricercatori e pubblico tramite il portale open data della Regione Lazio;
 - riattivazione e potenziamento del Centro Visite della Riserva Naturale Regionale Monterano, facendo anche uso di nuove tecnologie che possano appassionare i più giovani.

5.1 PREMESSA

Le comunità di macroinvertebrati reofili costituiscono l'elemento di qualità biologica più largamente utilizzato. L'analisi delle biocenosi di tali organismi consente l'acquisizione dei dati particolarmente rilevanti per un gran numero di problematiche di conservazione e promozione ambientale. Essi costituiscono la struttura più semplicemente indagabile rispetto all'articolazione delle risposte e al contenuto di informazione tra quelle su cui si fonda l'intero ecosistema. In particolare, le risposte basate sull'analisi dei macroinvertebrati possono riguardare:

- stato ecologico e qualità biologica delle acque;
- integrità della struttura di habitat;
- stato di naturalità idromorfologica;
- biodiversità in rapporto alle alterazioni e ai cambiamenti climatici;
- pregio naturalistico, emergenze faunistiche e specie bandiera;
- capacità di sostenere i livelli trofici più alti dell'ecosistema.

Le indagini riguardanti singoli specie dell'ecosistema possono essere molto più informative, sia per quanto riguarda l'istantanea della situazione presente, sia per la ricerca delle cause storiche che per le prospettive di intervento, se riferite ai parametri biologici riguardanti le comunità alla base delle reti di interazione ecologica.

L'area di studio, indagata intorno agli anni '80, era una delle più ricche dell'Italia centrale dal punto di vista della biodiversità del macrobenthos.

5.2 INTRODUZIONE

La presente relazione finale si riferisce alle attività di studio svolte sulle comunità di macroinvertebrati bentonici presenti nei cinque corsi d'acqua oggetto del progetto PSR 7.6.1 intitolato "Studi e monitoraggio di flora e fauna della Riserva di Canale Monterano e dell'area ZPS Tolfetano-Cerite-Manziate", ai fini conoscitivi e di tutela della biodiversità degli ecosistemi acquatici afferenti al medesimo ambito territoriale. Le indagini sono state svolte dal personale del Dipartimento di

Scienze Ecologiche e Biologiche dell'Università degli Studi della Tuscia, che ha svolto anche attività di supervisione scientifica delle attività previste dall'Intervento 1 "Studi e Monitoraggi".

I risultati delle attività svolte sono presentati e discussi nella presente relazione in modo sequenziale, con l'obiettivo di descrivere e valutare lo stato attuale di conservazione delle comunità macrobentoniche e la qualità biologica delle acque dei cinque corsi d'acqua di interesse (Fiume Mignone, Fosso Lenta, Torrente Vesca, Torrente Biedano, Rio Fiume), evidenziando gli effetti del crescente disturbo antropico sia locale, legato alla gestione del territorio, sia globale, conseguenza dei cambiamenti climatici che da ormai alcuni decenni stanno agendo nel ristrutturare gli ecosistemi acquatici, e in particolare i fiumi, in termini sia di portata e permanenza dell'acqua, che di eterogeneità e struttura dell'habitat.

Gli habitat acquatici presenti nel territorio del comprensorio rappresentano ambienti di particolare pregio naturalistico, ospitando come è noto numerose specie endemiche della fauna e flora, la cui presenza è legata alla particolarità del contesto territoriale (presenza di substrati di origine vulcanica del complesso di Bracciano-Vico-Bolsena, alternati a flysh sedimentari nei rilievi collinari) e all'eterogeneità climatica dell'area (che si estende dalle zone collinari e basso montuose fino alla costa tirrenica).

Nello specifico, le analisi hanno riguardato:

- la caratterizzazione idromorfologica dei corsi d'acqua, utile a stabilire il livello di funzionalità ambientale (§ 5.3 Individuazione delle Stazioni di campionamento, metodi di raccolta e processamento dei campioni);
- il campionamento dei macroinvertebrati bentonici, finalizzato all'ottenimento di dati informativi circa gli attuali livelli di biodiversità di tali comunità, fondamentali per il sostentamento dell'intero ecosistema acquatico (§ 5.4 Caratterizzazione delle biocenosi dei macroinvertebrati in termini di diversità, a differenti livelli tassonomici);
- il calcolo degli indici biotici di qualità delle acque superficiali (IBE, BMWP), finalizzato a evidenziare i possibili effetti negativi dell'attività antropica sulla conservazione degli ecosistemi acquatici e della biodiversità correlata (§ 5.5 Analisi del numero di Famiglie e definizione degli indici di stato delle acque mediante approcci di tipo qualitativo);

- l'analisi approfondita della comunità degli Efemerotteri, con applicazione dell'indice MAS+ per la valutazione dell'integrità della biocenosi, associata al rilevamento delle emergenze faunistiche e dello stato di conservazione delle singole specie campionate (§ 5.6 Analisi approfondita della comunità degli Efemerotteri con applicazione dell'indice MAS+ di integrità biocenotica, determinazione biodiversità a livello di specie, rilevamento delle emergenze faunistiche e stato di conservazione).

5.3 INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO, METODI DI RACCOLTA E PROCESSAMENTO DEI CAMPIONI

Le Stazioni di campionamento sono state individuate all'interno dei 7 siti Natura 2000 interessati dal progetto. Nello specifico, a seguito dell'analisi cartografica e dei sopralluoghi effettuati, sono state individuate:

- 7 Stazioni di rilevamento per la caratterizzazione idromorfologica dei cinque corsi d'acqua di interesse, mediante il calcolo del valore IFF (Indice di Funzionalità Fluviale), rispettivamente lungo il corso del Fiume Mignone (3 siti), del Fosso Lenta (1 sito), del Torrente Vesca (1 sito), del Torrente Biedano (1 sito) e del Rio Fiume (1 sito);
- 20 Stazioni di campionamento delle comunità macrobentoniche, così ripartite lungo i medesimi corsi d'acqua: 9 lungo il corso del Fiume Mignone (7 nella parte medio alta, 2 nella parte bassa); 3 lungo il corso del Fosso Lenta (dalla sorgente a Bagni di Stigliano); 3 lungo il corso del Torrente Vesca (dai Quarti di Barbarano alla confluenza con il Mignone); 3 lungo il corso del Torrente Biedano (uno sul ramo sorgivo, gli altri due intorno a Barbarano Romano); 2 lungo il corso del Rio Fiume.

Le attività di rilevamento finalizzate alla caratterizzazione idromorfologica dei cinque corsi d'acqua sono state effettuate in un'unica occasione, mentre la campagna di monitoraggio delle comunità macrobentoniche e della qualità delle acque è stata ripetuta in due diverse stagioni (primaverile e autunnale) nel corso del 2023.

La Tabella 1 riporta i dati relativi alle diverse Stazioni indagate con riferimento al tipo di attività svolta e al periodo temporale di svolgimento dei rilievi e dei campionamenti. La localizzazione delle stazioni lungo i rispettivi corsi d'acqua è riportata in Figura 1.

Tabella 1. Lista delle Stazioni di campionamento individuate lungo il corso dei 5 corsi d'acqua di interesse. Le coordinate sono riportate in UTM ETRS89 33N.

Fiume	ID progr	ID Stazione	Comune	Località	Coordinate ETRS89		Quota m s.l.m.	Macro	I.F.F.
					X	Y			
Mignone	1	PM1_M_ISEC	Bassano R.	Valle Nobile	263497	4677006	352	x	
	2	PM2_M_VEJM	Vejano	Vejano monte	261521	4677716	341	x	x
	3	PM3_M_VEJV	Vejano	Vejano valle	260048	4676490	321	x	
	4	PM4_M_ORIO	Oriolo R.	Mola di Oriolo	259879	4672808	301	x	
	5	PM5_M_PMIG	C. Monterano	RNR Monterano	257724	4668609	174	x	x
	6	PM6_M_VRIS	Tolfa	Rota cantoniera	254913	4669233	150	x	
	7	PM7_M_RROS	Tolfa	Ripa Roscia	251923	4673574	109	x	
	8	PM8_M_LUNI	Blera	Blera	246535	4679393	51	x	
	9	PM9_M_MRIC	Monte Romano	Monteromano	243779	4680155	6	x	x
Lenta	10	PL1_L_MONT	C. Monterano	Pietrische	256483	4664504	178	x	x
	11	PL2_L_STIG	Tolfa	Terma di Stigliano	255262	4666463	153	x	
	12	PL3_L_VALL	Tolfa	Confluenza	253601	4669849	126	x	
Vesca	13	PV1_V_MONT	Barbarano R	Quarti di B.	255573	4680283	172	x	
	14	PV2_V_GIOV	Blera	San Giovenale	252360	4678890	130	x	x
	15	PV3_V_LUNI	Blera	Confluenza	247278	4679344	68	x	
Biedano	16	PB1_B_ORTO	Barbarano R.	Marturanum	259001	4682075	340	x	
	17	PB2_B_MONT	Barbarano R.	Marturanum	257828	4681983	333	x	
	18	PB3_B_INTR	Barbarano R.	Marturanum	257349	4682610	259	x	x
Rio Fiume	19	PR1_R_CHIA	Tolfa	Chiavaccio	248851	4663261	123	x	x
	20	PR2_R_VALL	Tolfa	Tolfa	246891	4660724	41	x	

Lungo il corso del **Fiume Mignone** sono state individuate 9 stazioni, di cui 7 nella parte medio alta (PM1-7) e 2 nella parte bassa (PM8-9). La Stazione PM5 è localizzata entro i confini della RNR Monterano (Figura 1). Nonostante la sua lunghezza (pari a circa 65 km), il fiume è caratterizzato quasi ovunque da profondità molto modeste, in diversi punti inferiori ai 50 cm, risultando soggetto a variazioni di portata anche di notevole entità legate all'andamento del regime pluviometrico locale. L'elevata eterogeneità di habitat che caratterizza questo corso d'acqua lungo tutto il suo corso è dovuta alla presenza di diversi substrati, molti dei quali derivanti dalle formazioni vulcaniche e da flysh di sedimenti fini, come limo e argilla, che si alternano a strati di sedimenti grossolani, quali sabbia e ghiaia, alle quali si aggiungono formazioni ignimbriche e laviche originatesi anticamente a seguito di eruzioni vulcaniche passate.

Il campionamento ha riguardato anche due affluenti principali del Mignone, ossia il **Fosso Lenta** che confluisce nel Mignone nel suo tratto iniziale, e il **Torrente Vesca**, la cui confluenza si trova più a sud, in prossimità del sito archeologico di Luni. Entrambi i corsi d'acqua, seppur di portata

ed estensione modeste, rappresentano sorgenti di una certa rilevanza per quanto riguarda l'apporto idrico del fiume principale, soprattutto nei periodi tardo-estivi e invernali, che in anni recenti sono stati sempre più caratterizzati da episodi prolungati di forte siccità.

Infine, sono state indagate la comunità macrobentoniche di due ulteriori corsi d'acqua che ricadono nel comprensorio della ZPS Tolfetano-Cerite-Manziate, afferenti a due diversi bacini idrografici: il **Torrente Biedano**, che ricade all'interno del bacino idrografico del fiume Marta, e il **Rio Fiume**, che origina dai Monti della Tolfa e sfocia nel Mar Tirreno in prossimità di Santa Severa (Figura 1).

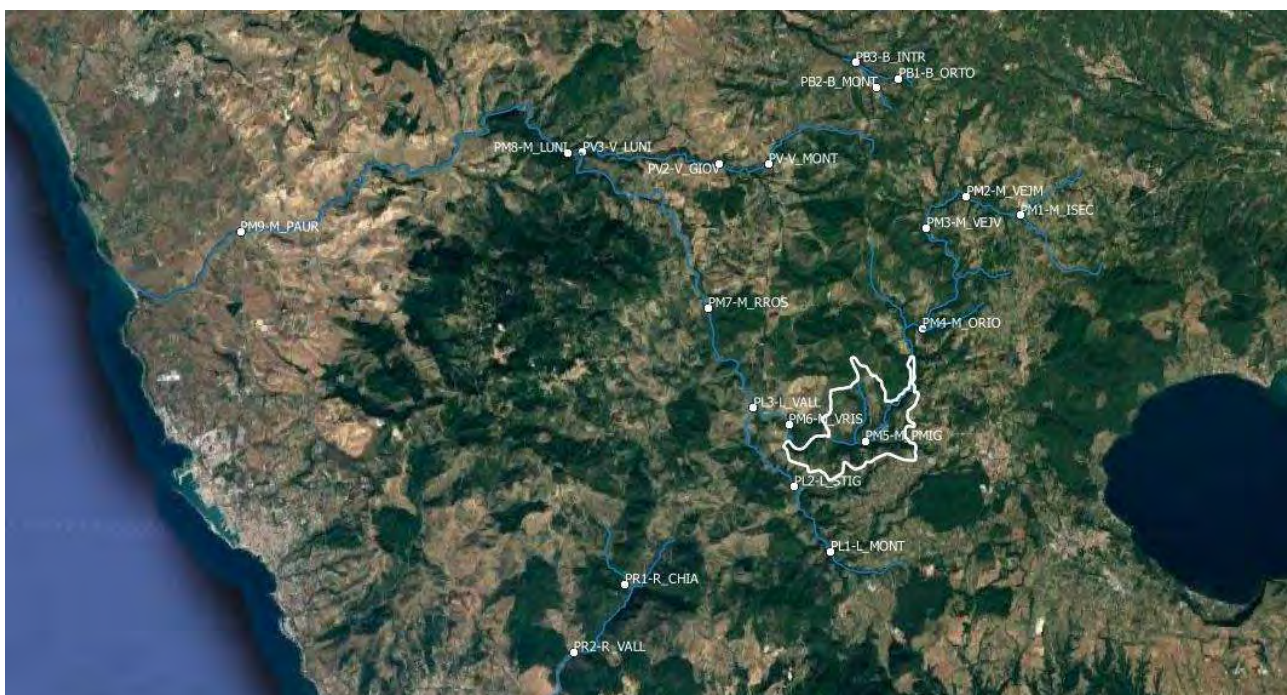


Figura 1. Localizzazione geografica dei siti interessati dallo studio.

Fiume Mignone

Le stazioni **PM1** e **PM2** sono situate rispettivamente in prossimità di una cava a Bassano Romano (Loc. Valle Nobile) e a monte del paese di Vejano. Qui il fiume presenta ancora argini decisamente stretti e l'habitat appare uniforme, con substrati scuri e limosi arricchiti da pietre nere e acque torbide. La Stazione PM1 è caratterizzata quasi unicamente da microlithal (Figura 2), mentre nella Stazione PM2 compare il mesolithal e un substrato sabbioso (Figura 3).



Figura 2. Fiume Mignone, Stazione PM1, in prossimità di una cava a Bassano Romano (Loc. Valle Nobile).



Figura 3. Fiume Mignone, Stazione PM2, a monte del paese di Vejano.

Una maggiore diversificazione ambientale si osserva in corrispondenza dell'abitato di Vejano, nonostante la presenza del depuratore che riceve le acque reflue del comune. La Stazione **PM3**, situata a valle di quest'ultimo, è infatti caratterizzata da microhabitat minerali più diversificati, tra cui prevalentemente megalithal, mesolithal e microlithal (Figura 4). Tuttavia, si osserva un decisivo peggioramento della qualità dell'acqua, con presenza di schiuma e rifiuti plastici.



Figura 4. Fiume Mignone, Stazione PM3, a valle del depuratore di Vejano.

La Stazione **PM4** è localizzata in prossimità della Mola di Oriolo, dove è presente un substrato minerale a predominanza di megalithal, mesolithal e un substrato sabbioso, ma anche della vegetazione sommersa, con presenza di molte radici fluttuanti (Figura 5).



Figura 5. Fiume Mignone, Stazione PM4, presso la Mola di Oriolo.

La Stazione **PM5** è localizzata all'interno della RNR Monterano e presenta un habitat molto simile a quelle del PM4. In corrispondenza di queste due stazioni, nel corso dei rilevamenti è stata riscontrata la presenza di molte deiezioni bovine, prodotte dai capi che pascolano lungo le sponde, provenienti dagli allevamenti limitrofi (Figura 6).



Figura 6. Fiume Mignone, Stazione PM5, Riserva Regionale Naturale Monterano.

La Stazione **PM6** si trova a valle della riserva e presenta un habitat paragonabile in termini di struttura alle due precedenti stazioni, con vegetazione varia e un'ampia zona di pool a monte del punto di campionamento (Figura 7).



Figura 7. Fiume Mignone, Stazione PM6, Rota cantoniera.

Il **PM7**, in località Ripa Rossa, presenta un habitat caratterizzato dalla presenza di microlithal, mesolithal, e substrato sabbioso. La vegetazione appare rigogliosa e abbondante, anche in termini di habitat presenti. In prossimità è installata una stazione idrometrografica per il monitoraggio in continuo del livello dell'acqua utile per determinare velocità della corrente e portata (Figura 8).

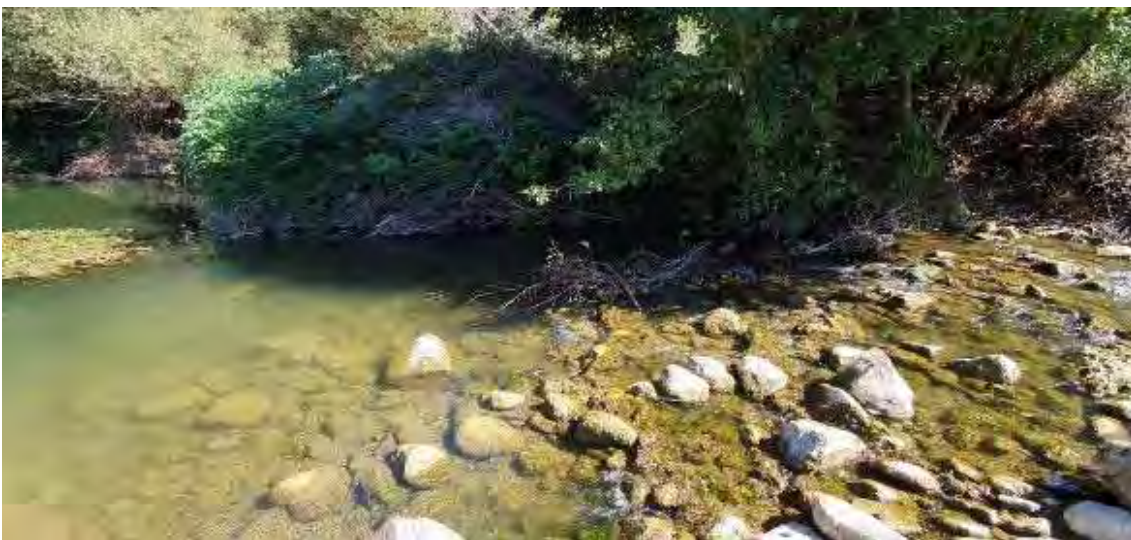


Figura 8. Fiume Mignone, Stazione PM7, Ripa Rossa.

La Stazione **PM8** è situata in prossimità del sito etrusco di Luni, nei dintorni di Blera, e ripropone microhabitat paragonabili a quelli già descritti per le precedenti stazioni, ossia macrolithal e megalithal. Da questa stazione l'impatto del pascolo dei bovini sulle sponde risulta ridotto rispetto alle stazioni precedenti (Figura 9).



Figura 9. Fiume Mignone, Stazione PM8, in prossimità di Blera.

Infine, l'ultima Stazione **PM9** è localizzata presso il paese di Monteromano, dove il bosco diventa più fitto e il corso decisamente più ombreggiato. Da qui in poi, il fiume entra nel basso corso e le acque diventano decisamente più ferme e lente, con aumento del sedimento fine e fangoso (Figura 10).



Figura 10. Fiume Mignone, Stazione PM9, in prossimità di Monteromano.

Fosso Lenta

Le stazioni di campionamento sul **Fosso Lenta** sono state individuate rispettivamente a monte, in località Pietrische (**PL1**), dove il substrato appare uniforme e di natura vulcanica, ed ecologicamente intatto (Figura 11), in prossimità delle Terme di Stigliano (**PL2**, Figura 12), e in corrispondenza della confluenza con il Mignone (**PL3**). In quest'ultima stazione, situata a valle delle Terme, seppur a una certa distanza, l'apporto di acqua calda e sulfurea potrebbe influire sui livelli locali di biodiversità (Figura 13).



Figura 11. Fosso Lenta, Stazione PL1, in località Pietrische.



Figura 12. Fosso Lenta, Stazione PL2, Terme di Stigliano.



Figura 13. Fosso Lenta, Stazione PL3, confluenza.

Torrente Vesca

Sul **Torrente Vesca**, i campionamenti sono stati effettuati, da monte verso valle, presso i Quarti di Barbarano, sotto S. Giovenale e in prossimità della confluenza.

La Stazione **PV1** è situata nel tratto a monte, entro i confini del PNR Marturanum, dove la variazione drastica di portata rappresenta il principale fattore limitante per quanto riguarda la biodiversità fluviale. Nonostante questo, la stazione risulta caratterizzata da un habitat fluviale abbastanza eterogeneo (Figura 14). Sebbene non siano evidenti disturbi di origine antropica, il carattere torrentizio del fosso potrebbe influenzare anche notevolmente i livelli di biodiversità locali, per effetto delle notevoli variazioni di portata che si verificano durante o dopo le piogge intense, ormai concentrate soprattutto nella stagione primaverile, o a seguito di siccità prolungata, tipica dei mesi tardo estivi e autunnali.



Figura 14. Torrente Vesca, Stazione PV1, nel Parco Marturanum (Quarti di Barbarano)

Più a valle, le problematiche legate alla portata si riducono sensibilmente, e l'habitat si diversifica ulteriormente in località S. Giovenale (**PV2**), dove la portata appare più stabile (Figura 15), e in prossimità della confluenza con il Mignone (**PV3**, Figura 16). In questo tratto, la presenza del bestiame torna a manifestarsi in modo evidente lungo le sponde del torrente (Figura 17).



Figura 15. Torrente Vesca, Stazione PV2, in località S. Giovenale.



Figura 16. Torrente Vesca, Stazione PV3, confluenza.



Figura 17. Impatto del pascolo rilevato nella Stazione PV3, Torrente Vesca.

Torrente Biedano

La Stazione individuata nel tratto a monte del **Torrente Biedano** è situata all'interno del PNR Marturanum, in località Barbarano Romano (**PB1**). Il sito si trova all'interno di una forra ed è caratterizzato da una naturalità molto elevata, sebbene a livello di portata il corso d'acqua soffra come per gli altri torrenti di variazioni di portata in alcuni momenti abbastanza intense (Figura 18).



Figura 18. Torrente Biedano, Stazione PB1, Parco Naturale Regionale Marturanum.

La Stazione **PB2**, seppur localizzata a monte del depuratore di Barbarano, evidenzia un certo degrado dell'ambiente, con poca acqua e substrato abbastanza uniforme (Figura 19). Infine, la Stazione **PB3** è localizzata nel tratto a valle del torrente, tuttavia a una certa distanza che permette al fiume di recuperare naturalità (Figura 20).



Figura 19. Torrente Biedano, Stazione PB2, Barbarano Romano.



Figura 20. Torrente Biedano, Stazione PB3, in prossimità dell'abitato di Blera.

Rio Fiume

La variazione di portata associata a un certo grado di disturbo legato alla presenza di bestiame sulle sponde è caratteristica dell'ultimo corso d'acqua indagato, il Rio Fiume, dove sono state individuate le stazioni **PR1** e **PR2** (Figura 21-Figura 22).



Figura 21. Rio Fiume, Stazione PR1, confluenza con il Chiavaccio.

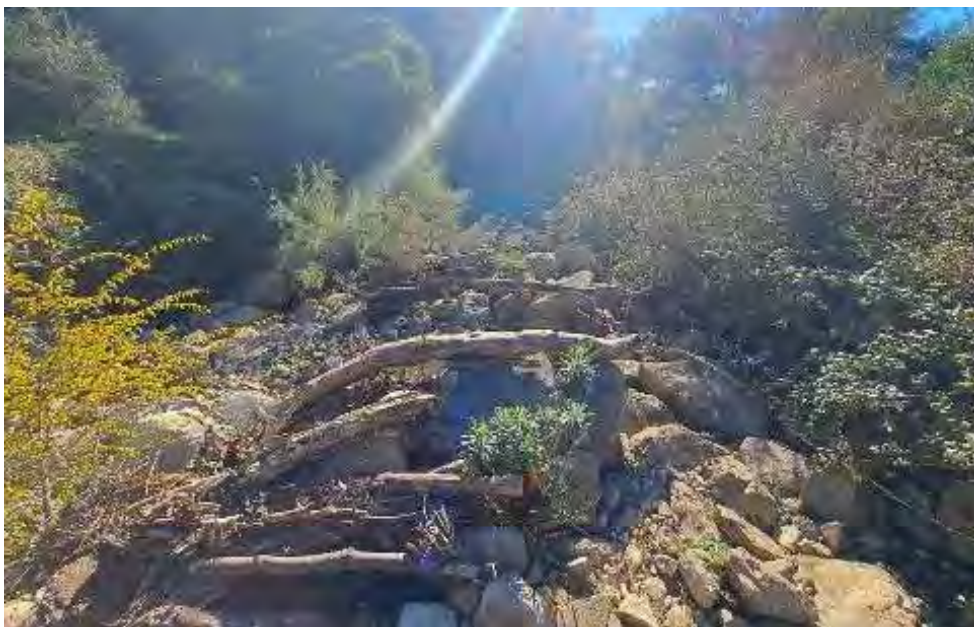


Figura 22. Rio Fiume, Stazione PR2, tratto a valle.

Il campionamento della comunità dei macroinvertebrati bentonici è avvenuto con l'ausilio di un retino immanicato lungo la sezione trasversale dell'alveo fluviale, con particolare riferimento ai diversi microhabitat organici e minerali individuati sul fondale (Figura 23). Le campagne di raccolta sono state effettuate rispettivamente nei mesi primaverili (aprile/giugno) e autunnali (ottobre/dicembre). Il materiale raccolto è stato smistato sul campo con l'ausilio di bacinelle e pinzette entomologiche, prelevando e trasferendo gli individui campionati all'interno di provette da laboratorio contenenti etanolo al 95%. Dopo essere stati trasferiti in laboratorio, gli esemplari sono stati identificati con l'ausilio di uno stereomicroscopio e, ove necessario, di un microscopio ottico, utilizzando le chiavi dicotomiche e i caratteri morfologici indicati nelle chiavi di riconoscimento pubblicate in letteratura, fino a un livello di specie per gli Efemerotteri. Questi ultimi, infatti, costituiscono il gruppo tassonomico più diffuso e eterogeneo per requisiti ecologici e livelli di sensibilità all'inquinamento ambientale, e possono essere considerati tra gli organismi più rappresentativi dello stato di conservazione ecologica dei corsi d'acqua, in quanto costituiscono la porzione principale della biomassa complessiva presente nei fiumi, sostenendo l'intera catena trofica della comunità.



Figura 23. Campionamento dei macroinvertebrati bentonici con retino immanicato.

5.4 CARATTERIZZAZIONE IDROMORFOLOGICA DEI FIUMI DI INTERESSE MEDIANTE METODO IFF

La caratterizzazione idromorfologica dei corsi d'acqua di interesse è stata effettuata attraverso il calcolo dell'indice di Funzionalità Fluviale (IFF), in grado di fornire informazioni utili per supportare l'analisi dei livelli di biodiversità e funzionalità delle comunità acquatiche indagate, tra cui quella dei macroinvertebrati bentonici fluviali. Tale metodologia restituisce infatti una valutazione dello stato complessivo degli ambienti fluviali di interesse, con particolare riferimento alla loro funzionalità, intesa come capacità di ritenzione e mobilitazione della sostanza organica fine e grossolana da parte dell'ecosistema fluviale, nonché capacità dell'ecotono ripario di svolgere un'azione tampone degli effetti derivanti da dinamiche e pressioni esterne alla comunità fluviale. Inoltre, il Giudizio di Funzionalità che può essere derivato dal valore ottenuto rispecchia la disponibilità ambientale, tanto maggiore in relazione alla presenza di habitat sufficientemente eterogenei e strutturati tali da garantire lo sviluppo di comunità biologiche adeguatamente diversificate. In questo senso, l'esito di tale indagine si configura come differente e complementare rispetto a quanto ricavato dagli indici di qualità biologica, come l'IBE o il BMWP, offrendo informazioni a supporto della corretta interpretazione degli stessi. Ai fini del progetto, il metodo applicato è relativo a quanto descritto nel Manuale di applicazione più recente (APAT, 2007).

L'analisi è stata effettuata in 7 siti individuati lungo i tratti fluviali dei 5 corsi d'acqua interessati dal progetto. Nello specifico, sono state selezionate 3 stazioni sul Fiume Mignone, 1 stazione sul Fosso Lenta, 1 stazione sul Torrente Vesca, 1 stazione sul Torrente Biedano, 1 stazione sul Rio Fiume. Lungo il Mignone, le stazioni individuate ricadono sia nel tratto alto che nel basso corso del fiume (Tabella 2. Lista delle stazioni di rilevamento utilizzate ai fini del calcolo dell'indice di funzionalità fluviale.).

Tabella 2. Lista delle stazioni di rilevamento utilizzate ai fini del calcolo dell'indice di funzionalità fluviale.

ID progr	Fiume	Località	ID Stazione (tratto)	Quota m s.l.m.	Data
1	Mignone	Vejano	PM2 (alto corso)	347	28-09-23
2	Mignone	Monterano	PM5 (alto corso)	174	08-06-23
3	Mignone	Montericcio	PM9 (basso corso)	6	04-10-23
4	Biedano	Marturanum	PB3	259	28-09-23
5	Lenta	Pietrische	PL1	178	23-11-23
6	Vesca	S. Giovenale	PV2	130	02-10-23
7	Chiavaccio	Tolfa	PR1	123	23-11-23

Al fine di effettuare il rilevamento dei dati necessari, in corrispondenza della stazione selezionata è stato individuato un tratto omogeneo di corso d'acqua della lunghezza di 30 metri (come previsto per una larghezza dell'alveo di morbida inferiore a 5 m), che è stato percorso al fine di raccogliere le informazioni necessarie per compilare il relativo Questionario, composto da 14 domande, di cui le prime 4 riguardanti le caratteristiche del territorio circostante e le condizioni vegetazionali delle zone perifluviali; le domande 5 e 6 riferite alla ampiezza relativa dell'alveo bagnato e alla struttura fisica e morfologica delle rive; le domande 7-11 inerenti la struttura dell'alveo e le domande 12-14 le caratteristiche biologiche.

Ad ogni domanda è stato attribuito un punteggio numerico, duplicato per le due sponde destra e sinistra dell'alveo per le domande 1-5 e 8. Il valore finale è stato ottenuto attraverso il calcolo della somma dei punteggi assegnati per ciascuna sponda, in un range compreso tra 14 (minima funzionalità) e 300 (massima funzionalità).

Ai valori di IFF ottenuti è stato associato il relativo Livello di Funzionalità e Giudizio di Funzionalità (Tabella 3).

Tabella 3. Indice di funzionalità fluviale ottenuto per le 7 stazioni indagate, con relativa attribuzione del Livello e del Giudizio di funzionalità.

ID progr	Stazione	Sponda	Valore IFF	Livello di funzionalità	Giudizio di funzionalità
1	PM-2	dx	255	I-II	Ottimo-Buono
		sx	255	I-II	Ottimo-Buono
2	PM-5	dx	245	II	Buono
		sx	240	II	Buono
3	PM-9	dx	245	II	Buono
		sx	245	II	Buono
4	PB-3	dx	260	I-II	Ottimo-Buono
		sx	260	I-II	Ottimo-Buono
5	PL-1	dx	230	II	Buono
		sx	230	II	Buono
6	PV-2	dx	265	I	Ottimo
		sx	260	I-II	Ottimo-Buono
7	PR-1	dx	240	II	Buono
		sx	220	II	Buono

Dal calcolo dell'indice IFF si evince come la strutturazione dell'habitat si presenti ad oggi in condizioni di non eccessiva alterazione e potenzialmente adatta a supportare le comunità biologiche presenti nei rispettivi fiumi. I valori più alti (Livello di funzionalità pari a I e Giudizio di funzionalità "Ottimo") sono stati ottenuti solo nel caso della sponda destra del Torrente Vesca, in corrispondenza della stazione PV2 situata in vicinanza di San Giovenale. Valori leggermente più bassi (Livello pari a I-II e Giudizio "Ottimo-Buono") sono stati osservati nel tratto iniziale del Fiume Mignone, nella stazione PM2, situata a monte del depuratore, così come nel tratto terminale del Torrente Biedano, nella stazione PB3, situata a una considerevole distanza dalla principale fonte di disturbo rappresentata in questo caso dal depuratore di Barbarano Romano.

La funzionalità dei restanti due corsi d'acqua appare più bassa (Livello II, Giudizio "Buono"), probabilmente come effetto del disturbo legato al pascolo del bestiame nel caso del Rio Fiume (PR1) e delle forti alterazioni di portata e idromorfologiche che il fiume e le sponde annesse subiscono lungo il Fosso Lenta (PL1).

5.4 CARATTERIZZAZIONE DELLE BIOCENOSI DEI MACROINVERTEBRATI IN TERMINI DI DIVERSITÀ, A DIFFERENTI LIVELLI TASSONOMICI

I campionamenti qualitativi delle comunità macrobentoniche effettuati nelle 20 stazioni individuate dal progetto (Tabella 1, Figura 1) sono stati processati per ottenere liste faunistiche a differenti livelli tassonomici, utili al fine di ottenere dati per il calcolo degli indici biotici di qualità fluviale (IBE, BMWP) e per descrivere la biodiversità presente nei diversi corsi d'acqua considerati.

Per tutti i gruppi tassonomici campionati, ad eccezione della Classe degli Oligochaeta, è stato raggiunto il livello di identificazione tassonomica della Famiglia, lo stesso richiesto per procedere al calcolo degli indici di Qualità Biologica. Per i principali ordini di insetti (Plecoteri, Efemeroteri, Tricotteri, Odonati) è stato raggiunto un livello tassonomico di maggior dettaglio, pari almeno al Genere, attraverso l'utilizzo di manuali di riconoscimento. Per il solo Ordine degli Efemeroteri, si è proceduto a un'analisi dettagliata per raggiungere il livello tassonomico di specie, attraverso l'osservazione al microscopio stereo e ottico dei caratteri morfologici diagnostici. I risultati di quest'ultima analisi di dettaglio sono riportati nell'ultimo capitolo della presente relazione.

Nel corso dei campionamenti, sono stati complessivamente ritrovati 119 taxa appartenenti a 17 diversi gruppi tassonomici (Tabella 4). Sebbene una maggiore diversità sia stata osservata, come atteso, nel corso della campagna primaverile, lo svolgimento di una seconda campagna di monitoraggio autunnale ha permesso di ampliare in modo sensibile le conoscenze relative alla composizione delle comunità, consentendo di stilare liste faunistiche decisamente più esaustive delle singole stazioni e, conseguentemente, dei diversi corsi d'acqua interessati dal progetto.

I risultati ottenuti risultano perciò di grande rilevanza al fine di pianificare una corretta gestione degli ecosistemi acquatici presenti all'interno dei siti Natura 2000 interessati dal progetto.

L'evidenza principale che emerge dal confronto dei popolamenti ritrovati nelle diverse stazioni è la generale rarefazione della maggior parte dei taxa campionati, spesso relegati a una o poche stazioni lungo un singolo corso d'acqua. Sul totale dei taxa identificati, 21 risultano presenti in una sola stazione, 11 in sole due stazioni, 31 in un singolo corso d'acqua. Addirittura 12 famiglie risultano presenti in una sola stazione, mentre 17 si ritrovano in un singolo corso d'acqua.

Relativamente ai corsi d'acqua indagati, il Mignone ha restituito come atteso la maggior biodiversità osservata (84 taxa), seguito dal Biedano (66) e dai due affluenti Lenta (55) e Vesca (54). La minor diversità complessiva invece si osserva per il Rio Fiume, dove sono stati ritrovati solo 45 taxa (Figura 24). Nonostante questo, i livelli di diversità osservati nella stazione a monte di quest'ultimo torrente (PR1), in entrambe le stagioni, appaiono confrontabili e in alcuni casi superiori a quelli osservati sul Mignone nella stazione PM3, situata a valle del depuratore.

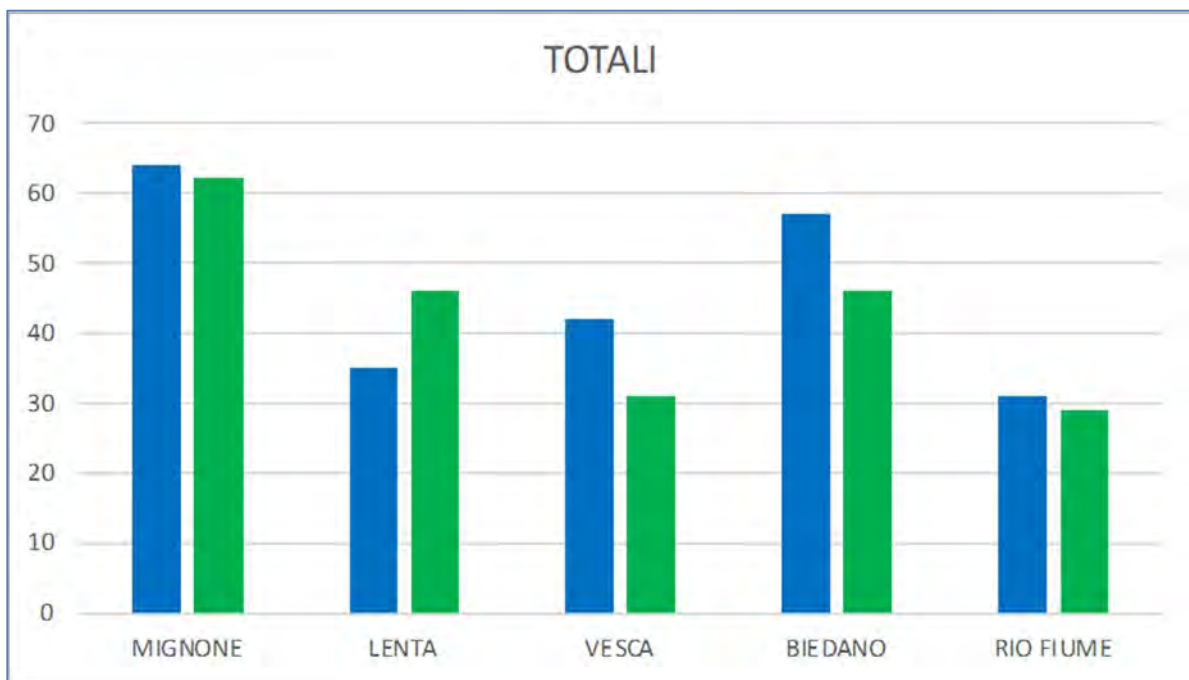


Figura 24. Numero di taxa ritrovati in ciascun corso d'acqua a seguito delle due campagne di campionamento (primavera/autunno).

Lungo i singoli corsi d'acqua, le comunità più povere, in termini di numerosità, risultano in generale essere quelle campionate nelle stazioni più a monte dei rispettivi corsi d'acqua, ad eccezione del Biedano e (seppur con numeri decisamente più bassi) del Lenta (Figura 25-Figura 26).

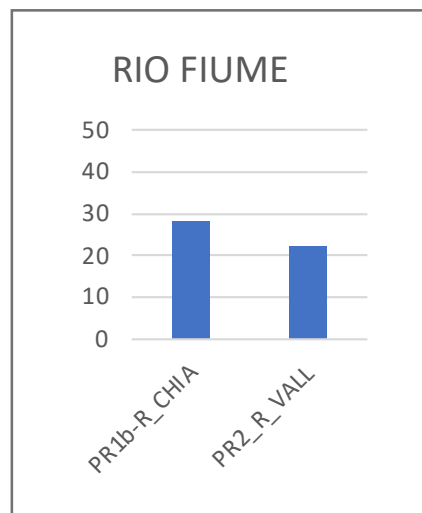
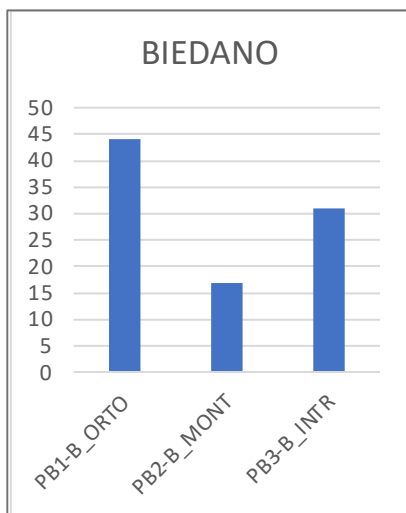
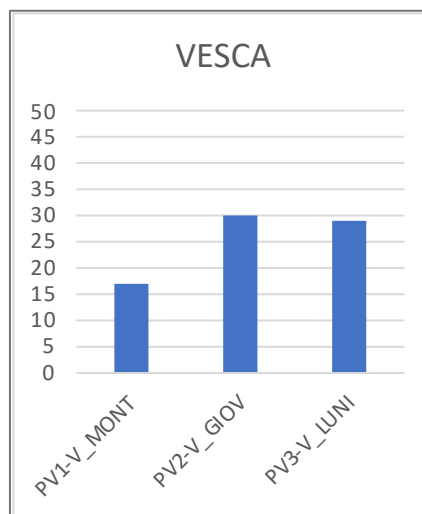
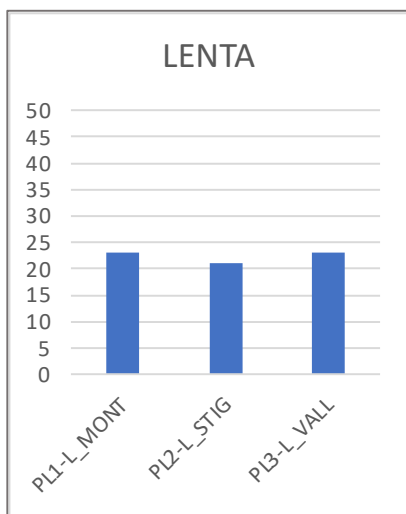
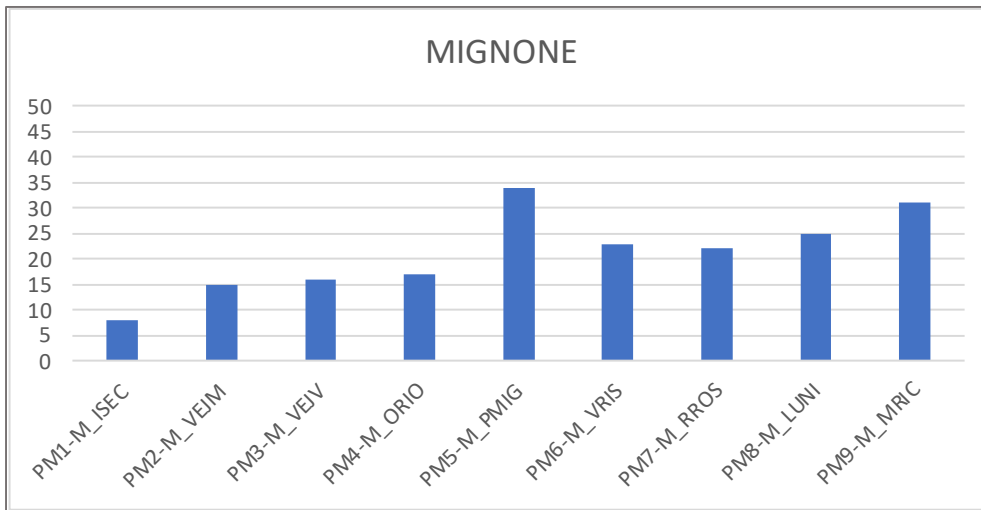


Figura 25. Numero di taxa ritrovati in ciascuna stazione per singolo corso d'acqua (primavera).

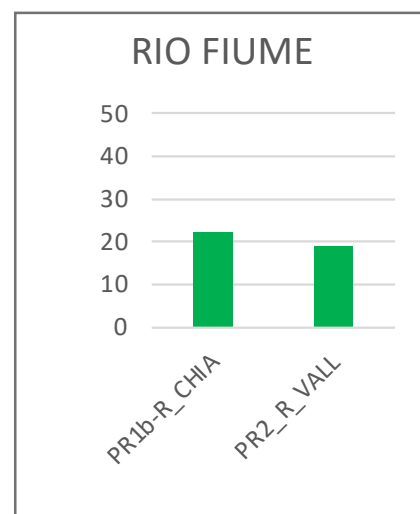
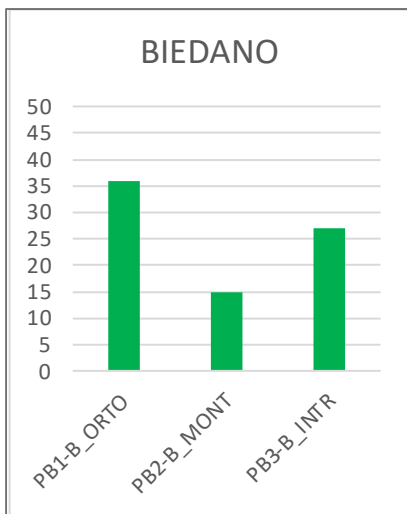
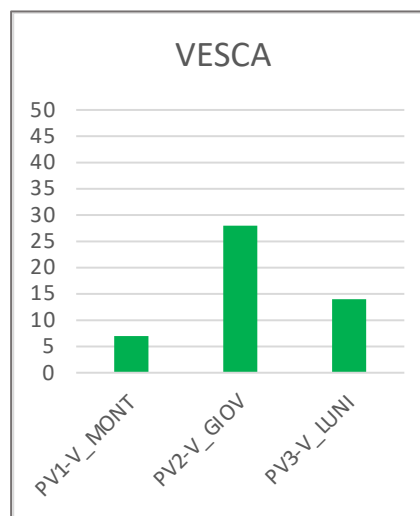
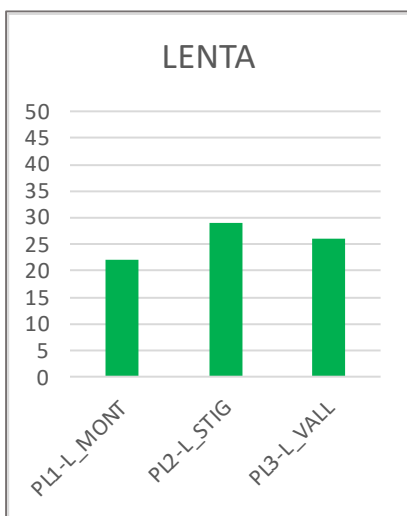
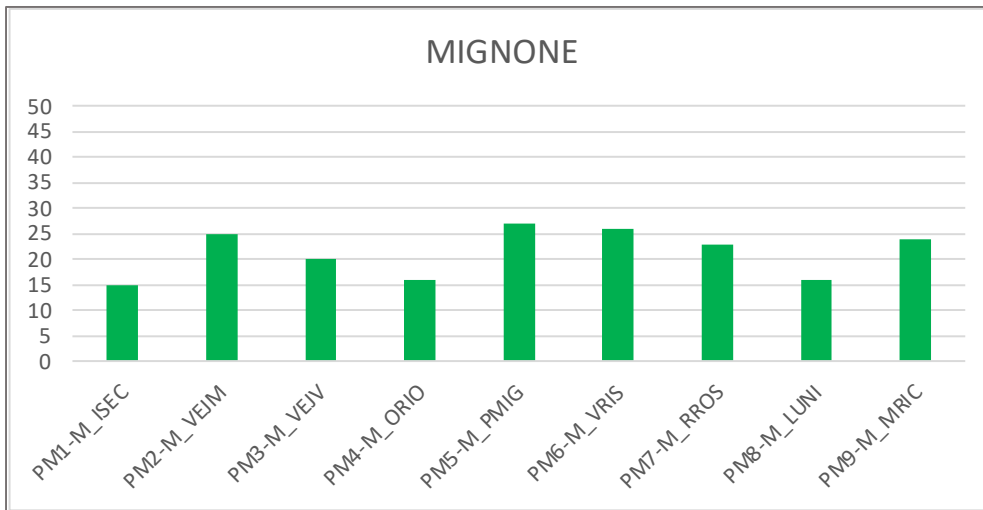


Figura 26. Numero di taxa ritrovati in ciascuna stazione per singolo corso d'acqua (autunno).

I campionamenti effettuati sul **Mignone** hanno restituito in generale livelli di biodiversità localmente elevati, in relazione agli habitat presenti, ad esclusione di PM3 e PM6. I bassi livelli riscontrati in PM1 sono legati all'idrologia della stazione, altamente soggetta a variazioni di portata importanti in questo tratto, e all'elevata uniformità dell'habitat, caratterizzato da substrato scuro vulcanico, dove la vegetazione è per lo più assente. I livelli di biodiversità salgono notevolmente già nella stazione immediatamente a valle (PM2), in virtù del decisivo aumento dell'eterogeneità di substrato, per poi crollare, in maniera non coerente con l'ulteriore diversificazione degli habitat fluviali, nella stazione PM3, situata a valle del depuratore. Le comunità recuperano successivamente a partire dalla stazione PM4, e mostrano la massima diversità entro i confini della RNR di Monterano (PM5) a testimonianza dell'effetto benefico dell'area protetta sulla conservazione degli ecosistemi acquatici. Sebbene risulti ricca dal punto di vista biologico, già in questa stazione iniziano a essere evidenti i segni del disturbo causato dall'eccessivo pascolamento del bestiame, che determina un'alterazione non funzionale del substrato, uniformemente ricoperto da un film di sedimento organico fine. Gli effetti di tale disturbo diventano evidenti nella stazione PM6, localizzata a valle della riserva e soggetta all'ulteriore accumulo di fango e sedimento fine sul substrato legato alla presenza, a monte, di una diga. Nonostante questo, la capacità autodepurante del fiume agisce positivamente nel determinare il recupero dei livelli di biodiversità già a partire dalla stazione PM7, che aumentano progressivamente nelle stazioni PM8 e PM9.

Livelli di biodiversità elevati sono stati riscontrati anche sul **Biedano**, in particolare nella stazione a monte che si trova nel territorio ricompreso entro i confini del PNR Marturanum (PB1). Qui sono stati infatti ritrovati durante il campionamento primaverile ben 55 distinti taxa, numero non ritrovato in nessun'altra stazione. Successivamente, si osserva un calo delle diversità legata verosimilmente al carattere torrentizio del corso d'acqua, che determina variazioni di portata significative nella stazione PB2, peraltro situata, seppur a monte, in prossimità del depuratore di Barbarano Romano. In questa stazione si osserva peraltro un certo degrado rappresentato dalla presenza di incoerenti e materiali abbandonati nei dintorni. La stazione più a valle (PB3) risulta caratterizzata da una comunità ricca, sebbene con valori di diversità inferiori a PB1, risentendo probabilmente in parte dell'alterazione della qualità ecologica provocata dal depuratore a monte. La maggiore regolarità della portata e l'aumento della strutturazione degli habitat fluviali ciò nonostante favoriscono in questo caso il recupero della comunità.

Le comunità dei due torrenti affluenti del corso d'acqua principale, risultano comparabili nei livelli di biodiversità complessiva, sebbene la composizione delle due cenosi risulti in diversi casi non sovrapponibile in relazione ai taxa ritrovati (Tabella 4). Il **Lenta**, in particolare, appare più simile al Mignone come composizione della cenosi fluviale, mentre i popolamenti ritrovati nel **Vesca** risultano maggiormente diversificati. Come per il Mignone, la biodiversità è più bassa nel tratto alto del torrente, per poi crescere progressivamente man mano che il fiume scorre verso valle, dove si mantiene nonostante il territorio circostante non sia soggetto a vincoli di protezione.

Infine, le comunità campionate sul **Rio Fiume** risultano meno ricche, probabilmente a causa del forte carattere torrentizio delle acque, associato a un certo grado di disturbo, peraltro presente nel corso dei campionamenti, ossia il pascolo del bestiame sulle sponde.

Dai rilevamenti effettuati, per gli insetti sono state complessivamente rinvenute 28 specie di Efemerotteri (7 diverse famiglie), 8 generi di Plecotteri (7 distinte famiglie), 14 famiglie di Tricotteri (per un totale di almeno 20 distinti taxa), 9 famiglie di Coleotteri (almeno 14 distinti taxa), 12 famiglie di Ditteri (almeno 13 distinti taxa), 3 famiglie di Emitteri (almeno 4 distinti taxa), 9 famiglie di Odonati (almeno 13 distinti taxa) e una sola famiglia di Megalotteri (Sialidae).

In numerosi casi, la contattabilità di alcuni taxa è risultata sia localmente sia complessivamente diversa tra le due campagne di raccolta, come nel caso delle diverse famiglie di Efemerotteri, tra cui gli Ephemerillidae, campionati esclusivamente in primavera (tranne in un caso), così come il genere *Rhithrogena* (Heptageniidae) e la specie *Siphonurus lacustris* (unico rappresentante dei Siphonuridae). Ritrovamenti esclusivamente o prevalentemente autunnali hanno riguardato, tra gli efemerotteri, il genere *Paraleptophlebia* (Leptophlebiidae), non segnalato in precedenza.

Tra i Plecotteri, il genere *Isoperla* (Perlodidae) è stato campionato prevalentemente in primavera, mentre le famiglie Capniidae (gen. *Zwicknia*), Chloroperlidae (gen. *Chloroperla*) e Taeniopterygidae (gen. *Brachyptera*) sono state ritrovate esclusivamente in questa stagione. Peraltro, i Capniidae (gen. *Zwicknia*) sono stati ritrovati esclusivamente nella stazione PM2, nel tratto iniziale del Mignone, a monte del depuratore, a valle del quale scompaiono sebbene l'ambiente si presenti favorevole alla loro presenza. I Nemouridae (gen. *Protonemura*) sono presenti ugualmente solo nel tratto iniziale del Mignone che precede il depuratore (PM2) e sul Biedano (PB1). I Perlidae (gen. *Perla*) compaiono solo sul Biedano (stazioni PB1 e PB3).

Tra i Tricotteri, i Limnephilidae sono stati identificati solo nel campionamento primaverile (ad esclusione delle stazioni PB1 e PB3 sul Biedano), così come gli Odontoceridae (ad esclusione di *Odontocerum albicorne*, ritrovato in autunno nella Stazione PB1), i Glossosomatidae, gli Psychomyiidae (gen. *Tinodes*) e i Rhyacophilidae. Il genere *Agapetus* (Glossosomatida) è stato ritrovato solo sul Mignone, in località PM8, dove l'azione di autodepurazione delle acque a valle delle precedenti stazioni interessate dal pascolo (soprattutto la PM6) risulta efficace nel promuovere un sensibile aumento della diversità. Nella medesima stazione infatti è stato ritrovato in modo esclusivo il genere *R. (Hyporhyacophila)* (Rhyacophilidae).

Alcuni Coleotteri (tra cui gli Elmidae e soprattutto gli Hydraenidae) e le larve degli Odonati appartenenti alla famiglia Aeschnidae (gen. *Aeschna* e gen. *Boyeria*) e alla famiglia Coenagrionidae (*Pyrrhosoma nymphula*), alcuni Libellulidae (gen. *Orthetrum*) e la specie "bandiera" *Oxygastra curtisii* (Corduliidae), peraltro oggetto di specifiche attività di monitoraggio nell'ambito del presente progetto, sono stati campionati esclusivamente in autunno. La specie *Libellula fulva* è stata ritrovata esclusivamente nel tratto iniziale del Vesca (PV1), mentre il genere *Esolus* (Elmidae) solo in PM9.

Nel caso dei molluschi, la Classe dei Gastropoda è presente con 6 famiglie, delle quali i Physidae risultano ampiamente diffusi in tutti i corsi d'acqua investigati ad eccezione del Biedano. Al contrario, in questo corso d'acqua sono stati campionati in modo esclusivo gli Hydrobiidae, nella Stazione più a valle (PB3). Una segnalazione importante riguarda la famiglia aliena dei Tateidae, il cui genere *Potamopyrgus* è stato campionato con ampia distribuzione in tutti i corsi d'acqua, dimostrandosi, come già noto in letteratura, ampiamente invasivo. Esclusivamente in primavera sono stati campionati anche alcuni molluschi gasteropodi appartenenti alle famiglie Hydrobiidae e Lymnaeidae, sebbene con ritrovamenti estremamente localizzati (una sola stazione, rispettivamente).

La Classe dei Bivalvia è stata campionata solo localmente, nel Mignone, nel Vesca (Unionidae) e nel Biedano (Pisidiidae). Gli unionidi in particolare sono indicatori di elevata qualità ecologica, essendo molto sensibili all'inquinamento delle acque. La loro presenza, rilevata nella stazione PM9 in prossimità della foce del fiume Mignone, è indicatrice di una buona capacità autodepurativa del fiume, che in assenza di eccessivo carico organico, concentrato soprattutto tra le stazioni PM5 e PM7, determina nell'ultimo tratto fluviale un recupero della qualità ecologica dell'ecosistema fluviale.

Tra i crostacei, sono presenti gli anfipodi (2 famiglie), i decapodi (3 famiglie) e gli isopodi (1 famiglia). Gli asellidi e i gammaridi sono le famiglie più frequenti, presenti in diverse stazioni degli affluenti e nella sola stazione PM5 interna alla riserva Monterano. I decapodi sono estremamente rari.

La classe degli Oligochaeta, del phylum Anellida, è risultata presente in tutte le stazioni ad eccezione di PM1, PM8, PV1 e PR2. Agli Anellidi appartengono gli Irudinea, decisamente più sensibili all'inquinamento delle acque, e ritrovati con frequenza decisamente più contenuta. Il genere *Dina* (Erpobdellidae) è stato campionato durante la campagna autunnale sul Mignone, sul Lenta e sul Biendano, mentre il gen. *Erpobdella*, campionato prevalentemente in primavera, soltanto nel Mignone e nel Biedano.

Infine, la famiglia Dugesiidae (gen. *Dugesia*) appartenente ai Turbellaria (phylum Platyhelminthes) è risultata abbastanza distribuita in tutti i corsi d'acqua, mentre un'unica segnalazione è presente per la famiglia Planariidae, campionata soltanto lungo il corso del Biedano (stazione PB1).

Una sola segnalazione è stata ritrovata anche per la famiglia Gordiidae appartenente al phylum dei Nematomorpha. Considerata la sensibilità di questi organismi bioindicatori, la loro pressoché totale assenza nelle stazioni campionate supporta ulteriormente la presenza di disturbo diffuso, sebbene non sempre chiaramente manifesto, sulle comunità fluviali indagate.

Esclusivamente in autunno sono stati campionati alcuni irudinei (Erpobdellidae, gen. *Dina*), emitteri (Notonectidae) la famiglia Planariidae della Classe dei Turbellaria, crostacei decapodi appartenenti alla famiglia Potamidae e Atyidae.

Soprattutto per quanto riguarda i taxa contattati soltanto in primavera, sulla base delle occorrenze registrate per Stazione, spesso riferibili ad una singola o a due sole Stazioni di campionamento lungo la stessa asta fluviale, è verosimile ritenere che molta delle diversità stagionale osservata sia il risultato dell'**estrema rarefazione di numerosi taxa** che le comunità attenzionate stanno subendo da ormai alcuni anni, per effetto del cambiamento climatico che determina un progressivo aumento dell'intensità e della durata dei periodi di siccità (situazione aggravata dai prelievi idrici) e delle piogge torrenziali, nonché del disturbo locale legato all'aumento dell'inquinamento delle acque, soprattutto dovuto all'eccessivo carico organico derivante dalle attività silvo-pastorali, così come, localmente, dal trattamento chimico delle acque ai fini di depurazione. L'effetto di tali fattori di disturbo su comunità che già risentono delle notevoli oscillazioni di portata riscontrate durante i numerosi sopralluoghi effettuati per l'individuazione delle stazioni di

campionamento, potrebbe quindi amplificare i danni che interessano, soprattutto nei periodi di massima siccità, le comunità lungo l'intera asta fluviale dei fiumi considerati.

È interessante osservare come la distribuzione di alcuni taxa sia legata alle caratteristiche dei singoli corsi d'acqua oggetto dei campionamenti. Ad esempio, alcuni taxa estremamente sensibili all'inquinamento organico, come i Plecotteri, sono stati ritrovati prevalentemente, o esclusivamente (nel caso dei Perlidae e dei Chloroperliidae) negli affluenti del Mignone, risultando quindi assenti o decisamente più rarefatti lungo l'asta del fiume principale. In relazione a questo, è interessante notare come nessun plecoterio, ad eccezione del più tollerante genere *Leuctra* (Leuctridae) sia presente nella stazione PM5 che si trova nell'area protetta RNR Monterano, dove è stato rilevato un notevole impatto del pascolamento dei bovini sulle sponde. Allo stesso modo, è utile notare che alcuni taxa (nello specifico, i Perlodidae), presenti nelle stazioni a monte della riserva, ricompaiono nelle stazioni PM7 e PM8, dopo che il fiume ha percorso un certo tratto compiendo verosimilmente un ciclo di autodepurazione del carico organico ricevuto più a monte.

Popolamenti differenti sono stati rinvenuti anche nel caso delle numerose famiglie di Tricotteri campionate, con generale maggiore diversità nei corsi d'acqua secondari rispetto all'asta principale del fiume Mignone. Nello specifico, gli Hydroptilidae sono stati ritrovati nel Vesca e nel Rio Fiume, i Beraeidae sono stati ritrovati nel Biedano, nel Vesca e nel Rio Fiume, i Sericostomitidae solo nei primi due affluenti, e i Goeridae solo nei gli ultimi due. Gli Odontoceridae sono stati campionati solo nel Lenta e nel Biedano, ad eccezione di una segnalazione primaverile nella Stazione PM4 lungo il Mignone. Al contrario, alcuni generi come *Cheumatopsyche* (Hydropsychidae) e *Mystacides* (Leptoceridae) sono stati campionati diffusamente lungo il corso del Mignone, risultando invece assenti nei gli affluenti. Tra i Limnephilidae, solo il genere *Halesus* è risultato presente sia nel Mignone che nei corsi d'acqua secondari (Biedano). I generi *Tinodes* (Psychomyiidae), *R.* (*Hyporhacophila*) (Rhyacophilidae), *Agapetus* (Glossosomatidae) e le rispettive famiglie hanno mostrato un'occorrenza estremamente localizzata, limitata a una sola o al massimo due stazioni.

Le diverse famiglie di Coleotteri sono risultate presenti sia nel Fiume Mignone che nei corsi d'acqua minori, con distribuzione localizzata dei generi *Elmis*, *Esolus* e *Stenelmis* (Elmidae), presenti in una o due stazioni sul Mignone e solo nel Biedano per il genere *Elmis*. Il genere *Peltodytes* (Halipilidae) non è stato ritrovato nel Mignone, così come le famiglie Helophoridae e Scirtidae. Anche

la famiglia Hydrochidae è risultata estremamente localizzata, presente solo nella stazione PM4 sul Mignone.

Per gli Odonati, alcuni taxa sono risultati particolarmente localizzati e rari, come nel caso del genere *Aeshna* (Aeschnidae), ritrovata solo in PL3 (Lenta), di *Pyrrhosoma nymphula* (Coenagrionidae) segnalata in PV2 (Vesca), del genere *Cordulegaster* presente solo in due stazioni del Biedano (PB1 e PB3) e di *Libellula fulva* (Libellulidae) segnalata solo sul Vesca (PV1). Ad eccezione dei Gomphidae, le restanti famiglie sono risultate più distribuite negli affluenti rispetto al fiume principale, ad eccezione dei Calopterygidae (gen. *Calopteryx*), decisamente più uniformemente distribuita nel Mignone e nel Lenta.

Per quanto riguarda i Ditteri, la presenza ubiquitaria dei Chironomidae e dei Simuliidae conferma la presenza generale di notevole carico organico in tutti i corsi d'acqua indagati. Anche per questo ordine di insetti, diverse famiglie (Culicidae, Psychodidae, Scatophagidae, Stratiomyidae) risultano presenti solo in alcuni corsi d'acqua, con la maggior diversità ritrovata nel Biedano.

5.5 ANALISI DEL NUMERO DI FAMIGLIE E DEFINIZIONE DEGLI INDICI DI STATO DELLE ACQUE MEDIANTE APPROCCI DI TIPO QUALITATIVO

Gli indici biotici sono stati sviluppati a partire dagli anni '80 del XX secolo con la finalità di fornire uno strumento speditivo ma allo stesso tempo efficace per la valutazione dello stato ecologico delle cenosi acquatiche. Tra questi, l'indice biotico esteso (IBE) e il *Biological Monitoring Working Party* (BMWP) *index* rappresentano due degli indici più largamente utilizzati ai fini del monitoraggio della qualità biologica delle acque superficiali.

Nel primo caso, si tratta di un indice sintetizzato inizialmente in Inghilterra e inserito nella normativa ambientale vigente in Italia fino al 2006 (D. Lgs. 152/99) recante le “Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”.

Il secondo indice è attualmente utilizzato per ottenere la metrica ASPT (Average Score Per Taxon) utile ai fini del calcolo dell'indice quali-quantitativo di stato ecologico STAR_ICMi, introdotto in Italia a seguito dell'aggiornamento del quadro normativo nazionale di monitoraggio ambientale (D. Lgs. 152/06, recante le “Norme in materia ambientale”), che è seguito all'emanazione della Direttiva comunitaria Quadro sulle acque *Water Framework Directive* (WFD) 60/2000.

Entrambi gli indici si basano sul campionamento dei macroinvertebrati bentonici, considerati da sempre tra i meglio conosciuti e più affidabili bioindicatori della qualità degli ecosistemi acquatici.

Nel presente studio, l'IBE è stato calcolato applicando il protocollo pubblicato da Spiaggiari e Franceschini (2000) sulla base delle famiglie ritrovate in ciascuna stazione, ottenendo due valori distinti per il periodo primaverile e autunnale, e mediando il valore per ottenere un IBE medio per stazione. In questo caso, il numero di unità sistematiche (U.S.) campionate valide ai fini del calcolo (ossia, con un numero di individui superiore alle soglie stabilite dal metodo) è stato rapportato al valore di sensibilità più elevato dei gruppi tassonomici bioindicatori attraverso l'utilizzo di una tabella a doppia entrata (Tabella 5).

L'indice BMWP è stato ottenuto sommando per ciascuna stazione il valore di tolleranza/sensibilità (*Score*) delle famiglie selezionate secondo il protocollo di applicazione di tale metrica ai fini del

calcolo dell'indice di qualità ecologica fluviale previsto dalla 152/06 (STAR_ICMi). Anche in questo caso, è stato calcolato un indice di tolleranza stagionale e medio per ciascuna stazione (Tabella 5). Per quest'ultimo indice, i risultati sono stati elaborati graficamente, per mostrare l'andamento dei valori di qualità delle acque nei fiumi indagati (Figura 27).

Tabella 5. Lista faunistica delle 82 Famiglie campionate nel corso delle due campagne di monitoraggio. Per ciascuna Famiglia, si riporta la presenza in ciascuna delle 20 Stazioni campionate. Le Famiglie di Plecotteri (PLE) ed Efemerotteri (EFE) sono indicate con un apice in quanto U.S. utilizzate ai fini del calcolo dell'IBE per stabilire i livelli di sensibilità della comunità.

Famiglie	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PL1	PL2	PL3	PV1	PV2	PV3	PB1	PB2	PB3	PR1	PR2
Aeshnidae				•		•						•								
Ancylidae					○ •	•				•			○	○ •	○ •	○		○	○	•
Asellidae					○					○	•	○			•	○			•	
Athericidae		•														○				
Atyidae							•													
Baetidae ^{EFE}	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○	○ •	○	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •
Beraeidae														○	○			○	○	
Bithyniidae								○ •	○					○ •		○ •	•			
Caenidae ^{EFE}	○ •		○ •		○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	•	○		○ •		○ •	•	○ •	○	○
Calopterygidae	•	•	•	•	○ •	○ •	•		○ •	○ •	○ •	•				○		○ •	○	○
Capniidae ^{PLE}		○																		
Ceratopogonidae		○	•	○	○	○	○	○	○		○	○		○	○					
Chironomidae	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •
Chloroperlidae ^{PLE}										○									○	
Coenagrionidae														•						
Cordulegasteridae																○		•		
Corduliidae	○		•											•	○				○	•
Corixidae				•								○				•			•	
Culicidae																•				
Dixidae		•			•	•	○		○	•	•		○ •	○ •	○	○ •			○ •	○ •
Dryopidae		•	•	○ •							•				○					
Dugesiidae		○	○ •	○ •	○	○ •	•	○ •	•	○ •	•	•		•		○		○	○ •	○ •

Famiglie	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PL1	PL2	PL3	PV1	PV2	PV3	PB1	PB2	PB3	PR1	PR2
Dytiscida		•		•					○	○	○		○ •	○ •	○ •		○ •	•	○ •	○ •
Elmidae			•		•	•	•	○ •	○ •							○ •		•	○	
Ephemereidae ^{EFE}	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ •	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ephemeridae ^{EFE}		•			○											○ •		○ •		
Erpobdellidae				○	○ •		•					•				○	○ •	○		
Gammaridae					•											○ •	○	○ •		
Glossosomatidae								○												
Goeridae														○						•
Gomphidae	•	•	•	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •		○ •	○	○ •		○	○ •	○
Gordiidae														•						
Gyrinidae					○															•
Haliplidae						○						○		○ •					•	
Helophoridae													○ •	○						
Heptageniidae ^{EFE}		○ •		○	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○	○	○	○ •	○ •	○ •	○ •	○ •	○	○
Hydraenidae	•	•	•			•		•			•					•		•	•	
Hydrobiidae																		○		
Hydrochidae				•																
Hydrophilidae	•		•						•		•			•	•				•	•
Hydropsychidae		•	○ •		○ •	•	○ •	○ •	○ •	○ •	•	○ •				○ •	○ •	○ •		
Hydroptilidae														○					•	•
Lepidostomatidae				○	○ •	○					○ •			○				○ •		
Leptoceridae		•			•	•	•			•		•				○				
Leptophlebiidae ^{EFE}	•	○ •	○ •		○ •	○ •	○ •	○	○	○ •	○ •	○	○	○ •	○	○ •	○ •	○ •	○	○
Lestidae												•	○							○
Leuctridae ^{PLE}		•		•	•	•	○ •		○ •	○ •	○ •		•	○ •	○ •	○ •		•		
Libellulidae													○			•			•	

Famiglie	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PL1	PL2	PL3	PV1	PV2	PV3	PB1	PB2	PB3	PR1	PR2	
Limnephilidae		○	○		○								○	○	○	○ ●	○	○ ●	○		
Limoniidae	○									●											
Lymnaeidae					○																
Mesoveliidae															○						
Nemouridae ^{PLE}		●														○					
Niphargidae														●	●						
Notonectidae													●			●					
Odontoceridae				○								○				○ ●					
Palaemonidae									○			●									
Perlidae ^{PLE}																○		●			
Perlodidae ^{PLE}		○	○	○			○	○		○	○		○	○ ●	○	○	○			○ ●	
Philopotamidae						○	○	○ ●	○ ●			○ ●		○ ●	○ ●	○ ●				○	●
Physidae	●	●	○ ●	●	○ ●	○ ●	●	●	○	●	○	○ ●		○ ●	○ ●				●	○ ●	
Pisidiidae																		●			
Planariidae																●					
Platycnemididae	○ ●	○ ●	○ ●	●	●	●	○ ●	○	○	○	○ ●	○ ●		○ ●	○	○ ●		●	○ ●	○	
Polycentropodidae	●										●			○		●		○ ●	○	○	
Potamidae									●												
Psychodidae																	●	○			
Psychomyiidae					○													○			
Rhyacophilidae				○	○ ●	○	○	○	○	○	○	○ ●							○		
Scatophagidae													○								
Scirtidae										●						○ ●	●				
Sericostomatidae														●	●	○ ●		○ ●			
Sialidae	●									○ ●	●	●				○			○		
Simuliidae	○ ●	○ ●	○ ●	○ ●	○ ●	○ ●	○ ●	○ ●	○ ●	○ ●	○ ●	○ ●	○	○ ●	○ ●	●	○ ●		○ ●	○ ●	

Famiglie	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PL1	PL2	PL3	PV1	PV2	PV3	PB1	PB2	PB3	PR1	PR2				
Siphonuridae		o	o	o	o	o				o	o			o	o		o							
Stratiomyidae												o		o			o	o	•					
Tabanidae	•				o •	o •			•		o •	•	o			•		o						
Taeniopterygidae			o		o											o								
Tateidae		•		o •	•		•	o •		•	o •	•		•	o •	o •	o •	o •	o •	o				
Tipulidae			•			•		o	o •		•	•	•	•	o	•	•	o	o	o				
Unionidae									o			•												
Totale	17	27	23	24	33	28	24	21	27	27	30	31	19	37	29	44	20	34	34	26				
	8	14	13	20	14	18	16	15	26	22	18	21	16	18	19	23	19	21	16	20	18	19	15	
	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A
	58									45			46			53			38					
	MIGNONE									LENTA			VESCA			BIEDANO			RIO FIUME					
	P					A					P		A	P		A	P		A	P	A			
	45					42					30		36	38		29	46		38	28	24			

Tabella 6. Valori di IBE calcolati per le singole stazioni in entrambe le stagioni e complessivamente (IBE medio) sulla base del livello di sensibilità e del numero di U.S. campionate.

Fiume	ID stazione	P			M			IBE medio
		U.S.	IBE	A	U.S.	IBE	media	
BI EDANO	PB1	28	12	22	10	25	11	11
	PB2	13	8	9	7	11	7,5	7,4
	PB3	20	9,4	19	10	19,5	9,7	10
LENTA	PL1	16	9,6	13	8	14,5	8,8	9
	PL2	17	10	20	9,4	18,5	9,7	10
	PL3	18	9	18	8	18	8,5	8,4
MIGNONE	PM1	8	6	12	7	10	6,5	6,4
	PM2	12	8	18	9	15	8,5	8,4
	PM3	13	8	14	7	13,5	7,5	7,4
	PM4	15	8,4	12	8	13,5	8,2	8
	PM5	24	10	19	9	21,5	9,5	9,4
	PM6	15	8,4	18	9	16,5	8,7	9
	PM7	16	9,6	18	9	17	9,3	9
	PM8	17	9	12	8	14,5	8,5	8,4
	PM9	22	11	16	9	19	10	10
VESCA	PV1	11	8	6	5,6	8,5	6,8	7
	PV2	25	11	21	10	23	10,5	10,4
	PV3	19	9	10	7,6	14,5	8,3	8
RIO FIUME	PR1	18	9	16	7,6	17	8,3	8
	PR2	19	9	13	8	16	8,5	8,4

I risultati della valutazione dello stato ecologico dei fiumi indagati mediante calcolo dell'indice biotico esteso indicano nel complesso un livello di qualità accettabile per la maggior parte delle stazioni, con alcuni valori non soddisfacenti riscontrati nelle stazioni a monte del fiume Mignone e del Vesca (PM1, PV1). Nel caso del Torrente Vesca, la presenza di un certo grado di disturbo legato al pascolo potrebbe incidere sui livelli di qualità delle acque, soprattutto nel periodo autunnale, durante il quale la stazione è caratterizzata da portate più esigue. L'elevata eterogeneità dell'habitat registrata pressochè ovunque in questo torrente evidentemente consente un buon recupero del livello ecologico nella stazione successiva, mentre nel tratto più a valle (PV3), la qualità ecologica diminuisce, soprattutto nei mesi autunnali, principalmente per una riduzione sensibile dell'apporto idrico da monte rispetto alla fase primaverile. Nel caso della stazione PM1, i bassi valori riscontrati

potrebbero essere dovuti alla povertà di habitat presente in questo sito che, come già descritto in precedenza, è caratterizzato uniformemente da substrato minerale di natura vulcanica.

Molto interessante è osservare come la situazione generale migliori decisamente già nel tratto immediatamente successivo (PM2), in conseguenza dell'aumento dell'eterogeneità degli habitat, per poi diminuire nuovamente a valle del depuratore (PM3), soprattutto nei mesi autunnali.

La stazione PM5 situata nell'area protetta di Canale Monterano mostra i livelli di biodiversità più elevati, che tuttavia risentono già nella stazione successiva (PM6) di impatti antropici, dovuti agli apporti di due depuratori del Comune di Canale Monterano, dei prelievi presso la diga in Loc. Lasco del Falegname (circa 100 L/s), nonché dell'incisivo apporto di carico organico dovuto al pascolamento sulle sponde del fiume. L'impovertimento della qualità delle acque dovuto a queste fonti di disturbo è innegabile, considerato che più a valle, anche grazie alla scomparsa del bestiame, la qualità aumenta progressivamente in conseguenza dell'effetto autodepurante del fiume, fino a toccare valori sorprendentemente alti (anche superiori a quelli registrati nell'area protetta) nell'ultima stazione (PM9).

Le acque del Lenta risultano complessivamente di buona qualità già nella stazione più a monte (PL1) e in quella situata in prossimità delle sorgenti termali (PL2). L'apporto delle acque in uscita dall'impianto termale, tuttavia, impatta le comunità della stazione posta a valle (PL3), che registra valori più bassi nonostante l'elevata disponibilità di habitat ben diversificati nel sito. La situazione del Torrente Biedano è abbastanza unica in PB1, dove i livelli di qualità appaiono estremamente alti (massimo valore pari a 12 registrato in primavera), a riprova del fatto che questa stazione (situata nella forra del fosso Ortolano e del Neme) rappresenti senza dubbio **uno dei principali hot spot di biodiversità** per i macroinvertebrati del Lazio occidentale. La presenza di infrastrutture più a valle è verosimilmente (come per il Mignone) responsabile dell'abbassamento notevole dei livelli di qualità biologica nella stazione (PB2), che tuttavia si ripristinano nell'ultima stazione (PB3) per effetto dell'azione autodepurante del fiume. Valori mediamente buoni si osservano anche, infine, per il Rio Fiume, dove tuttavia l'azione del pascolamento incide sui livelli di qualità in PR1 (soprattutto nel periodo autunnale).

Tabella 7. Valori di BMWP ottenuti dall'analisi degli Score delle Famiglie selezionate ai fini del calcolo per ogni stazione, sia stagionali che complessivi (media stazione).

Fiume	ID stazione	P/A	n. fam. BMWP	BMWP	media stazione
BIEDANO	PB1	P	32	221	188
	PB1	A	24	154	
	PB2	P	14	88	76
	PB2	A	12	64	
	PB3	P	23	155	150
	PB3	A	21	146	
LENTA	PL1	P	21	140	125
	PL1	A	18	109	
	PL2	P	17	119	120
	PL2	A	20	120	
	PL3	P	17	101	99
	PL3	A	18	98	
MIGNONE	PM1	P	8	47	63
	PM1	A	13	79	
	PM2	P	12	89	101
	PM2	A	18	114	
	PM3	P	15	95	93
	PM3	A	16	91	
	PM4	P	15	100	83
	PM4	A	12	66	
	PM5	P	26	170	154
	PM5	A	21	138	
	PM6	P	17	113	113
	PM6	A	18	114	
	PM7	P	14	95	103
	PM7	A	18	110	
	PM8	P	17	110	90
	PM8	A	13	70	
	PM9	P	20	127	105
	PM9	A	14	83	
RIO FIUME	PR1	P	57	390	230
	PR1	A	15	71	
	PR2	P	18	119	98
	PR2	A	13	77	
VESCA	PV1	P	13	90	58
	PV1	A	5	27	
	PV2	P	25	177	154
	PV2	A	21	131	
	PV3	P	23	153	108
	PV3	A	11	63	

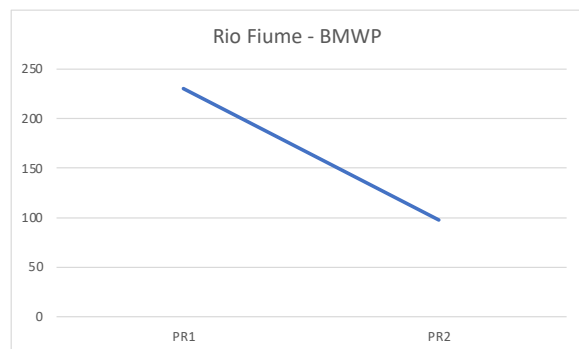
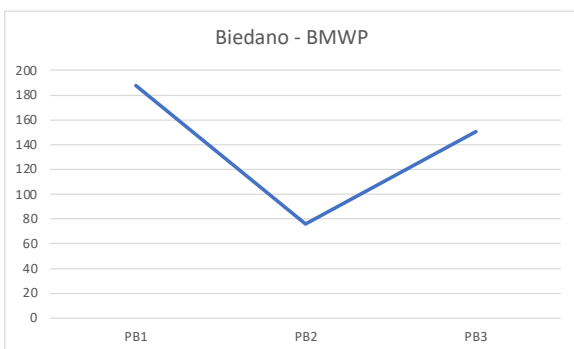
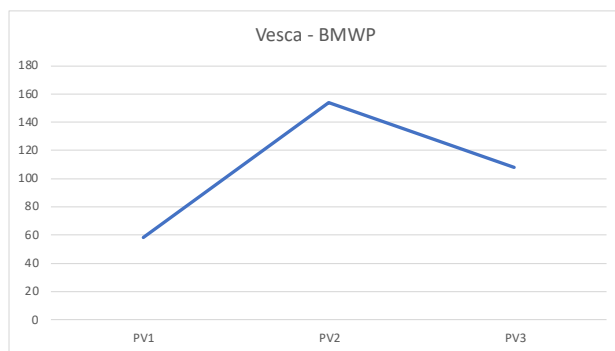
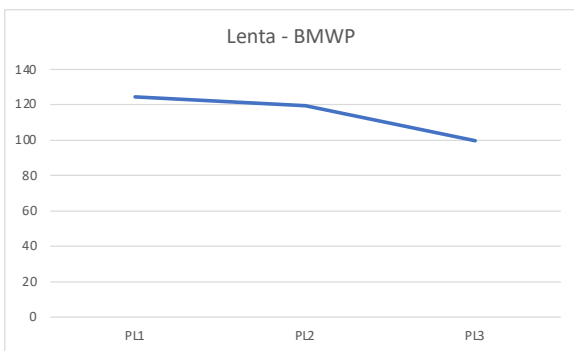
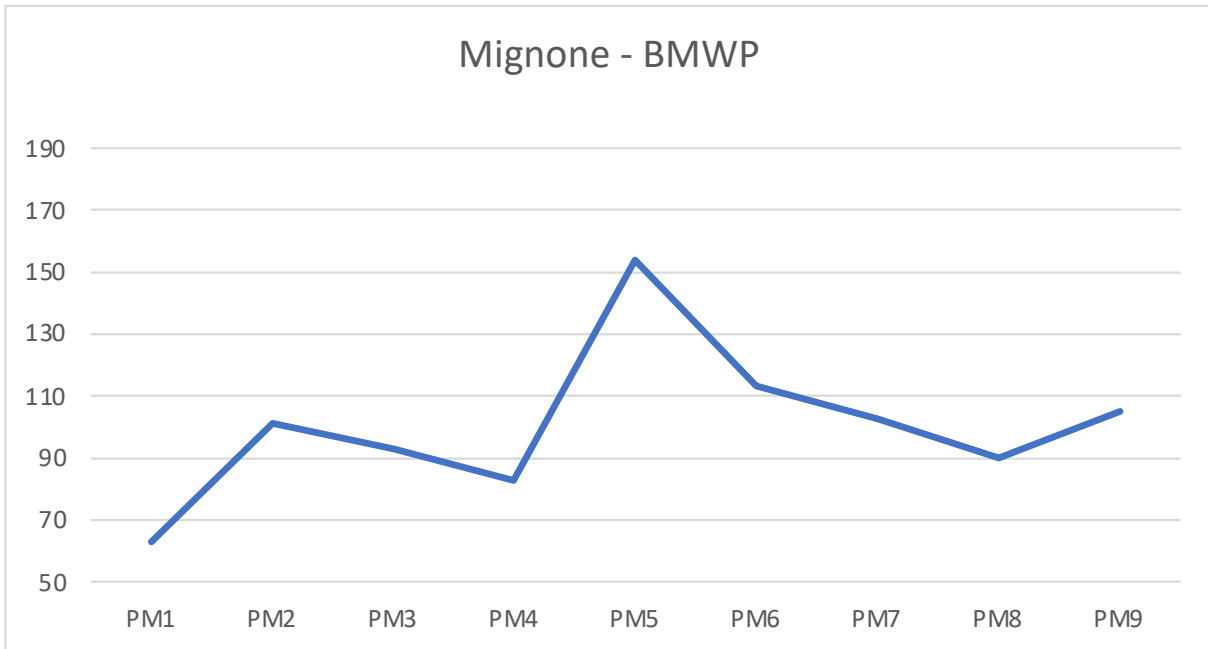


Figura 27. andamenti del valore medio di BMWP nelle stazioni dei diversi corsi s'acqua, indicativo dei livelli di sensibilità delle comunità campionate.

I risultati dell'analisi di tolleranza delle comunità di bioindicatori macrobentonici rispecchiano nel complesso i valori di qualità biologica già evidenziati dall'IBE. Soprattutto nel caso del fiume Mignone, per cui sono disponibili dati relativi a un numero considerevole di stazioni, è evidente come l'impatto antropico determini un abbassamento dei livelli di qualità nelle stazioni PM3 (a valle del depuratore), PM6 (confluenza acque dei depuratori, prelievi della diga) e PM7 (per via dell'aumento del carico organico legato al bestiame). Allo stesso modo, emerge chiaramente come i taxa sensibili siano in grado di colonizzare ambienti precedentemente sottoposti a pressioni antropiche nel momento in cui il disturbo scompare, riportando il livello di qualità biologica a valori più alti (come nel caso di PM9). Per i corsi d'acqua secondari, le oscillazioni nei valori medi di sensibilità sono per lo più ascrivibili a fenomeni che naturalmente interessano i fiumi a carattere torrentizio (variazione della portata, impoverimento dell'habitat nel tratto più a monte), che verosimilmente sono oggi amplificati dall'aumento degli eventi estremi (piogge torrenziali, siccità estreme), conseguenza dei cambiamenti climatici che da ormai diversi anni agiscono sul territorio. Per questo motivo, risulta ancora più **fondamentale ricomprendere i corsi d'acqua all'interno di aree protette e piani di gestione mirati alla conservazione** degli ecosistemi presenti, onde evitare che l'eccessivo e sempre crescente disturbo antropico possa sommarsi localmente alle modificazioni che derivano da cambiamenti di natura globale.

5.6 ANALISI APPROFONDATA DELLA COMUNITÀ DEGLI EFEMEROTTERI CON APPLICAZIONE DELL'INDICE MAS+ DI INTEGRITÀ BIOECENOTICA, DETERMINAZIONE BIODIVERSITÀ A LIVELLO DI SPECIE, RILEVAMENTO DELLE EMERGENZE FAUNISTICHE E STATO DI CONSERVAZIONE

Al fine di meglio indagare lo stato di conservazione delle comunità macrobentoniche presenti nei corsi d'acqua interessati dallo studio, si è proceduto a identificare fino al livello tassonomico di Specie gli esemplari appartenenti all'Ordine degli Efemerotteri (stadio larvale) in quanto ritenuti la componente più rilevante per biomassa e diffusione dei diversi microhabitat fluviali. Inoltre, il riconoscimento specifico ha consentito da un lato di effettuare un confronto quanto mai utile e non sempre possibile delle comunità attuali con i dati storici disponibili per le stesse comunità risalenti agli anni '80 del secolo scorso, dall'altro di stimare l'indice MAS+ di integrità della biocenosi, consentendo di trarre ulteriori conclusioni circa l'attuale stato di conservazione degli ecosistemi acquatici del territorio interessato dal progetto.

Complessivamente, sono state identificate su base morfologica 28 specie appartenenti a 7 differenti famiglie (**Tabella 8**). I Baetidae sono presenti con 10 specie con diffusione molto variabile tra i siti (**Tabella 9**). La specie *Baetis rhodani*, ampiamente tollerante, è l'unica ritrovata in tutti i corsi d'acqua e in tutte le stazioni investigate. Un'ampia distribuzione sul Mignone è stata osservata anche per le altre specie tolleranti appartenenti a questo genere, ossia *B. buceratus* e *B. fuscatus*. Quest'ultimo, sulla base di evidenze recenti, costituisce verosimilmente una nuova entità, per cui il reperimento di materiale sarà funzionale al chiarimento dello status tassonomico e di conservazione. È importante sottolineare che entrambe le specie, sebbene attualmente distribuite, non risultano abbondanti nelle stazioni, e potrebbero risultare minacciate dalle eccessive variazioni di portata che negli ultimi anni stanno interessando i corsi d'acqua secondari e non solo.

Diversamente, la specie sensibile *B. lutheri*, anch'essa considerata meritevole di una rivalutazione tassonomica che probabilmente porterà alla descrizione di una nuova specie, è stata rilevata solo nella RNR Monterano (fiume Mignone, PM5) e sul Lenta (PL2, PL3). Rispetto al dato storico, essa risulta ad oggi soggetta a una forte riduzione.

La specie *Alainites muticus* ha subito, sulla base del confronto delle percentuali di occorrenza sul Mignone a distanza di 40 anni, una sensibile riduzione. Trattandosi anche in questo caso di una specie sensibile, tale dato può essere interpretato come il risultato di un progressivo degrado della qualità dell'ecosistema fluviale.

Assenti dal Mignone, dove erano stati campionati nell'80 seppur con frequenza contenuta, risultano oggi *Centroptilum luteolum*, *Cloeon dipterum* e *Cloeon cfr. simile*. Si tratta di specie adattate a regimi di corrente non particolarmente sostenuti, ma tuttavia associati ad acque particolarmente limpide, motivo per cui tale scomparsa potrebbe essere dovuta alle modificazioni idrologiche che hanno interessato il Mignone negli ultimi decenni (fenomeni di piena e relativa torbidità delle acque) e all'aumento del carico organico. Le prime due specie sono risultate presenti in tutti o quasi i corsi d'acqua secondari. La specie *C. cfr. simile*, al contrario, è stata campionata esclusivamente sul Rio Fiume (PR2), e risulta quindi a forte rischio di estinzione locale, anche in considerazione del carattere ampiamente variabile delle portate di questo torrente.

Nigrobaetis digitatus è stato ritrovato solo nella stazione più a valle (PM9) del Mignone, con una occorrenza estremamente ridotta rispetto al passato (nel 1980 era presente in più di metà delle stazioni campionate). Poiché la specie non è stata trovata nei fiumi secondari, essa appare in un stato di conservazione critico.

Alcune specie presenti in passato e ascrivibili alla famiglia dei Baetidae (*B. vardarensis* e *Procloen bifidum*) non sono state ricampionate e potrebbero essere potenzialmente estinte.

Procleon cfr. pulchrum è stato invece ritrovato sul fiume Mignone, a partire da PM5, mentre risulta rara nei corsi d'acqua secondari.

Ai Caenidae appartengono due specie tolleranti (*Caenis macrura* e *C. pusilla*), che non hanno subito variazioni rispetto all'80 e sono rispettivamente presenti sui corsi d'acqua secondari del Lenta e del Rio Fiume.

Lo stesso vale per *Ephemerella ignita*, unico rappresentante degli Ephemerillidae, e *Ephemera danica*, che non hanno subito variazioni nel Mignone in termini di distribuzione e sono presenti in almeno un corso d'acqua secondario.

Agli Heptageniidae appartengono 8 specie complessivamente sensibili all'alterazione tra cui in particolare *Ecdyonurus belfiorei*, che risulta rarefatta sul Mignone rispetto al passato, non compare sui corsi secondari; *Rhithrogena adrianae*, specie descritta per la prima volta sul Mignone, nel tratto compreso tra Oriolo e Rota, distribuita in passato in gran parte del corso, è stata ritrovata solo in PM9.

Electrogena grandiae, specie descritta per la prima volta nel Rio Fiume e Mignone, si annovera tra le specie che hanno subito una forte rarefazione. È però presente nel Vesca, nel Biedano e nel Rio Fiume.

Un certo grado di rarefazione è stato rilevato anche per *Rhithrogena gr. semicolorata*, la cui presenza è legata alla presenza di microhabitat su substrato calcareo. Tale caratteristica potrebbe costituire un fattore di minaccia dovuto alle piene che tendono ad asportare il substrato calcareo più grossolano esponendo in diversi punti quello vulcanico, anche come conseguenza del trasferimento di tali detriti verso valle presenti nelle stazioni a monte. Questa possibilità è corroborata dal ritrovamento di *Heptagenia lognicauda*, specie non segnalata sul Mignone nelle liste faunistiche dell'80, la cui presenza è legata al substrato vulcanico. Altra nuova segnalazione è rappresentata da *Ecdyonurus helveticus*, mentre al contrario *E. venosus* risulta diffuso in quanto specie tollerante. Bisogna però dire che nel 1980 non erano disponibili caratteri per identificare le due specie. Risulta invece assente dai campionamenti la specie *Rhithrogena fiorii*, in passato distribuita in modo continuativo in gran parte del fiume Mignone.

I Leptophlebiidae sono presenti con 4 specie: *Choroterpes picteti*, con distribuzione in aumento sul Mignone, ma assente dai torrenti; *Habroleptoides confusa*, specie al contrario che ha subito forte rarefazione sul Mignone, sebbene permanga nei tratti secondari, tranne il Rio Fiume, dove tuttavia può essere considerata a rischio in quanto molto sensibile alle variazioni di portata; *Habrophlebia eldae*, in aumento sul fiume Mignone e ampiamente distribuita anche in altre stazioni; *Paraleptophlebia submarginata*, che rappresenta una nuova segnalazione, che tuttavia dovrebbe essere considerata come un ulteriore campanello di allarme per la conservazioni delle cenosi attuali, in quanto tipica di acque a scorrimento molto lento. Infine, l'unico rappresentante dei Siphonuriidae, *Siphonurus lacustris*, è stato ritrovato in diverse stazioni e sta attraversando un momento di crescita legato anche al fatto che si tratta di una specie adattata a acque molto poco correnti.

La specie *Oligoneurella rhenana*, Famiglia Oligoneuridae, non è stata rilevata. Tale risultato è comprensibile considerando che il presupposto per la sua sopravvivenza è l'elevata conservazione dei tratti naturali dei corsi fluviali e della qualità delle acque.

Tabella 8. Lista delle specie di Efemerotteri presenti nelle diverse stazioni del fiume Mignone, per le quali si riportano anche le occorrenze rilevate nell'80. In rosso: specie attualmente estinte nel Mignone; in grassetto, nuove segnalazioni; le nuove segnalazioni sono evidenziate con sfondo arancione.

Specie	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	2023	I	II	III	IV	V	VI	VII	1980	Δ	Note
<i>Alainites muticus</i>					x	x	x		x	44%		x	x	x	x	x	x	86%	-41%	sensibile, in diminuzione
<i>Baetis buceratus</i>	x	x	x	x		x	x	x	x	89%		x	x	x	x	x	x	86%	3%	tollerante, invariata
<i>Baetis fuscatus</i>			x		x	x	x	x	x	67%			x	x	x	x	x	71%	-5%	tollerante, invariata
<i>Baetis lutheri</i>					x					11%		x	x	x	x	x	x	86%	-75%	sensibile, in forte diminuzione
<i>Baetis rhodani</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100%	x	x	x	x	x	x	x	100%	0%	tollerante, invariata
<i>Baetis vardarensis</i>										0%					x	x	x	43%	-43%	sensibile, non trovata
<i>Centroptilum luteolum</i>										0%					x	x		29%	-29%	acque ferme, non trovata
<i>Cloeon dipterum</i>										0%						x		14%	-14%	sensibile, non trovata
<i>Cloeon simile</i>										0%						x		14%	-14%	sensibile, non trovata
<i>Nigrobaetis digitatus</i>									x	11%				x	x	x	x	57%	-46%	sensibile, in forte diminuzione
<i>Procloeon bifidum</i>										0%						x		14%	-14%	non trovata
<i>Procloeon gr pulchrum</i>							x	x	x	33%			x			x		29%	5%	invariata
<i>Caenis gr macrura</i>	x		x		x	x	x	x	x	78%		x	x	x	x	x	x	86%	-8%	tollerante, invariata
<i>Caenis pusilla</i>					x	x	x	x	x	56%				x	x	x	x	57%	-2%	tollerante, invariata
<i>Ephemerella ignita</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100%	x	x	x	x	x	x	x	100%	0%	tollerante, invariata
<i>Ephemera danica</i>		x			x					22%		x	x					29%	-6%	invariata
<i>Ecdyonurus belfiorei</i>							x	x	x	33%				x	x	x	x	57%	-24%	sensibile, in diminuzione
<i>Ecdyonurus helveticus</i>						x				11%								0%	11%	assente nel 1980
<i>Ecdyonurus venosus</i>		x		x	x	x	x	x	x	78%		x	x	x	x	x		71%	6%	invariata
<i>Electrogena grandiae</i>								x		11%	x			x	x	x		57%	-46%	sensibile, in forte diminuzione
<i>Heptagenia longicauda</i>		x								11%								0%	11%	assente nel 1980
<i>Rhithrogena adrianae</i>					x				x	22%			x		x	x	x	57%	-35%	sensibile, in diminuzione
<i>Rhithrogena fiorii</i>										0%	x	x	x	x	x			71%	-71%	sensibile, non trovata
<i>Rhithrogena gr semicolorata</i>					x					11%	x	x						29%	-17%	in diminuzione
<i>Choroterpes picteti</i>					x	x	x	x	x	56%				x	x	x		43%	13%	in aumento
<i>Habroleptoides confusa</i>		x	x		x					33%		x	x	x	x	x	x	86%	-52%	sensibile, forte diminuzione
<i>Habrophlebia eldae</i>		x	x		x	x	x	x	x	78%			x	x		x		43%	35%	in aumento
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	x	x								22%								0%	22%	assente nel 1980, acque ferme
<i>Oligoneuriella rhenana</i>										0%			x					14%	-14%	non trovata
<i>Siphonurus lacustris</i>		x	x	x	x	x				56%	x							14%	41%	in aumento, acque poco correnti

Tabella 9. Efemerotteri interessati dallo studio, per cui si riportano i valori percentuali di frequenza nelle stazioni dell'80 a confronto con la frequenza attuale, sia sul Mignone che negli altri corsi d'acqua. Per ciascuna specie si riporta un commento relativo allo stato di conservazione sul Mignone e complessivo. In rosso: specie estinte; in arancione: a rischio; in verde: invariato; in grigio scuro: specie critica; in grigio chiaro, specie che mostrano un aumento, anche moderato, rispetto al passato.

Specie	Mignone 1980	Mignone 2023	Δ	Stato Mignone	PL	PV	PB	PR	Stato generale
<i>Alainites muticus</i>	86%	44%	-41%	forte rarefazione	67%	33%	67%	0%	rarefazione
<i>Baetis buceratus</i>	86%	89%	3%	invariato	67%	0%	0%	0%	moderata diffusione
<i>Baetis fuscatus</i>	71%	67%	-5%	invariato	67%	33%	0%	0%	invariato
<i>Baetis lutheri</i>	86%	11%	-75%	forte rarefazione	67%	0%	0%	0%	forte rarefazione
<i>Baetis rhodani</i>	100%	100%	0%	invariato	100%	100%	100%	67%	diffusa (tollerante)
<i>Baetis vardarensis</i>	43%	0%	-43%	non trovata	0%	0%	0%	0%	estinta?
<i>Centroptilum luteolum</i>	29%	0%	-29%	non trovata	0%	100%	67%	67%	a rischio (acqua limpida poco corrente)
<i>Cloeon dipterum</i>	14%	0%	-14%	non trovata	33%	67%	100%	67%	diffusa (acque ferme)
<i>Cloeon simile</i>	14%	0%	-14%	non trovata	0%	0%	0%	33%	a rischio (acqua limpida poco corrente)
<i>Nigrobaetis digitatus</i>	57%	11%	-46%	forte rarefazione	0%	0%	0%	0%	critico (solo PM9)
<i>Proclleon bifidum</i>	14%	0%	-14%	non trovata	0%	0%	0%	0%	estinta?
<i>Proclleon gr pulchrum</i>	29%	33%	5%	invariato	0%	0%	67%	0%	invariato
<i>Caenis gr macrura</i>	86%	78%	-8%	invariato	100%	0%	0%	0%	invariato (tollerante)
<i>Caenis pusilla</i>	57%	56%	-2%	invariato	0%	0%	0%	33%	invariato (tollerante)
<i>Ephemera ignita</i>	100%	100%	0%	invariato	100%	100%	100%	67%	diffusa (tollerante)
<i>Ephemera danica</i>	29%	22%	-6%	invariato	0%	0%	67%	0%	invariato
<i>Ecdyonurus belfiorei</i>	57%	33%	-24%	rarefazione	0%	0%	0%	0%	a rischio (endemica e sensibile)
<i>Ecdyonurus helveticus</i>	0%	11%	11%	nuova segnalazione	0%	0%	33%	0%	moderata diffusione
<i>Ecdyonurus venosus</i>	71%	78%	6%	invariato	100%	100%	100%	0%	diffusa
<i>Electrogena grandiae</i>	57%	11%	-46%	forte rarefazione	0%	67%	67%	67%	a rischio (acqua limpida poco corrente)
<i>Heptagenia longicauda</i>	0%	11%	11%	nuova segnalazione	0%	0%	0%	0%	poco diffusa (habitat vulcanico)
<i>Rhithrogena adrianae</i>	57%	22%	-35%	rarefazione	0%	0%	0%	0%	a rischio (endemica e sensibile)
<i>Rhithrogena fiorii</i>	71%	0%	-71%	non trovata	0%	0%	0%	0%	estinta?
<i>Rhithrogena gr semicolorata</i>	29%	11%	-17%	rarefazione	0%	0%	0%	0%	poco diffusa (habitat calcareo)
<i>Choroterpes picteti</i>	43%	56%	13%	in aumento	0%	0%	0%	0%	poco diffusa
<i>Habroleptoides confusa</i>	86%	33%	-52%	forte rarefazione	67%	33%	100%	0%	a rischio (piccoli torrenti, sensibile variazioni portata)
<i>Habrophlebia eldae</i>	43%	78%	35%	in aumento	100%	100%	100%	67%	diffusa
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	0%	22%	22%	nuova segnalazione	0%	0%	0%	0%	poco diffusa (acque ferme)
<i>Oligoneuriella rhenana</i>	14%	0%	-14%	non ritrovata	0%	0%	0%	0%	estinta?
<i>Siphonurus lacustris</i>	14%	56%	41%	in aumento	67%	67%	33%	0%	moderata diffusione (acque poco correnti)

L'indice MAS+ si basa sull'attribuzione di punteggi a unità operative di efemerotteri collegati al valore di bioindicazione dell'integrità biocenotica.

I valori di MAS+ risultano mediamente buoni, sebbene si osservi una certa disomogeneità lungo i rispettivi corsi d'acqua, e addirittura tra stazioni successive (vedi Mignone) dove apparentemente l'habitat non subisce grosse alterazioni strutturali, ma invece aumentano disturbi (da PM5 a PM6-7), da PM2 (poche UO ma con punteggi alti) a PM3 e 4 (crollo per depuratore), da PL2 a PL3 (effetto dello scarico dalle terme), da PB1 a PB2 (portata molto scarsa e habitat alterato). In PR1 effetto portata e pascolo, in PV1 portata (Tabella 10).

Tabella 10. Risultati dell'indice MAS+ per la valutazione dell'integrità funzionale delle comunità campionate.

Fiume	ID Stazione	U.O.	MTS	Indice MAS+	Classe di Qualità
Mignone	PM1	5	11	2,20	IV
	PM2	10	36	3,60	I+
	PM3	7	21	3,00	II-III
	PM4	5	15	3,00	II-III
	PM5	13	43	3,31	I
	PM6	9	27	3,00	I-II
	PM7	9	25	2,78	II
	PM8	10	30	3,00	I
	PM9	10	30	3,00	I
Lenta	PL1	8	24	3,00	I-II
	PL2	9	27	3,00	I-II
	PL3	7	19	2,71	III
Biedano	PB1	13	43	3,31	I
	PB2	8	24	3,00	I-II
	PB3	12	38	3,17	I
Vesca	PV1	6	18	3,00	II-III
	PV2	11	35	3,18	I
	PV3	8	28	3,50	I
Rio Fiume	PR1	7	21	3,00	II-III
	PR2	9	29	3,22	I

5.7. CONCLUSIONI

Dallo studio condotto sulle comunità di macroinvertebrati bentonici fluviali e attraverso il confronto tra i livelli di biodiversità attuali e passati dei corsi d'acqua considerati nel progetto, soprattutto relativi ai campionamenti effettuati nel 1980 sul Mignone, emerge innanzitutto una **generale e diffusa diminuzione della biodiversità e rarefazione di moltissimi taxa**. Tale conclusione è supportata inderettamente anche dallo sforzo di campionamento che è stato necessario per reperire i taxa, decisamente superiore a quello richiesto al tempo, dove le specie venivano contattate molto più facilmente e in tempi più brevi (C. Belfiore, comunicazione personale).

La motivazione di tale impoverimento generale (in termini di distribuzione e abbondanza) deve essere ricondotta in primo luogo alle modifiche, in alcuni casi profonde, dell'idrologia e dell'idromorfologia dei fiumi coinvolti, dovute ai **profondi cambiamenti climatici che interessano il territorio** da ormai diversi anni. Nello specifico, il verificarsi, sempre più spesso, di eventi di siccità estrema (soprattutto nei mesi invernali e estivi), alternati a momenti di forte piovosità (tarda primavera) determina variazioni di portata estreme che sconvolgono gli equilibri ecologici locali e alterano i substrati sui quali si differenziano i diversi habitat idonei alla presenza delle singole specie. Tale scenario è particolarmente influente soprattutto nelle stazioni localizzate più a monte, che per la loro conformazione idromorfologica risentono maggiormente di variazioni di portata, ma può essere esteso all'intero corso dei fiumi, che presentano tutti aspetti tipici di habitat torrentizi. Anche il fiume Mignone, nonostante la sua estensione superiore ai 60 km da monte a valle, non raggiunge mai profondità tali da scongiurare il rischio di prosciugamento locale.

La **drastica variazione di portata e di stagionalità delle precipitazioni** rappresenta quindi un primo elemento di forte disturbo per la conservazione della biodiversità. La diminuzione delle piogge ha come conseguenza la riduzione della capacità di autodepurazione del fiume e minaccia la biodiversità e la sostenibilità dell'ecosistema fluviale del Mignone. Tali effetti vengono amplificati dagli importanti prelievi idrici presso la diga nella Riserva Monterano e, in misura indiretta, dall'incremento dei prelievi in falda per usi agricoli (es. per i nocioleti di recente impianto).

Peraltro, considerato che in questo studio le comunità sono state identificate a diversi livelli tassonomici, funzionali a raggiungere gli obiettivi specifici e generali del progetto, ma per lo più limitati al genere o alla famiglia, è logico ipotizzare che lo scenario di rarefazione locale sia ancor

più accentuato se si considerano le specie presenti nei diversi corsi d'acqua, ciascuna associabile a una specifica nicchia ecologica.

Poichè la caratterizzazione idromorfologica effettuata tramite il calcolo dell'IFF ha indicato che i livelli di funzionalità ambientale di tutti e cinque i corsi d'acqua appaiono nel complesso ancora in uno buono stato di conservazione, è importante **limitare l'effetto negativo degli impatti locali**, che come dimostrato dagli andamenti generali dei livelli di biodiversità, dai valori degli indici qualitativi di stato ecologico delle acque stimati (IBE, BMWP), nonché dall'analisi funzionale dell'integrità biocenotica effettuata tramite l'identificazione specifica degli Efemerotteri (indice MAS+), determinano localmente un chiaro impoverimento delle comunità fluviali, andando ad alterare il continuum fluviale che è alla base del metabolismo fluviale, che a sua volta garantisce i servizi di autodepurazione delle acque e il ricircolo dei nutrienti lungo la catena trofica. Nello specifico, è emerso chiaramente come la presenza di depuratori lungo il corso dei fiumi impatti le comunità e la biodiversità complessiva situate a valle di questi ultimi (PM3, PM6, PB3). In modo analogo, l'eccessivo carico organico che viene riversato nel fiume dalle sponde come conseguenza del pascolamento del bestiame, incide negativamente sulla presenza delle specie più sensibili che richiedono al contrario livelli di ossigenazione elevata delle acque. In questo senso, **la presenza di aree protette già istituite sul territorio dovrebbe rappresentare un'opportunità insostituibile per la conservazione** degli ecosistemi fluviali, in quanto può e deve prevedere piani di gestione funzionali a ridurre al minimo tali impatti. Il potere benefico della presenza di protezione è evidente nella stazione PM5 (RNR Monterano), ma andrebbe implementato riducendo la pressione legata al pascolo dei bovini attualmente ampiamente consentito nella Riserva. Al contrario, l'estrema diversità osservata nella stazione PB1, frutto dell'assenza – allo stato attuale – di pressione antropica nel sito, richiede un'attenta gestione da parte dell'area protetta PNR Marturanum, per scongiurarne il degrado. Purtroppo, la stazione ricade attualmente entro un terreno privato, che è stato recentemente recintato. Tale condizione impedirà probabilmente, allo stato attuale, di operare in modo efficace nella conservazione di queste comunità, ed è quindi auspicabile che l'ente parco si impegni per **definire dei vincoli di protezione utili** a scongiurare la scomparsa di un così elevato numero di specie e gruppi.

Un altro dato che emerge chiaramente dai cambiamenti osservati in termini di biodiversità funzionale (ossia presenza di specie più legate a determinati ambienti di acque più o meno correnti e limpide, come nel caso degli Efemerotteri) è il cambiamento ecologico che si sta progressivamente

attuando nelle comunità investigate. Ad oggi infatti risultano presenti specie meglio adattate a vivere in contesti di corrente più lenta (ad esempio *Paraleptophlebia submarginata* o *Siphonurus lacustris*), o addirittura assente (es.: *Cloeon dipterum*), mentre scompaiono interi gruppi tassonomici e specie reofile (come i plecoteri) e quelle sensibili all'alterazione della qualità dell'acqua (come nel caso di *Nigrobaetis digitatus*). Sebbene tale cambiamento dell'ecosistema acquatico da lotico a semi-lentico non potrà probabilmente essere arrestato nel breve periodo, in quanto conseguenza dei cambiamenti climatici che agiscono su scala spaziale più vasta, risulta necessario operare in modo fattivo nell'**identificazione degli attuali hot spot di biodiversità**, che devono essere protetti per consentire il recupero in futuro della funzionalità fluviale. Tale processo richiede di investire risorse e tecnologie innovative per il monitoraggio della biodiversità, come ad esempio l'utilizzo del DNA ambientale per la mappatura della biodiversità totale presente nel corso d'acqua e la localizzazione delle zone dove si concentra il maggior numero di specie, con particolare riferimento a quelle rare, minacciate ed endemiche.

In questo senso, il non ritrovamento di alcune specie, nel caso degli Efemerotteri, di particolare pregio naturalistico, quali *Rhithrogena fiorii*, *Baetis vardarensis*, *Oligoneuriella rhenana* e *Procloeon bifidum* potrebbe attestare l'effettiva scomparsa delle stesse dall'area investigata, ma allo stesso tempo potrebbe soffrire dei limiti legati al campionamento tradizionale, che risente particolarmente dei livelli di abbondanza e non può per definizione coprire l'intera diversità della comunità rimanendo peraltro legato al punto di campionamento scelto. Diversamente, l'analisi del DNA ambientale, che si basa sulla raccolta del materiale genetico delle specie che vivono in un determinato ambiente rilasciato normalmente nella matrice ambientale che le circonda (in questo caso, l'acqua) potrebbe rivelare che tali specie sono ancora presenti, seppur localizzate in specifici siti e con frequenza estremamente ridotta, e favorirne quindi la protezione.

Relativamente ai singoli corsi d'acqua indagati, è possibile giungere a considerazioni importanti circa l'attuale stato di conservazione e alterazione degli stessi, che potranno verosimilmente essere utili anche per l'interpretazione dei risultati ottenuti per altri gruppi di organismi acquatici e non solo monitorati nell'ambito del progetto.

Il fiume **Mignone** presenta una diversità piuttosto elevata seppur con riduzioni importanti nel tratto iniziale e nelle stazioni interessate dagli effetti degli interventi strutturali e di gestione del territorio di origine antropica (presenza del depuratore di Vejano nella stazione PM3 e di quelli di

Canale Monterano, nonché i prelievi presso la diga e la pressione da pascolo in PM6). Nel caso di PM3, è chiaro come il depuratore, pur essendo un'infrastruttura necessaria per la gestione delle acque reflue, rappresenta un elemento di disturbo nell'equilibrio naturale del fiume, contribuendo a una riduzione della biodiversità legata alla compromissione della qualità dell'acqua, nonostante la ricchezza e eterogeneità di habitat presenti.

Nelle stazioni non interessate direttamente da tali impatti, le comunità risultano efficaci nel garantire la buona funzionalità ecologica del fiume che innalza la qualità delle acque, come conseguenza dell'azione di autodepurazione che si realizza pienamente nella stazione più a valle (PM9) dove si registrano livelli di biodiversità molto elevati.

Per quanto riguarda i due affluenti **Lenta** e **Vesca**, le stazioni PL1 e PV1 risentono anche in questo caso principalmente della variazione sempre più frequente e prolungata delle portate, e della generale maggiore uniformità di habitat. Lo stato della biodiversità migliora più a valle, sebbene gli scarichi dell'impianto termale incidano sulla ricchezza della stazione PL3.

Il torrente **Biedano** ospita al contrario una comunità molto ricca in alcuni dei suoi rami sorgivi (la stazione PB1 è posta sul torrente Ortolano) che costituiscono uno dei principali hot spot di biodiversità del Lazio settentrionale. Questi biotopi sono tuttavia vulnerabili a eventi estremi di siccità e a rischio, in assenza di azioni gestionali efficaci, di impatti locali negativi. Diversamente, il **Rio Fiume** soffre evidentemente di variazioni di portata importanti, alle quali si aggiunge un carico organico evidentemente eccessivo considerata la quantità di acqua presente nel torrente, che determina un generale abbassamento della diversità biologica dei gruppi indagati rispetto agli altri corsi d'acqua.

In conclusione, i dati ottenuti sono e ancor più saranno utili per disporre di un quadro molto particolareggiato e aggiornato degli elementi di rilievo ai fini della conservazione delle specie e degli habitat acquatici compresi negli ambiti territoriali di interesse.

L'accertamento della reale presenza/assenza delle specie non ritrovate, peraltro di elevato pregio naturalistico (endemismi, specie rare o particolarmente interessanti per aspetti legati alla loro ecologia, tassonomia, biogeografia, evoluzione), mediante approcci innovativi basati sull'analisi del DNA ambientale, potrebbe consentire in futuro di appurare per questi e altri taxa l'effettivo stato di conservazione, contribuire alla valorizzazione delle aree protette già presenti e dell'intero territorio del comprensorio.

Infine, la redazione di una banca dati aggiornata e georeferenziata per queste comunità, sempre più soggette alla minaccia di estinzione e perdita locale legata all'azione e al disturbo antropico degli habitat acquatici, risulta indispensabile per la gestione conservazionistica.

6 LE COMUNITÀ ITTICHE

6.1 PREMESSA

Lo studio ha indagato le comunità ittiche del comprensorio dei Monti della Tolfa, con particolare riferimento alle specie di interesse unionale riportate nelle schede Natura 2000 delle ZSC.

L'obiettivo era la valutazione complessiva dello stato di conservazione dell'ittiofauna nei corsi d'acqua individuati come ZSC, analizzando in maggiore dettaglio le specie di interesse unionale con un approfondimento mirato a ridurre le attuali carenze di informazione e aggiornando i dati disponibili.

Il comprensorio tolfetano è caratterizzato da corsi d'acqua di modesta portata, il principale dei quali è il Fiume Mignone, con ampia oscillazione stagionale, dovuta anche ad un sempre maggiore prelievo sia diretto sia indiretto (dalle falde), che è spesso il limite più importante per la conservazione delle specie ittiche, unito alla problematica degli inquinanti, che si concentrano particolarmente nelle fasi di magra. Mentre la problematica della presenza di specie alloctone è purtroppo comune a tutte le acque interne italiane.

Considerate le generali scarse conoscenze sulle specie (in confronto con altri gruppi di vertebrati), ai fini della valutazione dello stato di conservazione delle specie ittiche risulta rilevante ampliare le conoscenze di base e la rete di monitoraggio, nonché standardizzare le metodiche di campionamento applicando protocolli standardizzati. Allo stesso tempo è necessario identificare le principali pressioni e minacce sulle popolazioni.

Per quanto riguarda l'analisi delle caratteristiche della struttura demografica delle popolazioni, ai fini di una valutazione dello "stato di salute" e la quantificazione numerica, permangono difficoltà oggettive legate anche alla diversa biologia ed ecologia delle singole specie. Come indicato da Stoch e Genovesi (2016), tali valutazioni sono state ottenute sia applicando indici e modelli matematici, sia mediante "giudizio esperto" per la valutazione dei risultati del monitoraggio

Per quanto riguarda le specie documentate nei vari siti di interesse vedasi Tabella 11.

	Area di S. Giovenale e Civitella Cesi	Mola di Oriolo	Fiume Mignone medio corso	Fiume Mignone basso corso	Valle di Rio Fiume
	Vesca	Mignone	Mignone, Lenta	Mignone	Rio Fiume
<i>Lampetra planeri</i>					Presente, Data deficient, Non valutabile, Priorità media
<i>Alosa fallax</i>				Presente, Data deficient, Valutazione sintetica media, Priorità alta	
<i>Barbus tyberinus</i>				Presente, Data deficient	Raro, Data deficient
<i>Telestes muticellus</i>	Comune, Data deficient, Valutazione sintetica media, Priorità media	Raro, Data deficient, Non Valutabile, Alta priorità	Comune, Data deficient, Valutazione sintetica buona, Priorità media		Comune, Data deficient, Valutazione sintetica media, Priorità media
<i>Rutilus rubilio</i>		Presente, Data deficient, Non valutabile, Media priorità	Presente, Data deficient, Valutazione sintetica buona, Priorità media	Comune, Data deficient, Valutazione sintetica buona, Priorità media	
<i>Cobitis bilineata</i>				Raro, Data Deficient, Valutazione sintetica media, Priorità alta	
<i>Padogobius nigricans</i>			Raro, Data Deficient, Valutazione sintetica media, Priorità alta	Raro, Data Deficient, Valutazione sintetica media, Priorità alta	

Tabella 11. Specie ittiche di interesse conservazionistico rientranti nei formulari RN2000 dei Siti dell'area di studio.

6.2 AREA DI STUDIO E METODI

Il campionamento della fauna ittica è stato svolto presso 10 stazioni su corpi idrici lotici guadabili.

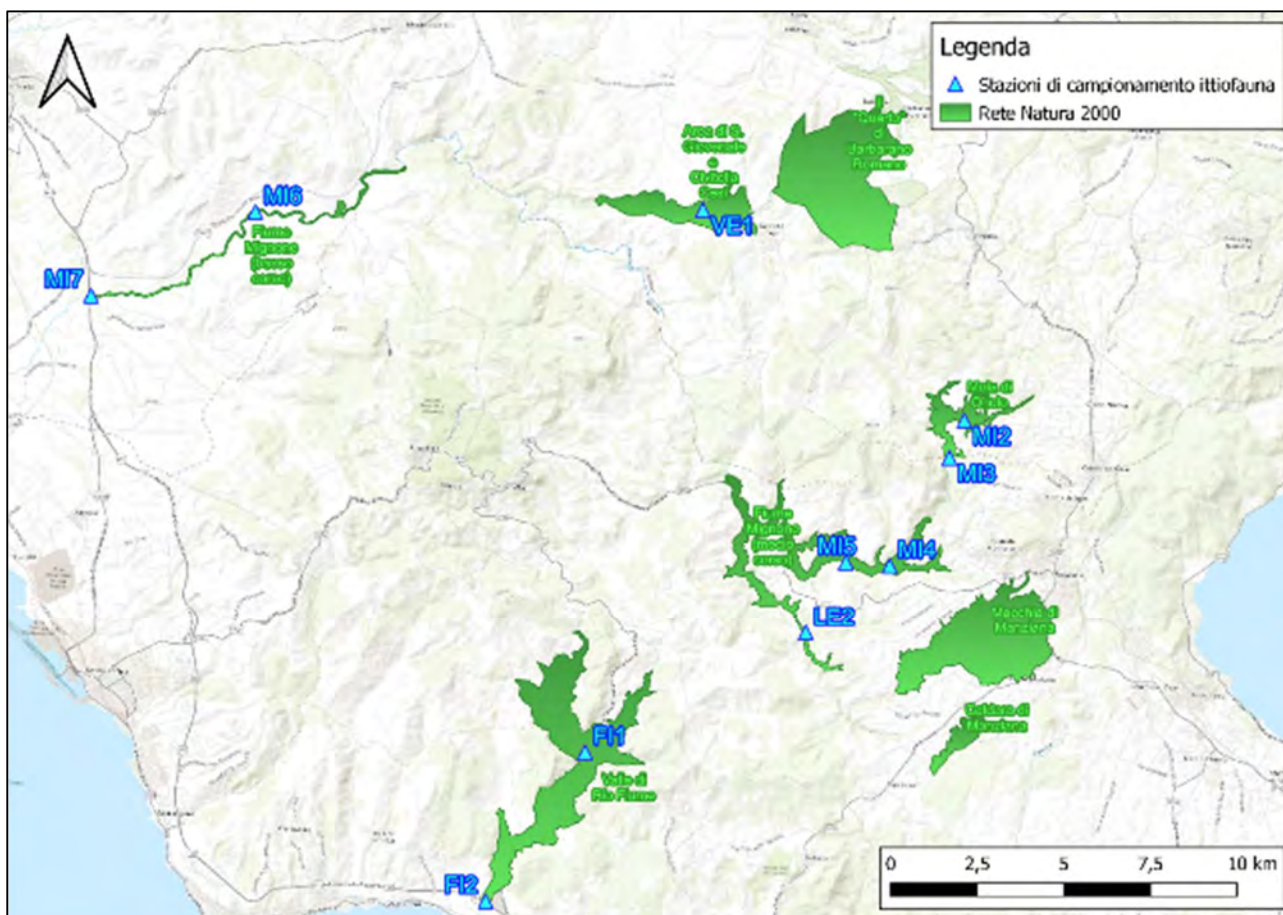


Figura 28. Mappa delle stazioni di campionamento ittiofauna.

Bacino	Codice	Data	X	Y	Quota	Stazione	Protezione
Mignone	MI2	22/08/2023	259886	4672821	300	Fiume Mignone 300	ZSC IT6010033 Mola di Oriolo
	MI3	21/08/2023	259458	4671748	260	Fiume Mignone 260	ZSC IT6010033 Mola di Oriolo
	MI4	21/08/2023	258061	4668882	165	Fiume Mignone 165	ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio c)
	MI5	22/08/2023	256468	4668734	150	Fiume Mignone 150	ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio c)
	MI6	23/08/2023	239422	4678845	20	Fiume Mignone 20	ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso c)
	MI7	13/06/2023	235155	4676496	6	Fiume Mignone 6	ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso c)
	LE2	22/08/2023	255308	4666693	149	Fosso Lenta 149	ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio c)
Rio Fiume	VE1	23/08/2023	252339	4678897	125	Torrente Vesca 125	ZSC IT6010030 Area di S. Giovenale
	FI1	24/08/2023	248938	4663231	118	Fosso Rio Fiume 118	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume
	FI2	24/08/2023	245692	4658246	9	Fosso Rio Fiume 9	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume

Tabella 12. Stazioni di campionamento delle comunità ittiche. Per ogni stazione viene riportato il codice sintetico alfanumerico, il bacino principale, la data di campionamento, le coordinate in ETRS 89 UTM 33N, la quota (m s.l.m.), il nome della stazione (costituito da corpo idrico e quota) e il Sito N2000 di appartenenza.

Le fasi di campionamento hanno previsto attività di raccolta dati ambientali e parametri chimico-fisici di base, nonché il campionamento della fauna ittica. Il campionamento della fauna

ittica è stato effettuato mediante *electrofishing* (pesca elettrica), impiegando un catturapesci elettrico spallabile.

A seguito vengono dettagliate le metodologie impiegate per lo studio delle comunità ittiche.

Analisi ambientali

Nelle stazioni sono state analizzate e registrate in una specifica scheda di rilevamento componenti ambientali alla macro-mesoscala quali: parametri morfologici dell'alveo e della valle di scorrimento, tipologia della vegetazione perifluviale, stato idrologico al momento del campionamento, livello di alterazione antropica delle sponde e dell'alveo, composizione percentuale del mesohabitat e della granulometria del substrato, segni di alterazione del carico trofico (presenza e diffusione algale, di particolato organico fine, di depositi anossici). In particolare, la complessità e funzionalità ambientale è stata rappresentata utilizzando descrittori riportati nei protocolli APAT (Buffagni *et al.*, 2007), ISPRA (Rinaldi *et al.*, 2010) e CNR-IRSA (Buffagni *et al.*, 2013).

Parametri chimico fisici *in situ*

I parametri chimico-fisici sono stati registrati *in situ* mediante sonda multiparametrica (HANNA 9829). Sono stati registrati i seguenti parametri:

- Temperatura dell'aria
- Temperatura dell'acqua
- Torbidità
- pH
- Conducibilità elettrica
- Salinità
- Ossigeno disciolto mg/l
- Ossigeno disciolto % di saturazione

A seguito si riportata la metodica di campionamento della fauna ittica impiegata per il censimento della fauna ittica.

Campionamento della fauna ittica

I campionamenti della fauna ittica sono stati svolti presso 10 stazioni su corpi idrici lotici (rii, torrenti, fiumi) guadabili.

Gli interventi di cattura sono stati effettuati mediante l'impiego della pesca elettrica secondo le procedure individuate nel “*Protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici guadabili*” in Metodi Biologici per le acque superficiali interne - MLG 111/2014 (ISPRA, 2014) tramite metodo semiquantitativo (a singolo passaggio di cattura). È stato utilizzato un catturapesci elettrico spallabile a corrente continua e continua pulsata e voltaggio modulabile (300 – 500 V), percorrendo l'alveo fluviale in direzione valle-monte. L'*electrofishing* è un metodo di cattura dell'ittiofauna, rapido e relativamente innocuo, basato sull'effetto provocato dai campi elettrici su pesci immersi in un mezzo acquatico; in quanto metodologia poco selettiva, consente la cattura di esemplari di diversa specie e taglia, assicurando una visione d'insieme sulla qualità e quantità della popolazione ittica presente in un determinato tratto di corso d'acqua. Il catturapesci elettrico genera nell'acqua un campo elettrico tra i due elettrodi immersi, l'anodo (polo positivo) costituito da un'asta di materiale isolante, munita di pulsante “uomo-presente” e recante all'estremità un anello metallico (archetto), manovrato direttamente dall'operatore ed il catodo (polo negativo) costituito da una treccia di rame o altro metallo immerso in acqua (coda).

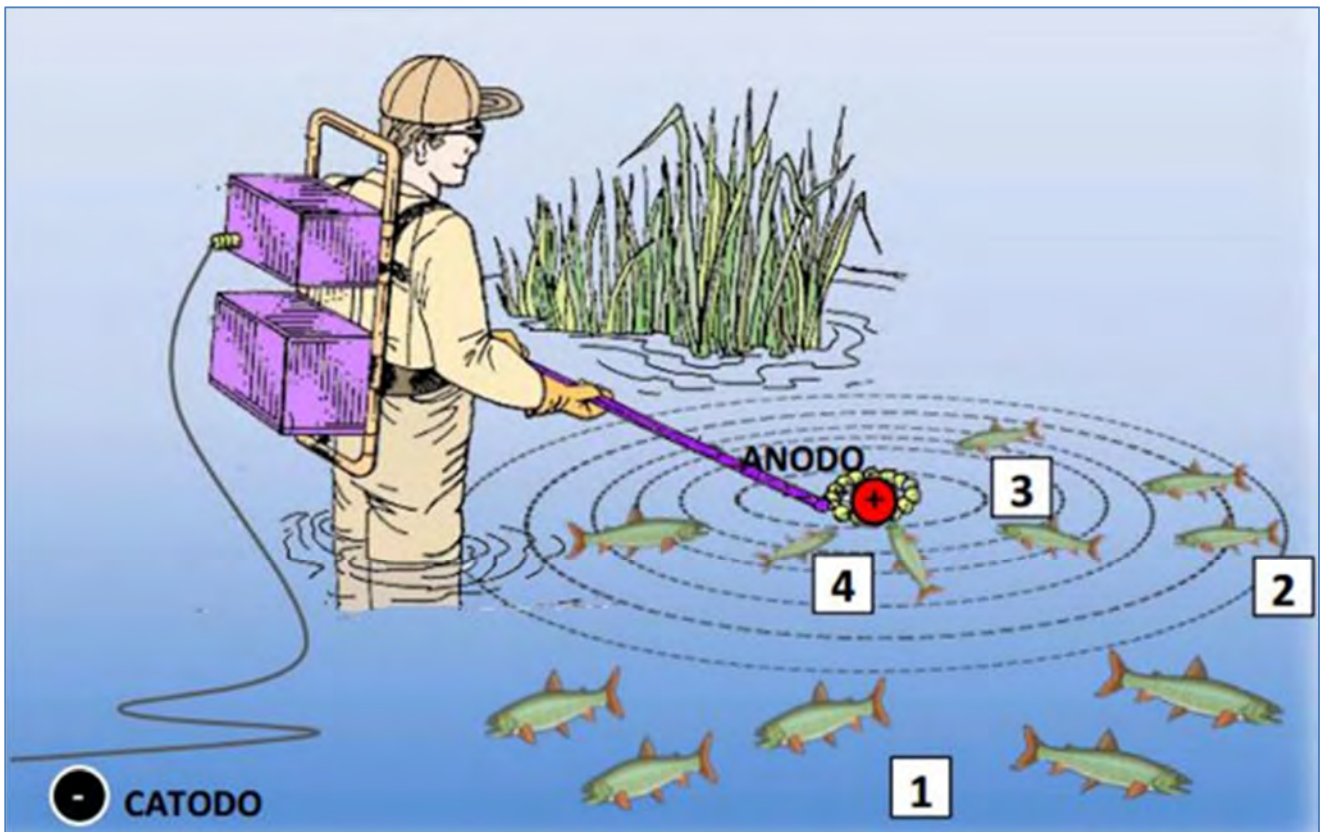


Figura 29. Reazioni della fauna ittica al campo elettrico: fuga (1), leggera attrazione (2) forte attrazione (3), galvanonarcosi (4).

I pesci reagiscono diversamente al campo elettrico a seconda della loro posizione rispetto al campo elettrico. Se non sufficientemente vicini al polo positivo tendono a fuggire (Figura 29, etichetta 1). Se invece si trovano all'interno del campo elettrico, vengono attirati verso il polo positivo con più o meno forza a seconda che siano più (Figura 29, etichetta 3) o meno (Figura 29, etichetta 2) vicini al polo positivo. Infine, quando arrivano nei pressi del polo positivo (Figura 29, etichetta 4) si capovolgono (fenomeno detto galvanonarcosi) e possono essere recuperati dagli operatori.

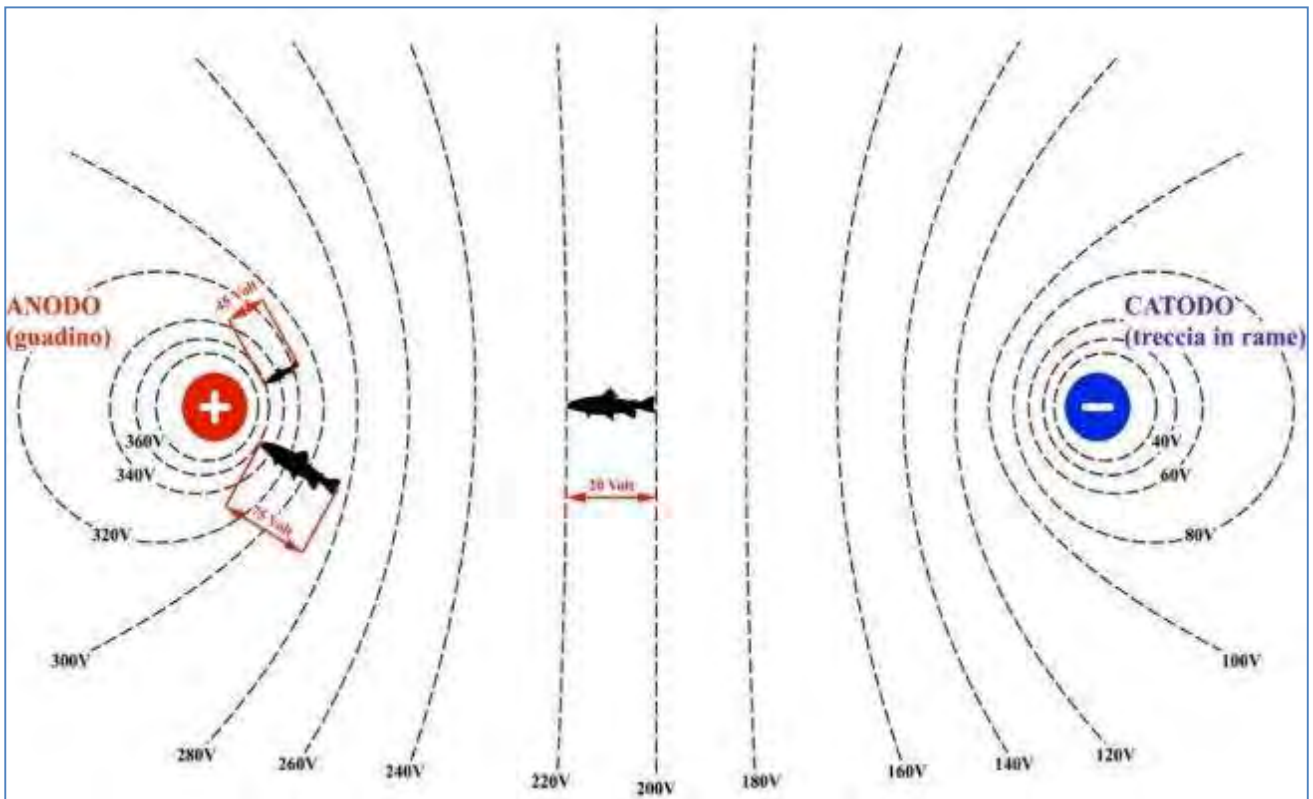


Figura 30. Esempio di campo elettrico generato dal catturapesci elettrico. Le rette tratteggiate indicano le linee equipotenziali. In nero sono riportati i valori del potenziale elettrico mentre in rosso le differenze di potenziale a cui è sottoposto il pesce corrispondente. La facilità di cattura del pesce è direttamente proporzionale al valore di differenza di potenziale a cui è sottoposto.

La Figura 30 mostra nel dettaglio come un pesce immerso in un campo elettrico sia sottoposto ad una tensione che dipende dal punto del campo in cui viene posto, dal suo orientamento e dalla sua dimensione. Il pesce posto al centro del campo elettrico è sottoposto ad una tensione di 20 Volt che diventa di 75 Volt nel caso esso sia più vicino all'anodo, dove le linee equipotenziali sono più ravvicinate. Un pesce di piccola taglia situato vicino all'anodo è sottoposto invece una tensione di 45 Volt. Ciò può comportare un sensibile calo della catturabilità per specie di piccola taglia o individui giovanili.

In base alle caratteristiche ambientali come la guadabilità, conducibilità e salinità del tratto da analizzare possono essere impiegati differenti modelli di catturapesci elettrico.

Gli operatori coinvolti nelle attività, personale qualificato abilitato da specifici corsi di pesca elettrica, hanno agito nei criteri di sicurezza sul lavoro, con strumentazione certificata e mantenuta periodicamente.

Le analisi sugli esemplari catturati sono state di tipo conservativo: i pesci sono stati anestetizzati con anestetico 2-fenossietanolo [0,5 cc/l], divisi per specie, misurati, pesati e fotografati con le opportune scale di riferimento, rianimati e infine reimmessi nel corso d'acqua nel medesimo tratto di cattura avendo cura di limitare al massimo i fattori di stress. Delle specie ittiche campionate, oltre alla classificazione tassonomica, sono stati determinati la lunghezza totale (approssimazione ± 1 mm) e il peso (approssimazione ± 1 g) di ogni singolo individuo



Figura 31. Attività di monitoraggio in ambiente guadabile con catturapesci spallabile.

Analisi dati

Nella singola stazione di campionamento, per ogni specie ittica rinvenuta è stata calcolata la densità osservata della popolazione censita. La densità osservata per unità di superficie D_{Os} , espressa come ind/m², è stata calcolata come:

$$D_{Os} = \frac{N_i}{s}$$

Dove:

N_i = numero di individui rinvenuti nel tratto esaminato;

s = area (espressa in m²) del tratto di corso d'acqua campionato.

Ad ogni specie ittica censita è stato assegnato un valore di biomassa (B), espressa come g/m² e calcolata come:

$$B = \frac{P_t}{s}$$

Dove:

P_i = peso totale degli individui rinvenuti nel tratto esaminato;

s = area (espressa in m²) del tratto di corso d'acqua campionato.

Ad ogni specie ittica è stato attribuito un valore di abbondanza secondo l'Indice di Abbondanza (I.A.) di Moyle (Moyle and Nichols, 1973) (Tabella 13).

Indice di Moyle		
Valore	Giudizio	Descrizione
1	raro	(1-2 individui in 50 m lineari)
2	presente	(3-10 individui in 50 m lineari)
3	frequente	(11-20 individui in 50 m lineari)
4	comune	(21-50 individui in 50 m lineari)
5	abbondante	(>50 individui in 50 m lineari)

Tabella 13. Indice di Abbondanza (I.A.) di Moyle.

Per quantificare il livello di articolazione dimensionale complessivo di ciascuna specie, è stato utilizzato l'Indice di Struttura (I.S.), un indice descrittivo basato sulle proporzioni numeriche degli individui appartenenti alle differenti taglie ecologico-funzionali osservate (Tabella 14).

Indice di Struttura di popolazione	
Valore	Descrizione
1	Popolazione limitata a pochi esemplari
2	Popolazione non strutturata – dominanza delle classi adulte
3	Popolazione non strutturata – dominanza delle classi giovanili
4	Popolazione strutturata, ma non abbondante
5	Popolazione strutturata ed abbondante

Tabella 14. Criteri attributivi dell'indice di Struttura di Popolazione (I.S.).

6.3 RISULTATI

Nell'ambito delle attività del presente studio sono stati rinvenuti esemplari appartenenti a 21 specie ittiche. Delle specie rinvenute, 10 (48%) sono considerate di origine autoctona in Regione Lazio (anguilla, barbo tiberino, cavedano italico, rovello, vairone, ghiozzo di ruscello, muggine calamita, muggine dorato, cagnetta e spigola) (AIAD 2021). Sono state rinvenute 10 (48%) specie ritenute di origine alloctona in Lazio (alborella, barbo europeo, carassio dorato, cavedano europeo, cobite comune, cobite mascherato, lasca, pseudorasbora, ghiozzo padano, persico sole) ed 1 (5%) parautoctona (carpa) (AIAD 2021). Va segnalato il ritrovamento di due specie ittiche elencate all'interno della “*Lista delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale*” (Decreto Legislativo n.230 del 15 dicembre 2017), la pseudorasbora ed il persico sole.

Ordine	Famiglia	Nome comune	Nome scientifico	Origine [Lazio]
ANGUILLIFORMES	Anguillidae	Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	Autoctona
CYPRINIFORMES	Cyprinidae	Alborella	<i>Alburnus arborella</i>	Alloctona
	Cyprinidae	Barbo europeo	<i>Barbus barbus</i>	Alloctona
	Cyprinidae	Barbo tiberino	<i>Barbus tyberinus</i>	Autoctona
	Cyprinidae	Carassio dorato	<i>Carassius auratus</i>	Alloctona
	Cyprinidae	Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Parautoctona
	Cyprinidae	Cavedano europeo	<i>Squalius cephalus</i>	Alloctona
	Cyprinidae	Cavedano italico	<i>Squalius squalus</i>	Autoctona
	Cobitidae	Cobite comune	<i>Cobitis bilineata</i>	Alloctona
	Cobitidae	Cobite mascherato	<i>Sabanejewia larvata</i>	Alloctona
	Cyprinidae	Lasca	<i>Protochondrostoma genei</i>	Alloctona
	Cyprinidae	Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Alloctona
	Cyprinidae	Rovella	<i>Sarmarutilus rubilio</i>	Autoctona
	Cyprinidae	Vairone	<i>Leuciscus muticellus</i>	Autoctona
GOBIIFORMES	Gobiidae	Ghiozzo di ruscello	<i>Padogobius nigricans</i>	Autoctona
	Gobiidae	Ghiozzo padano	<i>Padogobius martensii</i>	Alloctona
MUGILIFORMES	Mugilidae	Muggine calamita	<i>Chelon ramada</i>	Autoctona
	Mugilidae	Muggine dorato	<i>Chelon aurata</i>	Autoctona
PERCIFORMES	Blennidae	Cagnetta	<i>Salaria fluviatilis</i>	Autoctona
	Centrarchidae	Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	Alloctona
	Moronidae	Spigola	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Autoctona

Tabella 15. Specie ittiche rinvenute durante le attività di campionamento. Per ogni specie viene riportato: ordine e famiglia di appartenenza, nome comune e scientifico e origine in Lazio in base a quanto riportato da AIAD (2021).

Schede stazioni

Per ogni stazione di campionamento vengono di seguito riportate le schede relative alle caratteristiche principali. Le caratteristiche del substrato e del mesohabitat sono state registrate secondo i descrittori riportati nei protocolli APAT (Buffagni *et al.* 2007), ISPRA (Rinaldi *et al.* 2010) e CNR-IRSA (Buffagni *et al.* 2013). I differenti substrati sono individuati in base al seguente dimensionamento:

- massi ciclopici (> 1 m),
- massi (40 cm ÷ 1 m),
- sassi (20 cm ÷ 40 cm),
- ciottoli (6 cm ÷ 20 cm),
- pietre (2 cm ÷ 6 cm),
- ghiaia (2 mm ÷ 2 cm),
- sabbia (6 µm ÷ 2 mm),
- limo (0,4 µm ÷ 6 µm),
- argilla (<0,4 µm).

Per ogni stazione vengono inoltre elencati in formato tabellare i principali parametri chimico-fisici misurati durante le attività di monitoraggio della fauna ittica.

Ogni campionamento è caratterizzato da quadri riassuntivi riportanti, in formato tabellare, la descrizione della comunità ittica osservata. Nelle tabelle vengono dettagliate: specie ittiche presenti nella stazione di campionamento, numero di individui catturati (N), lunghezza totale (Lt – espressa in mm) minima, massima e media (associata alla deviazione standard), peso medio (W – espresso in g, associato a deviazione standard), densità osservata (ind/mq), biomassa (g/mq), densità relativa (%) e biomassa relativa (%). Per ogni specie rinvenuta sono inoltre riportati i valori degli indici di Abbondanza (Moyle) e di Struttura (dettagliati nel § 6.3 Risultati)

Stazione MI2– Fiume Mignone 300


codice stazione		MI2		
toponimo stazione	Mola di Oriolo			
data campionamento	22/08/23			
altitudine m slm	300			
lunghezza del tratto campionato (m)	100			
larghezza media alveo bagnato (m)	2			
superficie (m ²)	188			
stato idrologico	magra			
profondità media (m)	0,1			
profondità massima (m)	0,5			
presenza di rifugi (giudizio)	discreta			
antropizzazione	moderata			
Substrato			Temperatura aria °C	22,60
Roccia%	0		Temperatura acqua °C	21,04
Massi Ciclopici%	0		pH	7,15
Massi%	0		Conducibilità (uS/cm)	422
Sassi%	0		Solidi disciolti Tds (mg/l)	211
Ciottoli%	0		Saturazione % di O2	74,3
Pietre%	0		O2 disciolto (mg/l)	6,40
Ghiaia%	31		stadio vegetativo%	100
Sabbia%	55		ombreggiatura%	82
Limo%	15		Segni antropizzazione	
Argilla%	0		briglie invalicabili	sì
Torba%	0		manufatto trasversale	sì
Calcestruzzo%	0		manufatto longitudinale	no
Artificiale%	0		incisione	no
Fango Anossico%	0		livellamento dell'alveo	no
Mesohabitat			riva dx artificiale	no
Cascate%	0		riva sx artificiale	no
Salti e saltelli%	0		guado	no
Rapide%	0		captazione	no
Riffle%	0		scarichi	no
Caotico (mix precedenti)%	0		schiume-idrocarburi	no
Upwelling%	0		olezzo	no
Incrispato (run-rippled)%	37		tracce pescatori	sì
Glide%	55		Alghe	assente
Pool%	8		Piante terrestri parti vive	presente
Back Water%	0		Xylal	assente
Aree marginali%	0		CPOM	presente
Dry%	0		FPOM	presente
			Film Batterici, Funghi	presente



Figura 32. Sezione di valle del tratto campionato.



Figura 33. Sezione di monte del tratto campionato.

La stazione Mignone 300 (MI2) è situata all'interno della ZSC IT6010033 Mola di Oriolo. Sono stati campionati 100 m di corpo idrico situati a monte di una traversa artificiale e caratterizzati da estensione trasversale media pari a 2 m, profondità media estremamente limitata (15 cm) e presenza di buche profonde fino a 0,5 m. La stazione è stata definita in modo da indagare un tratto del fiume di cui non si disponessero dati recenti. Il substrato è prevalentemente a tessitura fine e costituito da sabbia e ghiaia. Il mesohabitat è caratterizzato da turbolenza e velocità di corrente limitate e dalla prevalenza di glide e run-ripled con alcune pool.

La comunità ittica osservata è costituita da 7 specie ittiche di cui 5 autoctone (barbo tiberino, cavedano italico, rovello, ghiozzo di ruscello e vairone) e 2 alloctone (cavedano europeo, ghiozzo padano). Il popolamento ittico è composto da alcune specie con struttura rappresentata da prevalenza di taglie giovanili (barbo tiberino, vairone, cavedano europeo), 2 specie strutturate (cavedano italico e rovello) mentre sono stati osservati pochi individui delle due specie di gobidi.



Figura 34. Esempari di cavedano europeo catturati.



Figura 35. Esempari di rovella catturati.

Specie	N	lt min	lt max	lt med ($\pm ds$)	W med ($\pm ds$)	Densità	Biomassa	Dens. %	Biom. %
Barbo tiberino	11	42	144	69 \pm 26	4 \pm 8	0,059	0,261	5%	2%
Cavedano italico	59	30	237	95 \pm 46	14 \pm 23	0,315	4,372	26%	40%
Ghiozzo di ruscello	2	52	53	53 \pm 1	3 \pm 1	0,011	0,031	<1%	<1%
Ghiozzo padano	3	49	76	66 \pm 15	7 \pm 4	0,016	0,104	1%	<1%
Rovella	86	25	121	66 \pm 24	3 \pm 3	0,459	1,570	38%	14%
Vairone	27	39	116	68 \pm 21	3 \pm 3	0,144	0,495	12%	4%
Cavedano europeo	38	24	208	115 \pm 46	21 \pm 23	0,203	4,224	17%	38%

Tabella 16. Stazione Mignone 300, quadro sinottico relativo alla comunità ittica osservata. Per ogni specie rinvenuta viene riportato: numero di individui catturati (N), lunghezza totale (lt – espressa in mm) minima, massima e media (associata alla deviazione standard), peso medio (W – espresso in g, associato a deviazione standard), densità osservata (ind/mq), biomassa (g/mq), densità relativa (%) e biomassa relativa (%).

Specie	Indice di Abbondanza (Moyle)	Indice di Struttura
Barbo tiberino	2	3
Cavedano italico	4	4
Ghiozzo di ruscello	1	1
Ghiozzo padano	1	1
Rovella	4	4
Vairone	3	4
Cavedano europeo	3	3

Tabella 17. Stazione Mignone 300, Indice di Abbondanza (Moyle) ed Indice di Struttura relativi alle specie rinvenute.

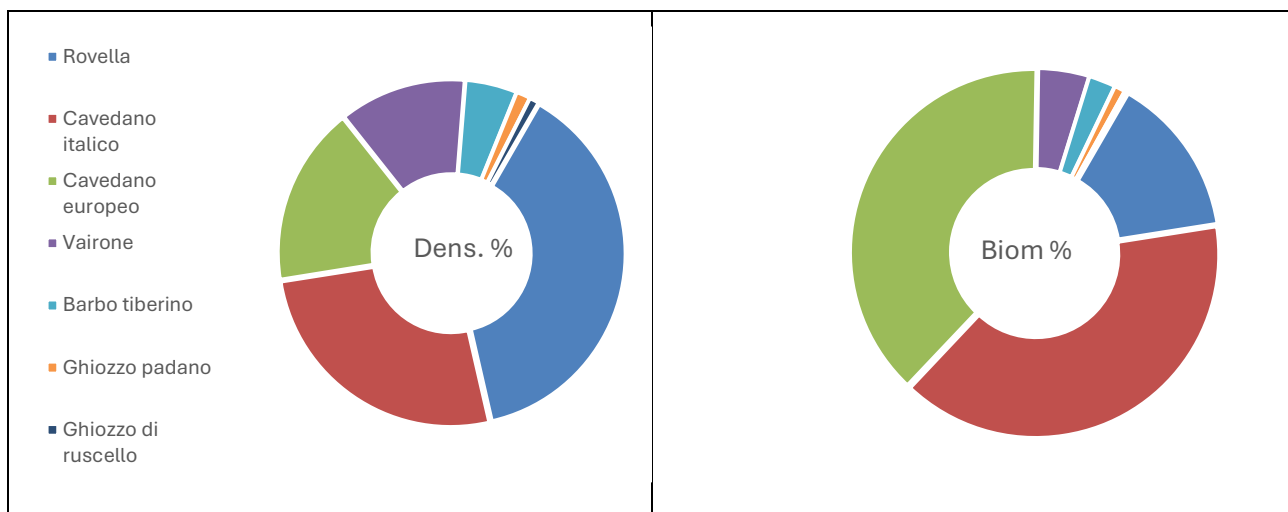


Figura 36. Stazione Mignone 300, densità e biomasse relative del campione osservato.

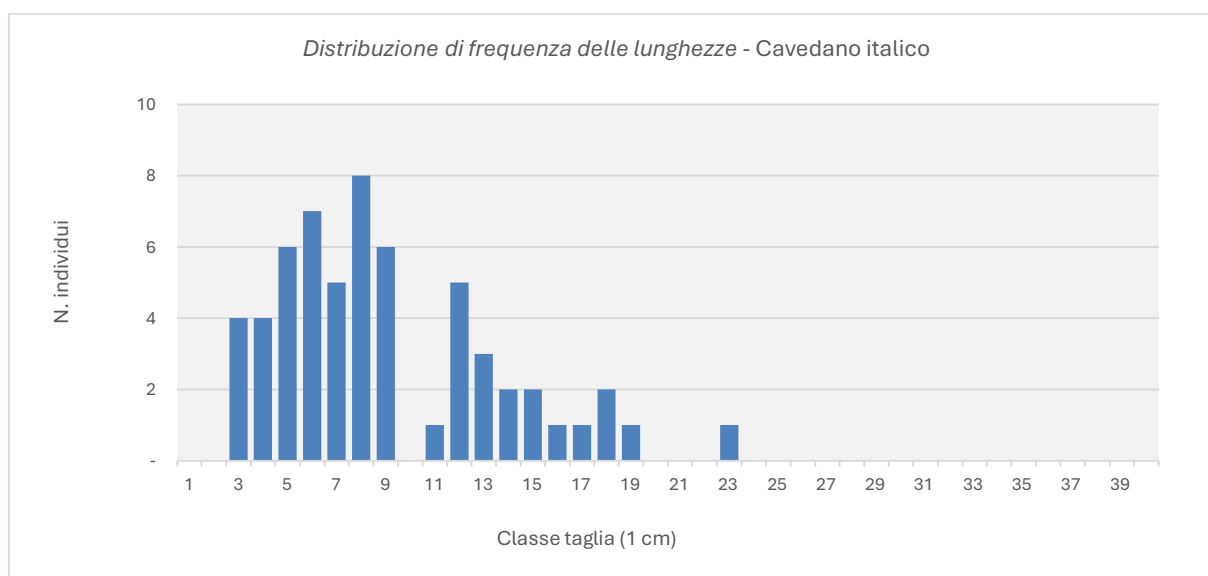


Figura 37. Stazione Mignone 300, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

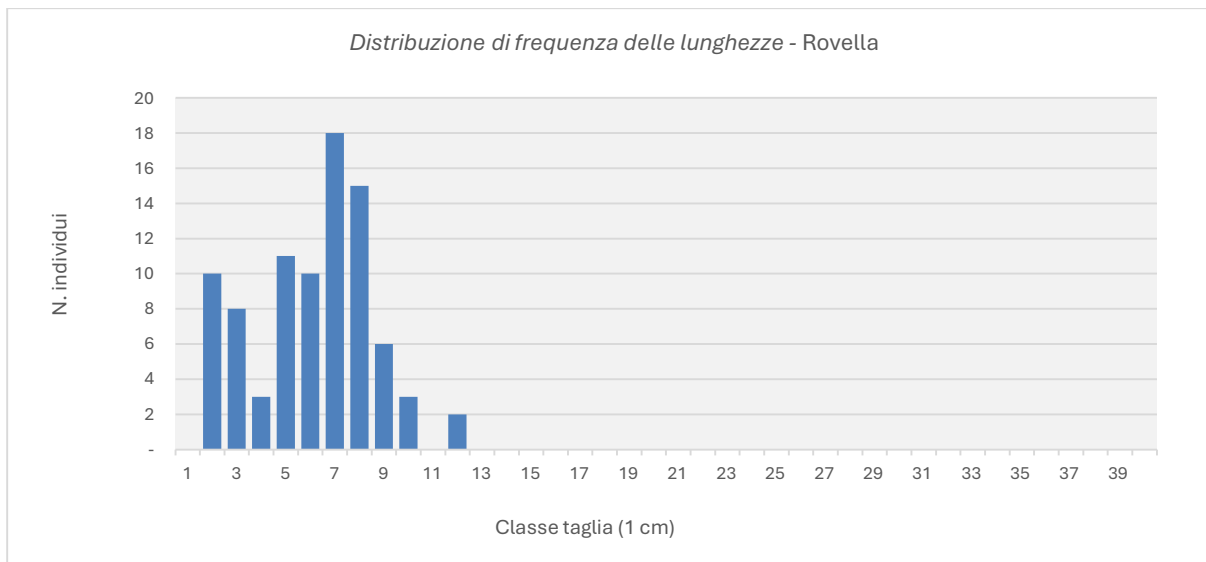


Figura 38. Stazione Mignone 300, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di rovella rinvenuti.

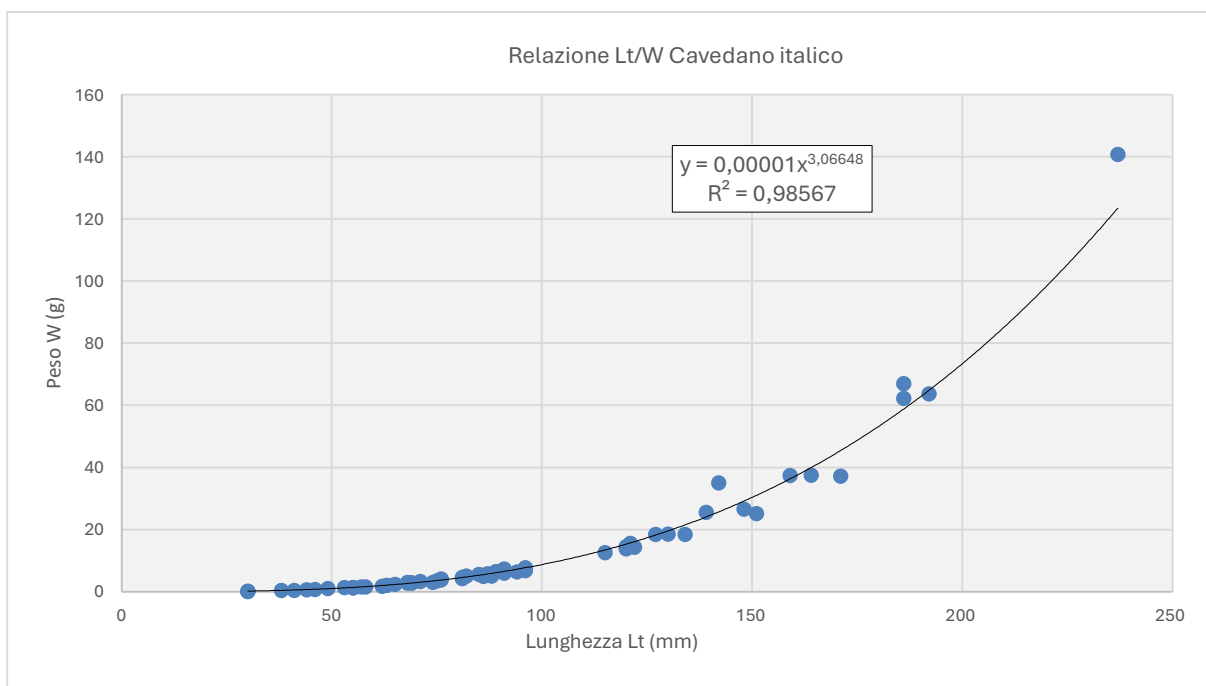


Figura 39. Stazione Mignone 300, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

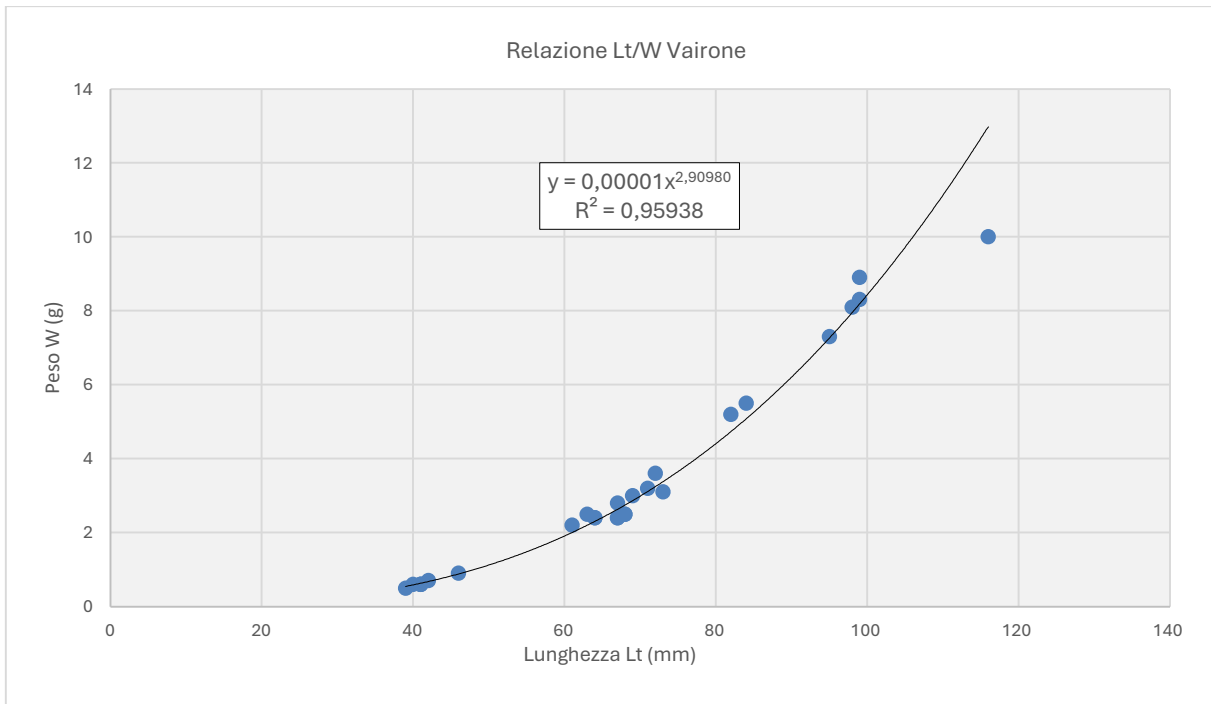


Figura 40. Stazione Mignone 300, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di vairone rinvenuti.

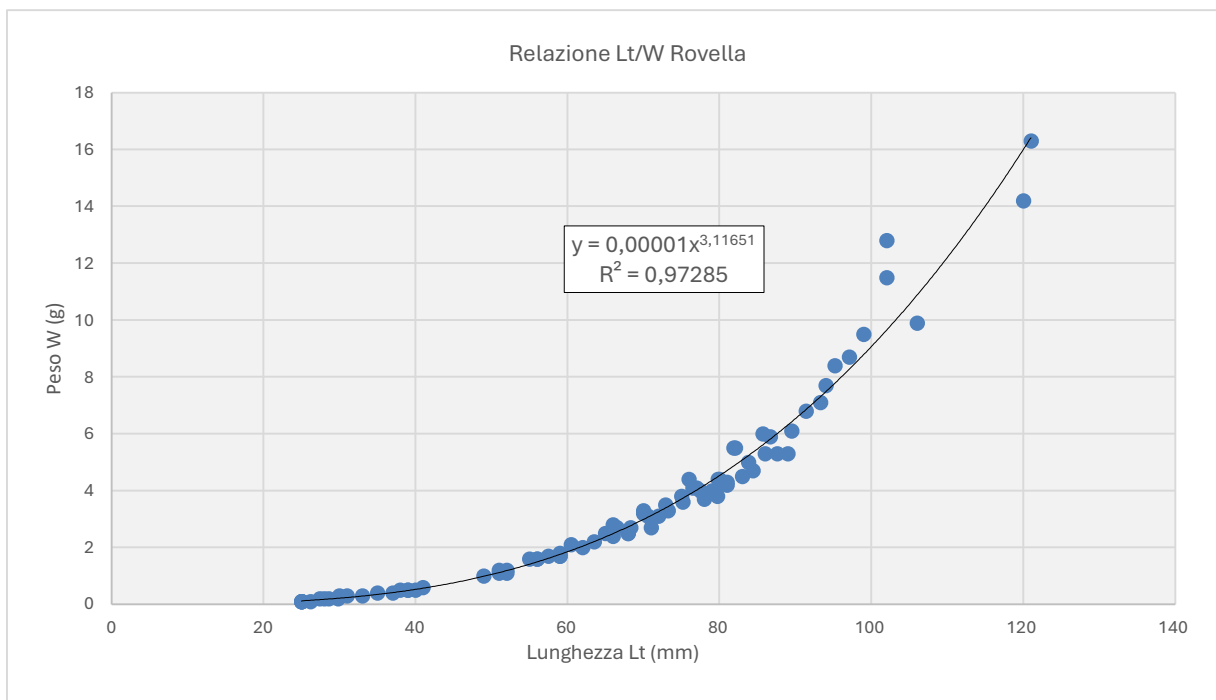


Figura 41. Stazione Mignone 300, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di rovella rinvenuti.

Stazione MI3 - Fiume Mignone 260


codice stazione		MI3				
toponimo stazione		Scalette			Temperatura aria °C	25,86
data campionamento		21/08/2023			Temperatura acqua °C	20,76
altitudine m slm		260			pH	7,88
lunghezza del tratto campionato (m)		100			Conducibilità (uS/cm)	382
larghezza media alveo bagnato (m)		4			Solidi disciolti Tds (mg/l)	191
superficie (m²)		350			Saturazione % di O2	93,1
stato idrologico		magra			O2 disciolto (mg/l)	8,13
profondità media (m)		0,4			stadio vegetativo%	100
profondità massima (m)		0,9			ombreggiatura%	85
presenza di rifugi (giudizio)		scarse			Segni antropizzazione	
antropizzazione		ridotta			briglie invalicabili	sì
Substrato			manufatto trasversale	sì		
Roccia%		0	manufatto longitudinale	no		
Massi Ciclopici%		5	incisione	sì		
Massi%		13	livellamento dell'alveo	no		
Sassi%		29	riva dx artificiale	no		
Ciottoli%		23	riva sx artificiale	no		
Pietre%		15	guado	no		
Ghiaia%		10	captazione	no		
Sabbia%		5	scarichi	no		
Limo%		0	schiume-idrocarburi	no		
Argilla%		0	olezzo	no		
Torba%		0	tracce pescatori	no		
Calcestruzzo%		0	Alghe	assente		
Artificiale%		0	Piante terrestri parti vive	presente		
Fango Anossico%		0	Xylal	assente		
Mesohabitat			CPOM	presente		
Cascate%		0	FPOM	assente		
Salti e saltelli%		0	Film Batterici, Funghi	assente		
Rapide%		0				
Riffle%		20				
Caotico (mix precedenti)%		0				
Upwelling%		0				
Incrispato (run-rippled)%		26				
Glide%		31				
Pool%		23				
Back Water%		0				
Aree marginali%		0				
Dry%		0				



Figura 42. Sezione di valle del tratto campionato.



Figura 43. Sezione di monte del tratto campionato.

La stazione Mignone 260 (MI3) è situata all'interno della ZSC IT6010033 Mola di Oriolo circa 250 m a monte di una traversa artificiale. Sono stati campionati 100 m di corpo idrico caratterizzati da larghezza media pari a 4 m, profondità media di 40 cm e presenza di buche profonde fino a 90 cm. Il substrato è prevalentemente grossolano e costituito da massi, sassi e ciottoli. Il mesohabitat è caratterizzato in prevalenza dall'alternanza riffle-pool.



Figura 44. Esemplare adulto di anguilla catturato.



Figura 45. Barbo tiberino (basso) e probabile ibrido del genere *Barbus* (alto) catturati.

La comunità ittica osservata è costituita da 8 specie ittiche di cui 5 autoctone (barbo tiberino, cavedano italico, rovello, vairone e anguilla) e 3 alloctone (cavedano europeo, ghiozzo padano e barbo europeo). Sono stati osservati individui del genere *Barbus* fenotipicamente caratterizzati da caratteri ibridi la cui identificazione richiede indagini genetiche. Ad esclusione della rovello, i campioni

osservati delle altre popolazioni ittiche sono costituiti da pochi esemplari o prevalenza di classi adulte. È stato osservato un esemplare maturo di anguilla in argentinizzazione e due anguille gialle.



Figura 46. Anguilla in argentinizzazione (alto) e anguilla gialla (bassa) catturate.



Figura 47. Cavedano europeo, dettaglio dei raggi della pinna anale.

Specie	N	lt min	lt max	lt med (\pm ds)	W med (\pm ds)	Densità	Biomassa	Dens. %	Biom. %
Anguilla	3	526	698	599 \pm 89	471 \pm 319	0,009	4,097	2%	13%
Barbo tiberino	25	70	410	259 \pm 90	210 \pm 148	0,071	13,823	20%	43%
Cavedano italico	12	32	462	212 \pm 135	197 \pm 279	0,034	6,154	10%	19%
Ghiozzo padano	1	52	52	-	-	0,003	0,006	<1%	<1%
Rovella	35	20	101	77 \pm 17	4 \pm 2	0,100	0,514	29%	2%
Vairone	37	31	132	76 \pm 30	6 \pm 5	0,106	0,711	30%	2%
Barbo europeo	1	659	659	-	-	0,003	4,320	<1%	13%
Cavedano europeo	5	112	240	164 \pm 62	51 \pm 50	0,014	0,791	4%	2%
Ibrido Barbus	3	134	357	278 \pm 125	297 \pm 248	0,009	2,046	2%	6%

Tabella 18. Stazione Mignone 260, quadro sinottico relativo alla comunità ittica osservata. Per ogni specie rinvenuta viene riportato: numero di individui catturati (N), lunghezza totale (lt – espressa in mm) minima, massima e media (associata alla deviazione standard), peso medio (W – espresso in g, associato a deviazione standard), densità osservata (ind/mq), biomassa (g/mq), densità relativa (%) e biomassa relativa (%).

Specie	Indice di Abbondanza (Moyle)	Indice di Struttura
Anguilla	1	1
Barbo tiberino	3	2
Cavedano italico	2	1
Ghiozzo padano	1	1
Rovella	3	2
Vairone	3	5
Barbo europeo	1	1
Cavedano europeo	2	1
Ibrido <i>Barbus</i>	1	1

Tabella 19. Stazione Mignone 260, Indice di Abbondanza (Moyle) ed Indice di Struttura relativi alle specie rinvenute.

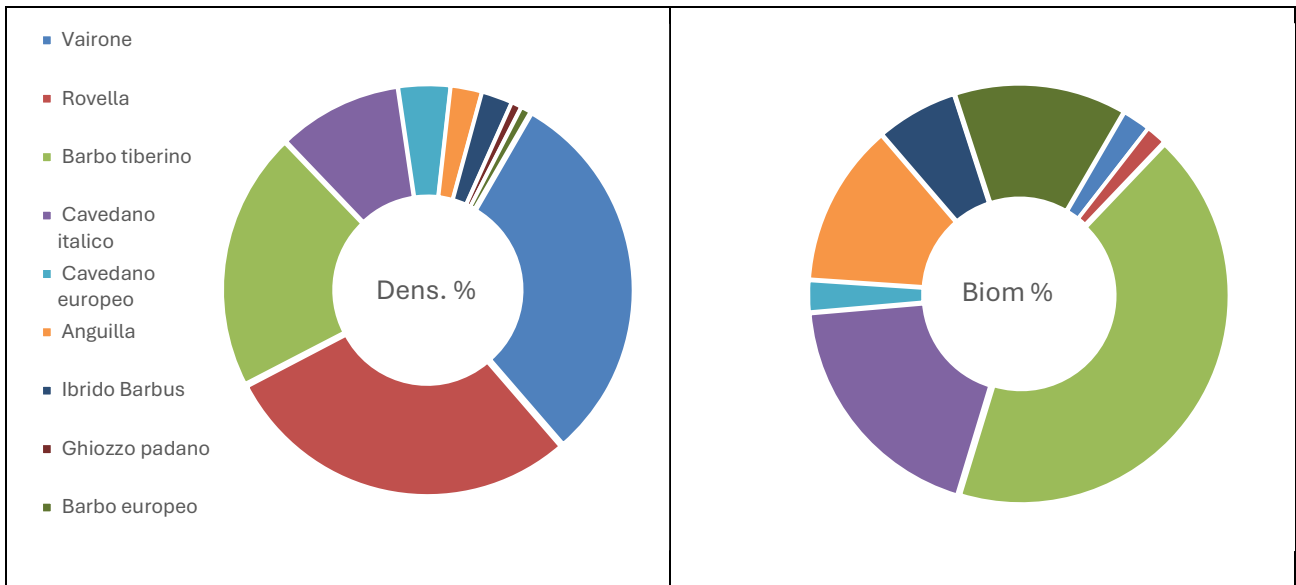


Figura 48. Stazione Mignone 260, densità e biomasse relativa del campione osservato.

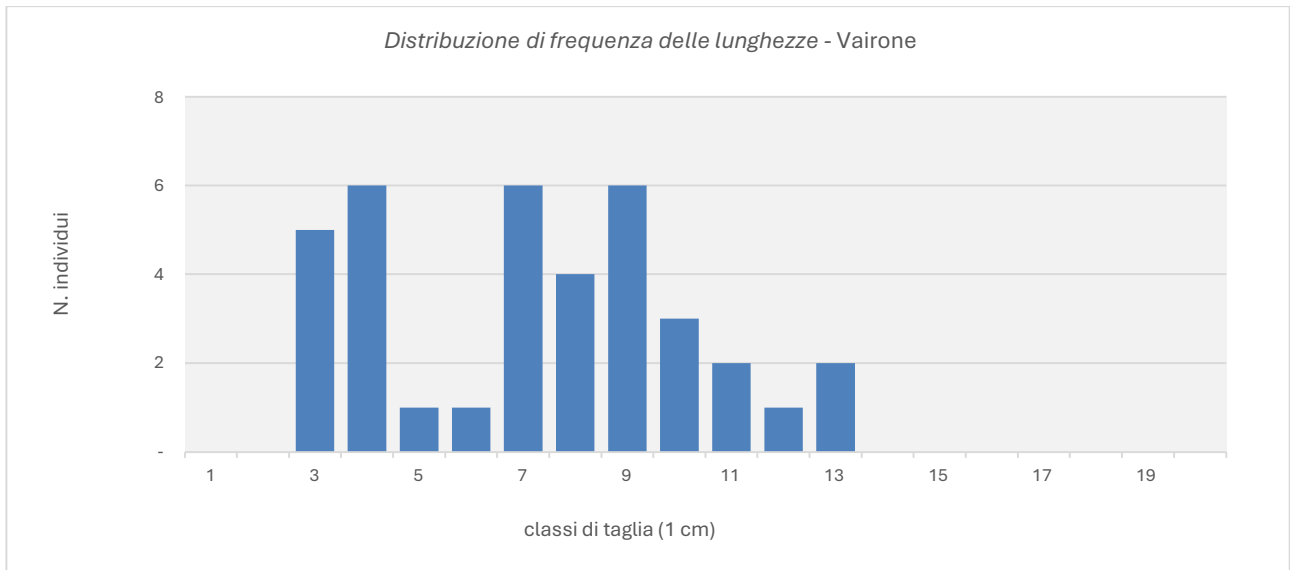


Figura 49. Stazione Mignone 260, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di vairone rinvenuti.

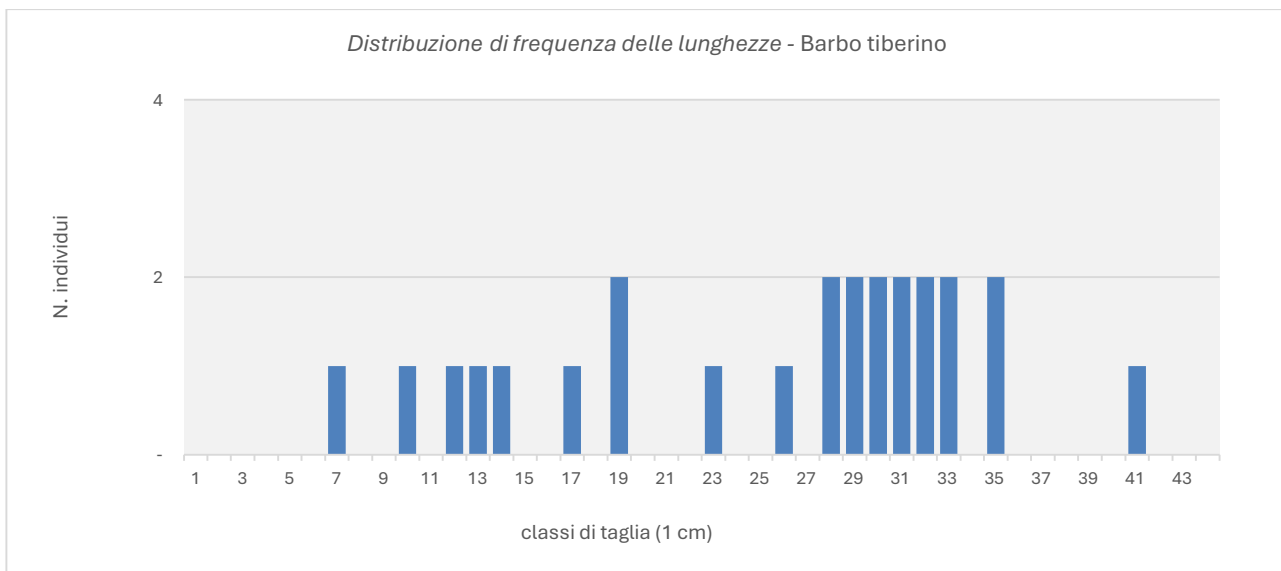


Figura 50. Stazione Mignone 260, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di barbo tiberino rinvenuti.

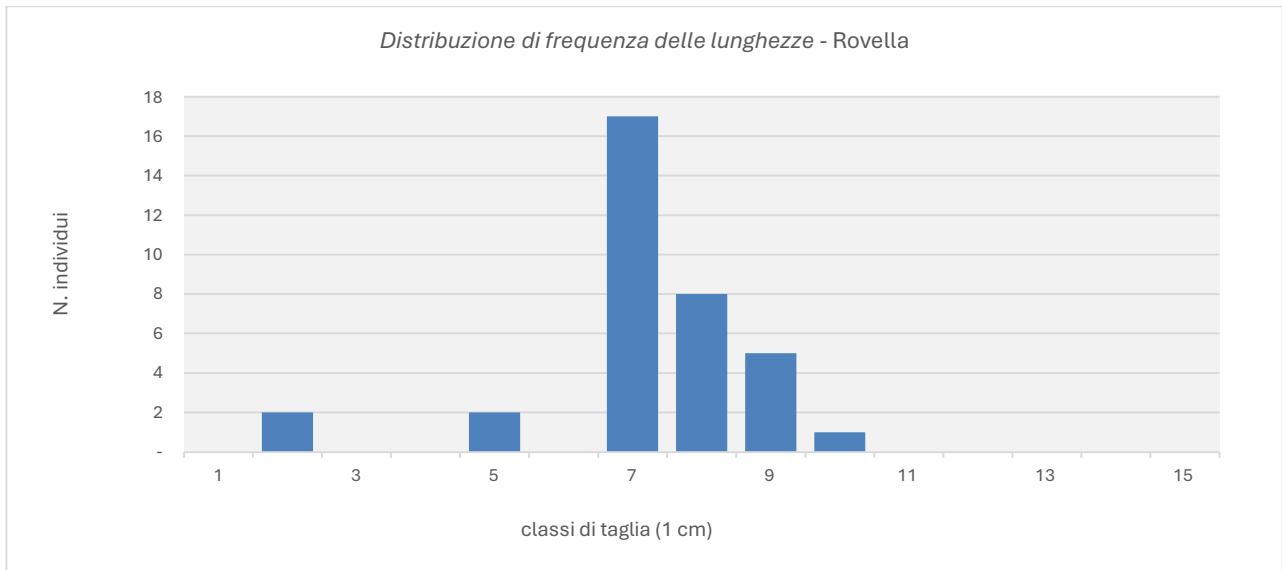


Figura 51. Stazione Mignone 260, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di rovela rinvenuti.

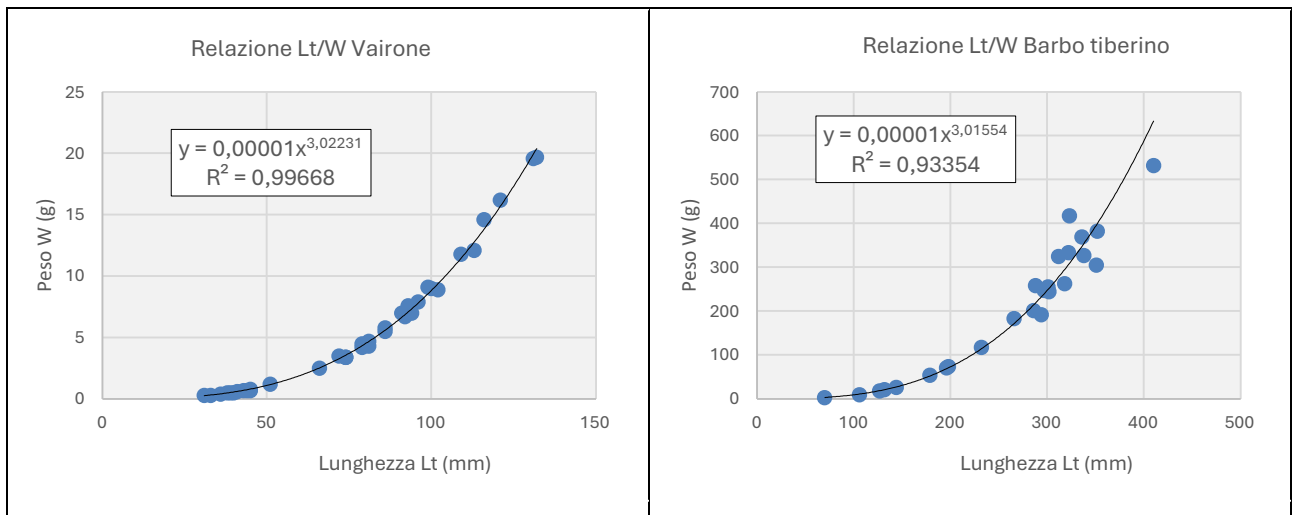


Figura 52. Stazione Mignone 260, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di vairone (sinistra) e barbo tiberino (destra) rinvenuti.

Stazione MI4 – Fiume Mignone 165


codice stazione		MI4		
toponimo stazione	Ponte Mignone			
data campionamento	21/08/2023			
altitudine m slm	168			
lunghezza del tratto campionato (m)	100			
larghezza media alveo bagnato (m)	5			
superficie (m ²)	475			
stato idrologico	Magra			
profondità media (m)	0,4			
profondità massima (m)	0,9			
presenza di rifugi (giudizio)	presenti			
antropizzazione	scarsa		Temperatura aria °C	28,12
Substrato			Temperatura acqua °C	25,36
Roccia%	0		pH	8,06
Massi Ciclopici%	5		Conducibilità (uS/cm)	404
Massi%	7		Solidi disciolti Tds (mg/l)	202
Sassi%	22		Saturazione % di O2	97,9
Ciottoli%	15		O2 disciolto (mg/l)	7,92
Pietre%	8		stadio vegetativo%	100
Ghiaia%	8		ombreggiatura%	97
Sabbia%	20		Segni antropizzazione	
Limo%	15		briglie invalicabili	no
Argilla%	0		manufatto trasversale	sì
Torba%	0		manufatto longitudinale	no
Calcestruzzo%	0		incisione	no
Artificiale%	0		livellamento dell'alveo	no
Fango Anossico%	0		riva dx artificiale	no
Mesohabitat			riva sx artificiale	no
Cascate%	0		guado	sì
Salti e saltelli%	0		captazione	no
Rapide%	0		scarichi	no
Riffle%	12		schiume-idrocarburi	no
Caotico (mix precedenti)%	0		olezzo	no
Upwelling%	0		tracce pescatori	no
Incrispato (run-rippled)%	17		Alghe	assente
Glide%	40		Piante terrestri parti vive	assente
Pool%	18		Xylal	presente
Back Water%	0		CPOM	presente
Aree marginali%	12		FPOM	assente
Dry%	0		Film Batterici, Funghi	assente



Figura 53. Sezione di valle del tratto campionato.



Figura 54. Sezione di monte del tratto campionato.

La stazione Mignone 165 (MI4) è situata all'interno della ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso) a valle di un guado attivo naturale (circa 100 m) e a monte di un ponte carrabile in cemento (circa 370 m). Sono stati campionati 100 m di corpo idrico caratterizzati da larghezza media pari a 5 m, profondità media di 40 cm e presenza di buche profonde fino a 90-100 cm. Il substrato è prevalentemente grossolano e costituito da massi, sassi e ciottoli che si alterna a tessiture più fini (sabbia, limo) in prossimità delle buche. Il mesohabitat è caratterizzato dall'alternanza riffle-pool e da deflussi a corrente più moderata (run-rippled e glide). La comunità ittica osservata è costituita da 6 specie ittiche di cui 4 autoctone (barbo tiberino, cavedano italico, rovella, vairone) e 2 alloctone (cavedano europeo, ghiozzo padano). Sono stati osservati individui del genere *Barbus* fenotipicamente contraddistinti da caratteri ibridi. Ad esclusione di vairone e cavedano europeo, le popolazioni osservate risultano strutturate.



Figura 55. Individui di barbo tiberino catturati.



Figura 56. Esemplare di cavedano italico catturato.



Figura 57. Esemplari di ghiozzo padano catturati.



Figura 58. Esemplari di vairone catturati.

Specie	N	lt min	lt max	lt med (±ds)	W med (±ds)	Densità	Biomassa	Dens. %	Biom. %
Barbo tiberino	25	29	281	133 ± 88	53 ± 70	0,053	2,722	12%	31%
Cavedano italico	102	18	402	84 ± 70	21 ± 62	0,215	4,907	50%	56%
Ghiozzo padano	24	22	76	40 ± 14	2 ± 2	0,051	0,086	12%	<1%
Rovella	28	20	130	51 ± 26	2 ± 4	0,059	0,189	14%	2%
Vairone	19	35	82	54 ± 13	2 ± 1	0,040	0,086	9%	<1%
Cavedano europeo	3	174	259	220 ± 43	114 ± 64	0,006	0,669	1%	8%
Ibrido <i>Barbus</i>	1	196	196	-	-	0,002	0,152	<1%	2%

Tabella 20. Stazione Mignone 165, quadro sinottico relativo alla comunità ittica osservata. Per ogni specie rinvenuta viene riportato: numero di individui catturati (N), lunghezza totale (lt – espressa in mm) minima, massima e media (associata alla deviazione standard), peso medio (W – espresso in g, associato a deviazione standard), densità osservata (ind/mq), biomassa (g/mq), densità relativa (%) e biomassa relativa (%).

Specie	Indice di Abbondanza (Moyle)	Indice di Struttura
Barbo tiberino	3	4
Cavedano italico	5	5
Ghiozzo padano	3	4
Rovella	3	4
Vairone	2	3
Cavedano europeo	1	1
Ibrido <i>Barbus</i>	1	1

Tabella 21. Stazione Mignone 165, Indice di Abbondanza (Moyle) ed Indice di Struttura relativi alle specie rinvenute.

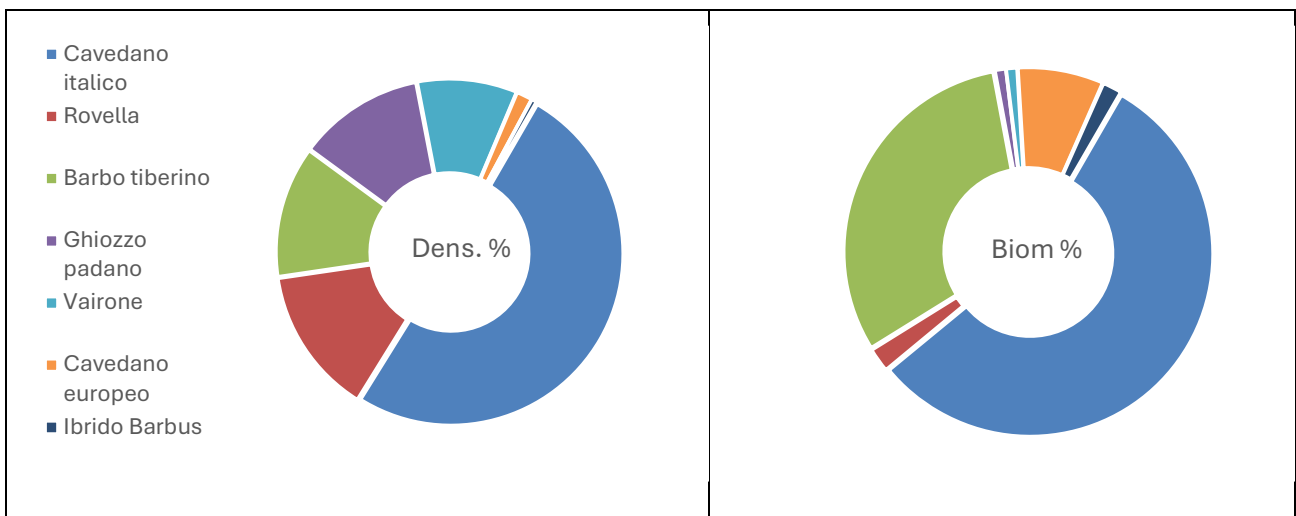


Figura 59. Stazione Mignone 165, densità e biomasse relative del campione osservato.

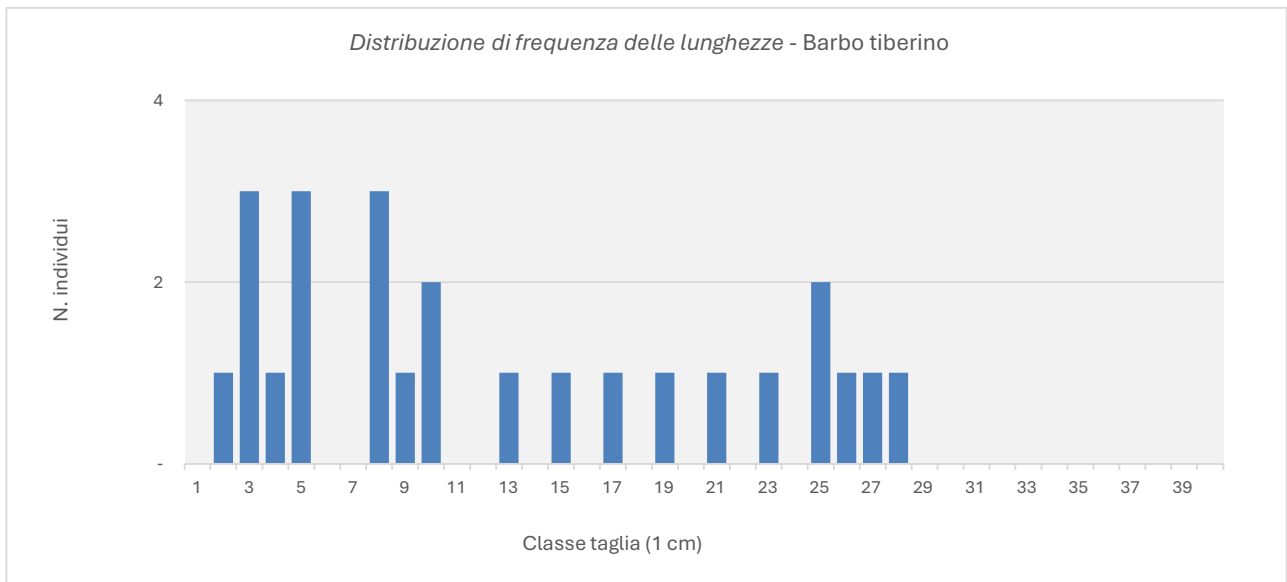


Figura 60. Stazione Mignone 165, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di barbo tiberino rinvenuti.

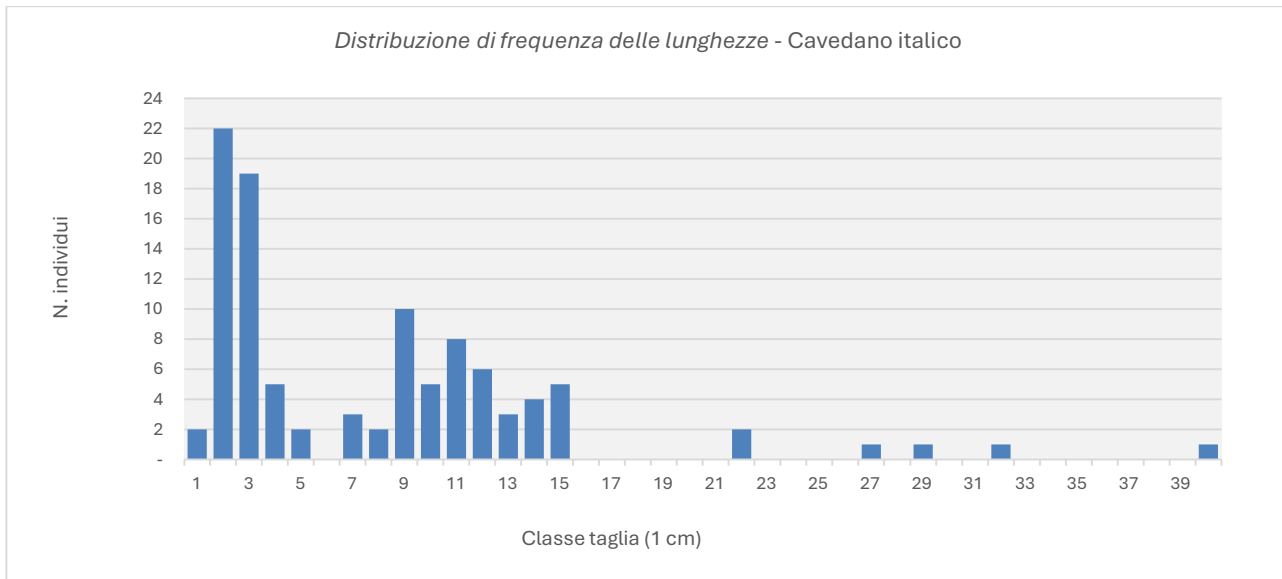


Figura 61. Stazione Mignone 165, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

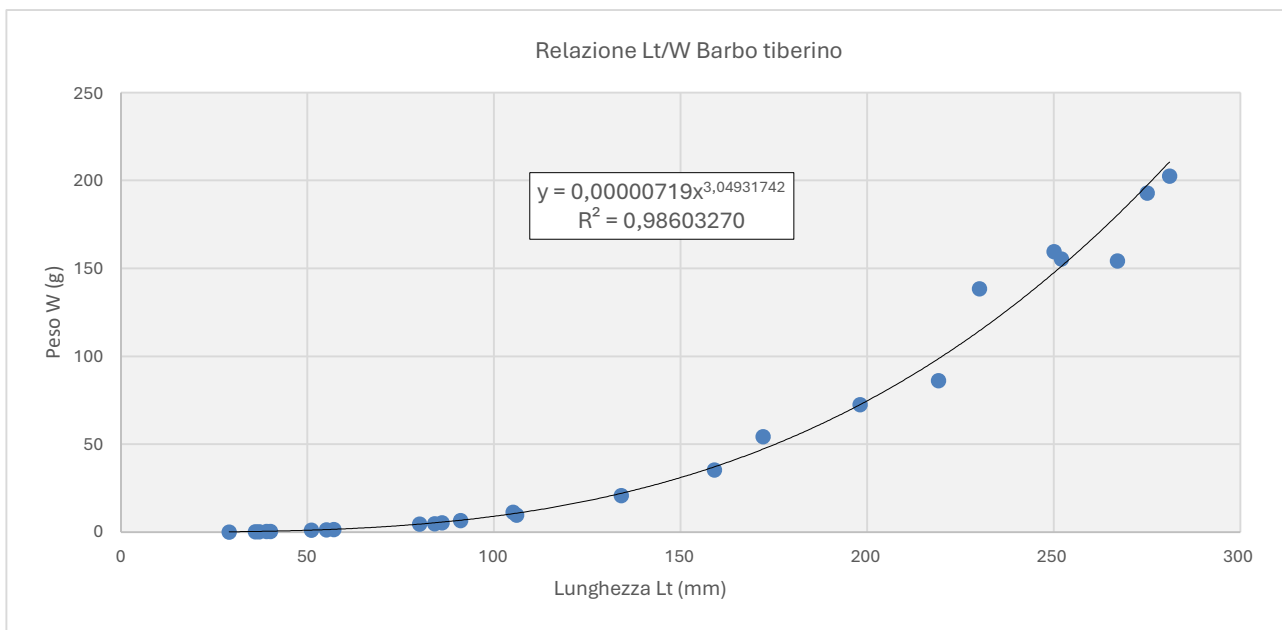


Figura 62. Stazione Mignone 165, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di barbo tiberino rinvenuti.

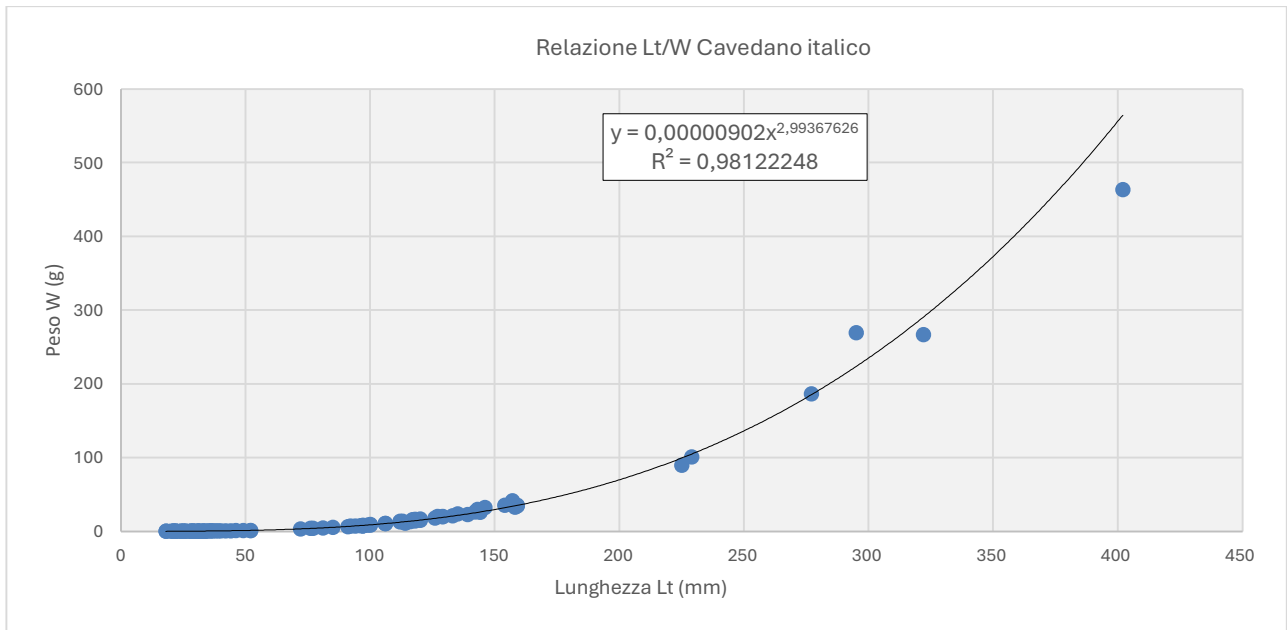


Figura 63. Stazione Mignone165, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

Stazione MI5 – Fiume Mignone 150


codice stazione	MI5		
toponimo stazione	Le Ferriere		
data campionamento	22/08/2023		
altitudine m slm	150		
lunghezza del tratto campionato (m)	100		
larghezza media alveo bagnato (m)	3		
superficie (m ²)	300		
stato idrologico	magra		
profondità media (m)	0,3		
profondità massima (m)	0,7		
presenza di rifugi (giudizio)	discreta		
antropizzazione	no	Temperatura aria °C	28,64
Substrato		Temperatura acqua °C	26,82
Roccia%	0	pH	7,67
Massi Ciclopici%	5	Conducibilità (uS/cm)	442
Massi%	12	Solidi disciolti Tds (mg/l)	221
Sassi%	27	Saturazione % di O2	95,2
Ciottoli%	17	O2 disciolto (mg/l)	7,50
Pietre%	12	stadio vegetativo%	100
Ghiaia%	13	ombreggiatura%	66
Sabbia%	14	Segni antropizzazione	
Limo%	0	briglie invalicabili	no
Argilla%	0	manufatto trasversale	no
Torba%	0	manufatto longitudinale	no
Calcestruzzo%	0	incisione	no
Artificiale%	0	livellamento dell'alveo	no
Fango Anossico%	0	riva dx artificiale	no
Mesohabitat		riva sx artificiale	no
Cascate%	0	guado	sì
Salti e saltelli%	0	captazione	no
Rapide%	5	scarichi	no
Riffle%	7	schiume-idrocarburi	no
Caotico (mix precedenti)%	0	olezzo	no
Upwelling%	0	tracce pescatori	no
Increspato (run-rippled)%	12	Alghe	assente
Glide%	56	Piante terrestri parti vive	presente
Pool%	8	Xylal	assente
Back Water%	0	CPOM	presente
Aree marginali%	0	FPOM	assente
Dry%	12	Film Batterici, Funghi	assente



Figura 64. Sezione di valle del tratto campionato.



Figura 65. Sezione di monte del tratto campionato.

La stazione Mignone 150 (MI5) è situata all'interno della ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso) a valle della diga sul Mignone. Sono stati campionati 100 m di corpo idrico caratterizzati da larghezza media pari a 3 m, profondità media di 30 cm e presenza di buche profonde fino a 70 cm. Il substrato è prevalentemente grossolano e costituito da massi, sassi, ciottoli e pietre con presenza di clogging negli interstizi (probabilmente associato a disturbi delle portate liquide). Il mesohabitat è caratterizzato prevalentemente da acque a ridotte velocità di corrente e turbolenza (run-ripled e glide). La comunità ittica osservata è costituita da 9 specie ittiche di cui 4 autoctone (barbo tiberino, cavedano italico, rovella, anguilla) e 5 alloctone (cavedano europeo, ghiozzo padano, pseudorasbora, alborella, lasca). Sono stati osservati individui di pseudorasbora, specie alloctona invasiva di interesse unionale. Ad esclusione dell'anguilla, di cui sono stati osservati solo esemplari sub-adulti ed adulti, le specie autoctone sono caratterizzate da popolazioni strutturate.



Figura 66. Esemplari di lasca catturati.



Figura 67. Esemplare di alborella catturato.



Figura 68. Esemplare di pseudorasbora catturato.



Figura 69. Esemplari di barbo tiberino catturati.

Specie	N	lt min	lt max	lt med (±ds)	W med (±ds)	Densità	Biomassa	Dens. %	Biom. %
Alborella	10	24	91	65 ± 24	3 ± 2	0,033	0,037	3%	<1%
Anguilla	2	371	406	389 ± 25	125 ± 17	0,007	0,007	<1%	5%
Barbo tiberino	50	20	281	110 ± 84	38 ± 59	0,167	6,280	17%	40%
Cavedano europeo	2	188	306	247 ± 83	164 ± 147	0,007	0,007	<1%	7%
Cavedano italico	55	28	283	92 ± 79	26 ± 49	0,183	4,828	19%	30%
Ghiozzo padano	13	19	59	26 ± 11	1 ± 1	0,043	0,043	4%	<1%
Lasca	6	152	191	175 ± 15	52 ± 17	0,020	0,020	2%	7%
Pseudorasbora	6	31	44	37 ± 5	1 ± 1	0,020	0,020	2%	<1%
Rovella	147	18	135	58 ± 32	3 ± 4	0,490	1,641	51%	10%

Tabella 22. Stazione Mignone 150, quadro sinottico relativo alla comunità ittica osservata. Per ogni specie rinvenuta viene riportato: numero di individui catturati (N), lunghezza totale (lt – espressa in mm) minima, massima e media (associata alla deviazione standard), peso medio (W – espresso in g, associato a deviazione standard), densità osservata (ind/mq), biomassa (g/mq), densità relativa (%) e biomassa relativa (%).

Specie	Indice di Abbondanza (Moyle)	Indice di Struttura
Alborella	2	2
Anguilla	1	1
Barbo tiberino	4	4
Cavedano italico	4	4
Ghiozzo padano	2	3
Lasca	2	2
Rovella	5	5
Cavedano europeo	1	1
Pseudorasbora - Cebacek	2	3

Tabella 23. Stazione Mignone 150, Indice di Abbondanza (Moyle) ed Indice di Struttura relativi alle specie rinvenute.

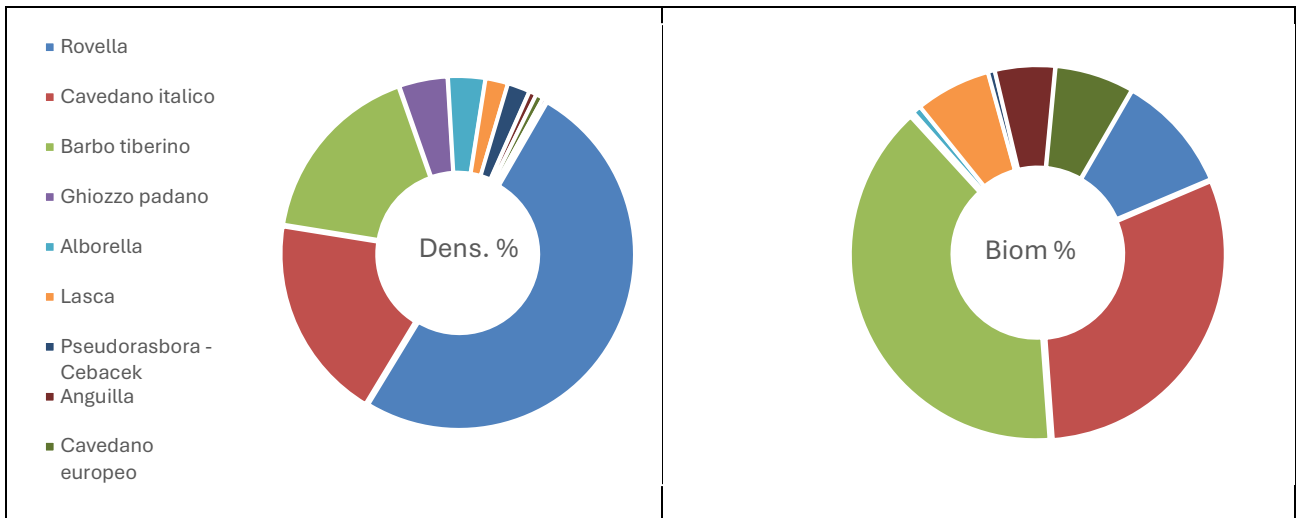


Figura 70. Stazione Mignone 150, densità e biomasse relativa del campione osservato.

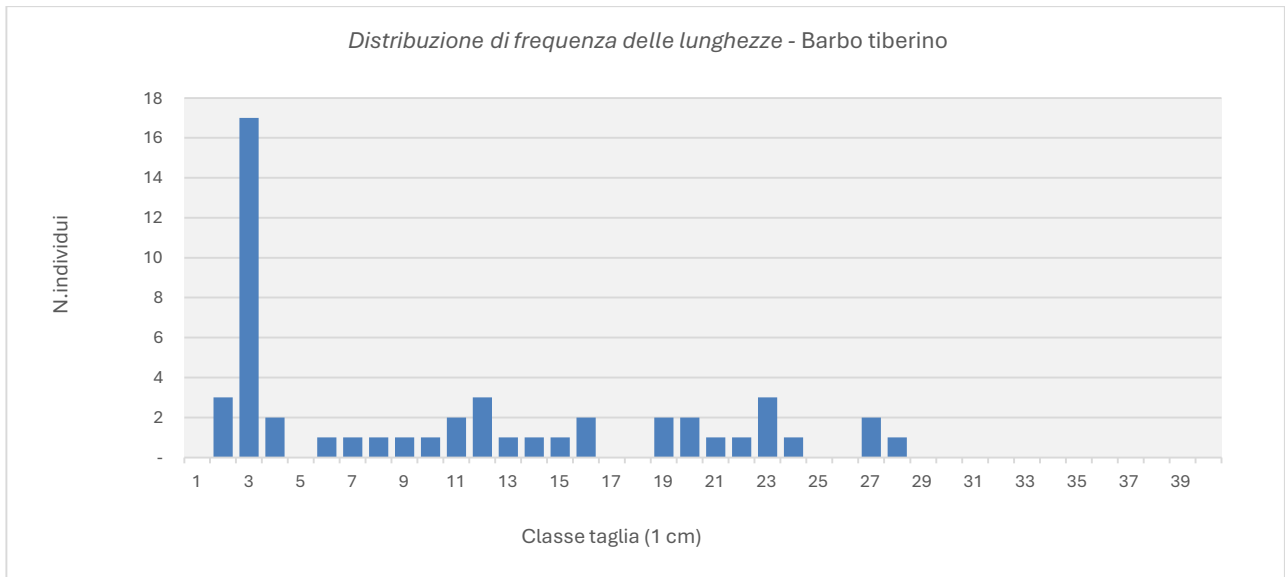


Figura 71. Stazione Mignone 150, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di barbo tiberino rinvenuti.

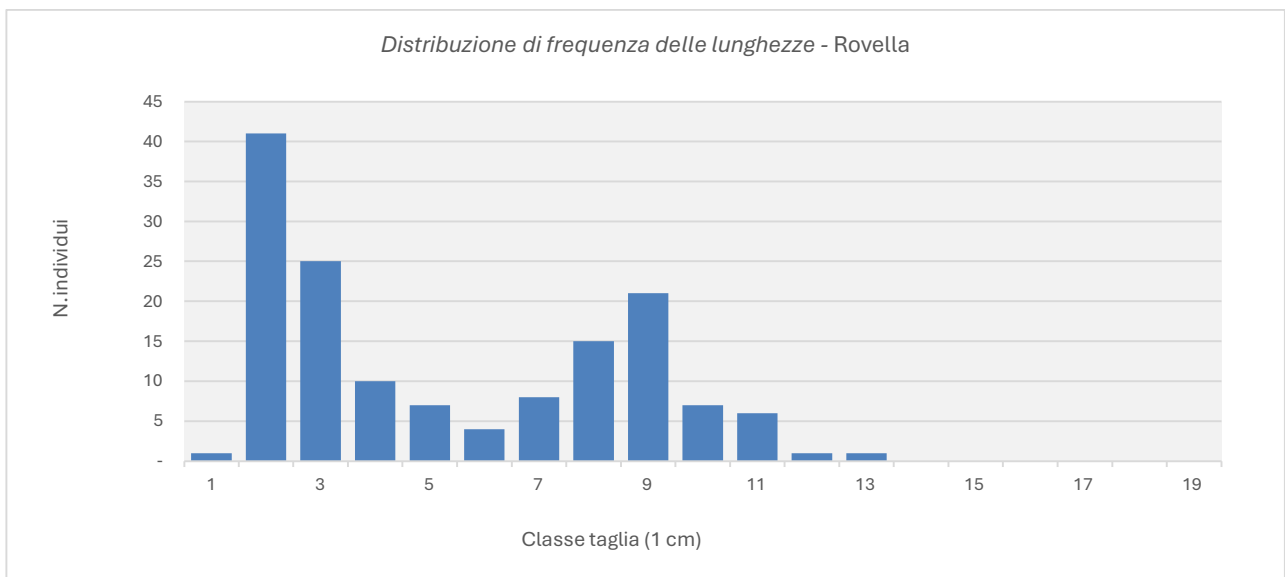


Figura 72. Stazione Mignone 150, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di rovella rinvenuti.

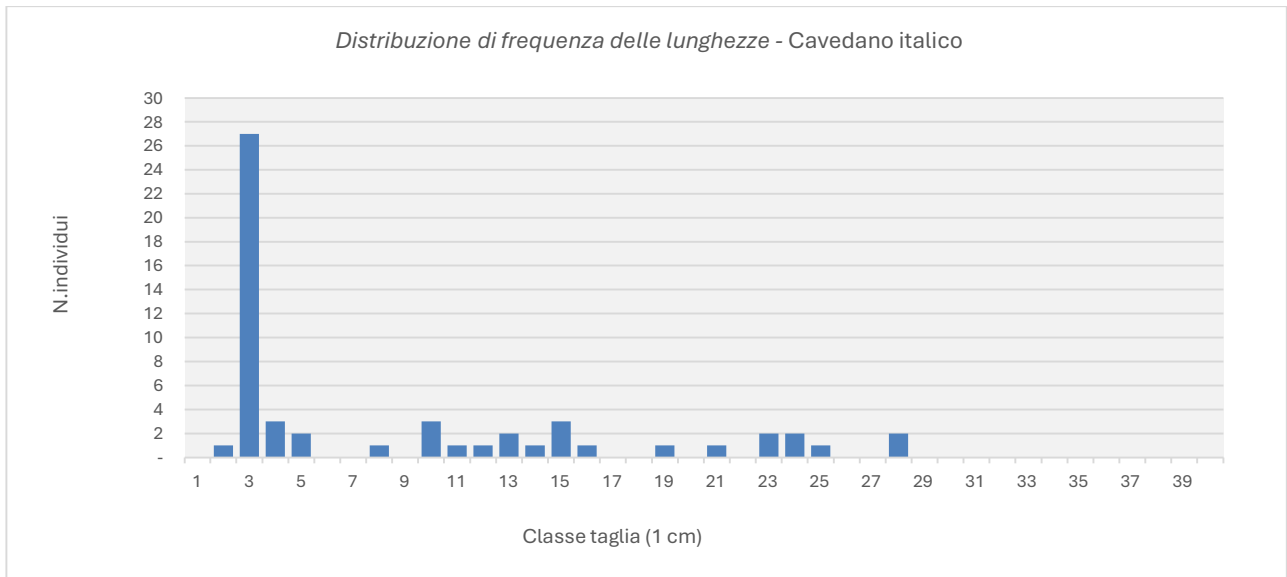


Figura 73. Stazione Mignone 150, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

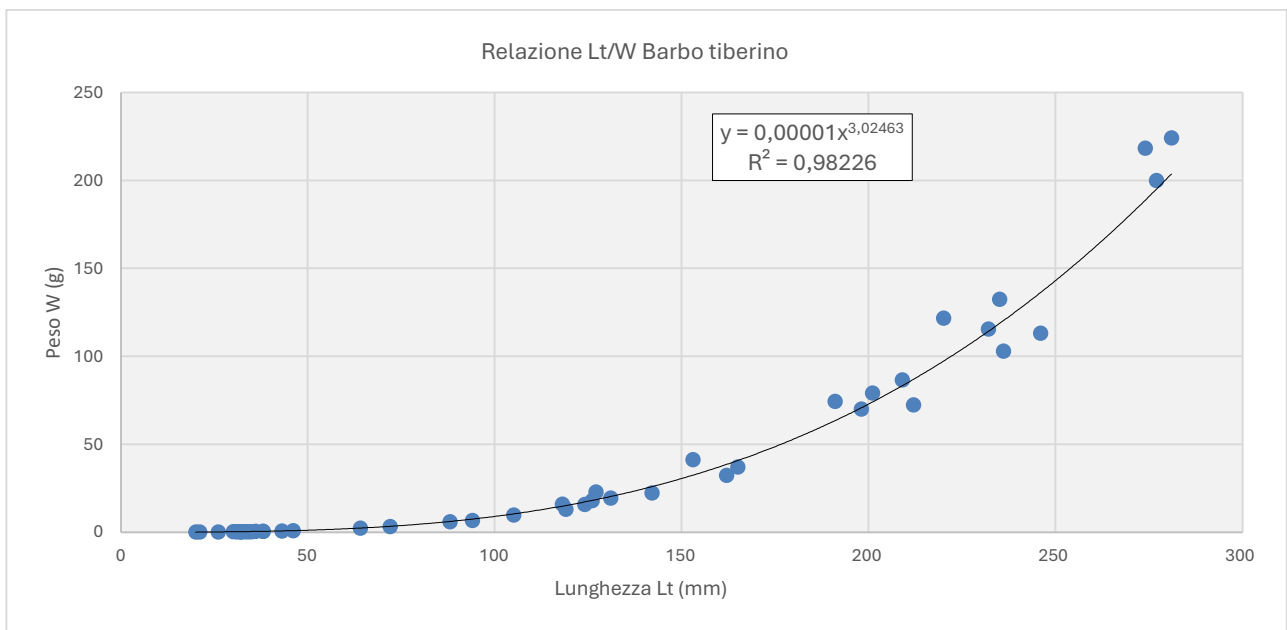


Figura 74. Stazione Mignone 150, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di barbo tiberino rinvenuti.

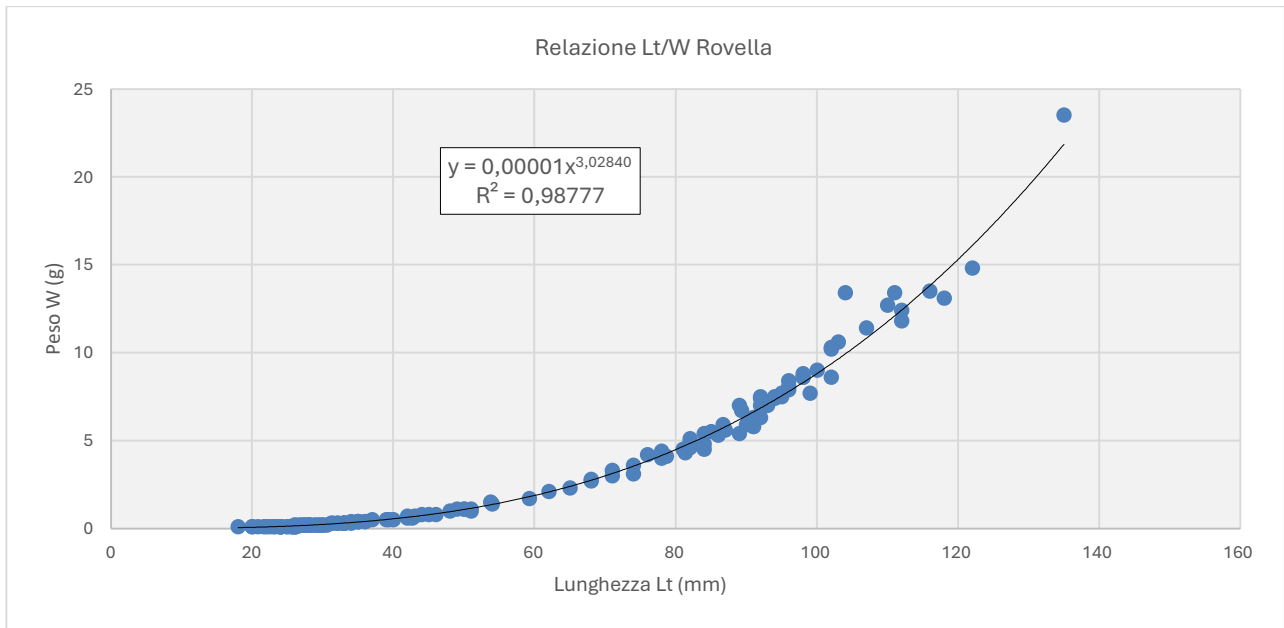


Figura 75. Stazione Mignone 150, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di rovela rinvenuti.

Stazione MI6 – Fiume Mignone 20


codice stazione		MI6	
toponimo stazione	Casale Gerini		
data campionamento	23/08/2023		
altitudine m slm	20		
lunghezza del tratto campionato (m)	100		
larghezza media alveo bagnato (m)	4		
superficie (m ²)	375		
stato idrologico	magra		
profondità media (m)	0,4		
profondità massima (m)	0,9		
presenza di rifugi (giudizio)	moderata		
antropizzazione	no		
Substrato			
Roccia%	0	Temperatura acqua °C	26,36
Massi Ciclopici%	0	pH	7,74
Massi%	2	Conducibilità (uS/cm)	678
Sassi%	6	Solidi disciolti Tds (mg/l)	339
Ciottoli%	12	Saturazione % di O2	85,1
Pietre%	15	O2 disciolto (mg/l)	6,84
Ghiaia%	8	stadio vegetativo%	100
Sabbia%	40	ombreggiatura%	60
Limo%	17	Segni antropizzazione	
Argilla%	0	briglie invalicabili	no
Torba%	0	manufatto trasversale	no
Calcestruzzo%	0	manufatto longitudinale	no
Artificiale%	0	incisione	sì
Fango Anossico%	0	livellamento dell'alveo	no
Mesohabitat		riva dx artificiale	no
Cascate%	0	riva sx artificiale	no
Salti e saltelli%	0	guado	sì
Rapide%	0	captazione	no
Riffle%	10	scarichi	no
Caotico (mix precedenti)%	0	schiume-idrocarburi	sì
Upwelling%	0	olezzo	no
Incrispato (run-rippled)%	15	tracce pescatori	no
Glide%	43	Alghe	assente
Pool%	23	Piante terrestri parti vive	presente
Back Water%	0	Xylal	assente
Aree marginali%	10	CPOM	assente
Dry%	0	FPOM	presente
		Film Batterici, Funghi	assente



Figura 76. Sezione di valle del tratto campionato.



Figura 77. Sezione di monte del tratto campionato.

La stazione Mignone 20 (MI6) è situata all'interno della ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso). Sono stati campionati 100 m di corpo idrico caratterizzati da larghezza media pari a 4 m, profondità media di 40 cm e presenza di alcune buche profonde fino a 90 cm. Il substrato è prevalentemente a tessitura fine e costituito da sabbia-limo con alcuni tratti caratterizzati da elementi più grossolani (ciottoli, pietre, ghiaia). Il mesohabitat è caratterizzato prevalentemente da acque a ridotte velocità di corrente e turbolenza (run-rippled e glide) con presenza limitata di alternanza morfologica riffle-pool.



Figura 78. Anguilla gialla (basso) e stadio giovanile (ragano, in alto) catturati.



Figura 79. Esempari di cobite comune catturati.

La comunità ittica osservata è costituita da 11 specie ittiche di cui 5 autoctone (barbo tiberino, cagnetta, cavedano italico, rovella, anguilla) e 6 alloctone (ghiozzo padano, pseudorasbora, alborella,

cobite comune, lasca). Sono stati osservati individui del genere *Barbus* fenotipicamente caratterizzati da caratteri ibridi. Si segnala la cattura di individui di pseudorasbora, specie alloctona invasiva di interesse unionale. Ad esclusione di anguilla, alborella, barbo tiberino e rovela, le altre popolazioni osservate risultano poco strutturate.



Figura 80. Esemplari di alborella catturati.



Figura 81. Esemplari di rovela (sinistra) e di pseudorasbora (destra) catturati.

Specie	N	lt min	lt max	lt med (\pm ds)	W med (\pm ds)	Densità	Biomassa	Dens. %	Biom. %
Alborella	67	22,31	79,78	38 \pm 16	1 \pm 1	0,179	0,139	25%	2%
Anguilla	26	84,02	560,47	239 \pm 136	55 \pm 102	0,069	3,837	10%	46%
Barbo tiberino	32	33,56	233,38	98 \pm 56	17 \pm 27	0,085	1,492	12%	18%
Cagnetta	1	74,14	74,14	-	-	0,003	0,009	<1%	<1%
Cavedano italico	88	25,91	257,55	72 \pm 40	8 \pm 25	0,235	1,937	33%	23%
Cobite comune	4	65,53	75,24	71 \pm 4	3 \pm 1	0,011	0,036	2%	<1%
Ghiozzo di ruscello	1	59,58	59,58	-	-	0,003	0,011	<1%	<1%
Ghiozzo padano	1	35,96	35,96	-	-	0,003	0,003	<1%	<1%
Lasca	2	74,3	134,07	104 \pm 42	12 \pm 12	0,005	0,066	<1%	<1%
Rovella	29	47,61	155,73	87 \pm 30	8 \pm 8	0,077	0,612	11%	7%
Pseudorasbora	13	32,69	92,73	52 \pm 15	1 \pm 2	0,035	0,050	5%	<1%
Ibrido <i>Barbus</i>	2	136,88	141,19	139 \pm 3	28 \pm 10	0,005	0,149	<1%	2%

Tabella 24. Stazione Mignone 20, quadro sinottico relativo alla comunità ittica osservata. Per ogni specie rinvenuta viene riportato: numero di individui catturati (N), lunghezza totale (lt – espressa in mm) minima, massima e media (associata alla deviazione standard), peso medio (W – espresso in g, associato a deviazione standard), densità osservata (ind/mq), biomassa (g/mq), densità relativa (%) e biomassa relativa (%).

Specie	Indice di Abbondanza (Moyle)	Indice di Struttura
Alborella	4	4
Anguilla	3	4
Barbo tiberino	3	4
Cagnetta	1	1
Cavedano italico	4	3
Cobite comune	1	1
Ghiozzo di ruscello	1	1
Ghiozzo padano	1	1
Lasca	1	1
Rovella	3	4
Pseudorasbora	2	3
Ibrido <i>Barbus</i>	1	1

Tabella 25. Stazione Mignone 20, Indice di Abbondanza (Moyle) ed Indice di Struttura relativi alle specie rinvenute.

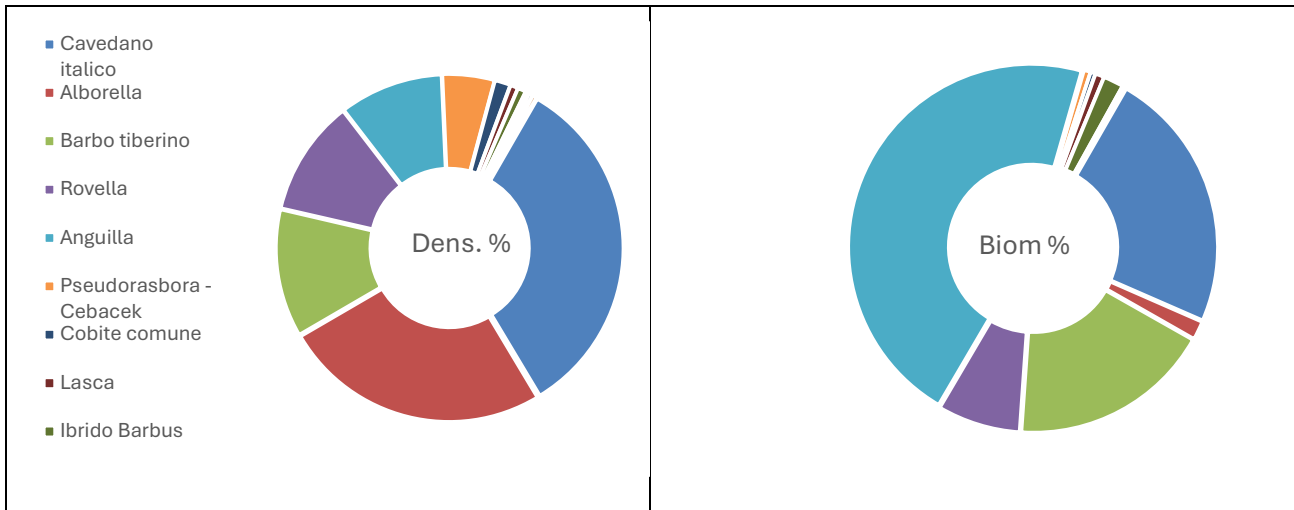


Figura 82. Stazione Mignone 20, densità e biomasse relative del campione osservato.

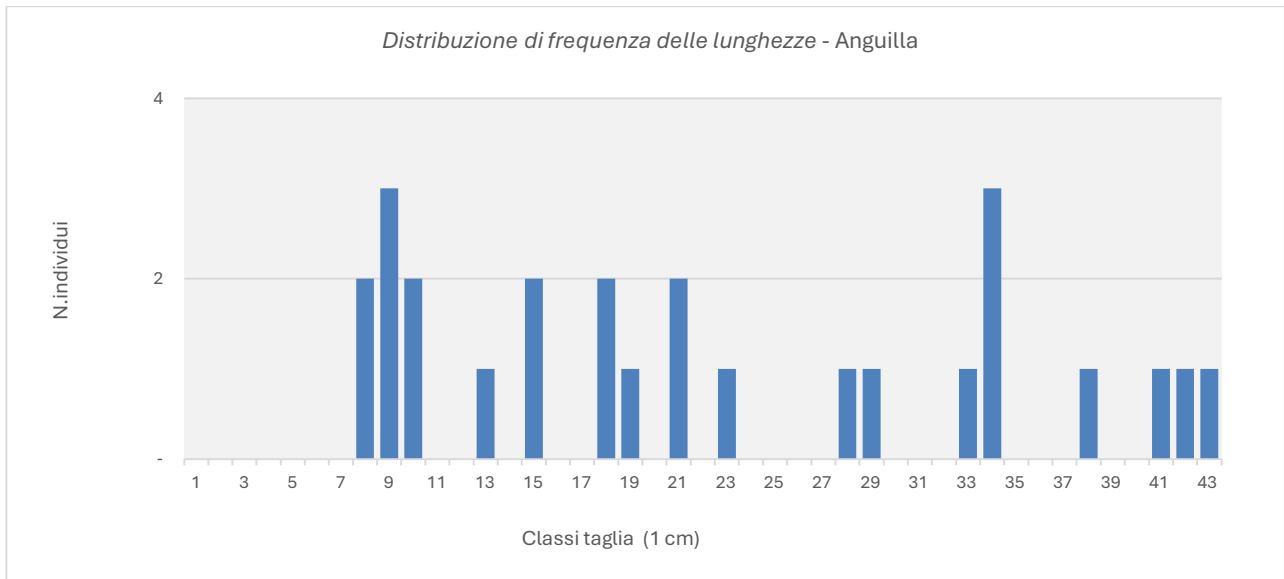


Figura 83. Stazione Mignone 20, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di anguilla rinvenuti.

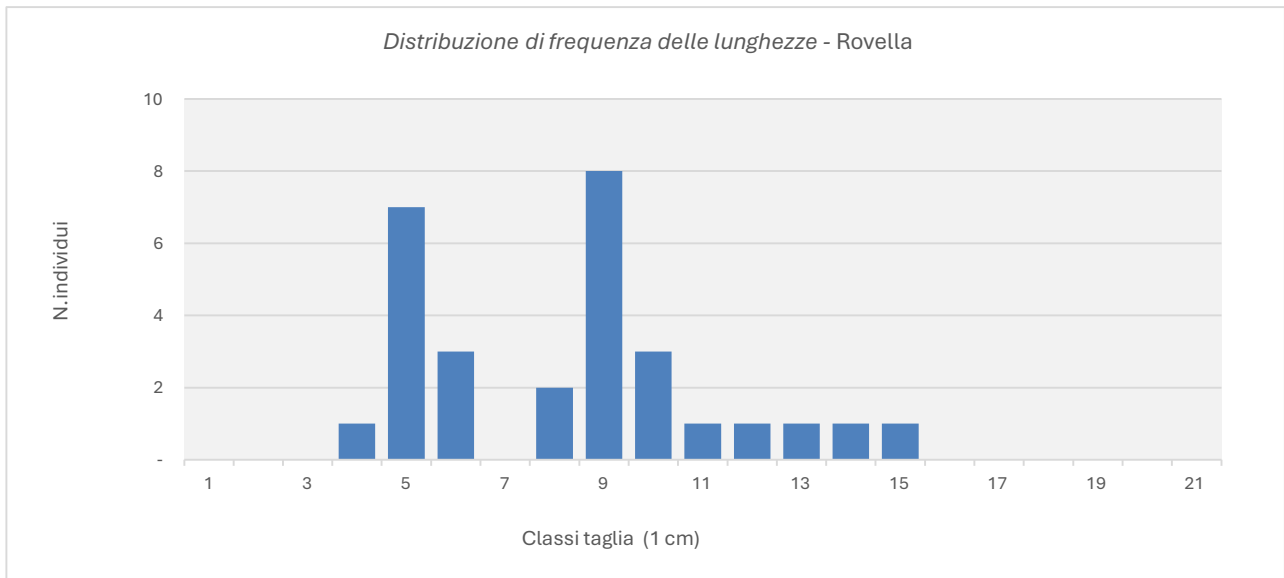


Figura 84. Stazione Mignone 20, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di rovello rinvenuti.

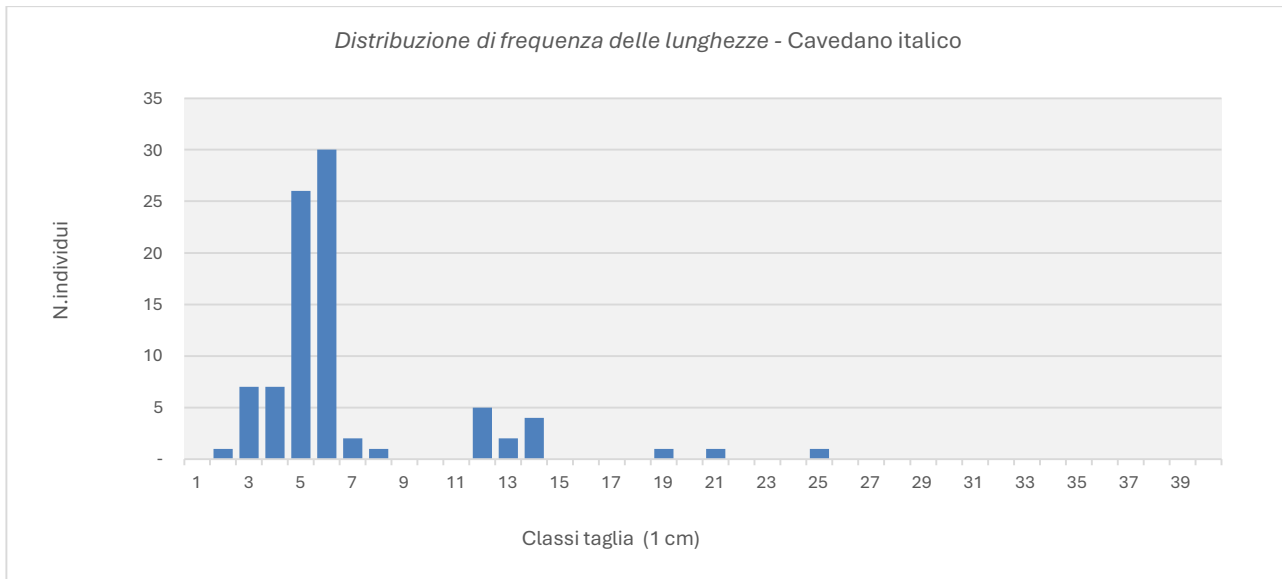


Figura 85. Stazione Mignone 20, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

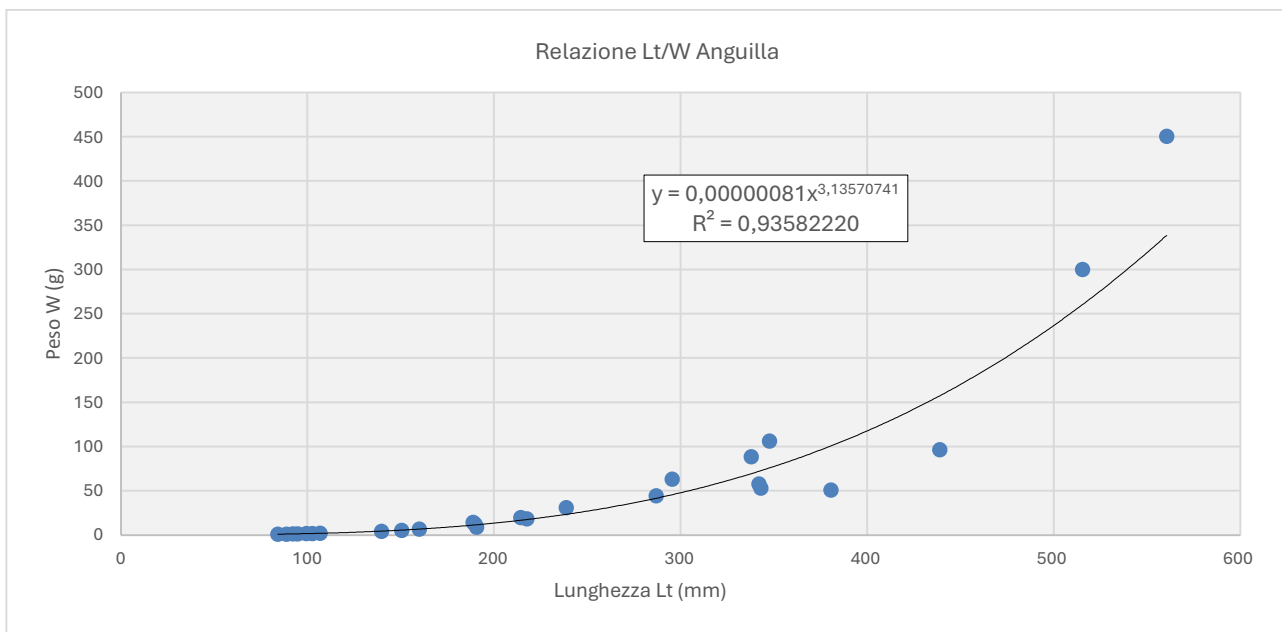


Figura 86. Stazione Mignone 20, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di anguilla rinvenuti.

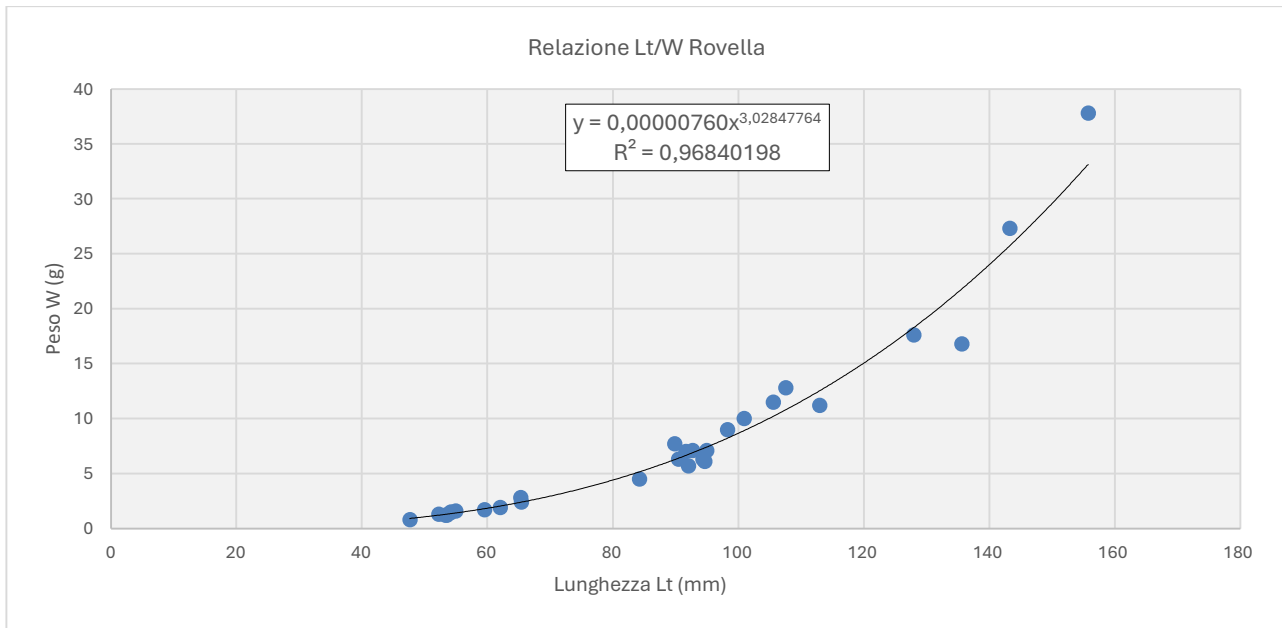


Figura 87. Stazione Mignone 20, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di rovela rinvenuti.

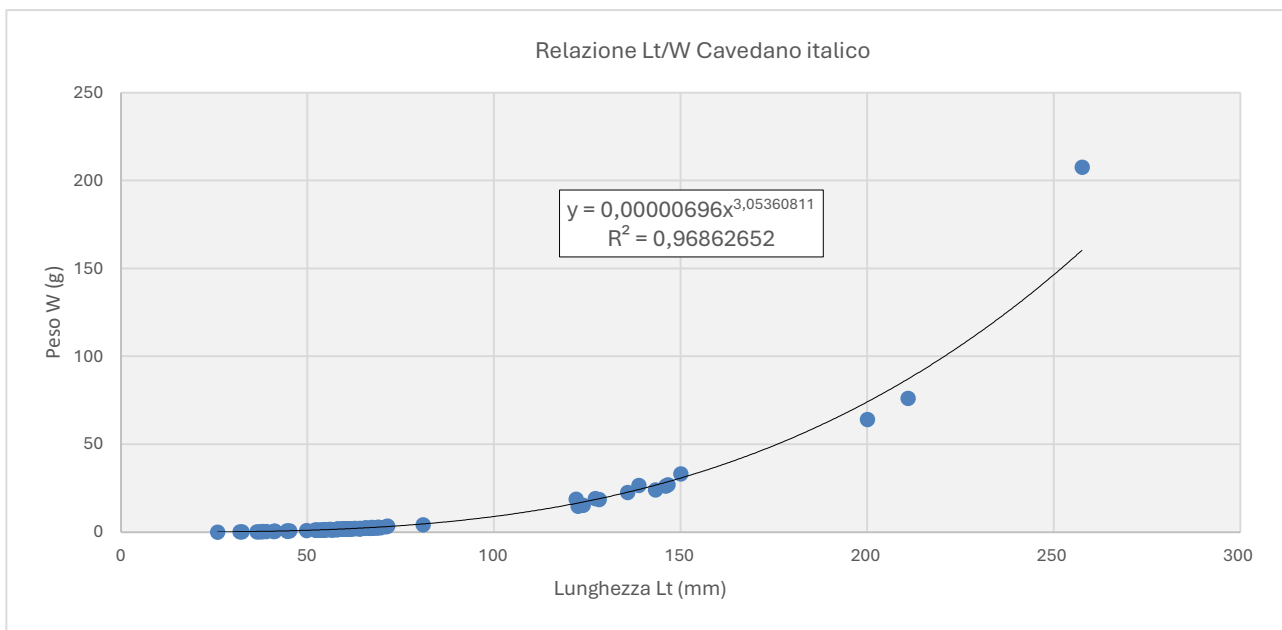


Figura 88. Stazione Mignone 20, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

Stazione MI7 – Fiume Mignone 6


codice stazione		MI7		
toponimo stazione	Mole del Mignone			
data campionamento	13/06/2023			
altitudine m slm	6			
lunghezza del tratto campionato (m)	104			
larghezza media alveo bagnato (m)	3			
superficie (m ²)	260			
stato idrologico	Magra			
profondità media (m)	0,3			
profondità massima (m)	0,9			
presenza di rifugi (giudizio)	abbondanti			
antropizzazione	moderata		Temperatura aria °C	24,78
Substrato			Temperatura acqua °C	18,89
Roccia%	0		pH	8,17
Massi Ciclopici%	0		Conducibilità (uS/cm)	730
Massi%	10		Solidi disciolti Tds (mg/l)	365
Sassi%	20		Saturazione % di O2	83,9
Ciottoli%	40		O2 disciolto (mg/l)	8,42
Pietre%	10		stadio vegetativo%	100
Ghiaia%	10		ombreggiatura%	20
Sabbia%	10		Segni antropizzazione	
Limo%	0		briglie invalicabili	si
Argilla%	0		manufatto trasversale	si
Torba%	0		manufatto longitudinale	no
Calcestruzzo%	0		incisione	si
Artificiale%	0		livellamento dell'alveo	no
Fango Anossico%	0		riva dx artificiale	no
Mesohabitat			riva sx artificiale	no
Cascate%	0		guado	no
Salti e saltelli%	0		captazione	no
Rapide%	0		scarichi	no
Riffle%	30		schiume-idrocarburi	no
Caotico (mix precedenti)%	0		olezzo	no
Upwelling%	0		tracce pescatori	no
Incrispato (run-rippled)%	40		Alghe	presente
Glide%	30		Piante terrestri parti vive	presente
Pool%	0		Xylal	presente
Back Water%	0		CPOM	assente
Aree marginali%	0		FPOM	presente
Dry%	0		Film Batterici, Funghi	assente



Figura 89. Sezione di valle del tratto campionato.



Figura 90. Sezione di monte del tratto campionato.

La stazione Mignone 6 (MI7) è situata all'interno della ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso) poco a valle di una briglia che genera un'ampia area semilacustre. La stazione è stata indagata in periodo primaverile, compatibilmente con il periodo di frega di *Alosa fallax*, al fine di valutarne la risalita lungo l'asta fluviale. Nell'area è presente infatti la prima traversa invalicabile, a partire dalla foce. La porzione di monte del tratto indagato è contraddistinta dalla presenza di ulteriori traverse artificiali (una briglia invalicabile e una soglia), che determinano un effetto di impoundment caratterizzato da una piana a lenta velocità di corrente. Sono stati campionati 104 m di corpo idrico caratterizzati da larghezza media pari a 3 m, profondità media di 30 cm e presenza di alcune buche profonde fino a 90 cm. Il substrato è prevalentemente costituito da elementi grossolani (sassi, ciottoli, pietre). Il tratto è caratterizzato dall'alternanza di riffle e morfologie a letto piano con ridotta turbolenza (run-rippled). La comunità ittica osservata è costituita da 15 specie ittiche di cui 6 autoctone (barbo tiberino, cagnetta, cavedano italico, rovello, anguilla e spigola), 1 parautoctona (carpa) e 8 alloctone (alborella, ghiozzo padano, cobite comune, cobite mascherato, lasca persico, sole, pseudorasbora). Sono stati osservati individui del genere *Barbus* fenotipicamente caratterizzati da caratteri ibridi. Si segnala la cattura di individui di pseudorasbora e persico sole, specie alloctone invasive di interesse unionale. Da notare anche il ritrovamento del cobite mascherato (*S. larvata*), specie endemica del distretto zoogeografico padano-veneto. Ad esclusione di rovello e cavedano italico, le altre popolazioni osservate risultano poco strutturate.

Degno di nota è il ritrovamento di numerosi individui giovanili di *A. anguilla* (ragani) per i quali si raccomanda la realizzazione di scale di risalita presso la traversa più grande, sebbene anche a monte la popolazione di *A. anguilla* siano strutturate.



Figura 91. Esemplare di cagnetta catturato.



Figura 92. Esemplare di cobite mascherato catturato.



Figura 93. Esemplari giovanili e adulti di anguilla catturati.



Figura 94. Esemplare adulto di carpa.

Specie	N	lt min	lt max	lt med ($\pm ds$)	W med ($\pm ds$)	Densità	Biomassa	Dens. %	Biom. %
Alborella	7	62	165	83 \pm 37	8 \pm 13	0,027	0,227	4%	<1%
Anguilla	44	55	410	167 \pm 101	21 \pm 37	0,169	3,081	22%	12%
Barbo tiberino	1	95	95	-	-	0,004	0,031	<1%	<1%
Cagnetta	13	60	85	74 \pm 8	4 \pm 1	0,050	0,200	7%	<1%
Carpa	2	65	460	263 \pm 279	340 \pm 478	0,008	6,508	1%	25%
Cavedano italico	64	30	333	131 \pm 87	49 \pm 71	0,246	12,608	32%	49%
Cobite comune	8	56	91	68 \pm 12	3 \pm 1	0,031	0,108	4%	<1%
Cobite mascherato	1	65	65	-	-	0,004	0,012	<1%	<1%
Ghiozzo padano	1	60	60	-	-	0,004	0,019	<1%	<1%
Lasca	6	89	142	108 \pm 19	12 \pm 6	0,023	0,300	3%	1%
Rovella	21	65	115	84 \pm 15	6 \pm 3	0,081	0,500	11%	2%
Spigola	1	0	0	-	-	0,004	0,200	<1%	<1%
Carassio dorato	1	315	315	-	-	0,004	1,154	<1%	4%
Persico sole	3	64	99	81 \pm 18	5 \pm 3	0,012	0,065	2%	<1%
Pseudorasbora	11	0	0	-	-	0,042	0,127	6%	<1%
Ibrido <i>Barbus</i>	16	25	170	81 \pm 50	10 \pm 15	0,062	0,665	8%	3%

Tabella 26. Stazione Mignone 6, quadro sinottico relativo alla comunità ittica osservata. Per ogni specie rinvenuta viene riportato: numero di individui catturati (N), lunghezza totale (lt – espressa in mm) minima, massima e media (associata alla deviazione standard), peso medio (W – espresso in g, associato a deviazione standard), densità osservata (ind/mq), biomassa (g/mq), densità relativa (%) e biomassa relativa (%).

Specie	Indice di Abbondanza (Moyle)	Indice di Struttura
Alborella	2	1
Anguilla	4	3
Barbo tiberino	1	1
Cagnetta	2	2
Carpa	1	1
Cavedano italico	4	4
Cobite comune	2	2
Cobite mascherato	1	1
Ghiozzo padano	1	1
Lasca	2	1
Rovella	3	4
Spigola	1	1
Carassio dorato	1	1
Persico sole	1	1
Pseudorasbora	2	3
Ibrido <i>Barbus</i>	2	3

Tabella 27. Stazione Mignone 6, Indice di Abbondanza (Moyle) ed Indice di Struttura relativi alle specie rinvenute.

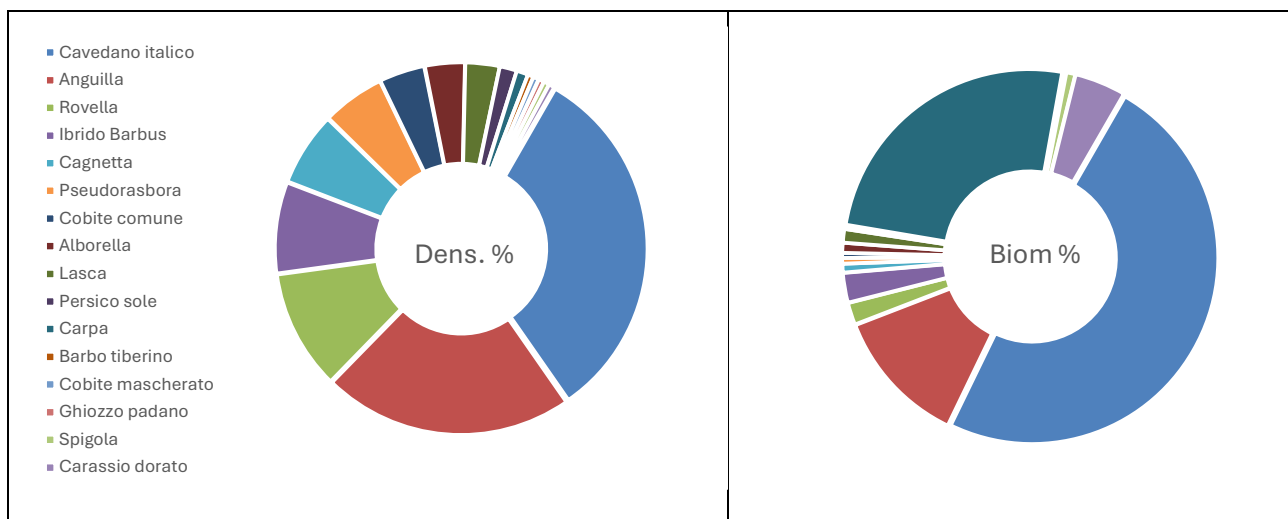


Figura 95. Stazione Mignone 6, densità e biomasse relative del campione osservato.

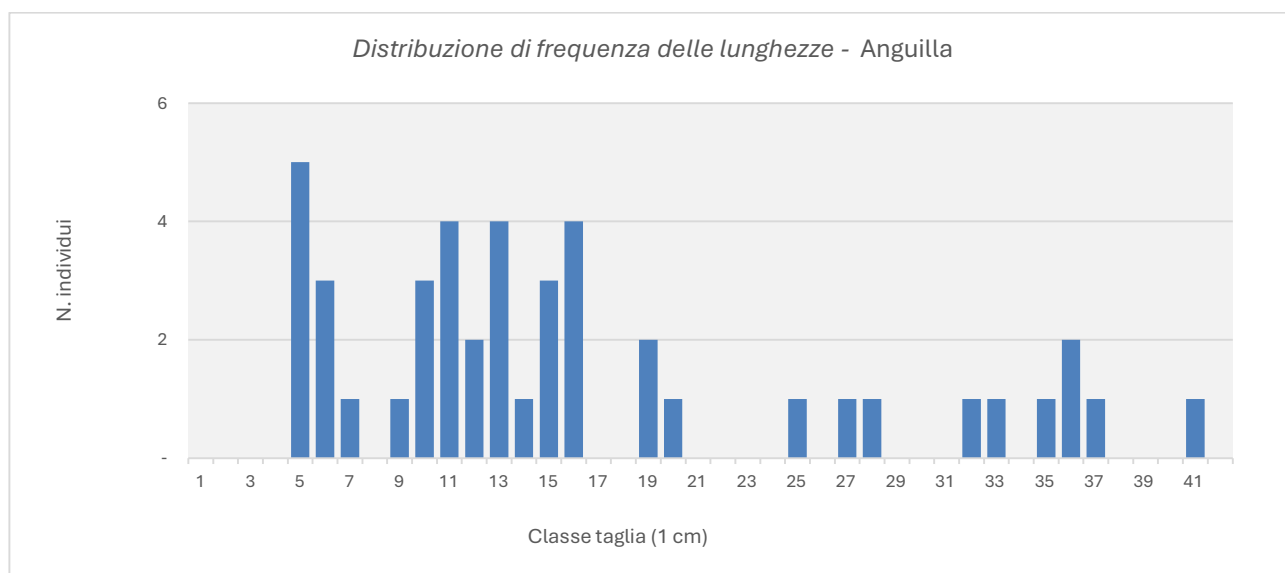


Figura 96. Stazione Mignone 6, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di anguilla rinvenuti.

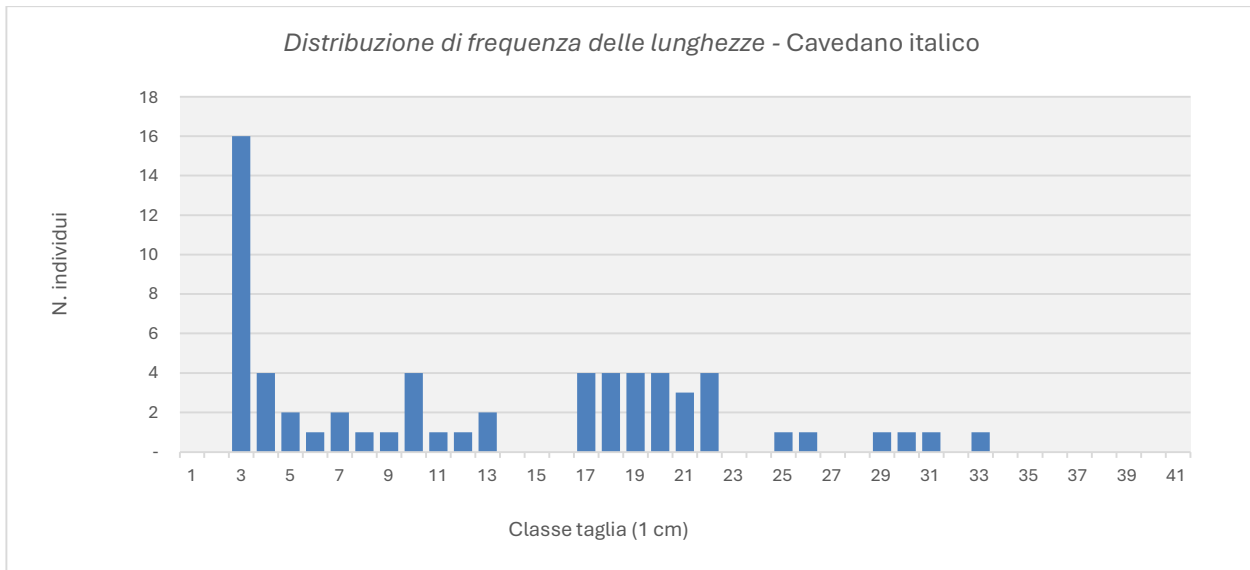


Figura 97. Stazione Mignone 6, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

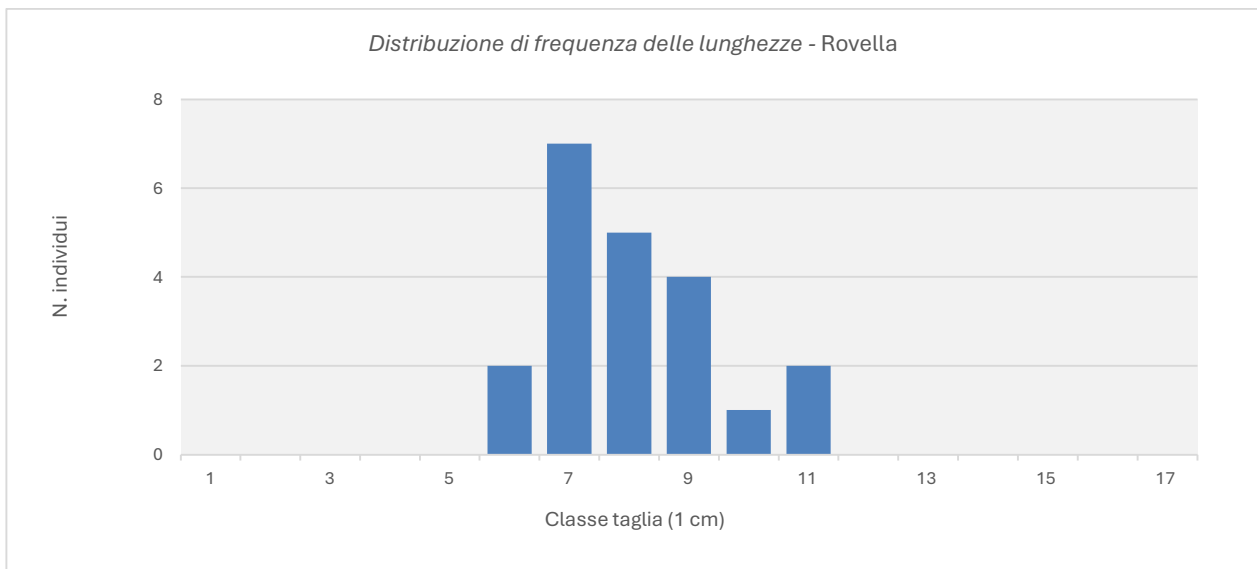


Figura 98. Stazione Mignone 6, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di rovella rinvenuti.

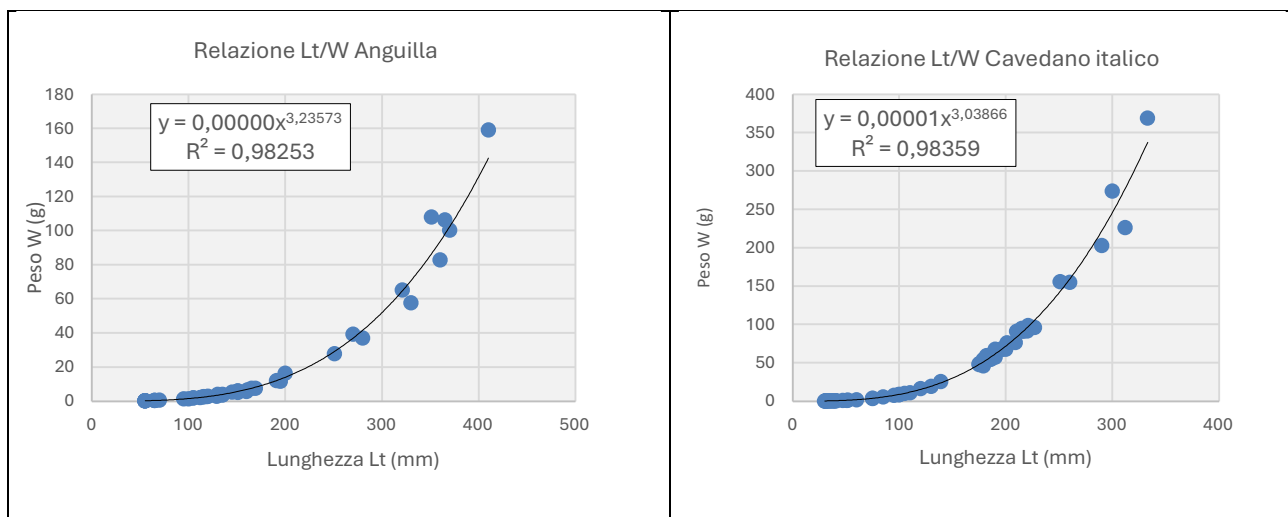


Figura 99. Stazione Mignone 6, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di anguilla (sinistra) e cavedano italico (destra) rinvenuti.

Stazione VE01 – Torrente Vesca 125


codice stazione		VE01		
toponimo stazione	San Giovenale			
data campionamento	23/08/2023			
altitudine m slm	125			
lunghezza del tratto campionato (m)	100			
larghezza media alveo bagnato (m)	3			
superficie (m ²)	275			
stato idrologico	Pozze residue			
profondità media (m)	0,3			
profondità massima (m)	0,7			
presenza di rifugi (giudizio)	discreta			
antropizzazione	scarsa		Temperatura aria °C	28,21
Substrato			Temperatura acqua °C	23,01
Roccia%	0		pH	7,29
Massi Ciclopici%	0		Conducibilità (uS/cm)	549
Massi%	0		Solidi disciolti Tds (mg/l)	274
Sassi%	7		Saturazione % di O2	34,8
Ciottoli%	17		O2 disciolto (mg/l)	2,94
Pietre%	13		stadio vegetativo%	100
Ghiaia%	30		ombreggiatura%	63
Sabbia%	33		Segni antropizzazione	
Limo%	0		briglie invalicabili	no
Argilla%	0		manufatto trasversale	no
Torba%	0		manufatto longitudinale	no
Calcestruzzo%	0		incisione	no
Artificiale%	0		livellamento dell'alveo	no
Fango Anossico%	0		riva dx artificiale	no
Mesohabitat			riva sx artificiale	no
Cascate%	0		guado	no
Salti e saltelli%	0		captazione	no
Rapide%	0		scarichi	no
Riffle%	2		schiume-idrocarburi	no
Caotico (mix precedenti)%	0		olezzo	no
Upwelling%	0		tracce pescatori	sì
Incrispato (run-rippled)%	2		Alghe	presente
Glide%	60		Piante terrestri parti vive	assente
Pool%	30		Xylal	assente
Back Water%	0		CPOM	presente
Aree marginali%	7		FPOM	presente
Dry%	0		Film Batterici, Funghi	assente



Figura 100. Sezione di valle del tratto campionato.



Figura 101. Sezione di valle del tratto campionato.

La stazione Vesca 125 (VE01) è situata all'interno della ZSC IT6010030 Area di S. Giovenale e Civitella Cesi. Sono stati campionati 100 m di corpo idrico caratterizzati da larghezza media pari a 3 m, profondità media di 30 cm e presenza di buche profonde fino a 70 cm. Al momento del campionamento il corpo idrico è risultato caratterizzato da condizioni di magra straordinaria e dalla presenza di pozze residue e portata nulla. Il substrato è prevalentemente grossolano e costituito da ciottolo, pietre e ghiaia con presenza di sabbia in corrispondenza delle buche. Il mesohabitat è caratterizzato in prevalenza da pool e tratti in secca. La comunità ittica osservata è costituita da 4 specie ittiche autoctone (barbo tiberino, cavedano italico, rovello, vairone). Tutte le popolazioni delle specie ittiche osservate sono strutturate. Si riporta il ritrovamento di un attrezzo da posta (nassa in rete plastica) che indica la potenziale presenza di attività di pesca di frodo.



Figura 102. Esemplari di cavedano italico catturati.



Figura 103. Esemplari di barbo tiberino catturati.



Figura 104. Esemplari di roveilla catturati.



Figura 105. Nassa per la pesca di frodo rinvenuta.

Specie	N	lt min	lt max	lt med (\pm ds)	W med (\pm ds)	Densità	Biomassa	Dens. %	Biom. %
Barbo tiberino	68	33	253	103 \pm 53	19 \pm 25	0,247	4,597	16%	24%
Cavedano italico	205	20	281	79 \pm 67	16 \pm 30	0,745	12,035	49%	62%
Rovella	101	21	123	77 \pm 22	5 \pm 3	0,367	1,793	24%	9%
Vairone	42	41	129	79 \pm 26	6 \pm 5	0,153	0,863	10%	4%

Tabella 28. Stazione Vesca 125, quadro sinottico relativo alla comunità ittica osservata. Per ogni specie rinvenuta viene riportato: numero di individui catturati (N), lunghezza totale (lt – espressa in mm) minima, massima e media (associata alla deviazione standard), peso medio (W – espresso in g, associato a deviazione standard), densità osservata (ind/mq), biomassa (g/mq), densità relativa (%) e biomassa relativa (%).

Specie	Indice di Abbondanza (Moyle)	Indice di Struttura
Barbo tiberino	4	4
Cavedano italico	5	5
Rovella	5	5
Vairone	4	4

Tabella 29. Stazione Vesca 125, Indice di Abbondanza (Moyle) ed Indice di Struttura relativi alle specie rinvenute.

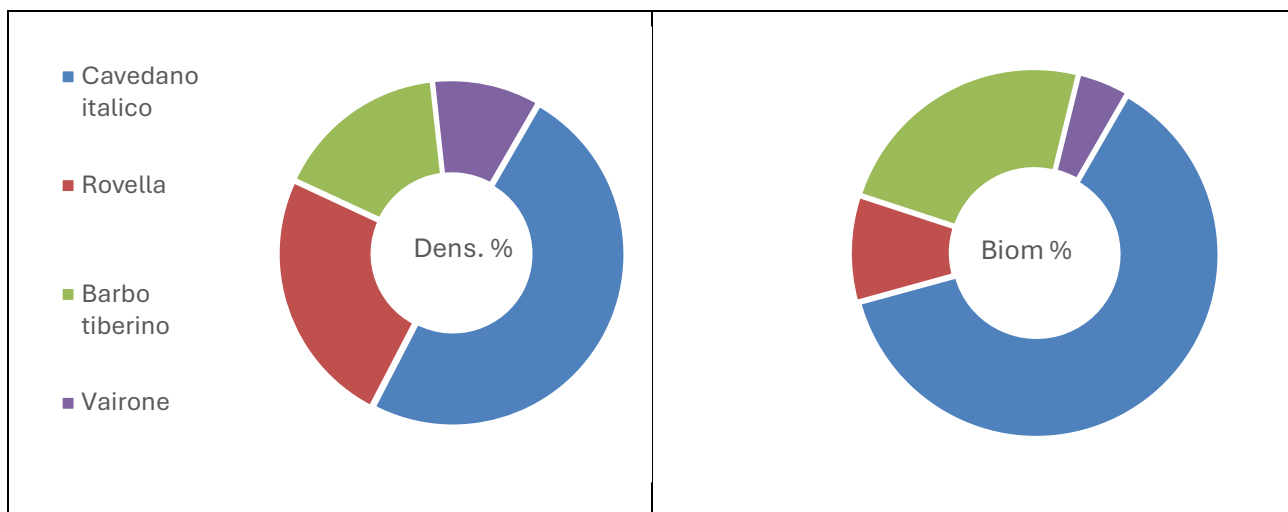


Figura 106. Stazione Vesca 125, densità e biomasse relative del campione osservato.

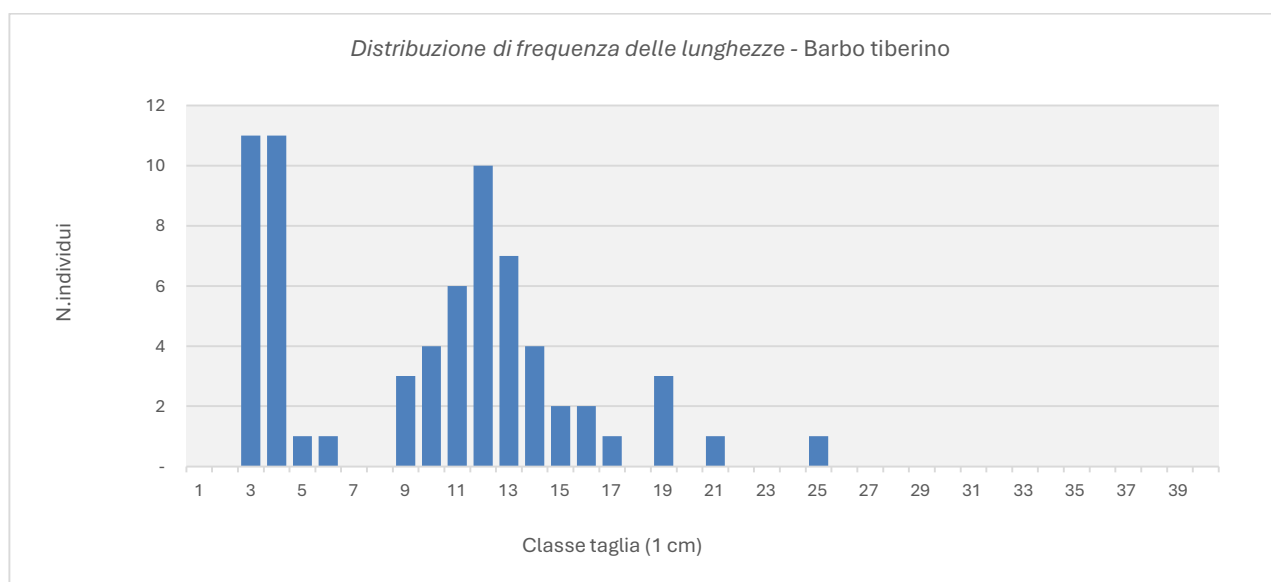


Figura 107. Stazione Vesca 125, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di barbo tiberino rinvenuti.

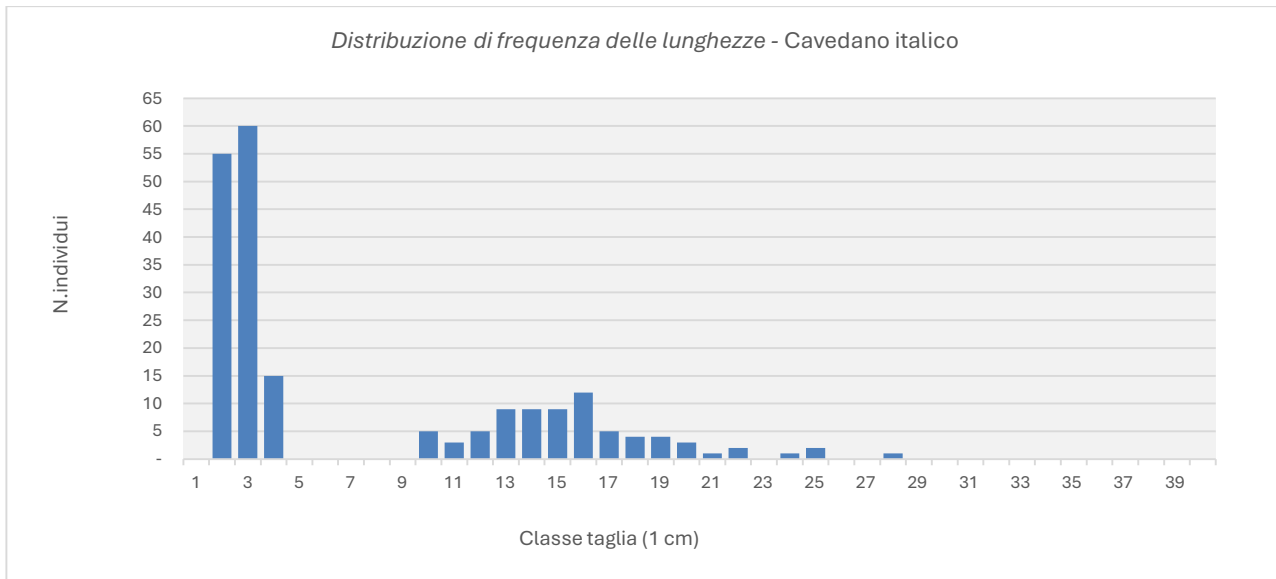


Figura 108. Stazione Vesca 125, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

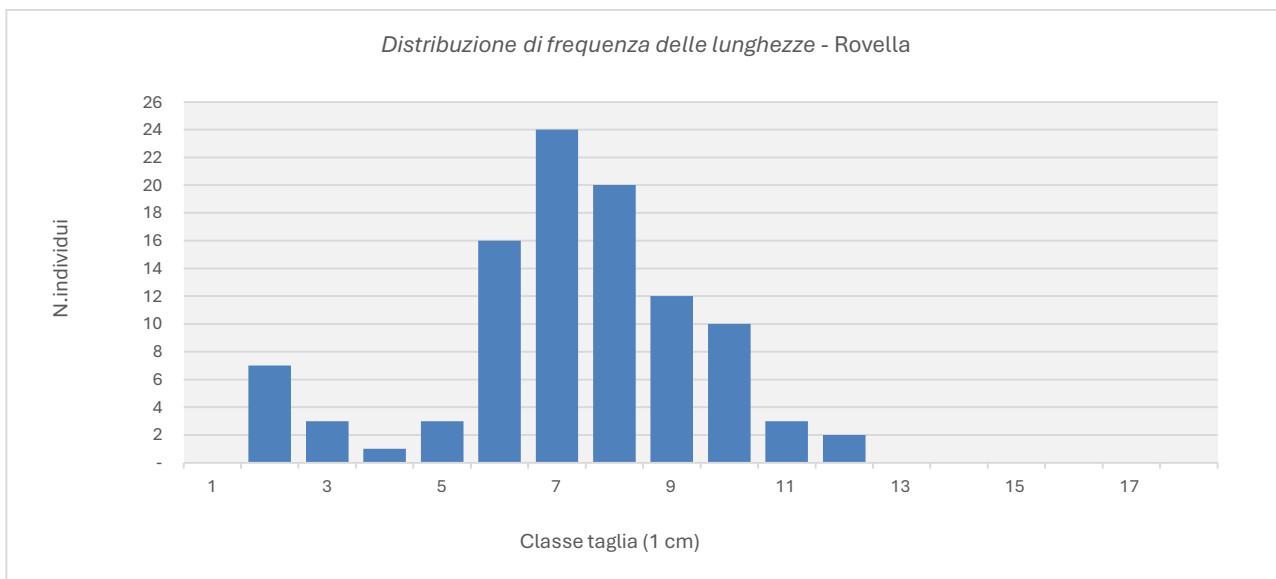


Figura 109. Stazione Vesca 125, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di rovella rinvenuti.

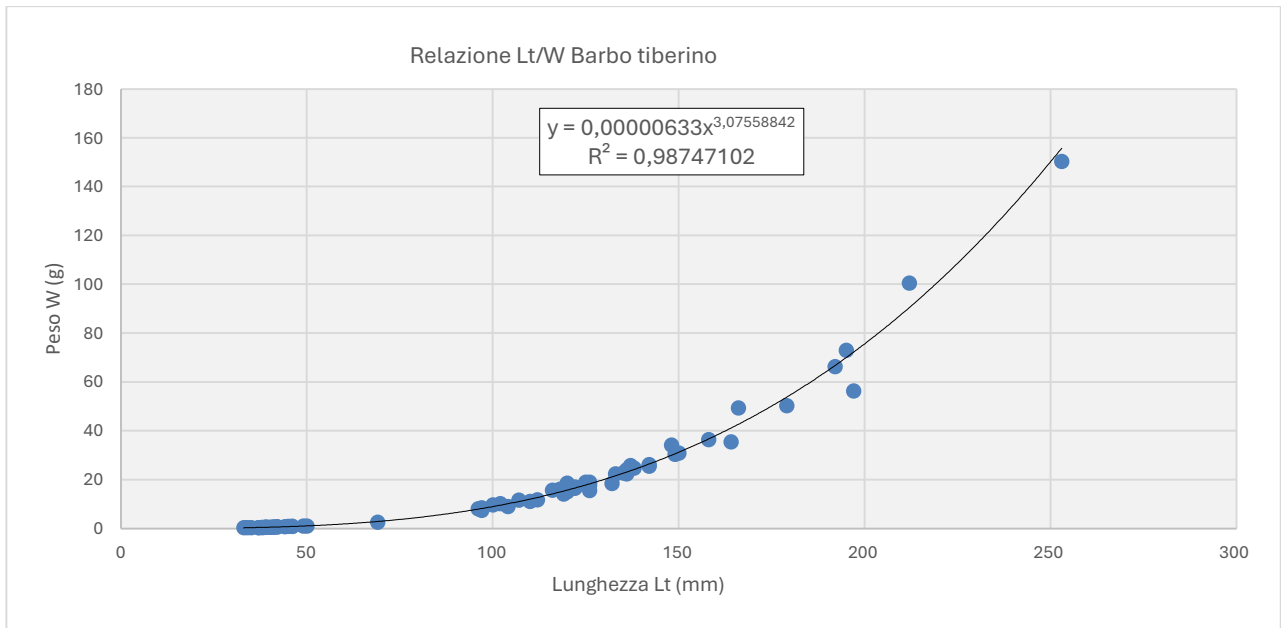


Figura 110. Stazione Vesca 125, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di barbo tiberino rinvenuti.

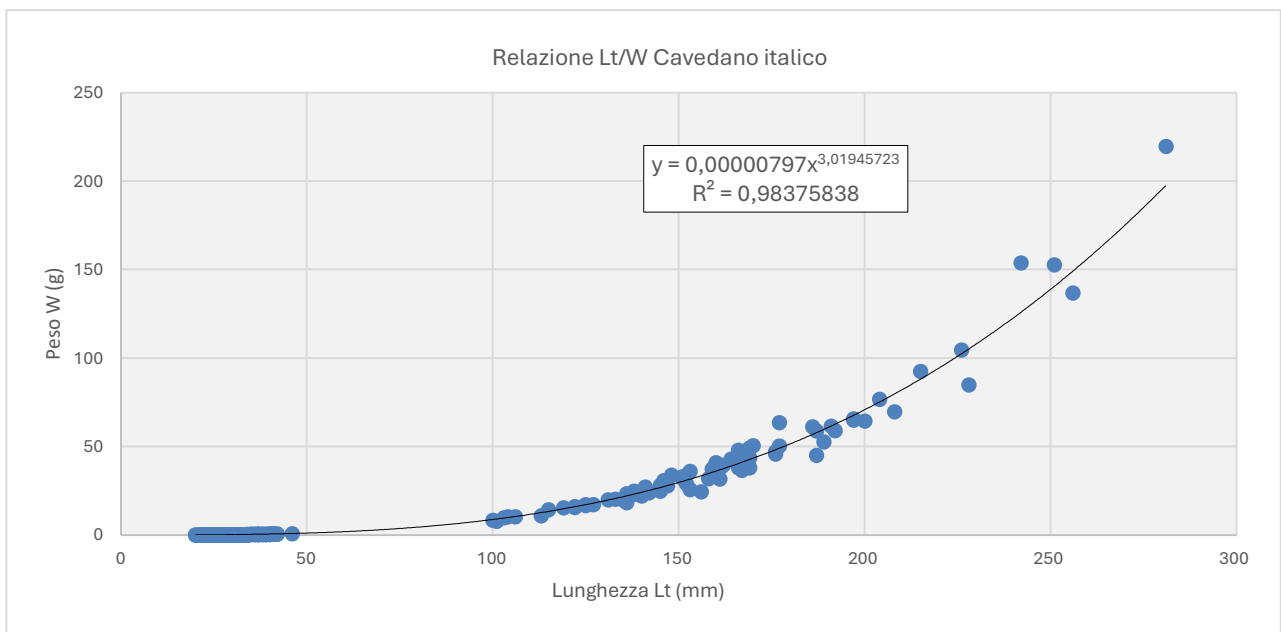


Figura 111. Stazione Vesca 125, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

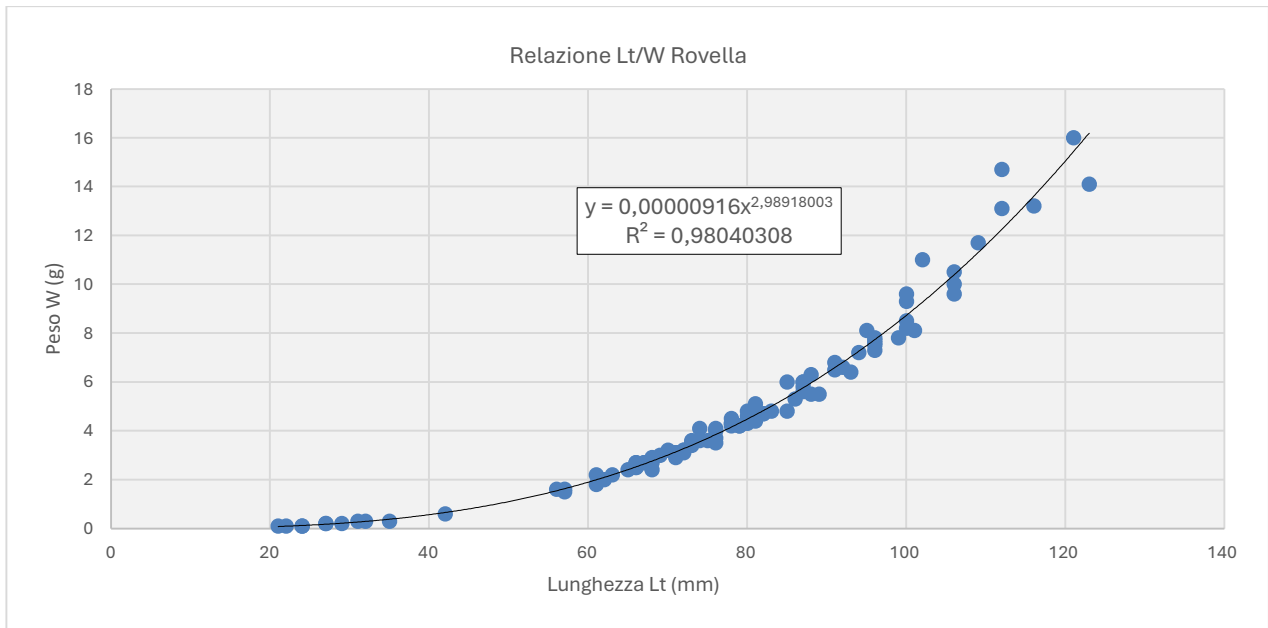


Figura 112. Stazione Vesca 125, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di rove rinvenuti.

Stazione LE2 – Fosso Lenta 149


codice stazione		LE2		
toponimo stazione	Stigliano			
data campionamento	22/08/2023			
altitudine m slm	149			
lunghezza del tratto campionato (m)	100			
larghezza media alveo bagnato (m)	3			
superficie (m ²)	325			
stato idrologico	magra			
profondità media (m)	0,3			
profondità massima (m)	0,7			
presenza di rifugi (giudizio)	scarse			
antropizzazione	no		Temperatura aria °C	25,84
Substrato			Temperatura acqua °C	21,16
Roccia%	0		pH	7,90
Massi Ciclopici%	0		Conducibilità (uS/cm)	574
Massi%	5		Solidi disciolti Tds (mg/l)	287
Sassi%	10		Saturazione % di O2	88,4
Ciottoli%	19		O2 disciolto (mg/l)	7,73
Pietre%	26		stadio vegetativo%	100
Ghiaia%	24		ombreggiatura%	70
Sabbia%	16		Segni antropizzazione	
Limo%	0		briglie invalicabili	no
Argilla%	0		manufatto trasversale	no
Torba%	0		manufatto longitudinale	no
Calcestruzzo%	0		incisione	no
Artificiale%	0		livellamento dell'alveo	no
Fango Anossico%	0		riva dx artificiale	no
Mesohabitat			riva sx artificiale	no
Cascate%	0		guado	no
Salti e saltelli%	0		captazione	no
Rapide%	0		scarichi	no
Riffle%	12		schiume-idrocarburi	no
Caotico (mix precedenti)%	0		olezzo	no
Upwelling%	0		tracce pescatori	no
Incrispato (run-rippled)%	40		Alghe	assente
Glide%	32		Piante terrestri parti vive	assente
Pool%	17		Xylal	presente
Back Water%	0		CPOM	presente
Aree marginali%	0		FPOM	assente
Dry%	0		Film Batterici, Funghi	assente



Figura 113. Sezione di valle del tratto campionato.



Figura 114. Sezione di valle del tratto campionato.

La stazione Lenta 149 (LE2) è situata all'interno della ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso) a pochi km dalla confluenza con il f. Mignone. Sono stati campionati 100 m di corpo idrico caratterizzati da larghezza media pari a 3 m, profondità media di 30 cm e presenza di buche profonde fino a 70 cm. Il substrato è prevalentemente grossolano e costituito sassi, ciottoli, pietre e ghiaia. Il mesohabitat è caratterizzato dall'alternanza riffle-pool e da tratti a turbolenza più ridotta. La comunità ittica osservata è costituita da 7 specie ittiche di cui 6 autoctone (barbo tiberino, cavedano italico, rovello, vairone, ghiozzo di ruscello e anguilla) e 1 alloctona (cavedano europeo). Ad esclusione di anguilla, cavedano italico e cavedano europeo, sono state osservate popolazioni strutturate.



Figura 115. Esemplare di ghiozzo di ruscello catturato.



Figura 116. Esemplari di barbo tiberino catturati.



Figura 117. Esemplari adulti di anguilla catturati.



Figura 118. Esemplari di vairone catturati.

Specie	N	lt min	lt max	lt med ($\pm ds$)	W med ($\pm ds$)	Densità	Biomassa	Dens. %	Biom. %
Anguilla	3	423	547	505 \pm 71	241 \pm 104	0,009	2,227	<1%	22%
Barbo tiberino	65	20	213	61 \pm 42	6 \pm 15	0,200	1,215	15%	12%
Cavedano europeo	4	176	231	208 \pm 23	82 \pm 27	0,012	1,012	<1%	10%
Cavedano italico	23	33	276	150 \pm 60	44 \pm 41	0,071	3,110	5%	30%
Ghiozzo di ruscello	7	22	76	46 \pm 21	3 \pm 3	0,022	0,064	2%	<1%
Rovella	269	18	122	60 \pm 19	2 \pm 2	0,828	2,034	62%	20%
Vairone	62	25	117	62 \pm 26	3 \pm 4	0,191	0,616	14%	6%

Tabella 30. Stazione Lenta 149, quadro sinottico relativo alla comunità ittica osservata. Per ogni specie rinvenuta viene riportato: numero di individui catturati (N), lunghezza totale (lt – espressa in mm) minima, massima e media (associata alla deviazione standard), peso medio (W – espresso in g, associato a deviazione standard), densità osservata (ind/mq), biomassa (g/mq), densità relativa (%) e biomassa relativa (%).

Specie	Indice di Abbondanza (Moyle)	Indice di Struttura
Anguilla	1	1
Barbo tiberino	4	4
Cavedano italico	3	2
Ghiozzo di ruscello	2	4
Rovella	5	5
Vairone	4	4
Cavedano europeo	1	1

Tabella 31. Stazione Lenta 149, Indice di Abbondanza (Moyle) ed Indice di Struttura relativi alle specie rinvenute.

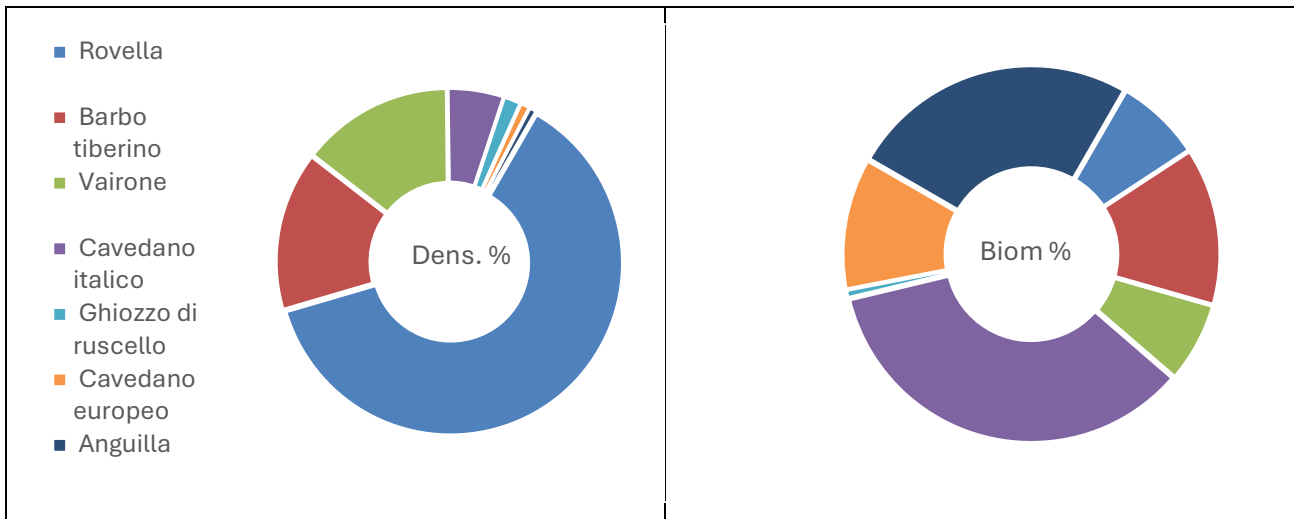


Figura 119. Stazione Lenta 149, densità e biomasse relative del campione osservato.

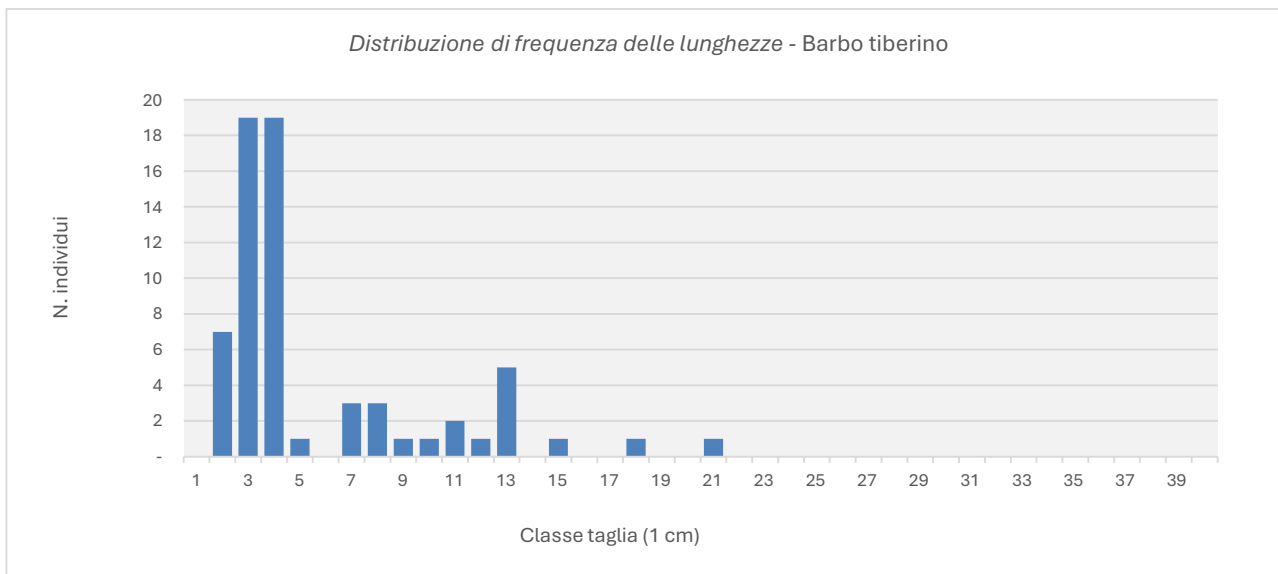


Figura 120. Stazione Lenta 149, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di barbo tiberino.

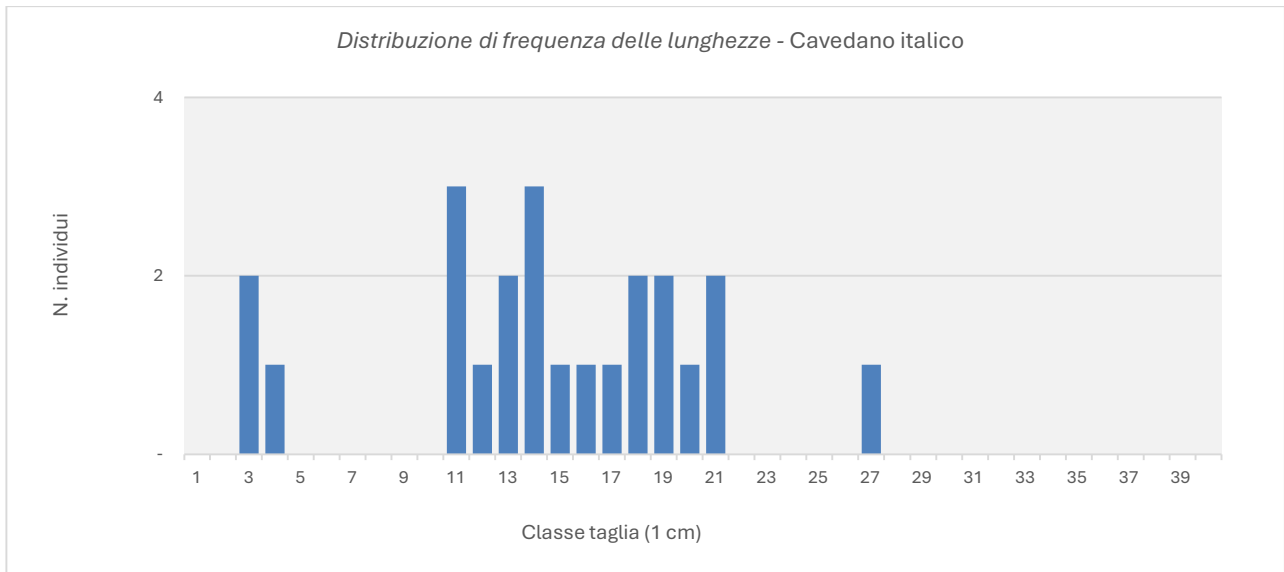


Figura 121. Stazione Lenta 149, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

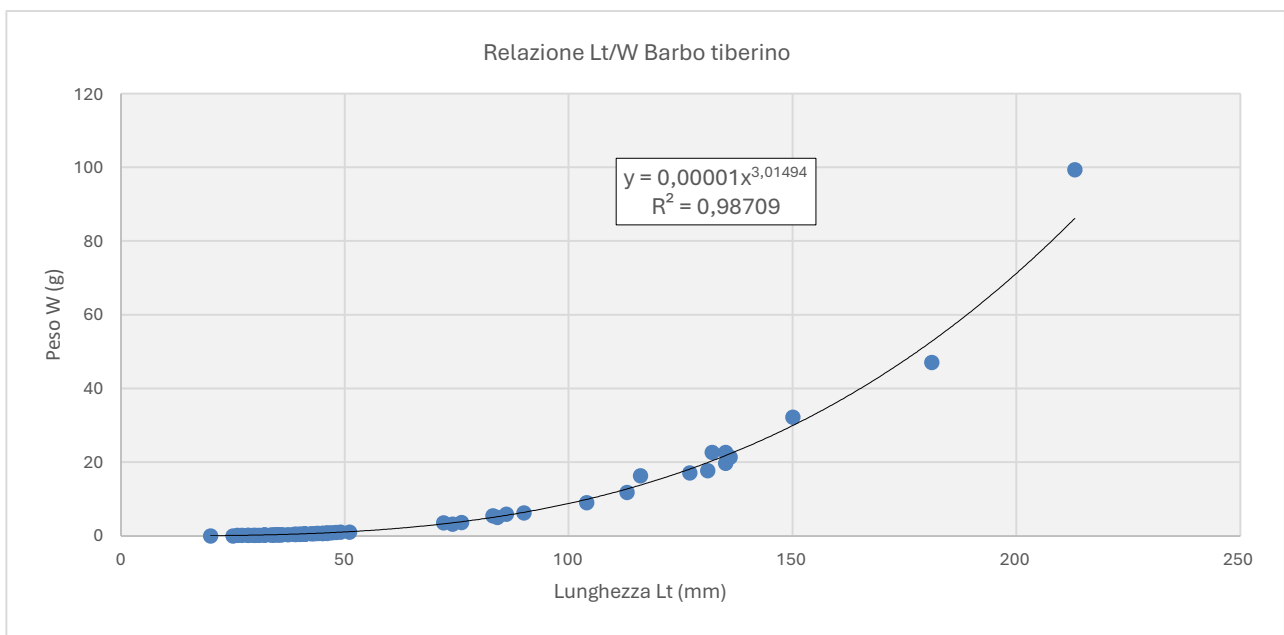


Figura 122. Stazione Lenta 149, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di barbo tiberino rinvenuti.

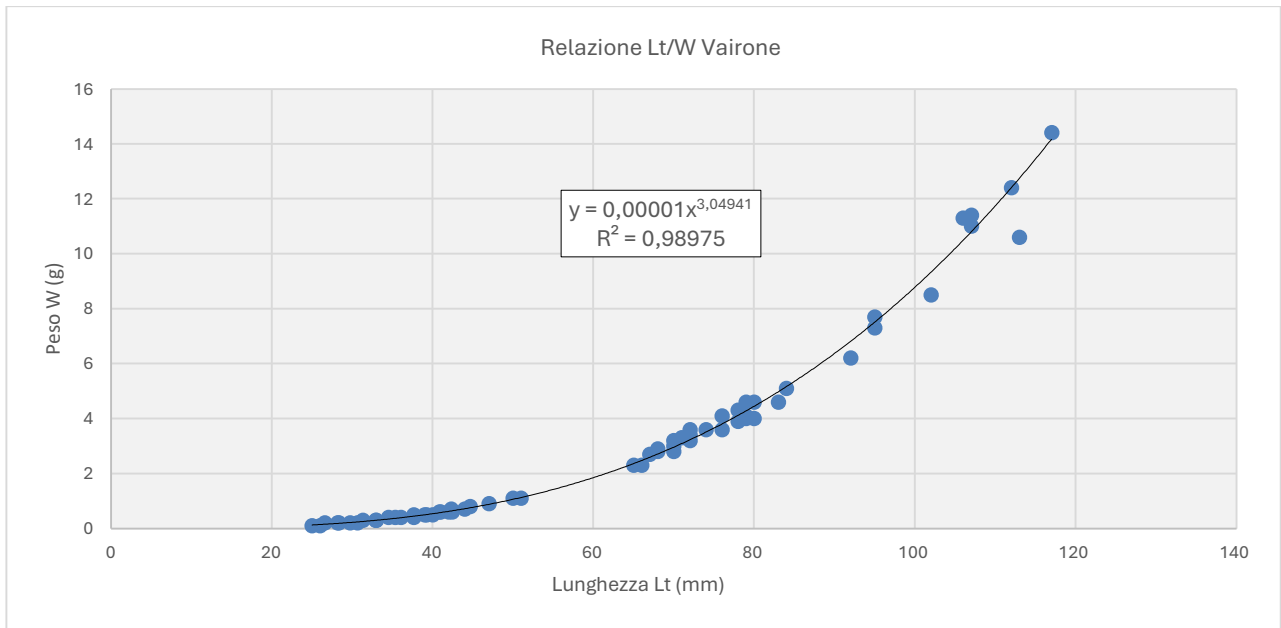


Figura 123. Stazione Lenta 149, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di vairone rinvenuti.

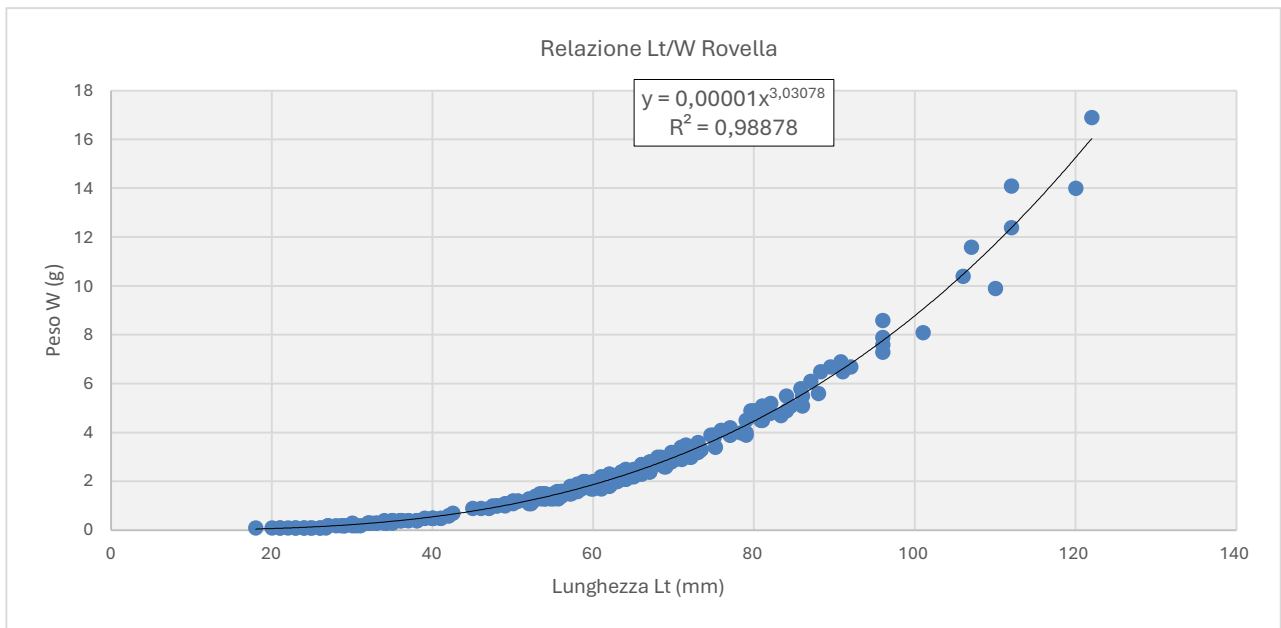


Figura 124. Stazione Lenta 149, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di rovelle rinvenuti.

Stazione FI1 – Confluenza F. del Chiavaccio e F. Rio Fiume 118

codice stazione		FI1			
toponimo stazione	Casale lo Stazzone				
data campionamento	24/08/2023				
altitudine m slm	118				
lunghezza del tratto campionato (m)	100				
larghezza media alveo bagnato (m)	4				
superficie (m ²)	350				
stato idrologico	magra eccezionale				
profondità media (m)	0,4				
profondità massima (m)	0,9				
presenza di rifugi (giudizio)	moderati				
antropizzazione	ridotta				
Substrato			Temperatura aria °C	27,65	
Roccia%	0		Temperatura acqua °C	25,29	
Massi Ciclopici%	5		pH	7,59	
Massi%	5		Conducibilità (uS/cm)	531	
Sassi%	15		Solidi disciolti Tds (mg/l)	266	
Ciottoli%	25		Saturazione % di O2	50,1	
Pietre%	30		O2 disciolto (mg/l)	4,07	
Ghiaia%	10		stadio vegetativo%	100	
Sabbia%	10		ombreggiatura%	20	
Limo%	0		Segni antropizzazione		
Argilla%	0		briglie invalicabili	no	
Torba%	0		manufatto trasversale	sì	
Calcestruzzo%	0		manufatto longitudinale	no	
Artificiale%	0		incisione	no	
Fango Anossico%	0		livellamento dell'alveo	no	
Mesohabitat			riva dx artificiale	no	
Cascate%	0		riva sx artificiale	no	
Salti e saltelli%	0		guado	no	
Rapide%	0		captazione	no	
Riffle%	0		scarichi	no	
Caotico (mix precedenti)%	0		schiume-idrocarburi	no	
Upwelling%	0		olezzo	no	
Incrispato (run-rippled)%	0		tracce pescatori	no	
Glide%	0		Alghe	presente	
Pool%	100		Piante terrestri parti vive	presente	
Back Water%	0		Xylal	assente	
Aree marginali%	0		CPOM	presente	
Dry%	0		FPOM	assente	
			Film Batterici, Funghi	assente	



Figura 125. Sezione di valle del tratto campionato.



Figura 126. Sezione di monte del tratto campionato.

La stazione Confluenza F. del Chiavaccio e F. Rio Fiume 118 (FI1) è situata all'interno della ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume. La stazione è stata indagata per valutare la presenza di individui di *Lampetra planeri*, segnalata nella primavera del 2012 (F. Cerfolli, com. pers.). Al momento del campionamento il corpo idrico è risultato in magra straordinaria e caratterizzato da portata liquida estremamente ridotta. Sono stati campionati 100 m di Fosso del Chiavaccio caratterizzati da larghezza media pari a 4 m, profondità media di 40 cm e presenza di buche profonde fino a 90 cm. Il substrato è prevalentemente grossolano e costituito da sassi, ciottoli e pietre. Il mesohabitat è caratterizzato in prevalenza da buche (pool) residue. La comunità ittica osservata è costituita da 6 specie ittiche di cui 5 autoctone (barbo tiberino, cavedano italico, rovello, vairone e anguilla) e 1 alloctona (alborella). Ad esclusione della rovello, i campioni osservati delle altre popolazioni ittiche sono costituiti da pochi esemplari e strutture di popolazione incomplete. E' stato indagato un tratto del Rio Fiume di circa 75 che ha confermato la presenza delle 6 specie ittiche rinvenute nel F. del Chiavaccio.



Figura 127. Esemplari di anguilla gialla catturati.



Figura 128. Esemplari di rovela catturati.

Specie	N	lt min	lt max	lt med (\pm ds)	W med (\pm ds)	Densità	Biomassa	Dens. %	Biom. %
Alborella	1	11	11	-	-	0,003	0,001	2%	<1%
Anguilla	6	257	447	332 \pm 65	76 \pm 51	0,017	1,295	10%	25%
Barbo tiberino	1	120	120	-	-	0,003	0,043	2%	<1%
Cavedano italico	17	44	257	184 \pm 64	74 \pm 49	0,049	3,596	28%	69%
Rovella	34	31	106	62 \pm 24	3 \pm 3	0,097	0,282	57%	5%
Vairone	1	46	46	-	-	0,003	0,002	2%	<1%

Tabella 32. Stazione Chiavaccio 118, quadro sinottico relativo alla comunità ittica osservata. Per ogni specie rinvenuta viene riportato: numero di individui catturati (N), lunghezza totale (lt – espressa in mm) minima, massima e media (associata alla deviazione standard), peso medio (W – espresso in g, associato a deviazione standard), densità osservata (ind/mq), biomassa (g/mq), densità relativa (%) e biomassa relativa (%).

Specie	Indice di Abbondanza (Moyle)	Indice di Struttura
Alborella	1	1
Anguilla	2	2
Barbo tiberino	1	1
Cavedano italico	2	2
Rovella	3	4
Vairone	1	1

Tabella 33. Stazione Chiavaccio 118, Indice di Abbondanza (Moyle) ed Indice di Struttura relativi alle specie rinvenute.

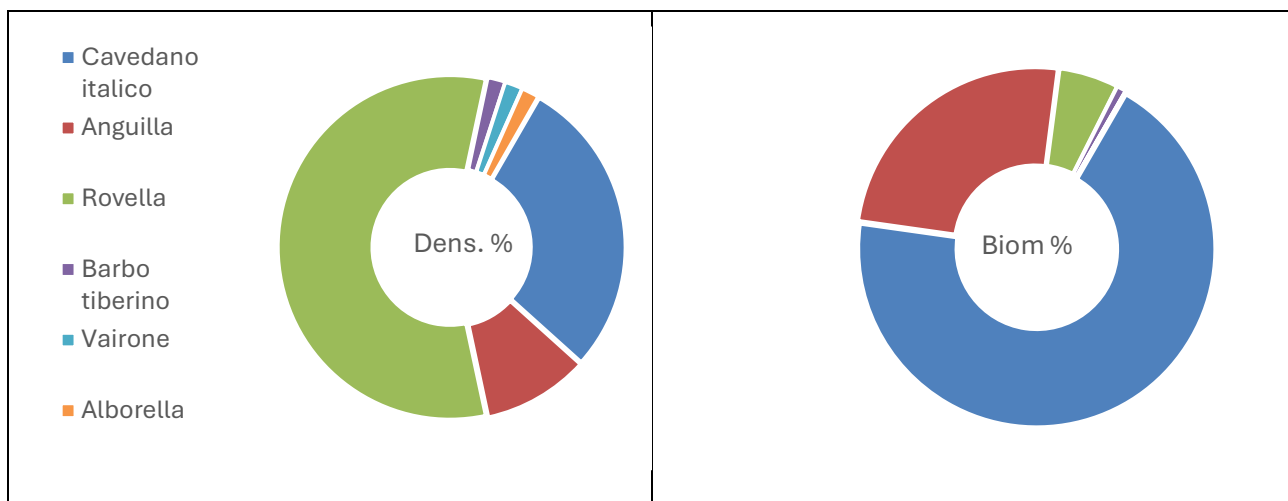


Figura 129. Stazione Chiavaccio 118, densità e biomasse relativa del campione osservato.

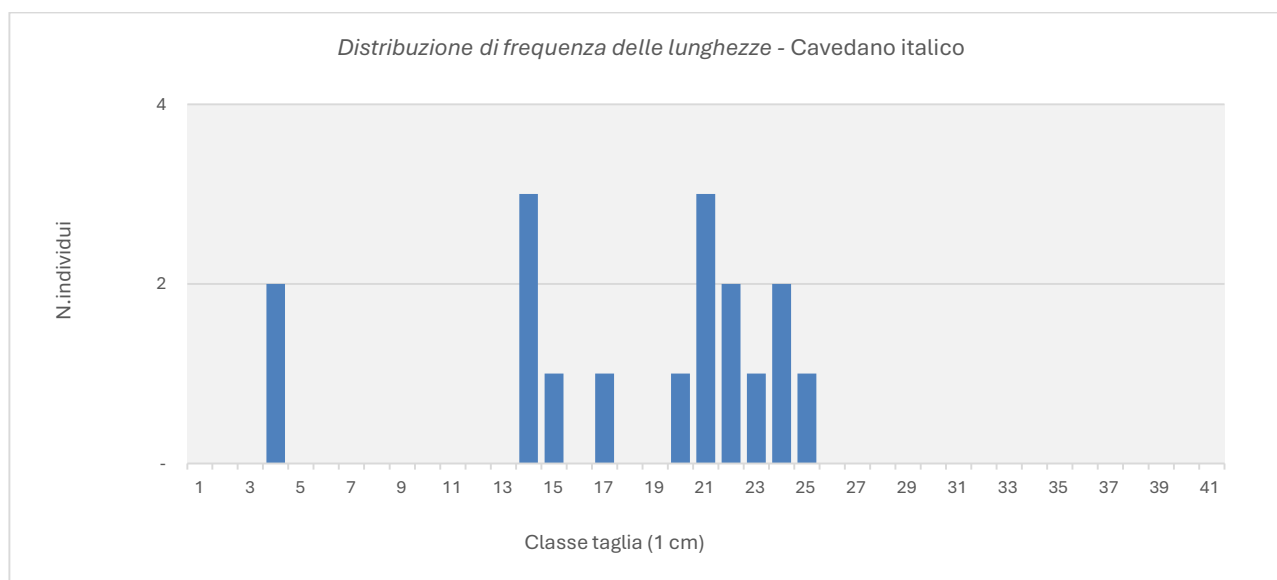


Figura 130. Stazione Chiavaccio 118, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

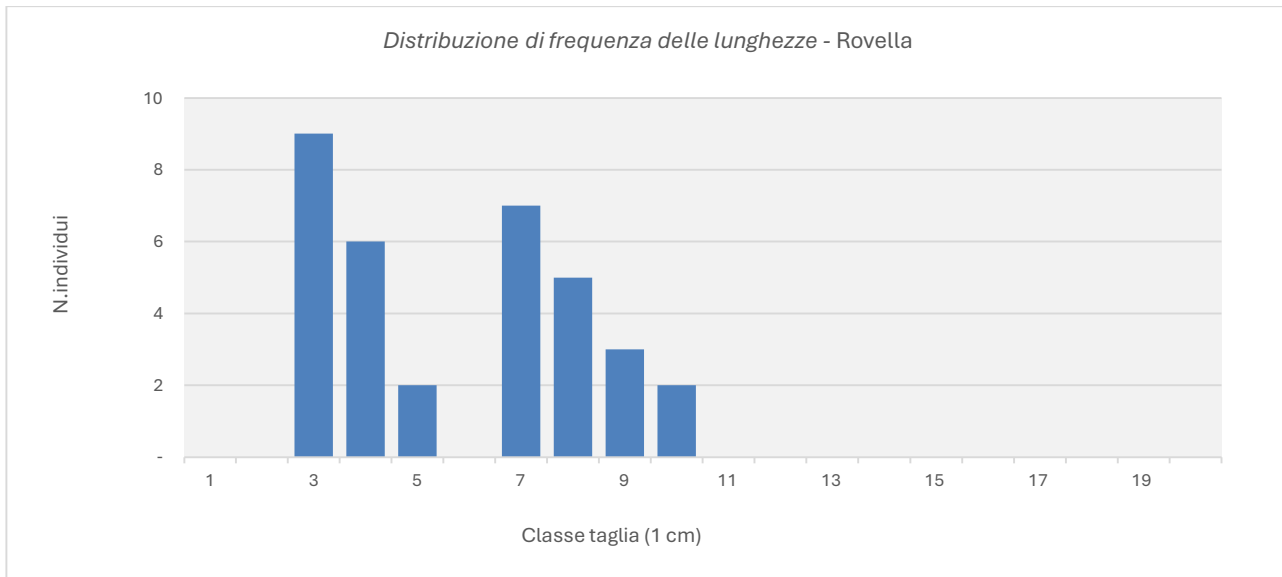


Figura 131. Stazione Chiavaccio 118, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di rovella rinvenuti.

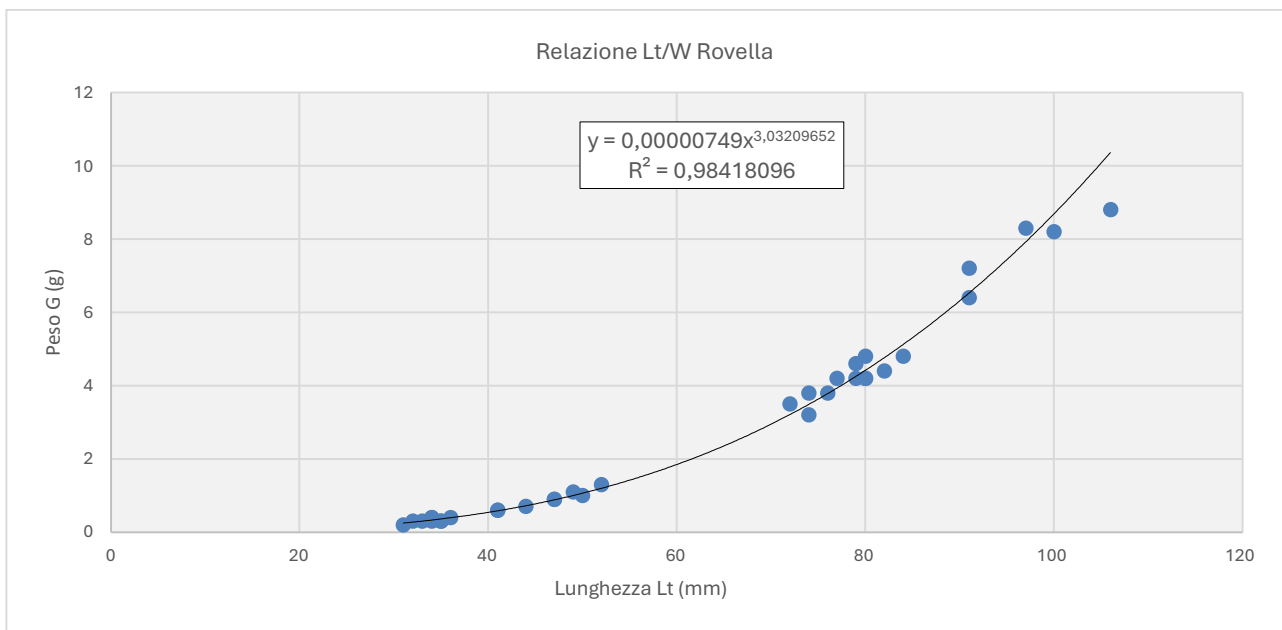


Figura 132. Stazione Chiavaccio 118, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di rovella rinvenuti.

Stazione FI2 – Fosso Rio Fiume 9


codice stazione		FI2		
toponimo stazione	Ponte Aurelia			
data campionamento	24/08/2023			
altitudine m slm	9			
lunghezza del tratto campionato (m)	115			
larghezza media alveo bagnato (m)	12			
superficie (m ²)	1390			
stato idrologico	magra eccezionale			
profondità media (m)	0,3			
profondità massima (m)	0,5			
presenza di rifugi (giudizio)	scarse			
antropizzazione	no		Temperatura aria °C	29,24
Substrato			Temperatura acqua °C	27,01
Roccia%	0		pH	8,41
Massi Ciclopici%	0		Conducibilità (uS/cm)	798
Massi%	0		Solidi disciolti Tds (mg/l)	399
Sassi%	3		Saturazione % di O2	45,6
Ciottoli%	5		O2 disciolto (mg/l)	3,98
Pietre%	8		stadio vegetativo%	100
Ghiaia%	5		ombreggiatura%	10
Sabbia%	24		Segni antropizzazione	
Limo%	0		briglie invalicabili	sì
Argilla%	56		manufatto trasversale	sì
Torba%	0		manufatto longitudinale	no
Calcestruzzo%	0		incisione	no
Artificiale%	0		livellamento dell'alveo	sì
Fango Anossico%	0		riva dx artificiale	sì
Mesohabitat			riva sx artificiale	sì
Cascate%	0		guado	no
Salti e saltelli%	0		captazione	no
Rapide%	0		scarichi	no
Riffle%	0		schiume-idrocarburi	no
Caotico (mix precedenti)%	0		olezzo	no
Upwelling%	0		tracce pescatori	sì
Incrispato (run-rippled)%	0		Alghe	assente
Glide%	82		Piante terrestri parti vive	presente
Pool%	8		Xylal	assente
Back Water%	0		CPOM	assente
Aree marginali%	10		FPOM	presente
Dry%	0		Film Batterici, Funghi	assente



Figura 133. Sezione di valle del tratto campionato.



Figura 134. Sezione di monte del tratto campionato.

La stazione Rio Fiume 9 (FI2) è situata poco a valle della ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume in corrispondenza della briglia sotto il ponte dell'Aurelia, perché a monte il corpo idrico risultava completamente in secca. Nel tratto indagato, al momento del campionamento, il corpo idrico è risultato in magra straordinaria e caratterizzato da quasi completa assenza di deflusso superficiale. Sono stati campionati 115 m caratterizzati da larghezza media pari a 12 m, profondità media di 30 cm e presenza di buche profonde fino a 50 cm. Il substrato è prevalentemente fine e di tipologia sabbioso-argillosa. Il tratto ha una tipologia a letto piano ed il mesohabitat è caratterizzato in prevalenza da acque ferme (glide). La comunità ittica osservata è costituita da 5 specie ittiche autoctone (anguilla, cavedano italico, muggine calamita, muggine dorato, rovela). Ad esclusione del cavedano, i campioni osservati delle altre popolazioni ittiche sono costituiti da pochi esemplari e strutture di popolazione incomplete.

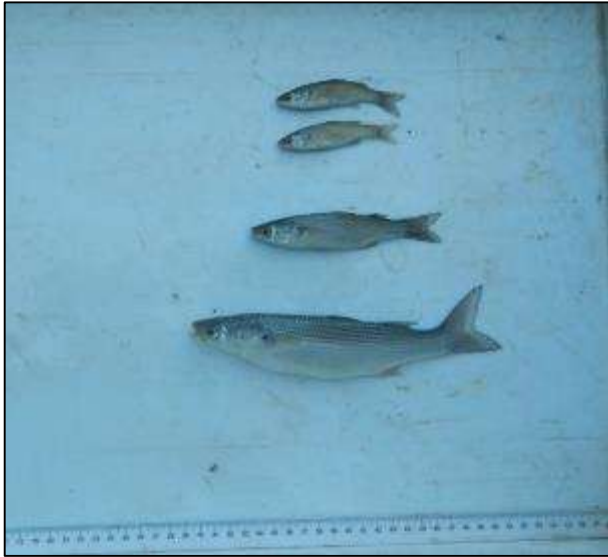


Figura 135. Esemplari di muggine calamita (2 in basso) e muggine dorato (2 in alto) catturati.



Figura 136. Esemplare di anguilla gialla catturato.



Figura 137. Esemplari di cavedano italico catturati.



Figura 138. Esemplare giovanile ed adulto di rovele.

Specie	N	lt min	lt max	lt med ($\pm ds$)	W med ($\pm ds$)	Densità	Biomassa	Dens. %	Biom. %
Anguilla	4	85,73	289,58	196 \pm 86	18 \pm 18	0,003	0,053	3%	4%
Cavedano italico	103	30,97	330,67	70 \pm 55	13 \pm 50	0,074	0,996	78%	82%
Muggine calamita	3	132,87	224,28	192 \pm 51	70 \pm 42	0,002	0,151	2%	12%
Muggine dorato	2	83,87	89,07	86 \pm 4	6 \pm 1	0,001	0,008	2%	<1%
Rovella	20	28,61	85,98	41 \pm 12	1 \pm 1	0,014	0,012	15%	<1%

Tabella 34. Stazione Rio Fiume 9, quadro sinottico relativo alla comunità ittica osservata. Per ogni specie rinvenuta viene riportato: numero di individui catturati (N), lunghezza totale (lt – espressa in mm) minima, massima e media (associata alla deviazione standard), peso medio (W – espresso in g, associato a deviazione standard), densità osservata (ind/mq), biomassa (g/mq), densità relativa (%) e biomassa relativa (%).

Specie	Indice di Abbondanza (Moyle)	Indice di Struttura
Anguilla	1	1
Cavedano italico	4	4
Muggine calamita	1	1
Muggine dorato	1	1
Rovella	2	3

Tabella 35. Stazione Rio Fiume 9, Indice di Abbondanza (Moyle) ed Indice di Struttura relativi alle specie rinvenute.

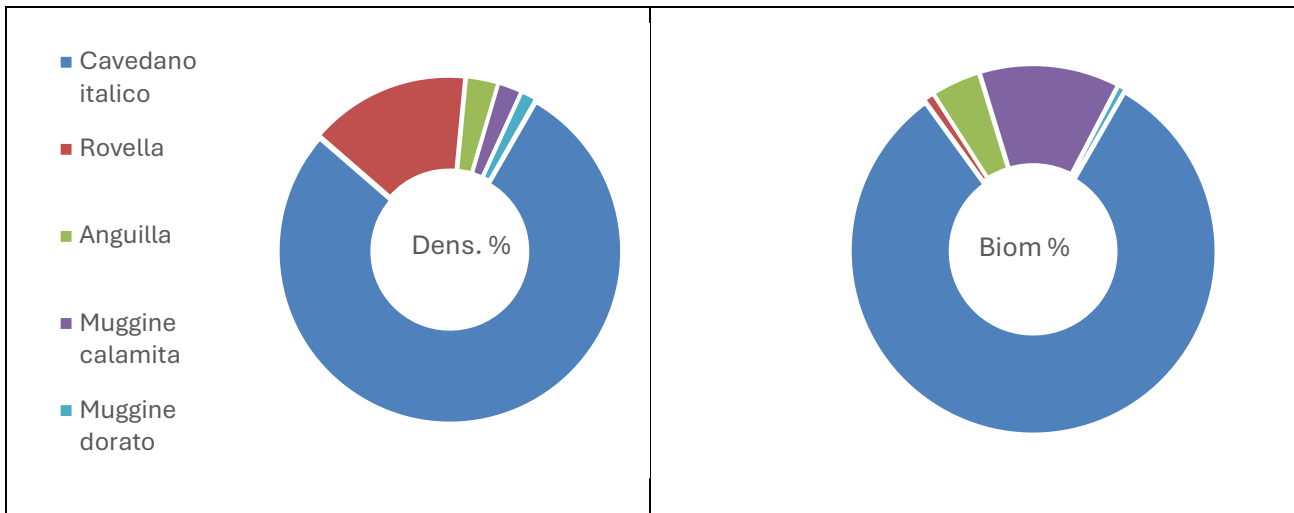


Figura 139. Stazione Rio Fiume 9, densità e biomasse relative del campione osservato.

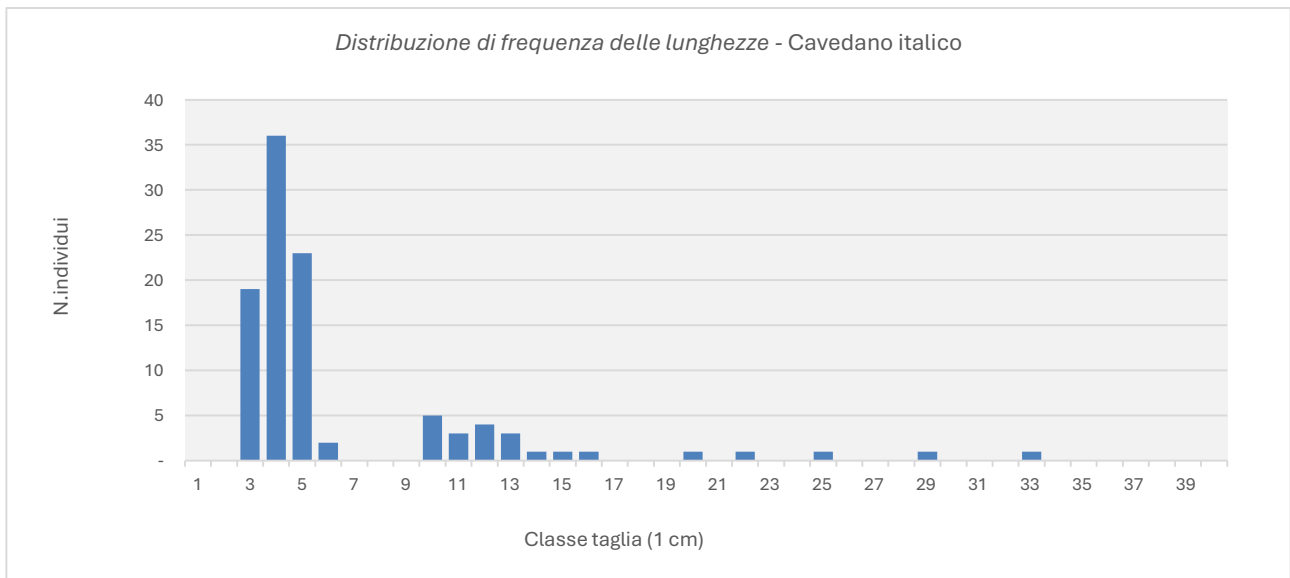


Figura 140. Stazione Rio Fiume 9, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

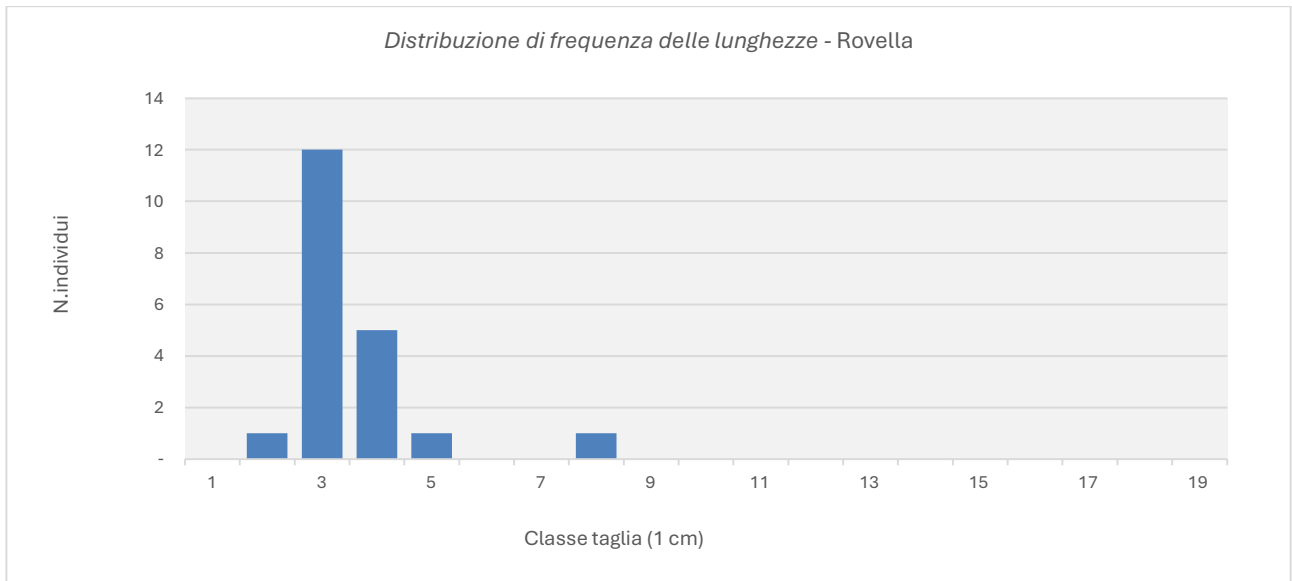


Figura 141. Stazione Rio Fiume 9, distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di rovela rinvenuti.

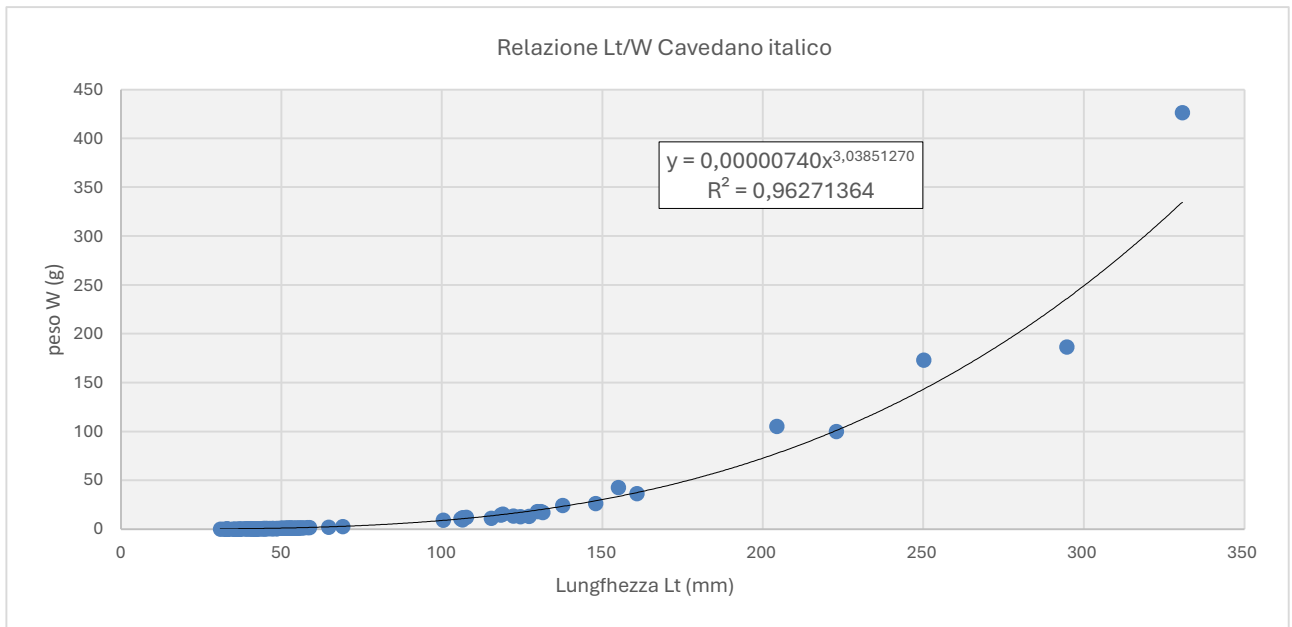


Figura 142. Stazione Rio Fiume 9, relazione lunghezza totale – peso degli esemplari di cavedano italico rinvenuti.

Specie di interesse comunitario

Nel presente paragrafo è riportato il quadro relativo alle 7 specie di interesse comunitario elencate nei formulari dei Siti indagati: lampreda di ruscello, cheppia, barbo tiberino, vairone, rovello, cobite comune e ghiozzo di ruscello.

Stazione	Protezione	Lampreda r.	Cheppia	Barbo tib.	Vairone	Rovella	Cobite c.	Ghiozzo r.
Fiume Mignone 300	ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	-	-	P	P	P	-	P
Fiume Mignone 260	ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	-	-	P	P	P	-	-
Fiume Mignone 165	ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	-	-	P	P	P	-	-
Fiume Mignone 150	ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	-	-	P	-	P	-	-
Fiume Mignone 20	ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso)	-	-	P	-	P	P	P
Fosso Lenta 149	ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	-	-	P	P	P	-	P
Torrente Vesca 125	ZSC IT6010030 Area di S. Giovenale e Civitella Cesi	-	-	P	P	P	-	-
Fosso Rio Fiume 118	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume	-	-	P	P	P	-	-
Fosso Rio Fiume 9	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume	-	-	-	-	P	-	-
Fiume Mignone 6	ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso)	-	-	P	-	P	P	-

Tabella 36. Presenza osservata (P) delle specie di interesse conservazionistico presso le stazioni indagate.

A seguito, per ogni specie di interesse conservazionistico viene presentato il quadro relativo allo stato delle popolazioni nelle aree di studio.

Sarmarutilus rubilio (Bonaparte, 1837) (in Direttiva *Rutilus rubilio*) – rovello



Classe	Actinopterygii	Normativa	Stato di Conservazione (Liste Rosse IUCN)		Interesse biogeografico	Stato di conservazione 4°report art. 17
	Ordine		Cypriniformes			
Famiglia	Cyprinidae	Direttiva 92/43/CEE	Globale	Italia		
Specie	<i>Rutilus rubilio</i> (<i>Sarmarutilus rubilio</i>)	II	EN	NT	endemismo	↑

La rovello è un pesce endemico dell'Italia centro-meridionale, dalla Liguria (bacino del Magra) alla Campania per il versante tirrenico, dalle Marche al Molise (Trigno) per quello Adriatico. Nel Lazio e nella Toscana si riscontra una contrazione negli ultimi 6 anni del 20-25% di areale, con una tendenza progressiva di riduzione. Nell'alta porzione del Tevere (Lorenzoni *et al.* 2010) e nella parte medio-alta del Volturno le popolazioni sono ben strutturate e abbondanti, in assenza di elementi di disturbo. Specie ubiquitaria ad ampia valenza ecologica, si incontra in acque correnti, ferme o a lento corso, di preferenza su substrati misti a roccia, pietrisco, sabbia e ghiaia, ma vive bene anche in bacini con fondali prevalentemente fangosi e ricchi di vegetazione sommersa. Frequente in piccoli corsi d'acqua, soggetti a notevoli variazioni di portata stagionale, tipici dei paesi mediterranei. Nei periodi di siccità i pesci sopravvivono confinati in piccole pozze perenni. La specie è abbastanza tollerante a pressioni di origine antropica che incidono sulla qualità della risorsa idrica, tra gli impatti antropici più rilevanti sono da considerare l'eccessivo attingimento idrico dai corsi d'acqua, che ospitano le piccole popolazioni locali e l'introduzione di ciprinidi non locali, come la lasca.

All'interno dell'area di indagine lo stato di conservazione della specie è nel complesso soddisfacente, la rovello risulta infatti presente in tutti i siti Rete Natura 2000 indagati. Particolarmente positiva la condizione della specie all'interno della ZSC IT6030004 "Valle di Rio Fiume". Aspetti limitanti sono rappresentati dalla struttura di popolazione in alcuni tratti indagati nella ZSC IT6010030 "Area di S. Giovenale e Civitella Cesi" dove nei tratti associati alla stazione FI2 vi era una limitata presenza di individui di tagli adulte e nella ZSC IT6010033 "Mola di Oriolo" (stazione MI3), carente di individui giovanili. Tuttavia, campionamenti svolti nel 2022 nel tratto più a valle rispetto a MI3 (ARSIAL, 2024), hanno messo in luce la presenza di una popolazione abbondante e strutturata di rovello.

Le pressioni a carico della specie possono essere individuate nella presenza di forme ittiche transfaunate dal Distretto Padano-veneto, quali lasca *P. genei* e alborella *A. arborella*, e alloctone provenienti da areali esterni al territorio nazionale, quali *Barbus barbus*, *Pseudorasbora parva*, *Carassius auratus* e *Lepomis gibbosus*, variamente diffuse sul territorio di indagine e per le quali è necessario intraprendere misure di controllo e contenimento contro future espansioni. Altre minacce per la specie possono essere associate all'inquinamento organico delle acque superficiali o alle modifiche dei regimi pluviometrici derivanti dai cambiamenti climatici.

Si riportano a seguito gli indicatori di stato di conservazione ritenuti idonei per la valutazione delle specie e una tabella riassuntiva degli impatti e minacce rilevate.

Specie	Parametro	Indicatore	Stato di conservazione soddisfacente	Sito	Valore
<i>Rutilus rubilio</i> (<i>Sarmarutilus rubilio</i>)	Consistenza della popolazione	<u>Abbondanza semi-quantitativa – Indice di Moyle & Nichols (1973)</u> 1: raro (1-2 ind. In 50 m lineari) 2: presente (3-10 ind. In 50 m lineari) 3: comune (11-20 ind. In 50 m lineari) 4: abbondante (21 - 50 ind. In 50 m lineari) 5: dominante (> 50 ind. In 50 m lineari)	3	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume	5
				ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	3
				ZSC IT6030035 Fiume Mignone (basso corso)	3
				ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	4
				ZSC IT6010030 Area di S. Giovenale e Civitella Cesi	3
	Struttura di popolazione (numero di classi di età)	<u>Codifica standardizzata:</u> 1: Popolazione limitata a pochi esemplari 2: Popolazione non strutturata–dominanza delle classi adulte 3: Popolazione non strutturata–dominanza delle classi giovanili 4: Popolazione struttura, ma non abbondante 5: Popolazione strutturata ed abbondante	4	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume	5
				ZSC IT6010033 Mola di Oriolo (integrata con dati bibliografici)	4
				ZSC IT6030035 Fiume Mignone (basso corso)	4
				ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	4/5

				ZSC IT6010030 Area di S. Giovenale e Civitella Cesi	3
--	--	--	--	---	---

Specie	Sito	Pressioni e minacce	Effetto
<i>Rutilus rubilio (Sarmarutilus rubilio)</i>	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume	PJ03. Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
	ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
	ZSC IT6030035 Fiume Mignone (basso corso)	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità

		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
	ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
		PL05. Modifiche del regime idrologico	Perdita di habitat, incremento mortalità
	ZSC IT6010030 Area di S. Giovenale e Civitella Cesi	PJ03. Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione

Barbus tyberinus Bonaparte, 1839 – barbo tiberino



Classe	Actinopterygii	Normativa	Stato di Conservazione (Liste Rosse IUCN)		Interesse biogeografico	Stato di conservazione 4°report art. 17
	Ordine		Cypriniformes	Globale		
Famiglia	Cyprinidae	Direttiva 92/43/CEE				
Specie	<i>Barbus tyberinus</i>	II - V	NT	VU	endemismo	↑

Il barbo tiberino è una specie di taglia medio-grande che, nella porzione laziale del bacino del Tevere, raramente supera 50 cm di lunghezza totale e 1,3 kg di peso (8-9 anni d'età) (Tancioni *et al.*, 2001). È bentonica e spiccatamente reofila; colonizza le porzioni dei corsi d'acqua caratterizzati da un discreto idrodinamismo e da sedimenti composti prevalentemente da ciottoli, ghiaia e sabbia, con temperature delle acque comprese tra 16 e 22 °C. Per la riproduzione predilige fondali ghiaiosi (specie a deposizione litofila). In molti bacini dell'Italia centrale tirrenica il periodo riproduttivo è compreso tra aprile e giugno e la maturità sessuale viene raggiunta a 2-3 anni nei maschi (circa 23 cm di lunghezza totale), a 3-4 nelle femmine (circa 30 cm). Durante questa fase del proprio ciclo vitale può compiere delle migrazioni, risalendo i corsi d'acqua anche per lunghi tratti. La femmina rilascia sui fondali ghiaiosi fino ad oltre 15.000 uova/kg di peso vivo, fecondate generalmente da diversi maschi. La specie è bentofaga ed eurifaga (Tancioni *et al.*, 2001). Il taxon è abbastanza tollerante alle alterazioni ambientali generate dalle pressioni antropiche, essendo in grado di colonizzare anche le porzioni dei corsi d'acqua fortemente eutrofizzate. Invece, risulta meno tollerante alle alterazioni delle caratteristiche idro-morfologiche e sedimentologiche degli alvei fluviali che possono incidere negativamente sulla riproduzione della specie. Tuttavia, il fattore di minaccia principale è legato all'introduzione di barbi alloctoni, come il barbo padano (*Barbus plebejus*), il barbo del Danubio (*Barbus barbus*) e il barbo di Graells (*Luciobarbus graellsii*) introdotti ed acclimatati in diversi bacini toscani, umbri e laziali (Buonerba *et al.*, 2013).

B. tyberinus è ampiamente diffuso nell'area di studio, è infatti presente in 9 delle 10 stazioni di campionamento ricomprese in tutti i siti rete Natura 2000 indagati. Lo stato di conservazione è più

che soddisfacente nei siti ZSC IT6010030 “Area di S. Giovenale e Civitella Cesi”, ZSC IT6030001 “Fiume Mignone (medio corso)” e ZSC IT6030035 “Fiume Mignone (basso corso)”; in quest’ultimo il barbo tiberino è presente con una popolazione in buona condizione biologica solo nella porzione più a monte del fiume Mignone (MI6) piuttosto che nel tratto di valle (MI7) ove le caratteristiche ecologiche sono meno idonee alla specie. Tutt’altro che positivo lo stato di conservazione della specie nei siti ZSC IT6030004 “Valle di Rio Fiume” e nella stazione MI3 nella ZSC IT6010033 “Mola di Oriolo” ove *B. tyberinus* è presente con popolazioni esigue. Tuttavia, campionamenti svolti nel 2022 nel tratto più a valle rispetto a MI3 (progetto PSR MONSIEUR), hanno messo in luce la presenza di una popolazione abbondante e strutturata di *B. tyberinus*.

Fattore di pressione principale per la specie è la presenza del congenerico alloctono *B. barbus*, barbo europeo o forme ibride del genere *Barbus*, presenti nei siti ZSC IT6010033 “Mola di Oriolo”, ZSC IT6030001 “Fiume Mignone (medio corso)” e ZSC IT6030035 “Fiume Mignone (basso corso)”. Rappresentano poi un ulteriore elemento di pressione le specie alloctone *P. parva*, *C. auratus* e *L. gibbosus* al momento diffuse nel medio e basso corso del fiume Mignone. Altre minacce per la specie possono essere associate all’inquinamento organico delle acque superficiali, all’alterazione fisica dei corpi d’acqua (frammentazione) e alle modifiche dei regimi pluviometrici derivanti dai cambiamenti climatici.

Si riportano a seguito gli indicatori di stato di conservazione ritenuti idonei per la valutazione delle specie e una tabella riassuntiva degli impatti e minacce rilevate.

Specie	Parametro	Indicatore	Stato di conservazione soddisfacente	Sito	Valore
<i>Barbus tyberinus</i>	Consistenza della popolazione	<u>Abbondanza semi-quantitativa – Indice di Moyle & Nichols (1973)</u> 1: raro (1-2 ind. In 50 m lineari) 2: presente (3-10 ind. In 50 m lineari)	3	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume	1
				ZSC IT6010033 Mola di Oriolo (integrato con dati bibliografici)	4

Specie	Parametro	Indicatore	Stato di conservazione soddisfacente	Sito	Valore	
		3: comune (11-20 ind. In 50 m lineari)		ZSC IT6030035	3 ¹	
		4: abbondante (21 - 50 ind. In 50 m lineari)		Fiume Mignone (basso corso)		
		5: dominante (> 50 ind. In 50 m lineari)		ZSC IT6030001		
					Fiume Mignone (medio corso)	4
					ZSC IT6010030	4
					Area di S. Giovenale e Civitella Cesi	
	Struttura di popolazione (numero di classi di età)	<u>Codifica standardizzata:</u>	4	ZSC IT6030004	1	
		1: Popolazione limitata a pochi esemplari		ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	2	
		2: Popolazione non strutturata-dominanza delle classi adulte		ZSC IT6030035	4 ²	
		3: Popolazione non strutturata-dominanza delle classi giovanili		Fiume Mignone (basso corso)		
		4: Popolazione strutturata, ma non abbondante		ZSC IT6030001	4	
		5: Popolazione strutturata ed abbondante		Fiume Mignone (medio corso)		
			ZSC IT6010030	4		

¹ E' stato tenuto in considerazione il valore della stazione più a monte considerata la scarsa idoneità ambientale per la specie della porzione più potamale del fiume Mignone.

² E' stato tenuto in considerazione il valore della stazione più a monte considerata la scarsa idoneità ambientale per la specie della porzione più potamale del fiume Mignone.

Specie	Parametro	Indicatore	Stato di conservazione soddisfacente	Sito	Valore
				Area di S. Giovenale e Civitella Cesi	

Specie	Sito	Pressioni e minacce	Effetto
<i>Barbus tyberinus</i>	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume	PJ03. Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
	ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
		PL06. Alterazione fisica dei corpi d'acqua	Frammentazione fluviale, impedimento della migrazione

Specie	Sito	Pressioni e minacce	Effetto
	ZSC IT6030035 Fiume Mignone (basso corso)	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
	ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
		PL05. Modifiche del regime idrologico	Perdita di habitat, incremento mortalità
		PL06. Alterazione fisica dei corpi d'acqua	Frammentazione fluviale, impedimento della migrazione
	ZSC IT6010030	PJ03. Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico	Incremento mortalità

Specie	Sito	Pressioni e minacce	Effetto
	Area di S. Giovenale e Civitella Cesi	PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione

Telestes muticellus (Bonaparte, 1837) – vairone italico



Classe	Actinopterygii	Normativa	Stato di Conservazione (Liste Rosse IUCN)		Interesse biogeografico	Stato di conservazione 4°report art. 17
	Ordine		Cypriniformes			
Famiglia	Cyprinidae	Direttiva 92/43/CEE	Globale	Italia		
Specie	<i>Telestes muticellus</i>	II	LC	LC	endemismo	→

La separazione fra le popolazioni italiane e transalpine del vairone risulta confermata (Marchetto *et al.*, 2010) pertanto la specie è da considerare un endemismo dell'Italia peninsulare. L'areale comprende l'Italia Centro-Settentrionale e le regioni peninsulari dal bacino del Brenta fino a quello del Vomano (versante adriatico) e dal bacino della Bevera a quello del Volturno (versante tirrenico). È un ciprinide gregario di taglia medio-piccola, predilige acque correnti limpide e ricche di ossigeno con fondo ghiaioso; è presente nei tratti medio-alti dei fiumi, fra 200 e 800 m s.l.m., occasionalmente nelle risorgive e nei laghi oligotrofici. La maturità sessuale è raggiunta a 2-3 anni a seconda dell'ambiente e durante il periodo riproduttivo, che solitamente coincide con la tarda primavera, i maschi presentano i tubercoli nuziali sul capo e sulle pinne pettorali. Le femmine depongono poche migliaia di uova in acque basse e correnti su fondali ghiaiosi e ciottolosi. La dieta è costituita da vari invertebrati acquatici e da alghe epilitiche. La specie soffre principalmente per il deterioramento degli habitat e degli eccessivi ripopolamenti di specie competitive e predatrici. I fattori di minacci sono individuati in alterazione degli habitat e prelievi di ghiaia che riducono gli habitat riproduttivi, la frammentazione longitudinale e il prelievo alienico, le immissioni di salmonidi che aumentano la pressione predatoria e la competizione con forme ciprinicole transfaunate e forme alloctone.

All'interno dell'area di indagine *T. muticellus* è ben diffuso negli ambienti fluviali compatibili con le sue esigenze ecologiche. È infatti presente ed in buono stato di conservazione nell'alto tratto del fiume Mignone, ZSC IT6010033 "Mola di Oriolo", nel fosso Lenta e nel tratto di monte del Mignone all'interno della ZSC IT6030001 "Fiume Mignone (medio corso)" e nel torrente Vesca

all'interno della ZSC IT6010030 "Area di S. Giovenale e Civitella Cesi". Differente la sua condizione nel Fosso rio Fiume, ZSC IT6030004 "Valle di Rio Fiume", dove è stato osservato con una popolazione sporadica esclusivamente nel tratto di monte del corso.

I fattori di pressione che si registrano per l'area d'indagine sono rappresentati dalla presenza di ciprinidi di origine alloctona, *B. barbatus* (barbo europeo) e *S. cephalus* (cavedano europeo) nel medio tratto del fiume Mignone e nel fosso Lenta; da non sottovalutare la potenziale minaccia rappresentata da future espansioni delle specie alloctone *P. parva*, *C. auratus* e *L. gibbosus* e della specie transfaunata *P. geneii*, già presenti nel medio-basso corso del Mignone. Altre minacce per la specie possono essere associate all'inquinamento organico delle acque superficiali o alle modifiche dei regimi pluviometrici derivanti dai cambiamenti climatici.

Si riportano a seguito gli indicatori di stato di conservazione ritenuti idonei per la valutazione delle specie e una tabella riassuntiva degli impatti e minacce rilevate.

Specie	Parametro	Indicatore	Stato di conservazione soddisfacente	Sito	Valore
<i>Telestes muticellus</i>	Consistenza della popolazione	<u>Abbondanza semi-quantitativa – Indice di Moyle & Nichols (1973)</u> 1: raro (1-2 ind. In 50 m lineari) 2: presente (3-10 ind. In 50 m lineari) 3: comune (11-20 ind. In 50 m lineari) 4: abbondante (21 - 50 ind. In 50 m lineari) 5: dominante (> 50 ind. In 50 m lineari)	3	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume	1
				ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	3
				ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	3
				ZSC IT6010030 Area di S. Giovenale e Civitella Cesi	4
	Struttura di popolazione	<u>Codifica standardizzata:</u>	4	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume	1

Specie	Parametro	Indicatore	Stato di conservazione soddisfacente	Sito	Valore
	(numero di classi di età)	1: Popolazione limitata a pochi esemplari 2: Popolazione non strutturata–dominanza delle classi adulte 3: Popolazione non strutturata–dominanza delle classi giovanili 4: Popolazione strutturata, ma non abbondante 5: Popolazione strutturata ed abbondante		ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	4
ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)				4	
ZSC IT6010030 Area di S. Giovenale e Civitella Cesi				4	

Specie	Sito	Pressioni e minacce	Effetto
<i>Telestes muticellus</i>	ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume	PJ03. Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
	ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
	ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità

Specie	Sito	Pressioni e minacce	Effetto
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
		PL05. Modifiche del regime idrologico	Perdita di habitat, incremento mortalità
	ZSC IT6010030	PJ03. Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico	Incremento mortalità
	Area di S. Giovenale e Civitella Cesi	PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione

Padogobius nigricans (Canestrini, 1867) – ghiozzo di ruscello



Classe	Actinopterygii	Normativa	Stato di Conservazione (Liste Rosse IUCN)		Interesse biogeografico	Stato di conservazione 4°report art. 17
	Ordine		Perciformes			
Famiglia	Gobiidae	Direttiva 92/43/CEE	Globale	Italia		
Specie	<i>Padogobius nigricans</i>	II	VU	EN	endemismo	↓

Il ghiozzo di ruscello, *Padogobius nigricans*, è un endemismo italiano presente nel versante tirrenico in Toscana, Umbria e Lazio fra il fiume Serchio (a nord) e il fiume Amaseno (a sud). È un pesce bentonico di taglia piccola, il ciclo vitale dura indicativamente 5 anni, il periodo riproduttivo è breve e occupa gli ambienti bentonici sia nella fase adulta che nella fase giovanile. Vive nei corsi d'acqua di piccola e media portata, caratterizzati da acqua limpida e ben ossigenata ed è fortemente legato a fondali ciottolosi e/o ghiaiosi. I giovani occupano prevalentemente le aree ripariali dove l'acqua è poco profonda e la corrente è moderata, mentre gli adulti preferiscono aree dove la corrente è più vivace e sono presenti ciottoli o sassi di alcuni decimetri quadrati di superficie; questi ultimi rappresentano elementi indispensabili per le abitudini comportamentali e riproduttive della specie. Trattandosi di una specie stenoecia, necessita di una buona qualità dell'acqua e più in generale dell'ambiente.

La distribuzione nel suo areale d'origine è ad oggi frammentata, è presente in maniera continua ormai esclusivamente nella parte alta del bacino del Tevere. Nella maggior parte dell'areale le popolazioni risultano fortemente localizzate avendo subito numerose estinzioni locali a causa delle alterazioni della qualità ambientale ed alle artificializzazioni degli alvei; inoltre, è danneggiata dagli eccessivi prelievi idrici, dall'inquinamento e dalla predazione delle forme giovanili da parte di specie alloctone. A tal proposito il ghiozzo padano, *Padogobius bonelli*, rappresenta una seria minaccia per competizione spaziale (Mecatti *et al.*, 2010) e trofica (Pompei *et al.*, 2015).

La distribuzione della specie nel sito è estremamente rarefatta, è stata rinvenuta infatti esclusivamente nel fosso Lenta, ZSC IT6030001 “Fiume Mignone (medio corso)”, e in alcuni tratti del Mignone all’interno dei siti ZSC IT6010033 “Mola di Oriolo” e ZSC IT6010035 “Fiume Mignone (basso corso)” con popolazioni esigue e generalmente non strutturate da un punto di vista dimensionale.

E’ probabile che la specie subisca, quale fattore di pressione, la competizione con forme alloctone variamente distribuite sia lungo l’asta del Mignone che del fosso Lenta, *B. barbus*, *S. cephalus*, *P. parva*, *C. auratus* e *L. gibbosus*. A queste si aggiunge, inoltre, la presenza diffusa su tutta l’asta del Mignone, anche con popolazioni abbondanti, del ghiozzo padano, *Padogobius bonelli*, forma vicariante transfaunata che compete per la nicchia ecologica con il *P. nigricans*. Altre minacce per la specie possono essere associate all’inquinamento organico delle acque superficiali o alle modifiche dei regimi pluviometrici derivanti dai cambiamenti climatici.

Si riportano a seguito gli indicatori di stato di conservazione ritenuti idonei per la valutazione delle specie e una tabella riassuntiva degli impatti e minacce rilevate.

Specie	Parametro	Indicatore	Stato di conservazione soddisfacente	Sito	Valore
<i>Padogobius nigricans</i>	Consistenza della popolazione	<u>Abbondanza semi-quantitativa – Indice di Moyle & Nichols (1973)</u>	3	ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso)	1
		1: raro (1-2 ind. In 50 m lineari)		ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	1
		2: presente (3-10 ind. In 50 m lineari)		ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	2
	3: comune (11-20 ind. In 50 m lineari)				
	4: abbondante (21 - 50 ind. In 50 m lineari)				
	5: dominante (> 50 ind. In 50 m lineari)				
	Struttura di popolazione	<u>Codifica standardizzata:</u> 1: Popolazione limitata a pochi esemplari	4	ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso)	1

Specie	Parametro	Indicatore	Stato di conservazione soddisfacente	Sito	Valore
	(numero di classi di età)	2: Popolazione non strutturata–dominanza delle classi adulte		ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	1
		3: Popolazione non strutturata–dominanza delle classi giovanili		ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	4
		4: Popolazione struttura, ma non abbondante			
		5: Popolazione strutturata ed abbondante			

Specie	Sito	Pressioni e minacce	Effetto
<i>Padogobius nigricans</i>	ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
	ZSC IT6030035 Fiume Mignone (basso corso)	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità
		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
	ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità

		PI02 Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Competizione
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
		PL05. Modifiche del regime idrologico	Perdita di habitat, incremento mortalità

Lampetra planeri (Bloch, 1784) – Lampreda di ruscello



Classe	Petromyzonti	Normativa	Stato di Conservazione (Liste Rosse IUCN)		Interesse biogeografico	Stato di conservazione 4°report art. 17
Ordine	Petromyzontiformes		Globale	Italia		
Famiglia	Petromyzontidae	Direttiva 92/43/CEE				
Specie	<i>Lampetra planeri</i>	II	LC	VU	Non endemica	↓

La lampreda di ruscello è un ciclostoma non predatore caratterizzato da dimensioni ridotte (lunghezza media adulti di circa 16 cm) diffuso in tutta l'Europa centrale e settentrionale e lungo il distretto tosco-laziale italiano (fino al fiume Sele). La specie frequenta di norma acque fresche e pulite dei tratti pedemontani dei corpi idrici, caratterizzati da substrato sassoso, ghiaioso o sabbioso, fino a quote poco superiori a 600 m s.l.m.. La lampreda di ruscello è caratterizzata da uno stadio larvale (ammocete) fotofobo che staziona nel substrato ove si alimenta di microrganismi, alghe e detriti. Raggiunti i 10 cm l'ammocete metamorfosa nello stadio adulto che in Italia si riproduce generalmente tra febbraio e marzo.

In Italia la specie è minacciata da alterazioni antropiche delle portate, frammentazione fluviale, inquinamento ed immissioni di salmonidi; le popolazioni storicamente conosciute sono in larga maggioranza estinte e resistono nuclei isolati distribuiti a macchia di leopardo lungo l'areale originario.

La specie è riportata nel formulario di "ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume". Presso le stazioni indagate lungo Rio Fiume e fosso del Chiavaccio la specie non è stata riscontrata. Si segnala tuttavia, che nello stesso sito, un esemplare adulto venne catturato durante un campionamento di macroinvertebrati nella primavera del 2012 (F. Cerfolli, com. pers.). Le minacce a carico della specie possono essere individuate nella presenza di forme ittiche alloctone (PI02) e alloctone invasive di rilevanza unionale (PI01). Altre minacce per la specie possono essere associate alle modifiche dei regimi pluviometrici derivanti dai cambiamenti climatici (PJ03).

Alosa fallax (Lacepede, 1803) – Cheppia



Classe	Actinopterygii	Normativa	Stato di Conservazione (Liste Rosse IUCN)		Interesse biogeografico	Stato di conservazione 4°report art. 17
	Ordine					
Famiglia	Cypriniformes	Direttiva 92/43/CEE	Globale	Italia		
Specie	<i>Alosa fallax</i>	II, V	LC	VU	Non endemica	↓

La cheppia è diffusa lungo tutte le coste europee del Mediterraneo, nella parte occidentale del mar Nero e lungo le coste atlantiche europee fino alla Svezia. In Italia la specie è diffusa lungo tutta la fascia costiera e risale i corpi idrici interni fino a dove il continuum fluviale lo consente. *A. fallax* è un pesce anadromo di abitudini pelagiche che conduce la fase trofica in mare. È una specie gregaria che si nutre prevalentemente di crostacei e piccoli pesci. La maturità sessuale è raggiunta di norma tra i 2 ed i 4 anni di età; gli adulti maturi abbandonano il mare e compiono una migrazione riproduttiva lungo i fiumi. La migrazione per la ricerca dei siti riproduttivi può compiersi per centinaia di chilometri verso monte ma generalmente viene arrestata da traverse artificiali invalicabili.

In Italia la specie è in netta contrazione principalmente a causa della realizzazione di sbarramenti e opere trasversali che impediscono la risalita dei riproduttori, incidendo sul reclutamento annuo.

Non sono stati riscontrati esemplari durante il campionamento svolto nel periodo migratorio presso il tratto potamale del f. Mignone. Nel medesimo sito di campionamento di Mole del Mignone, adulti della specie sono stati tuttavia osservati nel periodo primaverile del 2022 e 2023 durante attività di ricerca mirata tramite l'uso di attrezzatura da pesca sportiva (Ferri *et al.* 2024). È verosimile che la frammentazione del f. Mignone precluda gran parte dell'habitat potenzialmente idoneo alle esigenze riproduttive della specie.

Le pressioni a carico della specie possono essere individuate nella alterazione fisica dei corpi d'acqua (PL06), presenza di forme ittiche alloctone (PI02) e alloctone invasive di rilevanza unionale (PI01). Altre minacce per la specie possono essere associate all'inquinamento delle acque superficiali (PK01).

Cobitis bilineata Canestrini, 1865 – Cobite comune



Classe	Actinopterygii	Normativa	Stato di Conservazione (Liste Rosse IUCN)		Interesse biogeografico	Stato di conservazione 4°report art. 17
Ordine	Cypriniformes		Globale	Italia		
Famiglia	Cobitidae	Direttiva 92/43/CEE				
Specie	<i>Cobitis bilineata</i>	II	LC	LC	Non endemica	↓

Il cobite comune è una specie a notevole valenza ecologica, in grado di colonizzare una vasta gamma di ambienti. Il cobite comune è originario del distretto Padano-veneto e di parte di Slovenia e Croazia. La specie è attualmente considerata transfaunata nel distretto Tosco-laziale dalla comunità scientifica (AIIAD 2021). Il cobite si incontra dai corsi d'acqua pedemontani ai fiumi planiziali e nei laghi di maggiori dimensioni. L'habitat elettivo è costituito da corsi d'acqua d'alta pianura, a cavallo tra la zona dei ciprinidi reofili e quella dei ciprinidi a deposizione fitofila, a corrente moderata e con tratti di substrato molle dove i pesci possano infossarsi. Nell'ambito del corso d'acqua, *C. bilineata* si distribuisce in modo non uniforme, collocandosi in microambienti di acque poco profonde, a substrato prevalentemente composto da depositi sabbiosi e da materiali organici fini. L'alimentazione è costituita prevalentemente da invertebrati bentonici e detriti vegetali.

Il cobite comune (*Cobitis bilineata*) è elencato nel formulario della ZSC "IT6010035 Fiume Mignone (basso corso)" all'interno della tabella delle specie presenti elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC. Alla luce dei recenti aggiornamenti in materia ittiologica e di quanto riportato dall'Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci (AIIAD 2021), si ritiene che la specie sia da considerare alloctona (transfaunata) nell'area di studio.

Altre specie ittiche importanti

Anguilla anguilla Linnaeus, 1758 – Anguilla



Classe	Actinopterygii	Normativa	Stato di Conservazione (Liste Rosse IUCN)		Interesse biogeografico	Stato di conservazione
	Ordine					
Famiglia	Cypriniformes	Direttiva 92/43/CEE	Globale	Italia	Specie panmittca	↓
Specie	Cyprinidae		N.D.	CR		

L'anguilla europea (*Anguilla anguilla*) è un pesce osseo appartenente alla famiglia Anguillidae. È una specie catadroma che trascorre la maggior parte della vita nelle acque interne mentre la riproduzione e le prime fasi di sviluppo avvengono in mare. La specie è eurialina ed in grado di sopportare ampie variazioni di salinità. *A. anguilla*, come tutti gli anguilliformi, è caratterizzata da un corpo allungato; la parte anteriore del corpo è a sezione trasversale circolare mentre la parte caudale è fortemente compressa lateralmente. *Anguilla anguilla* ha abitudini lucifughe, si attiva nelle ore notturne e crepuscolari; durante il giorno si nasconde in ripari o tane appositamente scavate. La dieta è principalmente zoofaga (si nutre di animali) e la specie si serve di un olfatto molto sviluppato per rintracciare le prede. Nella fase di ceche e ragani (giovani), la dieta è costituita da piccoli invertebrati bentonici. Con lo sviluppo la dieta diventa prevalentemente composta da specie ittiche, piccoli anfibi o invertebrati, non sdegnando la necrofagia o il cannibalismo.

All'interno dell'area di indagine lo stato di conservazione della specie è nel complesso discreto, l'anguilla risulta infatti presente nei siti: ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume, ZSC IT6010033 Mola di Oriolo, ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso), ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso). Trattandosi di una specie caratterizzata da un ciclo biologico che si svolge a cavallo tra mare e acque interne, con migrazioni obbligatorie tra i due ambienti acquatici, non può

essere effettuata una valutazione a livello di aree protette ma è necessario valutare l'intero sistema fluviale. La specie è stata rinvenuta in buona parte delle stazioni lungo il f. Mignone. In linea con la biologia riproduttiva della specie, presso le stazioni più prossime al mare (MI7, MI6) sono state rinvenute popolazioni prevalentemente caratterizzate da esemplari giovanili (ragani), entrati in foce in seguito alla migrazione degli stadi larvali. Presso le stazioni di medio e alto corso (MI5, MI3) sono stati catturati esemplari sub-adulti e adulti, con abbondanze limitate. Nonostante la specie sia stata rinvenuta a diverse quote lungo il f. Mignone, la presenza di ostacoli trasversali rappresenta una delle principali minacce per *A. anguilla*. Si segnala la presenza di una traversa difficilmente valicabile presso MI7 e della diga del fiume Mignone all'interno della Riserva Monterano. Tali infrastrutture interrompono il naturale corso del fiume costituendo sbarramenti che, pur non bloccando totalmente la migrazione verso monte, possono ostacolare la risalita dei giovanili o la loro discesa, limitando il numero di individui in grado di raggiungere i tratti più ritrati del fiume. Si raccomanda pertanto la realizzazione di scale di risalita presso le traverse più grandi.

Presso le due stazioni lungo il Rio Fiume (FI1, FI2) sono state rinvenute popolazioni di anguilla rarefatte costituite da un ridotto numero di individui. Durante i campionamenti il Rio Fiume era caratterizzato da tratti in secca totale, alternati a tratti a pozze residue e corrente ferma. Il carattere intermittente del corpo idrico ed i frequenti eventi di secca costituiscono una minaccia per le popolazioni di anguilla in quanto limita la quantità di habitat disponibile per la specie e di conseguenza il numero di individui in grado di accrescersi lungo l'asta fluviale.

Specie alloctone

Nel corso del progetto è stata rilevata una significativa presenza di specie non indigene nell'area di indagine; il quadro riassuntivo della loro presenza è riportata nella Tabella 37. Nel complesso sono state rinvenute 5 specie alloctone transfaunate dal Distretto zoogeografico Padano-veneto, *Alburnus arborella*, *Protochondrostoma genei*, *Cobitis bilineata*, *Padogobius bonelli* e *Sabanejewia larvata* e 5 specie alloctone originarie di aree esterne al territorio nazionale, *Carassius auratus*, *Barbus barbus* (e ibridi del genere *Barbus*), *Lepomis gibbosus*, *Pseudorasbora parva* e *Squalius cephalus*.

Sito RN2K	Stazione	<i>A. arborella</i> -alborella	<i>C. auratus</i> – carassio dorato	<i>P. genei</i> - lasca	<i>C. bilineata</i> – cobite comune	<i>B. barbus</i> /ibridi - barbo europeo	<i>L. gibbosus</i> – persico sole	<i>P. bonelli</i> – ghiozzo padano	<i>P. parva</i> - pseudorasbora	<i>S. larvata</i> – cobite mascherato	<i>S. cephalus</i> – cavedano europeo
ZSC IT6010033 Mola di Oriolo	MI2							P			P
	MI3					P		P			P
ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso)	MI6	P		P	P	P		P	P		
	MI7	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	LE2										P
	MI4					P		P			P
	MI5	P		P				P	P		P
ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume	FI1	P									

Tabella 37. Presenza delle specie alloctone rilevata durante i campionamenti.

La diffusione delle specie non indigene è limitata quasi esclusivamente all'asta del F. Mignone (Figura 143), dove le abbondanze relative rispetto all'intero popolamento ittico variano fra 10 e 20% nelle stazioni del medio e alto corso e raggiungono valori prossimi o superiori al 30% nel tratto terminale del copro idrico (stazioni MI6 e MI7). Presenti, sebbene in maniera sporadica, alborella e cavedano europeo anche al di fuori dell'asta principale del bacino, rispettivamente nel Fosso Rio Fiume e nel Fosso Lenta.

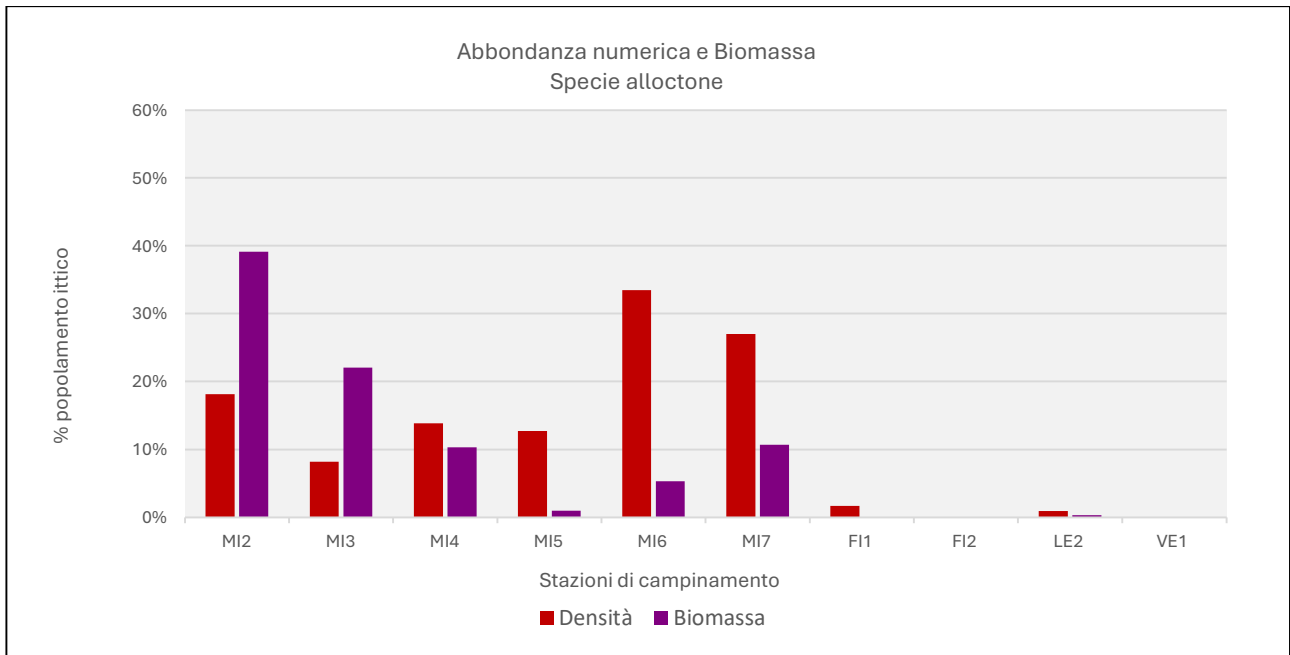


Figura 143. Abbondanza numerica (barre rosse) e biomassa (barre viola) delle specie alloctone rinvenute.

Le specie che mostrano una più ampia diffusione, in termini di frequenza di rilievo sul numero di stazioni indagate, sono il ghiozzo padano seguito da cavedano europeo, barbo europeo (insieme alle forme ibride del genere *Barbus*) e infine l'alborella.

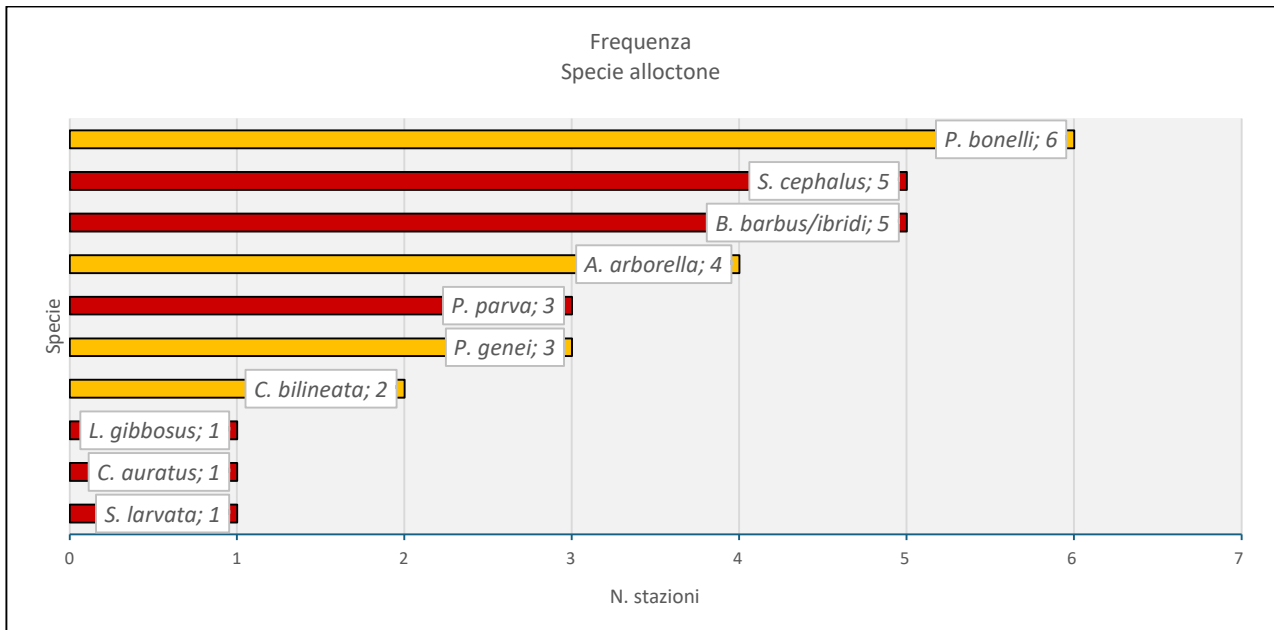


Figura 144. Frequenza di ritrovamento (numero di stazioni) delle specie alloctone originarie di siti al di fuori del territorio nazionale (in rosso) e delle specie alloctone transfaunate (giallo).

L'aspetto preoccupante relativamente a queste specie è dovuto, non solo all'ampia diffusione, ma anche al fatto che queste non si caratterizzano esclusivamente come presenze sporadiche ma, al contrario, mostrano una presenza ormai consolidata nell'area di indagine.

Il ghiozzo padano e le forme alloctone del genere *Barbus* sono diffuse con continuità su tutta l'asta fluviale del Mignone con nuclei anche ben strutturati e abbondanti, il primo nel medio tratto e il secondo nel tratto terminale. Analogo discorso può essere fatto per l'alborella, il cui areale di dispersione è più limitato ma con popolazioni cospicue nel tratto terminale (stazione MI6). La diffusione di *P. bonelli* e *B. barbus* aggrava inoltre i fattori di minaccia per due specie congeneriche di interesse conservazionistico rilevate nel corso del progetto, *P. nigricans* e *B. tyberinus*, con le quali si possono instaurare allarmanti fenomeni di competizione a scapito delle forme autoctone.

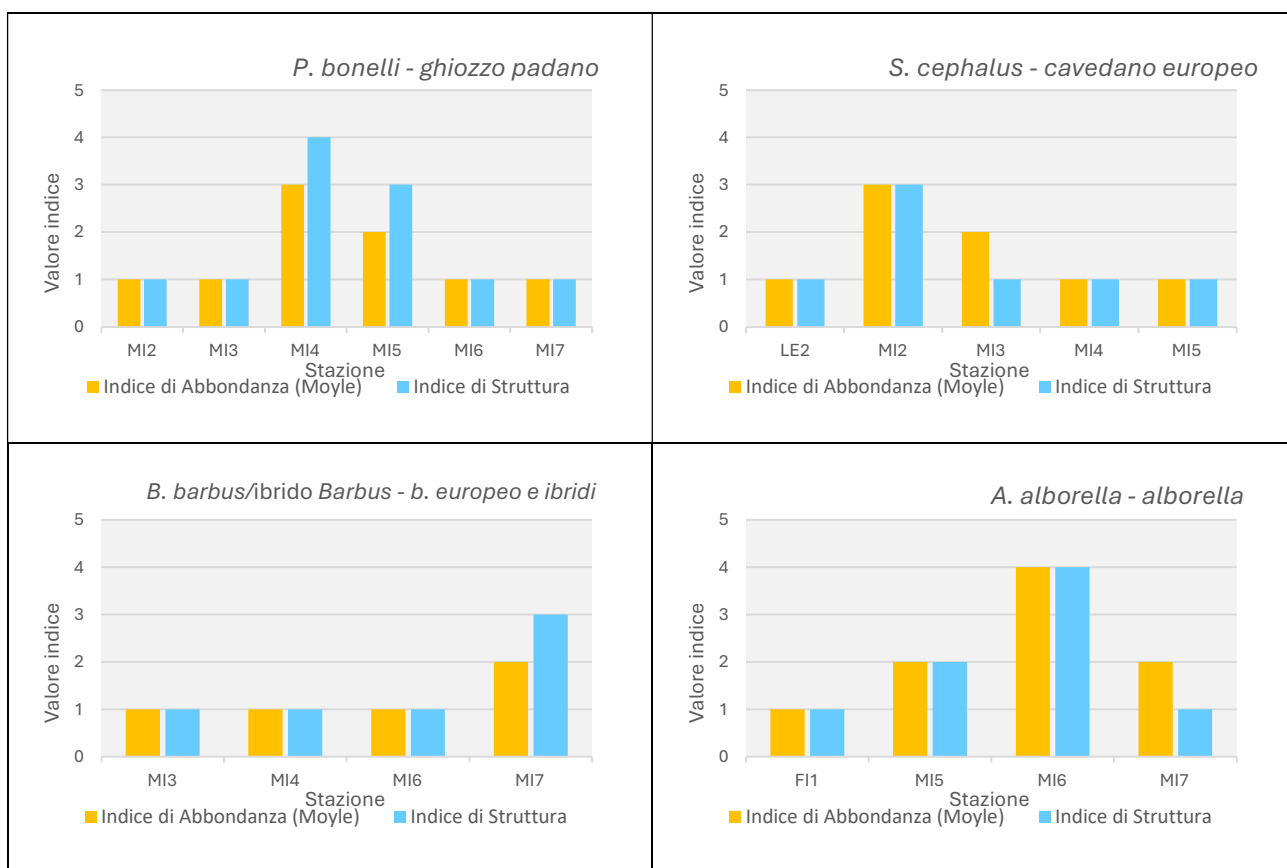


Figura 145. Indice di abbondanza di Moyle e indice di struttura delle specie alloctone (ghiozzo padano, cavedano europeo, barbo europeo e ibridi *Barbus* e alborella) rinvenute.

Da non sottovalutare la presenza per ora limitata a nuclei rarefatti e limitati al medio-basso corso del f. Mignone, delle specie inserite nella lista delle specie aliene invasive di rilevanza unionale *L. gibbosus* (persico sole) e *P. parva* (pseudorasbora) per le quali saranno da prevedere misure gestionali mirate ad evitare l'espansione futura sui tributari minori del bacino.

7.1 PREMESSA

Appartenente all'Ordine Odonata, Famiglia Synthemistidae, *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834), comunemente chiamata Smeralda di fiume, è endemica dell'Europa sud occidentale con una presenza molto limitata nell'area magrebina, corotipo W Europeo e W Mediterraneo (Stoch & Vigna, 2006; Vigna *et al.*, 1999). In Italia è segnalata per le regioni nord occidentali e centrali, oltre che per la Campania (Figura 146); in particolare, in Liguria sembra relativamente comune (AA.VV., 2015); nella regione alpina, le popolazioni di *Oxygastra curtisii* risultano rare e molto localizzate (Siesa, 2017), così come nel Lazio è da considerarsi rara (Avellinese & Utzeri, 2006).

La specie ha esigenze ecologiche importanti (Ott *et al.* 2007), è classificata secondo l'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN) e secondo la IUCN Italia come NT - Quasi Minacciata. Infatti, molte delle popolazioni conosciute sembrano formate da pochi individui e in generale la popolazione è in declino (Riservato *et al.*, 2014 b). Nonostante sia inserita negli elenchi della Convenzione di Berna, negli allegati II (specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione) e IV (specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa) della Direttiva "Habitat", ad oggi, non sono in atto specifiche misure di conservazione per la specie.



Figura 146. Distribuzione di *Oxygastra curtisii* nelle regioni italiane (La Porta *et al.*, 2023; ODONATA.IT).

La Smeralda di fiume, di taglia medio-grande, è una specie ben riconoscibile per il torace verde metallico con riflessi dorati, per l'addome che si allarga verso l'estremità e che presenta macchie gialle nella parte dorsale mediana. I maschi sono riconoscibili anche per la presenza di una cresta membranosa sul decimo urite. Il volo è deciso e veloce.

Si rinviene in fiumi, torrenti e canali, nei tratti con acque a velocità moderata in genere con le sponde, in gran parte naturali, vegetate e ombreggiate, con presenza di ontani, *Alnus glutinosa*, le cui radici sommerse rappresentano un habitat molto favorevole alla presenza delle larve (Ott *et al.*, 2007).

È segnalata anche per le rive di grandi laghi (Riservato *et al.*, 2014 a). Tali ambienti, si trovano generalmente all'interno o in prossimità di aree boscate, forestali dove avviene la maturazione sessuale degli adulti. È segnalata ad altitudini di pianura e collinari, fino a circa 900 m s.l.m (Stoch & Genovesi, 2016).



Figura 147. Maschio maturo catturato presso il S2 – Guado delle Scalette il 17.VI.2023.

7.2 AREA DI STUDIO E METODI

Il materiale esaminato e studiato proviene da raccolte sul campo di adulti di *Oxygastra curtisii* effettuate durante il periodo compreso tra il 17 agosto 2022 ed il 2 agosto 2023, per un totale di 9 giornate di campionamenti, coerentemente al periodo di volo di Smeralda di fiume, che va dalla metà di maggio alla fine del mese di agosto (Trizzino *et al.*, 2013).

In particolare, durante il primo anno (2022), si è proceduto ad ispezionare i corsi d'acqua all'interno delle 3 ZSC, ZSC "Mola di Oriolo", ZSC "Fiume Mignone (medio corso)" e della ZSC "Macchia di Manziana" (vedi figura n. 2), al fine di individuare i tratti più idonei a favorire la presenza della specie e con impatto antropico minore. Durante le indagini del 2023 si è proceduto all'applicazione della metodologia di riferimento (Stoch & Genovesi, 2016).

A causa di eventi eccezionali di maltempo, che hanno condizionato le uscite sul campo, le sessioni di ricerca sono iniziate con un ritardo di circa 2 settimane in base a quanto previsto dai Manuali per il monitoraggio ISPRA (Stoch & Genovesi, 2016), e precisamente il giorno 03.06.2023.

Infatti, il rilevamento della Odonatofauna risente delle variazioni delle condizioni meteorologiche; generalmente, le osservazioni e le rilevazioni sono possibili con temperature all'ombra superiori a 20°C, tempo sereno o poco nuvoloso e venti deboli (Buchwald, 1994).

È da tenere presente, che nonostante i siti di indagine scelti siano idonei per la specie, l'anno 2022 è stato caratterizzato da periodi siccitosi e l'anno 2023, invece, da frequenti eventi eccezionali di maltempo con ripetuti fenomeni di piena che, in entrambi i casi, ne hanno condizionato le indagini sul campo con la raccolta dei dati (Figura 148).

Infatti, non sono state rinvenute exuviae in nessuno dei siti di campionamento, probabilmente dilavate dalle continue fluttuazioni del livello delle acque legate ai fenomeni di piena.

Pertanto, non è stato possibile applicare il metodo del censimento delle exuviae e neanche il metodo combinato insieme all'osservazione degli adulti.

Per quanto detto, si è proceduto con l'osservazione diretta e la conta degli adulti di Smeralda di fiume lungo transetti della lunghezza di 300 m da percorrere a passo lento per ogni sessione di campionamento, durante i quali si è effettuata anche la registrazione dei comportamenti delle immagini, facendo particolare attenzione alle attività di ovideposizione e alle copulazioni, così da

poter individuare con certezza i biotopi aventi le caratteristiche indispensabili a consentire la riproduzione e lo sviluppo larvale della specie osservata.

Per la maggior parte dei casi, si è proceduto con l'identificazione a vista, in taluni altri, invece, è stata necessaria una temporanea cattura delle immagini con retini entomologici specifici, per poi essere rilasciate nel sito di campionamento immediatamente dopo la determinazione.

Per l'identificazione tassonomica si è ricorso alle chiavi dicotomiche (Conci e Nielsen, 1956; Dijkstra, 2006; Dijkstra & Schröter, 2021).

I dati così ottenuti sono serviti per delineare la distribuzione della specie per i singoli siti di campionamento con relativa georeferenziazione, la fenologia della stessa, e per definire in maniera descrittiva lo stato di conservazione della popolazione, la qualità dell'habitat per la specie e le possibili criticità, pressioni a cui *Oxygastra curtisii* potrebbe essere soggetta.



Figura 148. Attività di rilievo lungo il Fosso Rafanello



Figura 149. Maschio maturo catturato presso il S2 – Guado delle Scalette il 2.VIII.2023

Località di raccolta

All'interno della ZPS "Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate", e nello specifico nella ZSC "Mola di Oriolo", nella ZSC "Fiume Mignone (medio corso)" e nella ZSC "Macchia di Manziana" (vadasi Figura 150), sono stati individuati 10 siti idonei ad ospitare *Oxygastra curtisii*, quali i corsi d'acqua principali e quelli più piccoli, caratterizzati dalla presenza di sponde ombreggiate con abbondante vegetazione arbustiva ripariale (soprattutto ontani, *Alnus glutinosa*), con punti accessibili e facilmente percorribili (S1 – Parco Mola di Oriolo; S2 – Guado delle Scalette; S3 Casale Palombara, Fosso della Palombara; S4 – Zolfatarà; S5 – Ponte sul Fiume Mignone; S6 Fosso Rafanello, sorgente ferrosa; S7 – Diga sul Fiume Mignone; S8 – Fiume Mignone, confluenza con il Fosso di Fortino, loc. Rota; S9 – Fosso della Lenta, confluenza con il Fosso Ferrone; S10 – Fosso Ponte del Diavolo, Macchia di Manziana), posti a quote comprese tra 137 m (S9) e 303 m slm (S1) (Tabella 38, Figura 150).

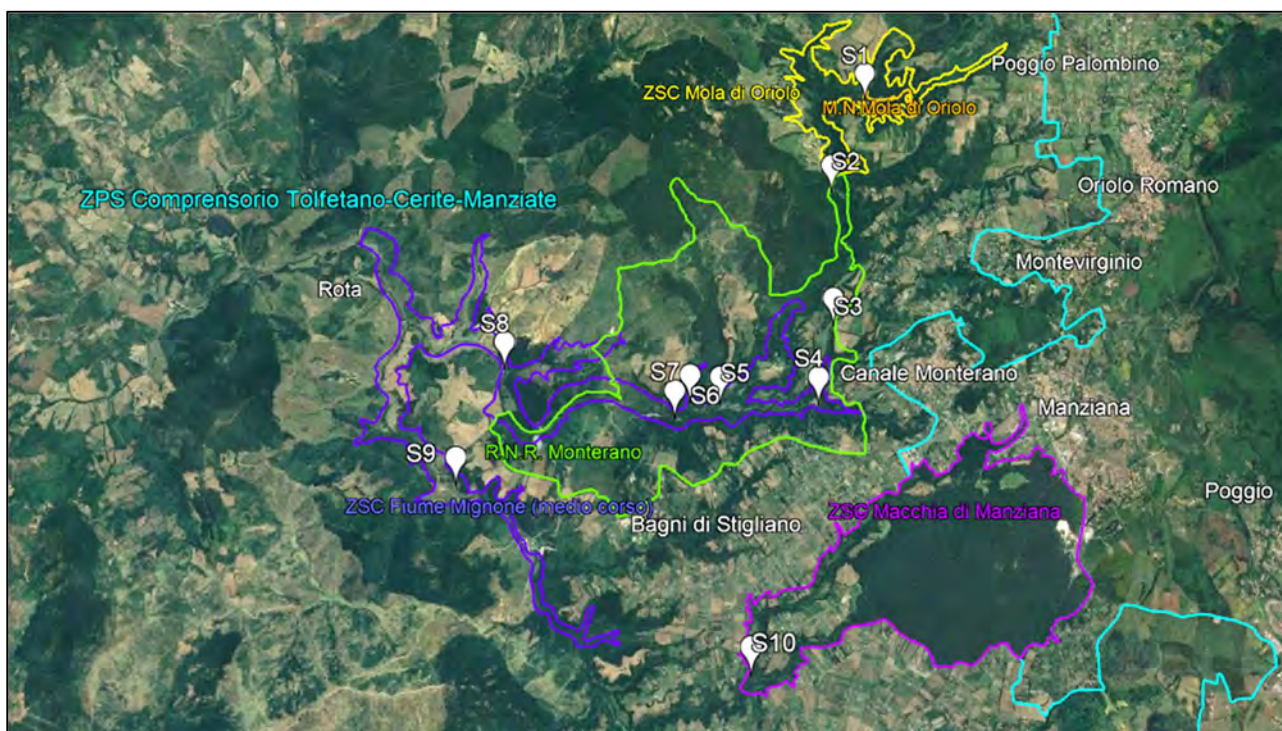


Figura 150. Localizzazione geografica e dei siti di campionamento.

Di seguito, una breve descrizione degli stessi:

S1 – Parco Mola di Oriolo. Area umida che si estende sulla riva sinistra del Fiume Mignone dove è presente una risorgiva di acqua solfurea e un insieme di piccoli rivoli d'acqua che si immettono nel

fiume stesso. Quest'ultimo interrompe il suo decorso facendo un salto di pochi metri e generando una cascata con un vaso alla base di acqua poco corrente e con profondità massima di circa un metro. L'alveo prosegue verso valle con sponde basse, il fondo ciottoloso e la corrente moderata; la vegetazione ripariale è fitta e ombreggia completamente il letto del fiume. In questo sito sono stati eseguiti 2 transetti, uno a monte e l'altro a valle della cascata (Figura 151). Non sono state rinvenute exuviae e neanche adulti di *Oxygastra curtisii*.

S2 – Guado delle Scalette. In questo tratto, il corso del Fiume Mignone viene interrotto da una strada cementata ampia circa 1,5 m. Lungo il primo tratto verso monte, le sponde basse creano un ampio specchio d'acqua a corrente modesta; la vegetazione ripariale è abbondante, diventa molto fitta e a galleria nel tratto che dalla strada prosegue verso valle. Il fondo in alcuni tratti è limoso-sabbioso, e nella gran parte dell'alveo è ciottoloso, infine, in altri roccioso. La profondità dell'acqua è di circa 30 cm, ma in alcuni tratti può aumentare per la presenza di pozze. A partire dalla strada, entrambi i transetti sono stati eseguiti risalendo il Fiume Mignone verso monte (Figura 152). Materiale esaminato: 2♂♂, 17.VI.2023; 10♂♂ e 1♀ in deposizione lungo la sponda sinistra del Fiume Mignone, 04.VII.2023; 2♂♂, 02.VIII.2023.

S3 Casale Palombara, Fosso della Palombara. In questo sito è presente un piccolo ponte sul Fosso della Palombara di collegamento con la strada che conduce verso le rovine dell'antica Monterano; il corso d'acqua è diviso in due tratti. Quello verso monte è stato oggetto di indagine in quanto accessibile e percorribile; la profondità dell'acqua è di pochi centimetri, la velocità della corrente risulta moderata, il fondo è sabbioso e ciottoloso, la vegetazione ripariale è abbondante. Il tratto verso valle, invece, è impervio e di difficile accesso, con fondo ciottoloso, roccioso e vegetazione molto fitta. Non sono state rinvenute exuviae e neanche adulti di *Oxygastra curtisii*.

S4 – Zolfataro. In questa area, caratterizzata da intense emissioni di anidride carbonica e acido solforico, avviene la confluenza del Fosso della Palombara con il Fosso Fonte del Lupo, denominato Fosso Bicione a valle della confluenza. Le sponde di entrambi i corsi d'acqua sono basse, a tratti invase da canneto; la profondità dell'acqua è di pochi centimetri e la corrente è bassa. Il fondo si presenta sabbioso e ciottoloso. Il transetto è stato eseguito a partire dal Fosso della Palombara in prossimità della confluenza con il Fosso Fonte del Lupo e a seguire (Figura 153). Non sono state rinvenute exuviae e neanche adulti di *Oxygastra curtisii*.

S5 – Ponte sul Fiume Mignone. Tratto del Fiume Mignone con sponde basse, con abbondante vegetazione ripariale, costituita prevalentemente da ontani, salici, olmi; in alcuni tratti si infittisce fino a diventare a galleria. La profondità dell'acqua è di circa 30 cm, ma in alcuni tratti aumenta. La pendenza è minima, pertanto, la velocità della corrente nei periodi estivi è moderata. Il fondo è sabbioso e ciottoloso. Sulla riva destra, lungo il sentiero che conduce al sito S6 – Fosso Rafanello, sorgente ferrosa, è presente una piccola zona di prateria, cespugliata, dove sono stati rinvenuti, adulti di *Oxygastra curtisii*. Il transetto è stato eseguito poco a monte del ponte per proseguire lungo il corso a valle (Figura 153). Materiale esaminato: 1♂, 03.VI.2023; 2♂♂, 17.VI.2023.

S6- Fosso Rafanello, sorgente ferrosa. Questa area è senza alcuna compromissione. Il Fosso Rafanello è alimentato da una sorgente ferruginosa, non poco distante dalla confluenza con il Fiume Mignone. La vegetazione ripariale è molto fitta; la profondità dell'acqua è di pochi centimetri, la velocità della corrente risulta moderata, il fondo è ciottoloso. Il transetto è stato eseguito a partire dalla sorgente ferruginosa per poi proseguire verso valle (Figura 153). Non sono stati rinvenuti adulti di *Oxygastra curtisii*.

S7 – Diga sul Fiume Mignone. In questo sito la corrente è lenta, mentre la profondità può superare anche il metro. La sponda destra è bassa con vegetazione piuttosto rada, mentre quella di sinistra è più alta e presenta vegetazione ripariale molto fitta. Il fondo è fangoso. Il transetto è stato eseguito lungo la sponda destra. Non sono stati rinvenuti adulti di *Oxygastra curtisii*.

S8 – Fiume Mignone, confluenza con il Fosso di Fortino, loc. Cantoniera. In questo sito la vegetazione ripariale è fitta; le sponde, non sono molto profonde, la profondità dell'acqua è di pochi centimetri, il fondo è sabbioso e ciottoloso. Il tratto considerato presenta velocità dell'acqua variabile, comunque moderata. La sponda destra è interessata dalla confluenza con un piccolo corso d'acqua, il Fosso di Fortino, e da una zona maggiormente boscata, frequentata e utilizzata dagli adulti di *Oxygastra curtisii* per la maturazione sessuale dopo lo sfarfallamento e per l'alimentazione. Sono stati eseguiti 2 transetti, il primo lungo il Fiume Mignone, il secondo lungo l'alveo risalendo il Fosso di Fortino (Figura 154). Materiale esaminato: 1♂, 18.VI.2023.

S9 – Fosso della Lenta, confluenza con il Fosso Ferrone. La vegetazione ripariale è costituita prevalentemente da cespugli con presenza di elementi arborei; le sponde sono basse e in alcuni tratti rade; la profondità dell'acqua è di pochi centimetri, la velocità della corrente risulta moderata, il fondo

è sabbioso, ciottoloso. Il transetto è stato eseguito a partire dalla confluenza dei due corsi d'acqua per proseguire sul Fosso del Lenta. Materiale esaminato: 1♂, 21.VI.2023;

S10 – Fosso Ponte del Diavolo, Macchia di Manziana. In questo sito di interesse archeologico, per la presenza di un ponte etrusco e di un antico mulino, la vegetazione ripariale è fitta; le sponde sono piuttosto scoscese; solamente in alcuni tratti sono basse. La profondità dell'acqua è di pochi centimetri, eccetto che per alcuni tratti dove si rinvencono pozze; il fondo è prevalentemente ciottoloso e roccioso. La velocità dell'acqua è variabile. Il transetto è stato eseguito lungo un tratto verso valle (Figura 155). Non sono stati rinvenuti adulti di *Oxygastra curtisii*.

Di seguito vengono riportati in formato tabellare i siti di campionamento indagati.

ZPS “Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate” IT6030005						
Siti di campionamento	Coordinate geografiche		Altitudine m slm	Comune	Ricadente in Rete Natura 2000 / Aree naturali protette	N° transetti
	Lon/Est	Lat/Nord				
S1	259901,134	4672742,822	303	Oriolo Romano	ZSC IT6010033 “Mola di Oriolo”	2
S2	259377,214	4671546,784	274	Canale Monterano	RNR Monterano	1
S3	259302,984	4669648,992	302	Canale Monterano	RNR Monterano	2
S4	259082,123	4668635,832	205	Canale Monterano	ZSC IT6030001 “Fiume Mignone	1
S5	257755,781	4668687,267	170	Canale Monterano	ZSC IT6030001 “Fiume Mignone	1
S6	257369,335	4668694,882	181	Canale Monterano	ZSC IT6030001 “Fiume Mignone	1
S7	257158,782	4668492,225	162	Canale Monterano	ZSC IT6030001 “Fiume Mignone	1
S8	254922,580	4669411,544	145	Tolfa	ZSC IT6030001 “Fiume Mignone	2
S9	254265,931	4667719,315	137	Tolfa	ZSC IT6030001 “Fiume Mignone	1
S10	258029,951	4665138,998	255	Manziana	ZSC IT6030008	1

Tabella 38. Elenco e riferimenti geografici dei siti di campionamento (S) di *Oxygastra curtisii* indagati durante il periodo di studio 2022-2023, e numero di transetti eseguiti per ogni sito, all’interno del Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate (S1 – Parco Mola di Oriolo; S2 – Guado delle Scalette; S3 Casale Palombara, Fosso Serrale; S4 – Zolfatara; S5 – Ponte sul Fiume Mignone; S6 Fosso Rafanello, sorgente ferrosa; S7 – Diga sul Fiume Mignone; S8 - Fiume Mignone, confluenza con il Fosso di Fortino, loc. Cantoniera; S9 – Fosso della Lenta, confluenza con il Fosso Ferrone; S10 – Fosso Ponte del Diavolo, Macchia di Manziana. Sistema di riferimento coordinate geografiche: ETRS89 UTM 33 - EPSG 25833).



Figura 151. Sito di campionamento S1 – Mola di Oriolo; sinistra) cascata del F. Mignone; destra) tratto del F. Mignone più a valle.

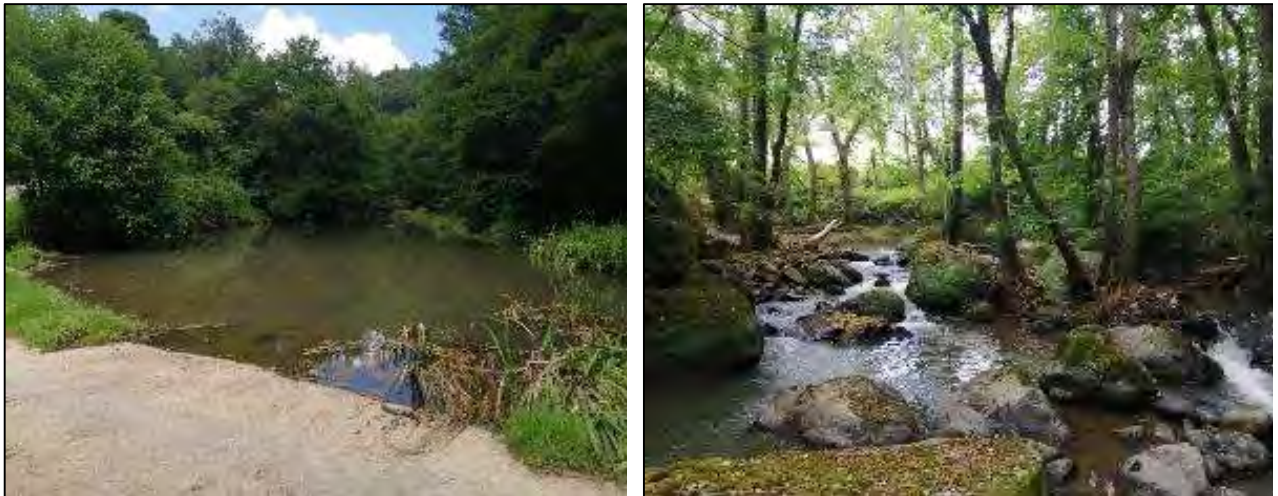


Figura 152. Sito S2 – Guado delle Scalette; sinistra) area adiacente la strada, destra) tratto del F. Mignone più a monte.



Figura 153. Sinistra-alto) Fosso della Palombara poco a monte della confluenza con il Fosso Fonte del Lupo nel sito S4 – Zolfatara; destra-alto) F. Mignone visto dal ponte con acque ancora torbide in seguito ad un evento alluvionale, sinistra-basso) zona di prateria adiacente la riva dx dove sono stati rinvenuti 2 maschi maturi (17.VI.2023); destra-basso) S6 – Fosso Rafanello.



Figura 154. Sito di campionamento S8 – Casa Cantoniera, Fosso di Fortino; sinistra) Fiume Mignone sulla cui sponda dx si immette il Fosso di Fortino; centro, destra) Fosso di Fortino fotografato rispettivamente presso la confluenza e più a monte.

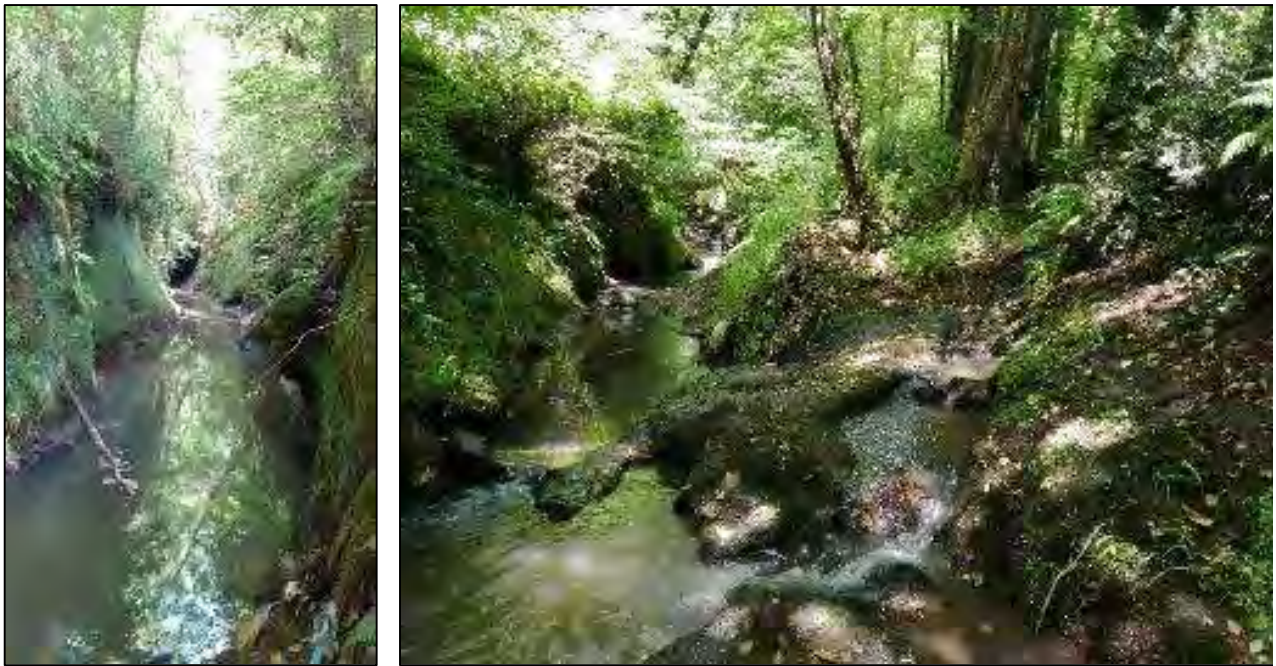


Figura 155. Sito S10 – Fosso Ponte del Diavolo.

7.3 RISULTATI

In Tabella 39 vengono riportati i risultati delle indagini effettuate: le osservazioni degli adulti presso i siti di campionamento indagati, la fenologia di *O. curtisii* ed i codici delle pressioni/minacce rilevate.

Codice specie Natura 2000 della specie 1041			
Siti di campionamento	Osservazione degli adulti	Fenologia	Pressione/minaccia
S1		03.VI – 04.VIII	PF17 - Prelievo attivo di acqua per zone costruite. PI01 - Specie esotiche invasive di rilevanza unionale. PJ03 - Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico. PK01 - Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne). PL01 - Prelievo di acque superficiali, sotterranee o miste. PM02 - Alluvioni.
S2	R		
S3			
S4			
S5	R		
S6			
S7	+		
S8	r		
S9	+		
S10			

Tabella 39. Distribuzione, fenologia di *Oxygastra curtisii* e possibili pressioni/minacce nel Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate (+ = semplice presenza; R = riproduzione accertata, cioè comportamento riproduttivo, e/o tandem, e/o larve, e/o ovideposizione, e/o individui neosfarfallati; r = riproduzione probabile; S = siti di campionamento indagati: S1 – Parco Mola di Oriolo; S2 – Guado delle Scalette; S3 Casale Palombara, Fosso della Palombara; S4 – Zolfatara; S5 – Ponte sul Fiume Mignone; S6 Fosso Rafanello, sorgente ferrosa; S7 – Diga sul Fiume Mignone; S8 - Fiume Mignone, confluenza con il Fosso di Fortino, loc. Cantoniera; S9 – Fosso della Lenta, confluenza con il Fosso Ferrone; S10 – Fosso Ponte del Diavolo, Macchia di Manziana. La colonna “Fenologia” considera le date dell’anno più precoce e più tardiva di raccolta o di osservazione o le date di singoli avvistamenti).

Per *Oxygastra curtisii* non esistono studi sulla biologia di popolazioni laziali (Utzeri, 2008) e, ad oggi, non si dispone di un quadro aggiornato della specie sia per il territorio regionale che per quello concernente le 3 ZSC (IT6010033 “Mola di Oriolo”, IT6030001 “Fiume Mignone (medio corso)”, IT6030008 “Macchia di Manziana”) per le quali è segnalata. Sebbene la popolazione di *Oxygastra curtisii* sia considerata vitale, la valutazione sintetica nelle misure di conservazione per le 3 ZSC, risulta “Non valutabile”, con priorità “alta”.

Infatti, si tratta di una specie rara nel Lazio (Avellinese e Utzeri, 2006), segnalata solamente per 4 ZSC della regione (Utzeri & D'Antonio, 2005), una in provincia di Latina e le altre tre nel Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate, (IT6010033 “Mola di Oriolo”, IT6030001 “Fiume Mignone (medio corso)”, IT6030008 “Macchia di Manziana”).

Nello specifico, *Oxygastra curtisii* è stata rinvenuta nel bacino del Fiume Mignone, nel comune di Oriolo Romano alla quota di 297m slm, (Carchini e Rota, 1982; Utzeri e Falchetti, 1982; Carchini *et al.*, 1988); sempre nello stesso comune, a 400m slm, è stata segnalata da Crucitti e Consiglio (1983) lungo il Fosso Verginese, nella stazione Verginese ponte. Accertata è la riproduzione della specie nella località Passo di Viterbo, al confine tra i comuni di Tolfa e Blera (Avellinese e Utzeri, 2006).

Carchini e Rota, 1982; Carchini *et al.*, 1988; Carchini *et al.*, 1989, segnalano la presenza della specie lungo il Fiume Mignone anche nel comune di Canale Monterano. Mentre, la cattura di un esemplare di maschio adulto da parte di Cordero e Dell'Anna risale al 25.VI.1993 (in Avellinese e Utzeri, 2006). Qualche anno più tardi, Utzeri (2008) afferma che “lungo il Fiume Mignone la specie si rinviene con una certa costanza e talvolta appare relativamente abbondante”.

Più recenti, invece, sono le segnalazioni sulla presenza della specie all'interno della Riserva Naturale Regionale Monterano da parte del personale dell'Ente (un solo adulto osservato nei pressi della diga sul F. Mignone da Scarfò F. il 13.VI.2018 (banca dati Ornitho.it); mentre, Belfiore C. (comm. pers.) conferma la presenza di *Oxygastra curtisii* un po' più a valle, in località Rota.

Ulteriori dati emersi durante gli studi del presente PSR, nel corso della campagna di rilievi del macrobenthos, confermano la riproduzione di *Oxygastra curtisii* nella Riserva Monterano grazie al rinvenimento di larve (poco a monte del ponte sul Mignone, si veda oltre), nel tratto più a monte del F. Mignone, poco a valle di Vejano (03.X.2023), sul Fosso Vesca (affluente del F. Mignone) sotto San Giovenale nel comune di Blera (04.XII.2023) all'interno della ZSC IT6010030, e nel Fosso Rio Fiume nel comune di Tolfa (23.XI.2023) nella ZSC IT6030004. Anche la presenza lungo il Fosso Verginese (affluente del F. Mignone), in prossimità di Casale Montisola, nel comune di Tolfa è recentemente confermata in seguito all'osservazione di n. 2 adulti, il 07.VI.2024 e il 15.VI.2024 (dato condiviso da Alberto Manganaro tramite Ornitho.it).

Pertanto, sia per il Lazio, sia, nello specifico, per le 3 ZSC (IT6010033 “Mola di Oriolo”, IT6030001 “Fiume Mignone (medio corso)”, IT6030008 “Macchia di Manziana), si fa riferimento a dati che sicuramente hanno necessitato quantomeno di un aggiornamento.

Il presente studio, quindi, ha permesso di confermare che per gran parte del corso del Fiume Mignone all'interno delle tre ZSC l'habitat per *Oxygastra curtisii* risulta buono, idoneo ad ospitare la specie. In particolare, per due siti di campionamento, S2 – Guado delle Scalette e S5 - Ponte sul F. Mignone, la riproduzione della specie è accertata. Nel primo sito, sono stati osservati sia individui lontano dall'acqua durante il periodo di maturazione in spostamento verso la zona boscata lungo la sponda sx del fiume, sia maschi che pattugliavano le sponde nel tratto del Fiume Mignone adiacente la strada e che si allarga a creare uno specchio d'acqua ampio. Nello stesso tratto, il giorno 04.VII.2023, è stata osservata anche una femmina deporre lungo la sponda sx, intenta a rilasciare le uova in acqua. Per il sito S5 - Ponte sul F. Mignone, sono stati osservati solamente 3 maschi durante il loro periodo di maturazione sessuale, lontano dall'acqua, nella zona di prateria cespugliata adiacente la sponda dx del Fiume Mignone. Mentre, la conferma per S5 come sito di riproduzione è riscontrabile da una cattura di 2 larve di *Oxygastra curtisii* durante i lavori di campo del prof. Belfiore C. il giorno 08.X.2023 nei pressi della capanna del buttero a circa 400 m più a monte del ponte.

La riproduzione della specie nel sito di campionamento S8 - Fiume Mignone, confluenza con il Fosso di Fortino, loc. Cantoniera, sembra, invece, probabile; in data 04.VII.2023 è stato osservato un maschio adulto pattugliare a lungo un tratto di fiume con acqua relativamente profonda e velocità della corrente assai bassa, in attesa della femmina e/o sorvegliare il territorio. Il giorno 18.VI.2023, invece, è stato identificato un unico individuo intento a spostarsi continuamente tra la zona di prateria adiacente l'argine dx e l'area a vegetazione fitta.

Per altri due siti di campionamento, S7 - Diga sul Fiume Mignone e S9 – Fosso della Lenta, confluenza con il Fosso Ferrone, si può affermare solo la presenza della specie, avendo osservato solamente un unico individuo per ciascun sito; nel primo caso, lontano dall'acqua, lo stesso si spostava lungo la zona di prateria; nel secondo caso, è stato catturato un maschio mentre pattugliava le sponde del corso d'acqua per essere poi rilasciato immediatamente dopo la sua identificazione.

In sintesi, durante il periodo di studio 2022-2023, non sono state rinvenute exuviae di *Oxygastra curtisii*; gli adulti sono stati osservati nei loro comportamenti in 5 dei 10 siti indagati.

Nonostante la buona qualità e l'idoneità dell'habitat presente lungo la maggior parte del corso del Fiume Mignone indagato, la specie appare rara e molto localizzata, con una popolazione numericamente esigua.

Quest'ultimo dato potrebbe essere attribuibile a vari fattori, quali la biologia della specie, oppure il periodo particolarmente siccitoso durante l'anno 2022 e quello caratterizzato da frequenti eventi alluvionali del 2023, che potrebbero aver influito sulla specie determinandone, così, la rarefazione all'interno dell'area di studio.

Infine, da non dimenticare anche l'impatto delle captazioni che avvengono durante tutto l'anno e che, particolarmente in estate, insieme ai fenomeni di riduzione naturale della portata del Fiume Mignone, potrebbero influire negativamente sul ciclo riproduttivo della specie.

Fattori di minaccia

L'habitat della specie potrebbe risentire negativamente di innumerevoli minacce, tra le quali, sicuramente l'inquinamento delle acque. Anche la presenza di specie alloctone, come per esempio *Procambarus clarkii*, fortunatamente assente dall'area in esame, potrebbe incidere sullo sviluppo delle larve. Il taglio degli alberi lungo i vari corsi d'acqua, invece, influisce sulla conservazione della naturalità delle sponde fluviali necessari come riparo durante la maturazione sessuale delle immagini; anche il taglio della vegetazione ripariale lungo le sponde, potrebbe condizionare la sopravvivenza della specie, in quanto quest'ultima utilizza i tratti ombreggiati per le attività di sorveglianza del territorio, per l'incontro tra i sessi e per la deposizione delle uova. Inoltre, la captazione delle acque in concomitanza con i periodi di carenza di precipitazioni, che negli ultimi anni si verificano sempre più spesso, potrebbero alterare il regime idrico dei corsi d'acqua, condizionando negativamente il ciclo vitale della specie all'interno del territorio indagato. Per una analisi sintetica, in Tabella 39 sono riportati i codici relativi alle pressioni per *Oxygastra curtisii*.

Pertanto, risulta opportuno e necessario mettere in campo azioni prioritarie di tutela della specie e dell'habitat ad essa connesso e di mitigazione delle minacce e criticità rilevate, insieme a quelle di un programma pluriennale di monitoraggio, essenziale per valutare in maniera più organica e sistematica lo stato di conservazione della specie all'interno dell'area di studio.

8.1 PREMESSA

Nota: per motivi di tutela della specie, alcune informazioni sono state omesse dalla presente relazione, per informazioni è possibile contattare la Riserva Naturale Regionale Monterano.

Austropotamobius pallipes è un crostaceo appartenente alla famiglia degli Astacidi; la colorazione del corpo è bruno-verdastra, piuttosto variabile dipendentemente dalle condizioni ambientali, mentre gli arti sono sempre di colore biancastro. Proprio a causa di questa caratteristica questa specie è conosciuta comunemente con il nome di "gambero dai piedi bianchi".

È una specie legata a piccoli corsi d'acqua montani o alle zone sorgive di grandi fiumi, si trova nelle acque ferme. Viene considerato un ottimo indicatore delle qualità delle acque. *A. pallipes*, nell'area dei Monti della Tolfa, è segnalato solamente per la ZSC Fiume Mignone medio corso.

Tuttavia nelle ricerche speditive effettuate nel corso del 2018 al fine di predisporre il IV Report Natura 2000 dal personale della Riserva Naturale Monterano, la specie è stata rilevata solamente in un sito a monte della ZSC, con densità apparentemente molto minori rispetto al recente passato (primi anni duemila). Ulteriori segnalazioni nella banca dati regionale, indicano la presenza della specie in altri siti, *OMISSIS*. Non si disponeva pertanto di un quadro aggiornato dell'ubicazione ed entità delle popolazioni della specie nelle ZSC. Questo ha suggerito di effettuare uno studio che in primo luogo confermasse o meno la presenza delle specie nella ZSC per cui è segnalata, quindi determinare l'effettiva distribuzione e vitalità delle popolazioni, nonché l'idoneità dell'habitat, valutando anche pressioni e minacce.

8.2 AREA DI STUDIO E METODI

Il campionamento del gambero di fiume è stato svolto presso 4 macro-aree di indagine:

- Parco Marturanum e aree limitrofe: *OMISSIS*; l'attività è stata svolta in collaborazione con il personale dell'area protetta, che dall'epoca della predisposizione del presente Progetto, ha già messo in campo uno specifico monitoraggio.

- Fosso Lenta e affluenti: 3 aree di campionamento di 100-200 m a monte delle Terme di Stigliano, nei siti ritenuti più idonei, con l'eventuale impiego di rifugi artificiali e esche attrattive;
- Fiume Mignone, area di recente confermata presenza: individuazione della distribuzione verso monte e verso valle, con campionamento di almeno 500 m in entrambi le direzioni nel primo anno, replica per la predisposizione del futuro monitoraggio in tratti di 100-200 m il secondo anno; *OMISSIS*;
- Fiume Mignone, area nella ZSC: 3 aree di campionamento di 100-200 m, a monte della confluenza del Fosso Bicione, nei siti ritenuti più idonei, con l'eventuale impiego di rifugi artificiali e esche attrattive. Nel caso di rilevata presenza si amplierà l'attività al fine di individuare la distribuzione della popolazione.

Nell'ambito del presente studio sono stati effettuati 23 campionamenti della fauna astacicola.

Figura 156. Stazioni di campionamento della fauna astacicola. *OMISSIS*

Tabella 40. Campionamenti della fauna astacicola. *OMISSIS*.

Figura 157. Stazioni di campionamento della fauna astacicola *OMISSIS*.

Figura 158. Stazioni di campionamento della fauna astacicola *OMISSIS*.

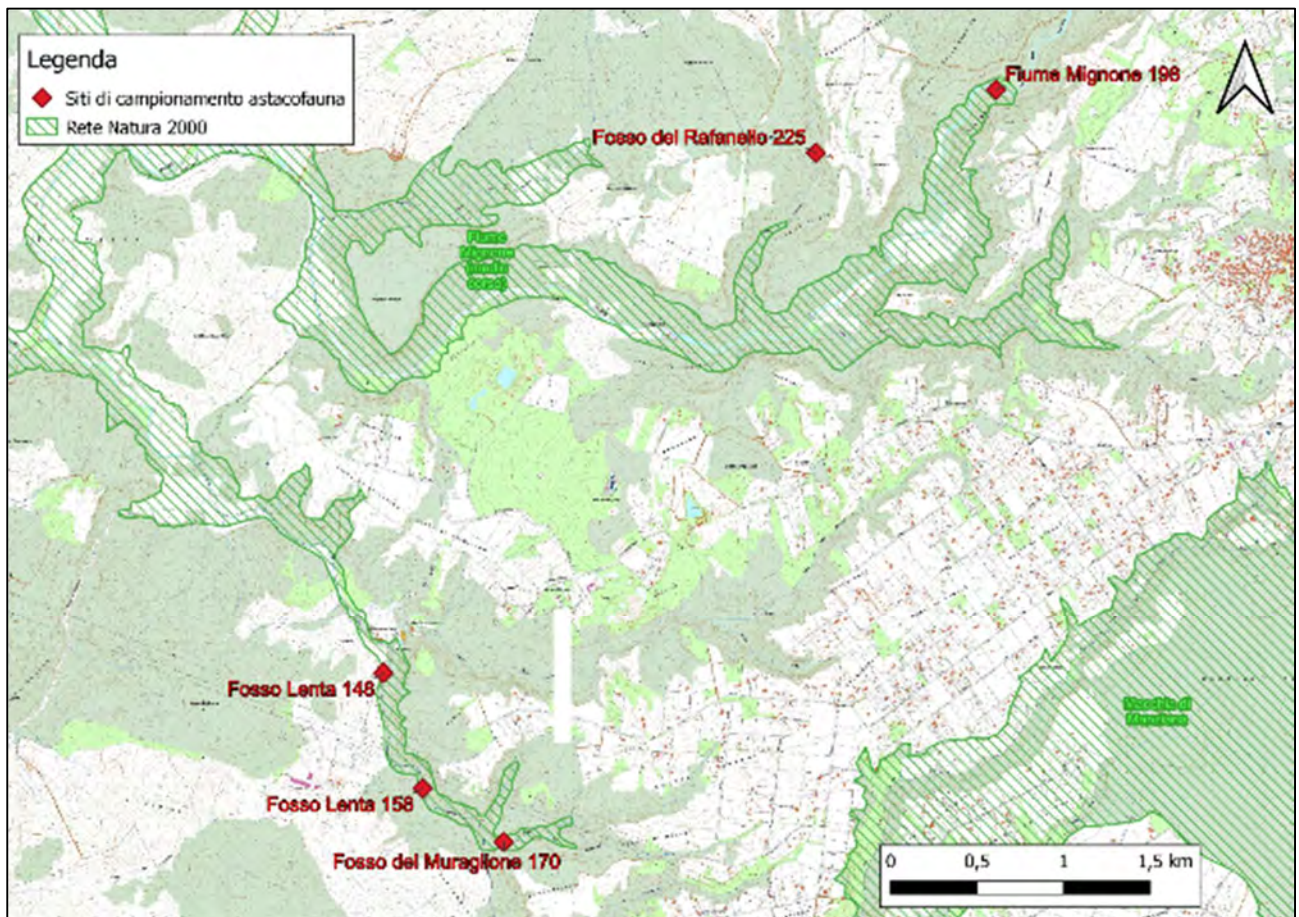


Figura 159. Stazioni di campionamento della fauna astacicola in prossimità del Sito RN2000 Fiume Mignone medio corso.

Considerato che a diverse tipologie ambientali corrispondono specifiche tecniche di monitoraggio per il gambero di fiume (Trizzino *et al.*, 2013), nel presente lavoro si è optato per l'impiego di 2 metodi di campionamento: visual census notturno e rifugi artificiali innescati. Il visual census consiste nella ricerca e conteggio degli esemplari a vista, risalendo il corso d'acqua per tratti di 100-200 m, preferibilmente dal tramonto all'alba (Stoch & Genovesi, 2016). Al fine di incrementare le probabilità di osservazione può essere opportuno il posizionamento di rifugi artificiali (Stoch & Genovesi, 2016) o di esche attrattive. Mediante l'impiego di strumentazioni da posta (rifugi artificiali innescati) è stato quindi possibile indagare anche gli ambienti non guadabili, caratterizzati da scarsa visibilità o elevata densità di aree rifugio e quindi difficilmente campionabili mediante indagini visive. Le attrezzature sono state disposte lungo i transetti avendo cura di installarle in corrispondenza dei mesohabitat maggiormente idonei per la specie. Le attrezzature da posta sono state impiegate solamente nelle aree non frequentate, per evitare il prelievo illegale dell'astacofauna catturata da parte di terzi.



Figura 160. Visual census notturno.



Figura 161. Disposizione dei rifugi innescati presso un tratto non guadabile.

I campionamenti sono stati effettuati nel periodo estivo (luglio-agosto) da almeno due operatori con esperienza e nel rispetto delle norme di sicurezza. In ogni area campionata sono state analizzate e registrate le componenti ambientali alla mesoscala quali dimensionamento dell'alveo bagnato, mesohabitat, substrato.

Tabella 41. Stazioni di campionamento dell'astacofauna. OMISSIS.

Le attività di campionamento hanno permesso la raccolta di valori di abbondanza numerica per entrambe le metodologie (visual census e rifugi artificiali). Al fine di rendere confrontabili i dati nel tempo e fra le stazioni di campionamento, i dati di abbondanza numerica raccolti sono stati utilizzati per il calcolo del *Catch Per Unit Effort* (CPUE) (Smith *et al.*, 1996).

Questo valore è calcolato come:

$$CPUE = d/UE$$

Il calcolo della CPUE dipende dal metodo di campionamento utilizzato:

- Visual census: “d” corrisponde alla densità degli individui nell’unità spaziale (m² di alveo bagnato), “UE” = t / o dove “t” corrisponde al tempo impiegato (ore) e “o” corrisponde al numero di operatori coinvolti. Le CPUE calcolate per il visual census vengono espresse come: numero di individui/m²/ora/operatore.

- Rifugi artificiali: “d” corrisponde al numero complessivo di individui catturati nella stazione, “UE” = n / g dove “n” corrisponde al numero di attrezzature disposte in pesca e “g” il numero di giorni di pesca. Le CPUE calcolate per i rifugi saranno espresse come: numero di individui/rifugio/giorno di posa.

Tramite l'utilizzo di questo indice, che standardizza le catture di una specie con una particolare metodologia, è possibile confrontare i risultati ottenuti con le medesime metodologie ma con sforzi operativi differenti.

8.3 RISULTATI

Tra il 2022 ed il 2023 sono stati effettuati 23 campionamenti della fauna astacicola. Durante i campionamenti sono state registrate le componenti ambientali alla mesoscala come ad esempio: larghezza media alveo bagnato, profondità media e massima, caratteristiche del substrato e caratteristiche di deflusso.

In Tabella 42 viene riportata la caratterizzazione dei siti campionati.

Tabella 42. Campionamenti dell'astacofauna nell'area di studio. *OMISSI*

Per ogni campionamento sono state registrate le caratteristiche del substrato (Tabella 43) e del mesohabitat (Tabella 44) secondo i descrittori riportati nei protocolli APAT (Buffagni *et al.* 2007), ISPRA (Rinaldi *et al.* 2010) e CNR-IRSA (Buffagni *et al.* 2013).

I differenti substrati sono individuati in base alle seguenti dimensioni: massi ciclopici (> 1 m), massi (40 cm ÷ 1 m), sassi (20 cm ÷ 40 cm), ciottoli (6 cm ÷ 20 cm), pietre (2 cm ÷ 6 cm), ghiaia (2 mm ÷ 2 cm), sabbia (6 µm ÷ 2 mm), limo (0,4 µm ÷ 6 µm), argilla (<0,4 µm).

Stazione	Data	Roccia%	Massi cicl.%	Massi%	Sassi%	Ciottoli%	Pietre%	Ghiaia%	Sabbia%	Limo%	Argilla%	Artificiale%
OMISSIS	23/08/2022	5	5	5	35	30	10	5	5	0	0	0
OMISSIS	21/08/2023	0	7	8	30	28	12	10	5	0	0	0
Fosso Lenta 148	23/08/2022	0	0	10	5	25	15	10	5	25	0	0
Fosso Lenta 148	21/08/2023	0	0	13	7	22	16	15	8	19	0	0
Fosso Lenta 158	23/08/2022	0	8	7	25	17	15	5	23	0	0	0
Fosso Lenta 158	21/08/2023	0	7	11	23	18	19	9	13	0	0	0
OMISSIS	19/07/2023	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr
OMISSIS	23/08/2023	0	0	0	3	11	16	30	40	0	0	0
OMISSIS	23/08/2023	0	0	0	0	5	7	15	45	28	0	0
OMISSIS	23/08/2023	0	0	0	5	7	12	14	40	22	0	0
OMISSIS	17/07/2023	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr
OMISSIS	17/07/2023	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr
Fiume Mignone 198	24/08/2022	0	0	15	35	25	10	10	5	0	0	0
Fiume Mignone 240	22/08/2023	0	0	13	36	28	13	5	5	0	0	0
Fiume Mignone 265	23/08/2022	0	10	15	25	20	10	10	10	0	0	0
Fiume Mignone 300	23/08/2022	0	5	10	20	15	10	15	10	15	0	0
OMISSIS	22/08/2023	0	0	0	5	10	15	30	40	0	0	0
Fosso del Rafanello 225	22/08/2023	0	20	15	20	15	10	10	10	0	0	0
OMISSIS	22/08/2023	0	0	0	0	0	10	25	50	15	0	0
Fiume Mignone 310	23/08/2022	0	10	7	12	15	12	12	15	17	0	0
OMISSIS	22/08/2023	0	8	11	15	17	11	10	15	13	0	0
OMISSIS	23/08/2022	0	3	15	27	14	9	11	14	7	0	0
OMISSIS	22/08/2023	0	5	10	5	5	7	45	23	0	0	0

Tabella 43. Caratterizzazione del substrato dei siti campionati.

Per necessità conservazionistiche i dati relativi alle stazioni sul fosso *OMISSIS* sono stati integrati con censimenti recentemente svolti dal personale del Parco Regionale Marturanum e non è stato possibile rilevare con precisione i parametri relativi a substrato e mesohabitat dei tratti campionati.

Stazione	Data	Cascade%	Salti e saltelli%	Rapide%	Riffle%	Caotico%	Upwelling%	Run-rippled%	Glide%	Pool%	Back Water%	Aree marginali%	Dry%
OMISSIS	23/08/2022	0	0	5	30	0	0	30	0	20	0	5	0
OMISSIS	21/08/2023	0	0	0	37	0	0	38	0	15	0	10	0
Fosso Lenta 148	23/08/2022	0	0	5	0	0	0	0	50	40	0	5	0
Fosso Lenta 148	21/08/2023	0	0	0	0	0	0	5	40	45	0	10	0
Fosso Lenta 158	23/08/2022	0	0	0	0	0	0	15	30	40	0	15	0
Fosso Lenta 158	21/08/2023	0	0	0	0	0	0	12	35	41	0	12	0
OMISSIS	19/07/2023	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr
OMISSIS	23/08/2023	0	0	0	0	0	0	30	55	15	0	0	0
OMISSIS	23/08/2023	0	0	0	0	0	0	20	70	10	0	0	0
OMISSIS	23/08/2023	0	0	0	0	0	0	15	75	15	0	0	0
OMISSIS	17/07/2023	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr
OMISSIS	17/07/2023	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr	nr
Fiume Mignone 198	24/08/2022	0	0	0	30	0	0	30	0	25	0	15	0
Fiume Mignone 240	22/08/2023	0	0	0	25	0	0	25	15	20	0	15	0
Fiume Mignone 265	23/08/2022	0	5	5	10	0	0	40	0	40	0	0	0
Fiume Mignone 300	23/08/2022	0	0	0	15	0	0	20	35	30	0	0	0
OMISSIS	22/08/2023	0	0	0	0	0	0	20	65	15	0	0	0
Fosso del Rafanello 225	22/08/2023	0	0	0	0	0	0	0	15	75	0	10	0
OMISSIS	22/08/2023	0	0	0	0	0	0	20	80	0	0	0	0
Fiume Mignone 310	23/08/2022	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0	0
OMISSIS	22/08/2023	0	0	0	0	0	0	5	46	44	0	5	0
OMISSIS	23/08/2022	0	0	0	15	0	0	10	24	47	0	4	0
OMISSIS	22/08/2023	0	0	5	15	0	0	35	15	30	0	0	0

Tabella 44. Caratterizzazione del mesohabitat dei siti campionati.

Le indagini sono state effettuate integrando 2 metodi di campionamento: visual census notturno e rifugi artificiali innescati. Il visual census consiste nella ricerca e conteggio degli esemplari a vista, risalendo il corso d'acqua per tratti di 100-200 m, preferibilmente dal tramonto all'alba (Stoch & Genovesi, 2016). Al fine di incrementare le probabilità di osservazione può essere previsto il posizionamento di rifugi artificiali (Stoch & Genovesi, 2016) o di esche attrattive. Mediante l'impiego di strumentazioni da posta (rifugi artificiali innescati) è stato possibile indagare anche gli ambienti non guadabili, caratterizzati da scarsa visibilità o elevata densità di aree rifugio e difficilmente campionabili mediante visual census.

In Tabella 45 per ogni campionamento effettuato è riportato il numero di individui di *A. pallipes* suddivisi per classi di taglia in funzione della lunghezza totale (LT, misurazione dall'estremità terminale del rostro a quella del ventaglio caudale). Sono stati classificati come individui giovanili (Tabella 45, Giov) quelli con $LT \leq 2,5$ cm; individui subadulti (Tabella 45, SubA): quelli con $2,5 \text{ cm} < LT \leq 7$ cm e individui adulti (Tabella 45, Adu) quelli caratterizzati da $LT > 7$ cm. In Tabella 45 viene anche riportato il numero di individui di granchio di fiume (*Potamon fluviatile* Herbst, 1785) rinvenuti durante le indagini in campo.

Stazione	Data	Metodo	Gambero di fiume				Granchio di fiume
			Giov	SubA	Adu	N tot	N tot
OMISSIS	23/08/2022	Rifugi innescati	0	0	0	0	2
OMISSIS	21/08/2023	Visual census notturno	0	0	0	0	3
Fosso Lenta 148	23/08/2022	Rifugi innescati	0	0	0	0	4
Fosso Lenta 148	21/08/2023	Visual census notturno	0	0	0	0	5
Fosso Lenta 158	23/08/2022	Rifugi innescati	0	0	0	0	2
Fosso Lenta 158	21/08/2023	Visual census notturno	0	0	0	0	4
OMISSIS	19/07/2023	Visual census notturno	20	41	62	123	0
OMISSIS	23/08/2023	Visual census notturno	24	83	19	126	0
OMISSIS	23/08/2023	Visual census notturno	0	4	5	9	0
OMISSIS	23/08/2023	Visual census notturno	28	83	19	130	0
OMISSIS	17/07/2023	Visual census notturno	11	5	8	24	0
OMISSIS	17/07/2023	Visual census notturno	16	11	16	43	0
Fiume Mignone 198	24/08/2022	Rifugi innescati	0	0	0	0	1
Fiume Mignone 240	22/08/2023	Rifugi innescati	0	0	0	0	0
Fiume Mignone 265	23/08/2022	Rifugi innescati	0	0	0	0	0
Fiume Mignone 300	23/08/2022	Rifugi innescati	0	0	0	0	0
OMISSIS	22/08/2023	Visual census notturno	0	0	1	1	0
Fosso del Rafanello 225	22/08/2023	Rifugi innescati	0	0	0	0	0
OMISSIS	22/08/2023	Visual census notturno	0	0	0	0	0
Fiume Mignone 310	23/08/2022	Rifugi innescati	0	0	0	0	0
OMISSIS	22/08/2023	Visual census notturno	0	0	1	1	0
OMISSIS	23/08/2022	Rifugi innescati	0	0	0	0	0
OMISSIS	22/08/2023	Visual census notturno	0	1	0	1	0

Tabella 45. Numero di esemplari rinvenuti di gambero di fiume (Giov: esemplari giovanili con $LT \leq 2,5$ cm; SubA: esemplari subadulti con $2,5 \text{ cm} < LT \leq 7$ cm; Adu: esemplari adulti con $LT > 7$ cm; Ntot: numero totale di individui campionati) e granchio di fiume per campionamento.

In Tabella 46 sono riportati i risultati dei campionamenti in termini di sforzo operativo e CPUE (*Catch per unit effort*) per la specie gambero di fiume (*A. pallipes*). I valori di CPUE relativi a campionamenti con metodo “Visual Census notturno” (VC) sono espressi in n° individui/m²/ora/operatore mentre per i campionamenti effettuati con rifugi artificiali (R) le CPUE calcolate sono espresse in n° individui/rifugio/giorno di posa.

Stazione	Data	Metodo	N. Rifugi	N. operatori	Lunghezza tratto (m)	Larghezza tratto (m ²)	Superficie (m ²)	Tempo (ore)	N individui	Densità (ind/m ²)	CPUE
OMISSIS	23/08/2022	R	6	-	200	3	203	24	0	0,000	0,000
OMISSIS	21/08/2023	VC	0	3	185	3	188	1,4	0	0,000	0,000
Fosso Lenta 148	23/08/2022	R	6	-	200	5	205	24	0	0,000	0,000
Fosso Lenta 148	21/08/2023	VC	0	2	200	4	204	1,3	0	0,000	0,000
Fosso Lenta 158	23/08/2022	R	6	-	200	4	204	24	0	0,000	0,000
Fosso Lenta 158	21/08/2023	VC	0	3	210	4	214	1,6	0	0,000	0,000
OMISSIS	19/07/2023	VC	0	3	200	2	202	0,6	123	0,609	0,338
OMISSIS	23/08/2023	VC	0	3	400	3	403	1	126	0,313	0,104
OMISSIS	23/08/2023	VC	0	3	80	1	81	0,2	9	0,111	0,185
OMISSIS	23/08/2023	VC	0	3	200	2	202	0,7	130	0,644	0,306
OMISSIS	17/07/2023	VC	0	3	85	2	87	0,6	24	0,276	0,153
OMISSIS	17/07/2023	VC	0	3	110	2	112	0,7	43	0,384	0,183
Fiume Mignone 198	24/08/2022	R	6	-	200	19	219	24	0	0,000	0,000
Fiume Mignone 240	22/08/2023	R	6	-	200	15	215	24	0	0,000	0,000
Fiume Mignone 265	23/08/2022	R	6	-	200	5	205	24	0	0,000	0,000
Fiume Mignone 300	23/08/2022	R	6	-	200	18	218	24	0	0,000	0,000
OMISSIS	22/08/2023	VC	0	3	200	2	202	1,5	1	0,005	0,001
Fosso del Rafanello 225	22/08/2023	R	6	-	200	4	204	24	0	0,000	0,000
OMISSIS	22/08/2023	VC	0	2	150	1	151	1,4	0	0,000	0,000
Fiume Mignone 310	23/08/2022	R	10	-	500	22	522	24	0	0,000	0,000
OMISSIS	22/08/2023	VC	0	2	250	20	270	1,3	1	0,004	0,001
OMISSIS	23/08/2022	R	10	-	500	27	527	24	0	0,000	0,000
OMISSIS	22/08/2023	VC	0	3	175	3	178	1,2	1	0,006	0,002

Tabella 46. Risultati delle attività di campionamento della fauna astacicola. Per ogni campionamento è indicato il metodo utilizzato (R: rifugi innescati, VC: visual census notturno), il numero di rifugi installati, il numero di operatori coinvolti nel visual census, la lunghezza (m lineari) e la superficie (metri quadrati) del tratto indagato, durata delle attività di campionamento (in giorni), numero di individui di gambero di fiume contattati, densità superficiale (ind/m²) e la CPUE calcolata.

Le indagini effettuate hanno messo in luce un quadro critico per quanto riguarda la distribuzione del gambero di fiume lungo il f. Mignone. Come già osservato da Bianco e De Filippo (2011), *A. pallipes* è assai raro e relegato a zone puntiformi del Mignone. La specie non è stata rilevata presso le stazioni su f. Mignone e affluenti nelle aree afferenti o adiacenti alla ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso).

OMISSIS



Figura 162. Esempio di gambero di fiume rinvenuto presso *OMISSIS*.



Figura 163. Esempio di gambero di fiume rinvenuto presso *OMISSIS*.

Considerate le indagini estensive e l'impiego di due diverse metodologie di campionamento, i rari rinvenimenti di esemplari isolati evidenziano la presenza di popolazioni in pessimo stato, estremamente rarefatte e verosimilmente localizzate maggiormente in corrispondenza degli affluenti minori del fiume Mignone piuttosto che sull'asta principale. I principali fattori di pressione nei siti lungo il f. Mignone *OMISSIS* sono imputabili alla scarsa qualità delle acque superficiali (inquinamento organico diffuso), alla presenza di prelievi e derivazioni che alterano le portate liquide e alla potenziale pesca di frodo.



Figura 164. Femmina adulta di gambero di fiume rinvenuta presso *OMISSIS*.

Per quanto riguarda *OMISSIS* sono state osservate popolazioni strutturate e caratterizzate da CPUE superiori a 0,1 individui/m²/ora/operatore. Considerate le esigue portate nei mesi estivi dei corpi idrici sopracitati, la principale minaccia riguarda alterazioni delle portate dovute al cambiamento climatico. Non è inoltre da escludere il potenziale fattore pressorio dovuto ad attività di pesca illegale dei gamberi.

Per tutti i siti considerati una minaccia potenziale è rappresentata dall'arrivo di specie di decapodi di interesse unionale, primo su tutti il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*), crostaceo di origini americane in grado di competere con *A. pallipes* e vettore di patogeni fortemente impattanti sulle popolazioni dei gamberi autoctoni (e.g. *Aphanomyces astaci*).

Si riportano a seguito gli indicatori di stato di conservazione ritenuti idonei per la valutazione delle specie e la lista delle pressioni/minacce per singolo Sito.

Specie	Parametro	Indicatore	Stato di conservazione soddisfacente	Sito	Valore
<i>Austropotamobius pallipes</i>	Consistenza della popolazione	<u>Categorie qualitative da</u>	Presente	OMISSIS	Comune
		<u>Formulario Standard</u>		OMISSIS	Molto rara
		Molto rara Rara Presente Comune		ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	Molto rara (non rilevata)

Specie	Sito	Pressioni e minacce	Effetto
<i>Austropotamobius pallipes</i>	OMISSIS	PJ03. Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico	Incremento mortalità
		PG11. Uccisioni illegali	Incremento mortalità
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione, vettori di patogeni
	OMISSIS	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità
		PG11. Uccisioni illegali	Incremento mortalità
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione

Specie	Sito	Pressioni e minacce	Effetto
		PL05. Modifiche del regime idrologico	Perdita di habitat, incremento mortalità
	ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	PK01. Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	Incremento mortalità
		PG11 Uccisioni illegali	Incremento mortalità
		PI01 Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	Competizione
		PL05. Modifiche del regime idrologico	Perdita di habitat, incremento mortalità

9.1 PREMESSA

Nelle aree aperte gli uccelli sono considerati degli ottimi bioindicatori della qualità ambientale, e quindi conoscerne la distribuzione e l'abbondanza permette di determinare la qualità ambientale delle aree agricole e pascolive analizzate. In questo contesto, il presente progetto ha come fine lo studio della distribuzione di specie ornitiche caratteristiche di ambienti steppici e pseudosteppici tipici dell'area di studio, in particolare: occhione (*Burhinus oedicephalus*), ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), calandra (*Melanocorypha calandra*), calandrella (*Calandrella brachydactyla*), tottavilla (*Lullula arborea*), calandro (*Anthus campestris*), e le due specie di averle, la piccola (*Lanius collurio*) e la cenerina (*Lanius minor*), a cui aggiungeremo la averla capirossa (*Lanius senator*) che sebbene non sia in allegato I di tale direttiva, è in forte diminuzione in Italia (-80% tra il 2000 ed il 2010, LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011, www.mito2000.it) e la cui popolazione italiana è stata recentemente riclassificata come “in pericolo” (EN).

Nello specifico, lo studio è stato articolato in due azioni principali utilizzando metodologie idonee per ciascun gruppo di specie:

- analisi della distribuzione e l'utilizzo dell'habitat da parte di ghiandaia marina ed occhione, attraverso strumenti GPS;
- analisi della presenza delle altre specie oggetto dello studio attraverso punti d'ascolto con successiva modellizzazione della loro distribuzione e della idoneità ambientale.

Il monitoraggio costante degli spostamenti di ghiandaia marina e occhione con l'uso di strumenti GPS permette di identificare le aree e i tipi di ambienti chiave importanti per l'ecologia di queste specie. L'uso di questa metodologia si rende necessaria considerate le caratteristiche ecologiche e comportamentali di queste specie.

L'occhione in particolare è una specie estremamente elusiva e di difficile individuazione, la quale effettua spostamenti giornalieri sia di giorno che di notte fino a 2-3 km al giorno; la ghiandaia marina invece, nonostante non sia una specie elusiva, compie altresì ampi spostamenti di foraggiamento dal nido arrivando ad una distanza di 5 km dal sito di nidificazione. Pertanto, la sola

localizzazione del nido non permette di conoscere gli ambienti utilizzati dagli individui di questa specie.

Ad ogni modo entrambe le specie, in Europa, sono minacciate dall'intensificazione delle pratiche agricole, dalla conversione di cenosi prative in aree industriali (es. la creazione di impianti solari) e dalla semplificazione degli ambienti (taglio delle siepi ecc.); è per questo infatti che non le vedremo mai nidificare nelle aree su citate, rendendo questi volatili affidabili indicatori di ambienti dove le attività agro-silvo-pastorali sono ancora praticate con metodi tradizionali o comunque non intensive.

Ad ogni modo sia l'occhione che la ghiandaia marina possono essere considerate delle specie ombrello tipiche degli ambienti steppici dell'area di studio: la protezione di queste due specie infatti, consentono la conservazione di questi ambienti e conseguentemente delle specie presenti all'interno dell'habitat.

In base ai dati GPS quindi, si possono elaborare mappe di uso dell'habitat per queste due specie in modo tale da selezionare tali aree come prioritarie per la conservazione.

Al fine di stimare la presenza e distribuzione delle altre specie ornitiche oggetto dello studio saranno utilizzate tecniche di monitoraggio stabilite per gli ambienti aperti (punti di ascolto).

9.2 AREA DI STUDIO E METODI

All'interno della vasta area presa in considerazione, comprendente la ZPS di Tolfa e le aree limitrofe si svolgerà lo studio ornitico che verrà articolato in due azioni principali utilizzando metodologie idonee per ciascun gruppo di specie: analisi della presenza ed abbondanza delle specie oggetto dello studio attraverso punti d'ascolto con successiva modellizzazione della loro distribuzione e della idoneità ambientale e analisi della distribuzione e l'utilizzo dell'habitat da parte di ghiandaia marina ed occhione, attraverso strumenti GPS

Viste le differenze ecologiche e comportamentali delle specie oggetto di studio, si utilizzeranno differenti metodi all'interno del progetto.

1) Punti di ascolto diurni: i punti d'ascolto sono stati localizzati sia all'interno della ZPS sia in alcune aree immediatamente limitrofe, caratterizzate da differenti tipi di ambiente aperto. Per questa parte di studio è stata prescelta la tecnica dei punti di ascolto senza limiti di distanza e di durata di 10 minuti (Blondel et al., 1981; Fornasari et al., 2002), come utilizzato durante i rilevamenti per il progetto MITO2000.

Il periodo previsto per i punti d'ascolto va da metà maggio a fine giugno, epoca in cui tutte le specie monitorate sono impegnate nelle attività riproduttive e sono quindi più individuabili. Come da metodologia standard, i punti di ascolto verranno eseguiti evitando giornate con condizioni meteorologiche sfavorevoli, come vento forte o precipitazioni piovose. Tutti gli uccelli riconosciuti verranno segnati su schede appositamente preparate, dove il rilevatore dovrà segnare gli individui contattati entro ed oltre i 100m di distanza dal punto, ed inoltre dovrà riportare alcuni codici relativi alle osservazioni.

Ogni giorno si effettueranno un massimo di 15 punti di ascolto, rimanendo entro le 3 ore dall'inizio dal sorgere del sole.

2) Punti di ascolto notturni: per le due specie prettamente notturne, occhione e succiacapre si effettuano dei punti di ascolto notturni per circa 2 ore (Cadbury, 1981). La metodologia utilizzata può essere integrata con il playback (emissione del canto della specie, per favorirne la risposta territoriale). Ogni notte verranno effettuati un massimo di 15 punti di ascolto.

3) Tracking con GPS: le due specie di dimensioni maggiori, l'occhione e ghiandaia marina, possono essere studiate anche attraverso l'utilizzo di GPS che permette sia di seguirne gli spostamenti in maniera dettagliata durante il periodo riproduttivo e post riproduttivo, con la possibilità altresì di monitorare gli individui a tutte le ore del giorno, sia di determinare gli ambienti effettivamente utilizzati dalla specie. Per quanto riguarda l'occhione sono stati utilizzati strumenti GPS con trasferimento dati GSM, dal peso non superiore ai 12 grammi e dotati anche un accelerometro. Per applicare i GPS agli occhioni è necessario trovarne i nidi, quindi posizionare una trappola ed attendere il ritorno di uno degli adulti per tentarne la cattura.

Nel caso della ghiandaia marina, che è di dimensioni minori rispetto all'occhione, sono stati utilizzati strumenti GPS con scaricamento radio dei dati, di un peso inferiore ai 4 grammi.

9.3 RISULTATI AVIFAUNA

Come da programma nel 2023 e agli inizi del 2024 si è svolto lo studio ornitico all'interno della ZPS di Tolfa e nelle aree limitrofe.

Da Giugno a Luglio invece sono state catturate 15 ghiandaie marine e 15 occhioni che sono poi stati monitorati attraverso i GPS forniti dalla ditta Technosmart Europe s.r.l.

9.3.1 Risultati dei punti di ascolto diurni

Nel periodo da metà maggio a fine giugno sono stati quindi effettuati i punti di ascolto diurni nelle aree indicate da progetto, divisi in 8 gruppi, e qui di seguito riportate in figura.



Figura 165 Distribuzione degli 8 transetti di punti d'ascolto diurni effettuati. In blu le aree protette, in giallo l'area della ZPS. I numeri in neretto corrispondono al numero del transetto, quelli piccoli al numero del singolo punto d'ascolto.

Come da disegno scientifico, i punti di ascolto sono stati ripetuti due volte ciascuno, per 10 minuti di durata per un massimo di 3 ore totali giornaliere, a partire dall'alba.

Questi punti di ascolto sono stati effettuati per rilevare la presenza e la abbondanza delle specie in direttiva e alcune specie oramai rare ma non in direttiva presenti nella ZPS di Tolfa: calandra (*Melanocorypha calandra*), calandrella (*Calandrella brachydactyla*), tottavilla (*Lullula arborea*), calandro (*Anthus campestris*) e le due specie di averle, la piccola (*Lanius collurio*) e la cenerina (*Lanius minor*). A queste abbiamo aggiunto due specie non in direttiva: le sempre più rare allodola (*Alauda arvensis*) e la averla capirossa (*Lanius senator*). La aggiunta di allodola ed averla capirossa ha come logica il monitoraggio di due specie in rapida rarefazione a livello continentale e nazionale, dichiarate dall'IUCN come vulnerabile ed in pericolo, rispettivamente. La allodola infatti mostra in Italia una diminuzione del 54% dal 2000 al 2023 (Rete Rurale Nazionale & Lipu 2024), mentre la averla capirossa ha subito una diminuzione dell'80% tra il 2000 ed il 2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011).

Poiché è presente negli stessi ambienti degli altri alaudidi, ma presenta frequenza maggiore, per pura opportunità abbiamo inoltre monitorato la presenza della cappellaccia (*Galerida cristata*) una specie di alaudide ancora comune in Italia centrale, ma che comunque mostra una diminuzione in Italia del 28% dal 2000 al 2023 (Rete Rurale Nazionale & Lipu 2024).

La specie più comune rilevata durante i monitoraggi è stata, come era atteso, la cappellaccia con 93 osservazioni distribuite in quasi tutti i punti d'ascolto, seguita dalla tottavilla con 69 osservazioni. Le due specie più rare, invece, sono state la averla cenerina con 3 osservazioni, ed il calandro con 4. Per specie con distribuzione quasi puntiforme come queste, la metodologia dei punti d'ascolto potrebbe non essere quella più adeguata per monitorare la presenza su vaste aree in quanto risulta semplice mancare la loro presenza per poche decine di metri. Questo è particolarmente vero per l'averla cenerina che è stata trovata soltanto durante rilevamenti casuali all'esterno della ZPS.

Durante i punti di ascolto sono stati presi anche dati ambientali intorno alle aree monitorate. Questi dati sono stati poi analizzati per poter calcolare dei modelli di idoneità ambientale all'interno della ZPS ed in caso all'interno della regione Lazio. Purtroppo però tutti i modelli hanno mostrato livelli di affidabilità estremamente bassi e non sono stati ritenuti validi. Questo risultato inaspettato e non favorevole è certamente causato dalla importanza estremamente alta che alcune caratteristiche ambientali locali e temporanee e quindi di impossibile modellizzazione, hanno avuto sulla distribuzione di quasi tutte le specie, escluse forse le due più comuni. Ad esempio punti di ascolto molto vicini e apparentemente identici hanno mostrato una quantità di allodole o calandre molto differenti probabilmente a causa dell'utilizzo molto locale di pesticidi o alla presenza o meno di incolti nei pressi del punto di ascolto. In maniera simile la densità di pascolo si è dimostrata molto importante per la abbondanza di averla capirossa ed averla piccola indipendentemente dalla densità di arbusti o altri fattori più semplici da modellizzare.

Tutte queste informazioni, sebbene rilevabili sul campo non sono rilevabili su ampie scale, come a livello di ZPS o addirittura regionale. Le informazioni del CORINE landcover hanno infatti una risoluzione assolutamente insufficiente anche a livello più alto ed anche le immagini satellitari si sono rilevate non sufficientemente dettagliate per poter estrapolare il valore di questi parametri ambientali estremamente particolareggiati. Per ovviare a questo problema abbiamo quindi realizzato mappe di distribuzione delle singole specie all'interno della ZPS e delle aree limitrofe.

Presentiamo quindi qui di seguito i risultati grezzi dei punti d'ascolto e la distribuzione all'interno della ZPS per ogni singola specie ottenuta dai dati raccolti. Per ottenere la distribuzione all'interno ed all'esterno della ZPS abbiamo unito sia i dati ottenuti durante i monitoraggi, sia una stima della distribuzione ottenuta attraverso uscite pregresse e attraverso l'analisi di dati presenti su piattaforme digitali di pubblico accesso.

In allegato si include anche la tabella con tutte le osservazioni dei punti di ascolto, con la data dell'osservazione e le coordinate.

Tottavilla - *Lullula arborea*

La tottavilla è stata contattata in numerosi punti di ascolto, e si è rivelata la specie in direttiva più comune e diffusa all'interno della ZPS, soprattutto nelle aree più interne cespugliate. E' invece risultata assente, come atteso, nelle zone prettamente aperte e seminative, essendo la tottavilla una

specie di prato-pascolo cespugliato. In base ai rilevamenti effettuati all'interno della ZPS è evidente come sia ben distribuita in tutta l'area, con esclusione delle aree più aperte a nord ed a sud della ZPS. E' impossibile effettuare una stima della popolazione nidificante all'interno della ZPS, essendo la specie estremamente diffusa e comune all'interno della stessa.

Qui di seguito riportiamo una tabella sui punti di ascolto in cui abbiamo osservato la specie e dove invece è risultata assente.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
T1															
T2															
T3	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	3	1	2	1	1
T4	1	1	2		1	2	2	2	2	2			2	2	1
T5				1											
T6	2				1	1	2	2	2	2	1	2	3	1	1
T7															1
T8				1	1										

Tabella 47. Matrice dei transetti (8 transetti, in righe) e punti d'ascolto (15 PA per transetto, nelle colonne) in cui sono state osservate tottaville, con il numero di individui per punto.

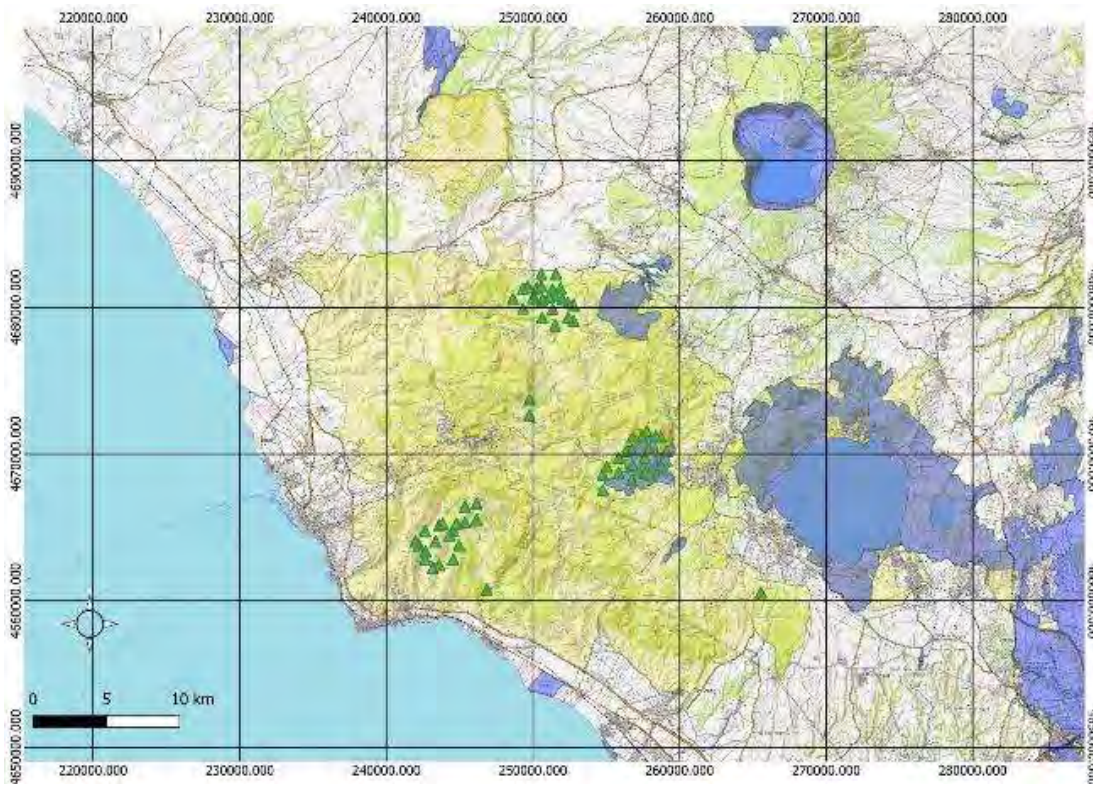


Figura 166. Punti d'ascolto positivi per la Tottavilla

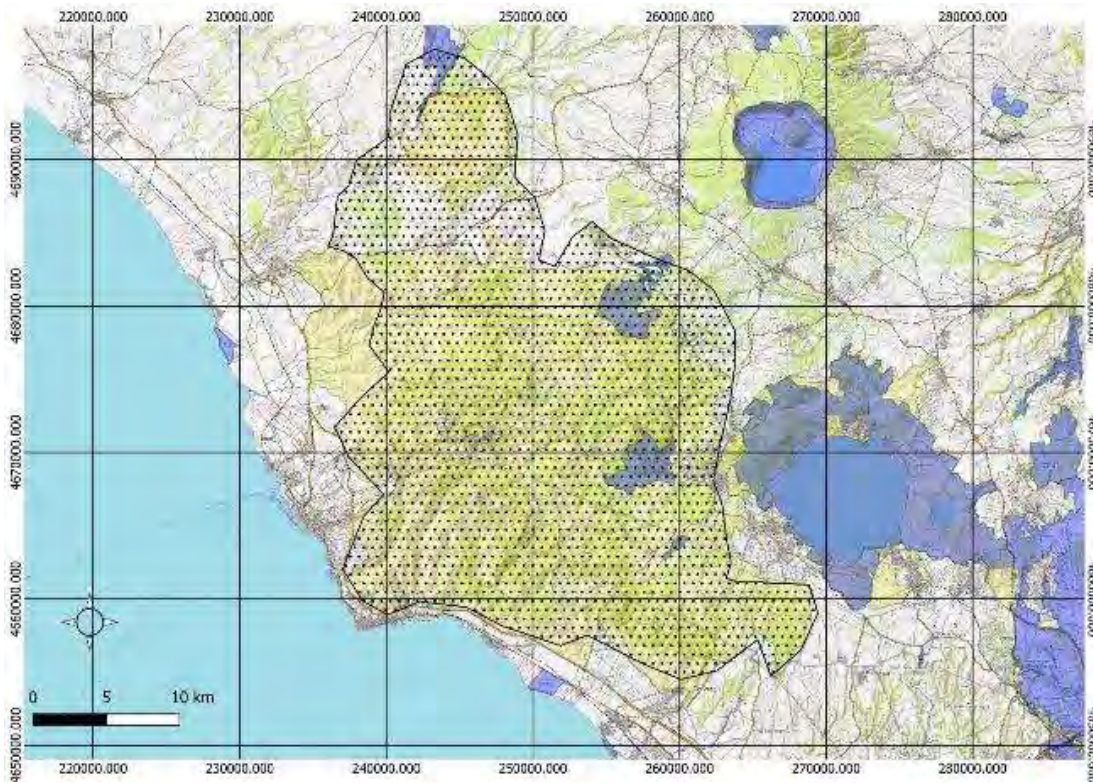


Figura 167 Areale della Tottavilla nella ZPS e nelle aree limitrofe

Pressioni		Effetto
PA02	Conversione da un tipo di uso agricolo a un altro (esclusi incendi e drenaggi)	Diminuzione habitat idoneo
PA03	Conversione da un tipo di agricoltura e sistemi agroforestali misti a produzioni specializzate (e.g. singoli prodotti, Nocciola)	Diminuzione habitat idoneo
PA05	Abbandono della gestione/uso delle praterie e di altri sistemi agricoli o agroforestali(es. cessazione del pascolo, sfalcio o pratiche tradizionali)	Diminuzione habitat idoneo, diminuzione prede
PA08	Pascolo estensivo o sottopascolo di bestiame domestico	Diminuzione habitat idoneo

Tabella 48. Pressioni per la Tottavilla all'interno della ZPS

Calandra - *Melanocorypha calandra*

La calandra è ancora diffusa nelle aree prative della ZPS, anche se non è mai una specie comune, risultando più diffusa nelle aree esterne a settentrione dell'area di studio. E' una specie di ambiente prativi relativamente folti, polifiti e con poca presenza di diserbanti e pesticidi. Purtroppo è risultata in rarefazione nella parte interna della ZPS, dove fino a pochi anni fa era piuttosto comune e scomparsa dalla parte più orientale dove era una rara nidificante fino ad una decina di anni fa. Il suo areale, riassunto nella figura sotto, è comunque tuttora abbastanza ampio, anche e soprattutto nelle aree esterne alla ZPS di studio.

Nella parte centrale e settentrionale (zona Civitella Cesi) probabilmente non ci sono più di 10-20 coppie di questa specie, che risulta invece sicuramente più comune nella zona settentrionale tra Tarquinia e Tuscania, dove ci sono probabilmente un centinaio di coppie, vista la ampia distribuzione. Nella zona costiera la specie risulta frequente in pochissime aree, con una stima probabilmente di 10-20 coppie. Nella totalità della ZPS riteniamo che non ci siano più di 30 coppie di questa specie.

Qui di seguito riportiamo una tabella sui punti di ascolto in cui abbiamo osservato la specie e dove invece è risultata assente.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
T1		2	3				1	1			1			1	
T2	1	2		1	1							1			
T3								1							
T4															1
T5													1		
T6															
T7															
T8			3												

Tabella 49. Matrice dei transetti (8 transetti, in righe) e punti d'ascolto (15 PA per transetto, nelle colonne) con il numero di individui osservati

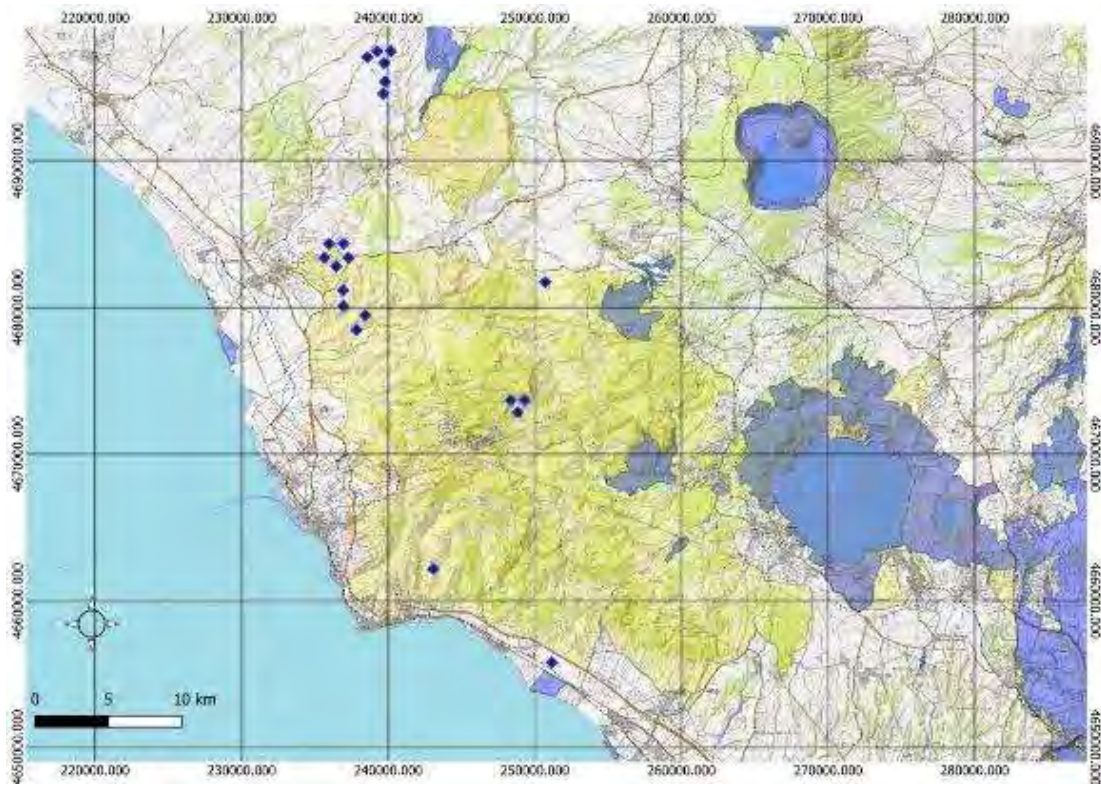


Figura 168. Punti d'ascolto positivi per la Calandra



Figura 169 Areale della Calandra nella ZPS e nelle aree limitrofe

Pressioni		Effetto
PA02	Conversione da un tipo di uso agricolo a un altro (esclusi incendi e drenaggi)	Riduzione habitat idoneo
PA03	Conversione da un tipo di agricoltura e sistemi agroforestali misti a produzioni specializzate (e.g. singoli prodotti, Nocciola)	Riduzione habitat idoneo
PA11	Pratiche agricole di gestione del suolo (es. aratura)	Riduzione habitat idoneo, diminuzione delle prede
PA12	Tecniche inappropriate di raccolto e taglio dei coltivi	Sfalcio troppo precoce che distrugge le nidiate
PA13	Applicazione di fertilizzanti naturali o sintetici sui terreni agricoli	Riduzione habitat idoneo
PA14	Uso di prodotti chimici per la protezione delle piante in agricoltura	Diminuzione prede
PA15	Uso di altri metodi di lotta ai parassiti (esclusa la lavorazione del terreno)	Diminuzione prede

Tabella 50. Pressioni per la Calandra all'interno della ZPS

Minacce		Effetto
PD01	Energia generata da vento, onde e maree, e relative infrastrutture	Diminuzione habitat idoneo
PD03	Energia solare, incluse le infrastrutture	Diminuzione habitat idoneo

PD05	Sviluppo e fase operativa degli impianti di produzione energetica (incluse le infrastrutture)	Diminuzione habitat idoneo
PG11	Uccisioni illegali	Riduzione del numero di animali
PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico	Possibile inaridimento degli ambienti e diminuzione delle prede

Tabella 51. Minacce per la Calandra all'interno della ZPS

Calandrella - *Calandrella brachydactyla*

La calandrella è la più rara delle specie di allodole presenti nella ZPS e nelle aree limitrofe. Questa sua rarità è causata dalle sue esigenze ambientali piuttosto particolari. Predilige infatti aree prative molto rade, possibilmente con presenza di suolo nudo. Questi ambienti sono piuttosto rari in centro Italia in generale e nella ZPS in particolare, essendo limitati ad alcune aree sovra-pascolate, e ad aree coltivate e calanchive. E' inoltre una specie molto difficile da rilevare, con un canto molto debole ed è quasi impossibile da rilevare in cielo durante i voli canori. Per questo la sua distribuzione potrebbe risultare sottostimata nei nostri rilevamenti

Vista la rarità della specie e la sua scarsa contattabilità, risulta molto difficile stimarne gli effettivi nelle aree prese in considerazione. Probabilmente non si tratta più di una decina di coppie, o poco più, sparse tra la ZPS e le aree circostanti.

Qui di seguito riportiamo una tabella sui punti di ascolto in cui abbiamo osservato la specie e dove invece è risultata assente.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
T1	1			1	1	1									
T2										1		1			
T3							1								

T4															
T5												1		1	
T6															
T7															
T8			1												

Tabella 52. Matrice dei transetti (8 transetti, in righe) e punti d'ascolto (15 PA per transetto, nelle colonne) con il numero di individui osservati



Figura 170 Punti d'ascolto positivi per la calandrella.



Figura 171 Areale della Calandrella nella ZPS e nelle aree limitrofe

Pressioni		Effetto
PA02	Conversione da un tipo di uso agricolo a un altro (esclusi incendi e drenaggi)	Riduzione habitat idoneo
PA03	Conversione da un tipo di agricoltura e sistemi agroforestali misti a produzioni specializzate (e.g. singoli prodotti, Nocciola)	Riduzione habitat idoneo
PA11	Pratiche agricole di gestione del suolo (es. aratura)	Riduzione habitat idoneo, diminuzione delle prede

PA12	Tecniche inappropriate di raccolto e taglio dei coltivi	Sfalcio troppo precoce che distrugge le nidiate
PA13	Applicazione di fertilizzanti naturali o sintetici sui terreni agricoli	Riduzione habitat idoneo
PA14	Uso di prodotti chimici per la protezione delle piante in agricoltura	Diminuzione prede
PA15	Uso di altri metodi di lotta ai parassiti (esclusa la lavorazione del terreno)	Diminuzione prede

Tabella 53. Pressioni per la Calandrella all'interno della ZPS

Minacce		Effetto
PD01	Energia generata da vento, onde e maree, e relative infrastrutture	Diminuzione habitat idoneo
PD03	Energia solare, incluse le infrastrutture	Diminuzione habitat idoneo
PD05	Sviluppo e fase operativa degli impianti di produzione energetica (incluse le infrastrutture)	Diminuzione habitat idoneo

Tabella 54. Minacce per la Calandrella all'interno della ZPS

Allodola - *Alauda arvensis*

L'allodola è ancora piuttosto diffusa all'interno della ZPS e delle aree limitrofe, nella maggior parte dei campi coltivati ancora in maniera estensiva senza un eccessivo utilizzo di fertilizzanti e pesticidi. La sua presenza è risultata però molto localizzata all'interno delle aree positive, con campi apparentemente identici adiacenti l'uno all'altro con grandi differenze di densità della specie. Queste differenze su scala estremamente locale sono dovute presumibilmente a presenza di pesticidi o a tecniche di coltura leggermente differenti, non facilmente rilevabili sul campo, che hanno però un

grande effetto su questa specie. Impossibile per questo stabilirne una consistenza numerica all'interno della ZPS.

Qui di seguito riportiamo una tabella sui punti di ascolto in cui abbiamo osservato la specie e dove invece è risultata assente.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
T1						1					1			1	2
T2	1	1		1		1	1		1			1	1		
T3															
T4															
T5									1				1		1
T6															
T7	1	1	1			1		2	1	1	1			1	
T8			3												

Tabella 55. Matrice dei transetti (8 transetti, in righe) e punti d'ascolto (15 PA per transetto, nelle colonne) con il numero di individui osservati

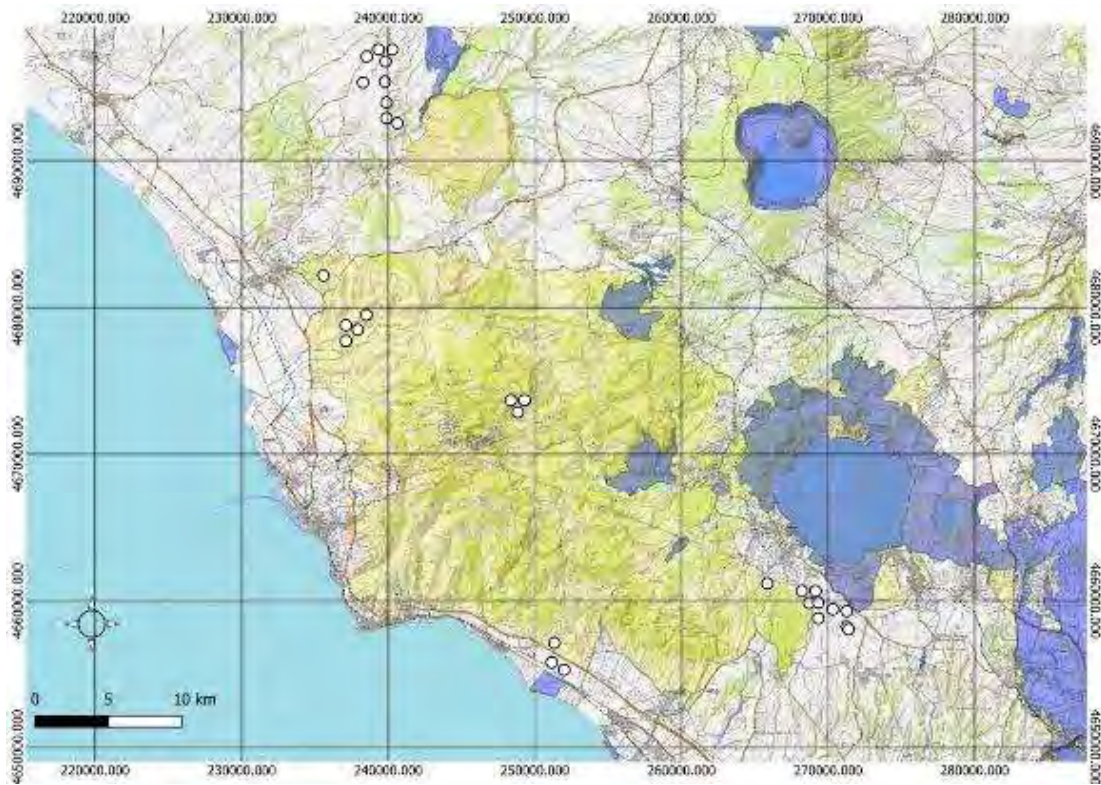


Figura 172 Punti d'ascolto positivi per la allodola

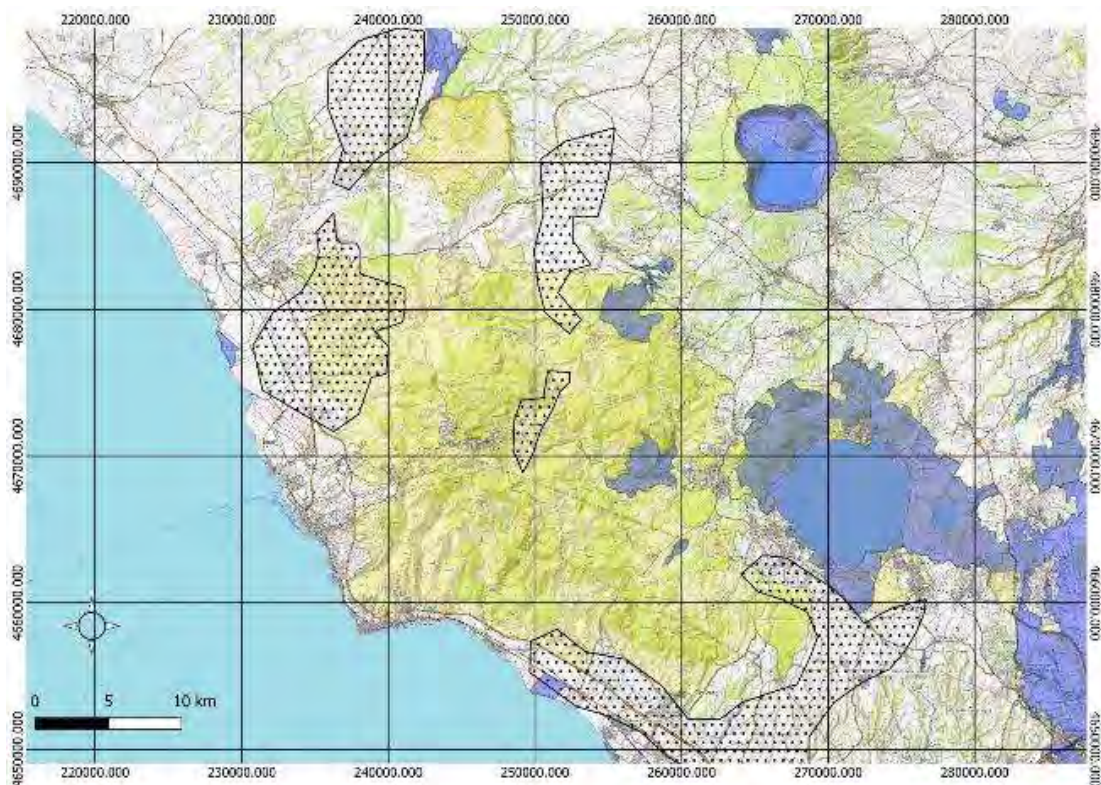


Figura 173. Areale della Allodola nella ZPS e nelle aree limitrofe

Pressioni		Effetto
PA02	Conversione da un tipo di uso agricolo a un altro (esclusi incendi e drenaggi)	Riduzione habitat idoneo
PA03	Conversione da un tipo di agricoltura e sistemi agroforestali misti a produzioni specializzate (e.g. singoli prodotti, Nocciola)	Riduzione habitat idoneo
PA11	Pratiche agricole di gestione del suolo (es. aratura)	Riduzione habitat idoneo, diminuzione delle prede
PA12	Tecniche inappropriate di raccolto e taglio dei coltivi	Sfalcio troppo precoce che distrugge le nidiate
PA13	Applicazione di fertilizzanti naturali o sintetici sui terreni agricoli	Riduzione habitat idoneo
PA14	Uso di prodotti chimici per la protezione delle piante in agricoltura	Diminuzione prede
PA15	Uso di altri metodi di lotta ai parassiti (esclusa la lavorazione del terreno)	Diminuzione prede
PG11	Uccisioni illegali	Riduzione del numero di animali

Tabella 56. Pressioni per la Allodola all'interno della ZPS

Minacce		Effetto
PD01	Energia generata da vento, onde e maree, e relative infrastrutture	Diminuzione habitat idoneo
PD03	Energia solare, incluse le infrastrutture	Diminuzione habitat idoneo

PD05	Sviluppo e fase operativa degli impianti di produzione energetica (incluse le infrastrutture)	Diminuzione habitat idoneo
PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico	Possibile inaridimento degli ambienti e diminuzione delle prede

Tabella 57. Minacce per la Allodola all'interno della ZPS

Cappellaccia - *Galerida cristata*

La cappellaccia è una specie molto comune in Italia centro meridionale, e risulta quindi la più diffusa anche nella ZPS in oggetto di studio, insieme alla Tottavilla. E' una specie che predilige aree coltivate di quasi ogni tipo, cereali o orticole, frequenta aree anche molto aride o antropizzate. E' l'unico alaudide presente in pascoli aridi e sovra-pascolati, parzialmente insieme alla calandrella, molto più rara. Non è però frequente in aree con notevole copertura arbustiva a differenza della tottavilla. E' più rara solo in aree con molta vegetazione erbosa, prediletti dalla calandra, dove la cappellaccia frequenta solamente i margini, e le strade. E' impossibile effettuare una stima della popolazione nidificante all'interno della ZPS, essendo la specie estremamente diffusa e comune all'interno della stessa.

Qui di seguito riportiamo una tabella sui punti di ascolto in cui abbiamo osservato la specie e dove invece è risultata assente.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
T1	3	1	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2
T2	1	1				1			1		1	2			
T3	1	3	1	2		2	2	2	2				2	1	1
T4									2	2					
T5					1	1	1		2	1	1	1	1	1	3
T6						1	2						1		
T7	1		1	1	1	1		1			2			1	1
T8	1		4												1

Tabella 58 Matrice dei transetti (8 transetti, in righe) e punti d'ascolto (15 PA per transetto, nelle colonne) con il numero di individui osservati

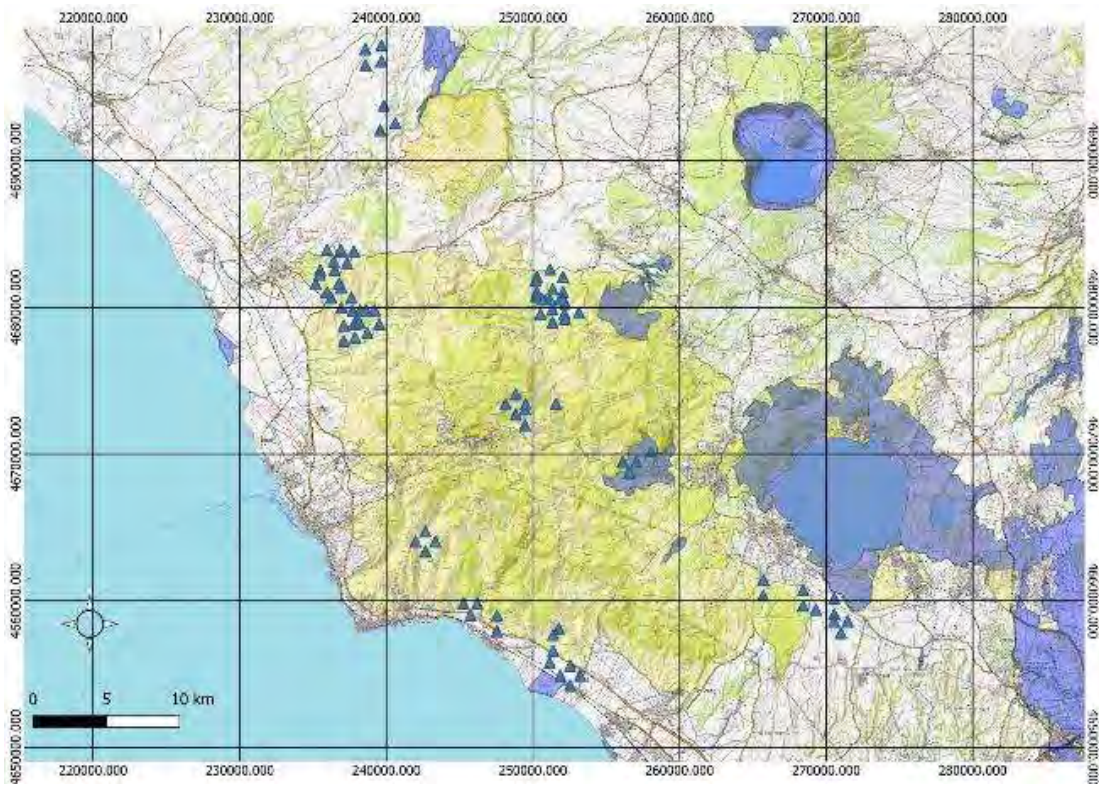


Figura 174. Punti d'ascolto positivi per la Cappellaccia



Figura 175. Areale della cappellaccia nella ZPS e nelle aree limitrofe

Calandro - *Anthus campestris*

Il Calandro è risultata una delle specie più rare in assoluto di quelle monitorate all'interno della ZPS, essendo presente solamente in aree pascolate con grandi rocce esposte. Questo tipo di ambiente è sempre più raro all'interno della ZPS, dove molti pascoli vengono abbandonati e mostrano una ricrescita notevole di arbusti, principalmente nelle aree più sassose adatte a questa specie.

La distribuzione è quindi piuttosto limitata, principalmente alle grandi aree pascolate, dove comunque è poco frequente ed in piccole aree residue dove è in via di sparizione per via dell'abbandono dei pascoli e la messa a coltura di alcune zone idonee (in particolare vigneti, nell'area limitrofa all'area protetta di Marturanum). Difficile fare una stima della popolazione nidificante all'interno della ZPS, ma molto presumibilmente non si tratta di più di qualche decina di coppie al massimo.

Qui di seguito riportiamo una tabella sui punti di ascolto in cui abbiamo osservato la specie e dove invece è risultata assente.

Pressioni		Effetto
PA02	Conversione da un tipo di uso agricolo a un altro (esclusi incendi e drenaggi)	Riduzione habitat idoneo
PA03	Conversione da un tipo di agricoltura e sistemi agroforestali misti a produzioni specializzate (e.g. singoli prodotti, Nocciola)	Riduzione habitat idoneo
PA04	Rimozione di elementi del paesaggio atti al consolidamento delle particelle agricole (siepi, muretti a secco, sorgenti, alberi isolati ecc.)	Riduzione habitat idoneo
PA05	Abbandono della gestione/uso delle praterie e di altri sistemi agricoli o agroforestali(es.	Riduzione habitat idoneo

	cessazione del pascolo, sfalcio o pratiche tradizionali)	
PA08	Pascolo estensivo o sottopascolo di bestiame domestico	Riduzione habitat idoneo
PX01	Pressioni e minacce con origine esterna alla UE	Aumento della mortalità
PX03	Pressione o minaccia sconosciuta	Aumento della mortalità

Tabella 59 Pressioni per la Averla capirossa all'interno della ZPS

Minacce		Effetto
PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico	Riduzione habitat idoneo
PJ10	Cambiamenti nella localizzazione, dimensione e /o qualità degli habitat dovuti al cambiamento climatico	Riduzione habitat idoneo
PJ11	Desincronizzazione dei processi biologici/ecologici dovuta al cambiamento climatico	Riduzione del successo riproduttivo

Tabella 60 Minacce per la Averla capirossa all'interno della ZPS

9.3.2 Risultati dei punti di ascolto notturni

Parimenti ai monitoraggi diurni, sono stati effettuati anche monitoraggi notturni, per le due specie Occhione e Succiacapre. Viste le necessità ambientali differenti tra queste due specie i monitoraggi sono stati effettuati in aree differenti, come evidenziato nella carta qui in allegato, dove sono evidenziati i punti di ascolto effettuati per le due specie.

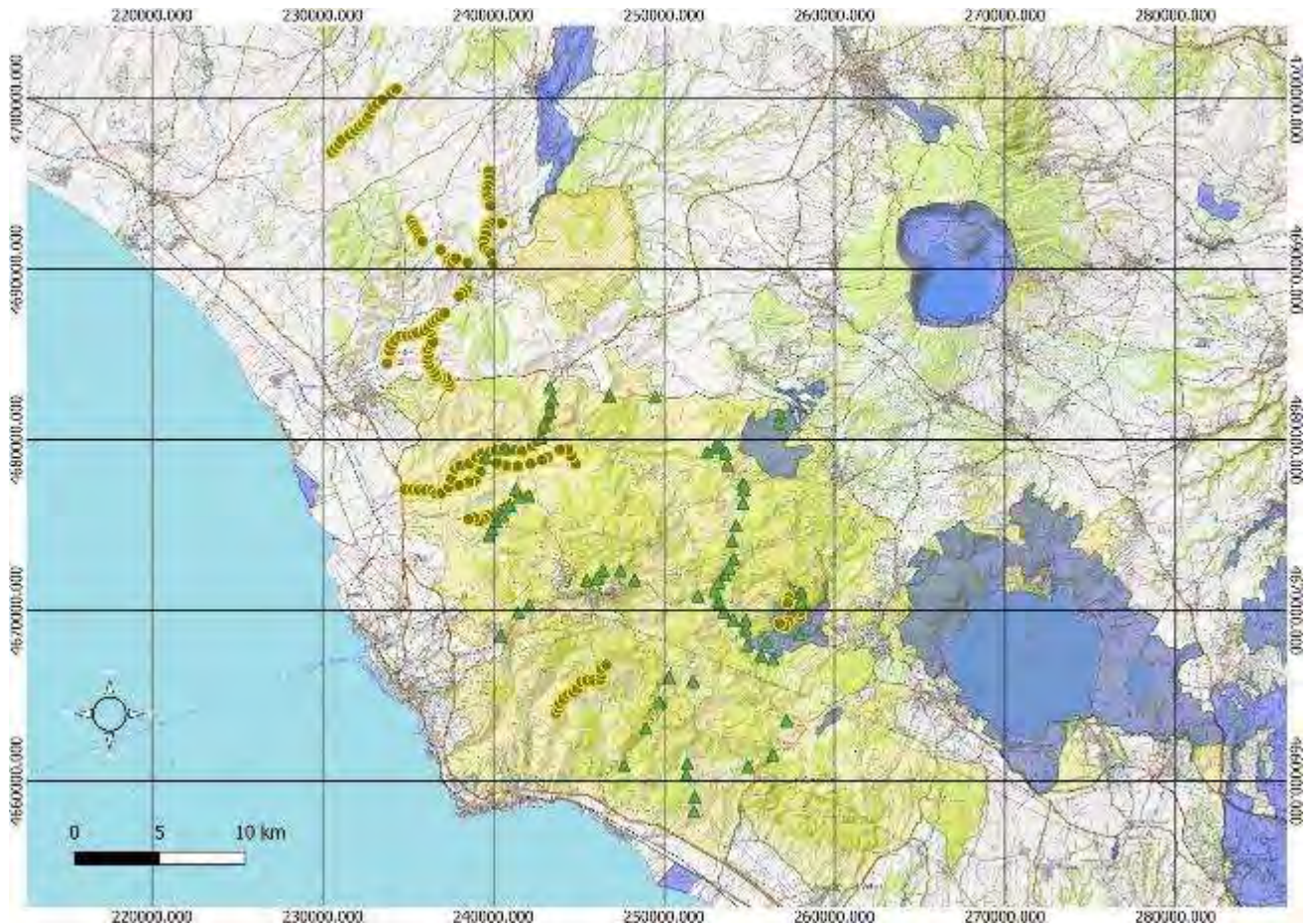


Figura 176. Punti d'ascolto notturni per occhione (cerchi) e succiacapre (Triangoli)

Occhione - *Burhinus oedicnemus*

L'occhione è una specie piuttosto ben diffusa all'interno della ZPS, dove frequenta sia le aree pascolative più tipiche di questa specie sia aree cerealicole che ha cominciato ad occupare negli ultimi anni in maniera sempre più intensa. E' presente in quasi tutte le aree aperte della ZPS, tranne quelle più orientali dove risulta curiosamente assente nonostante la elevata idoneità ambientale riscontrata.

Nelle aree più settentrionali è invece molto frequente, anche in aree coltivate in maniera relativamente intensa a cereali, dove nidifica dopo la mietitura.

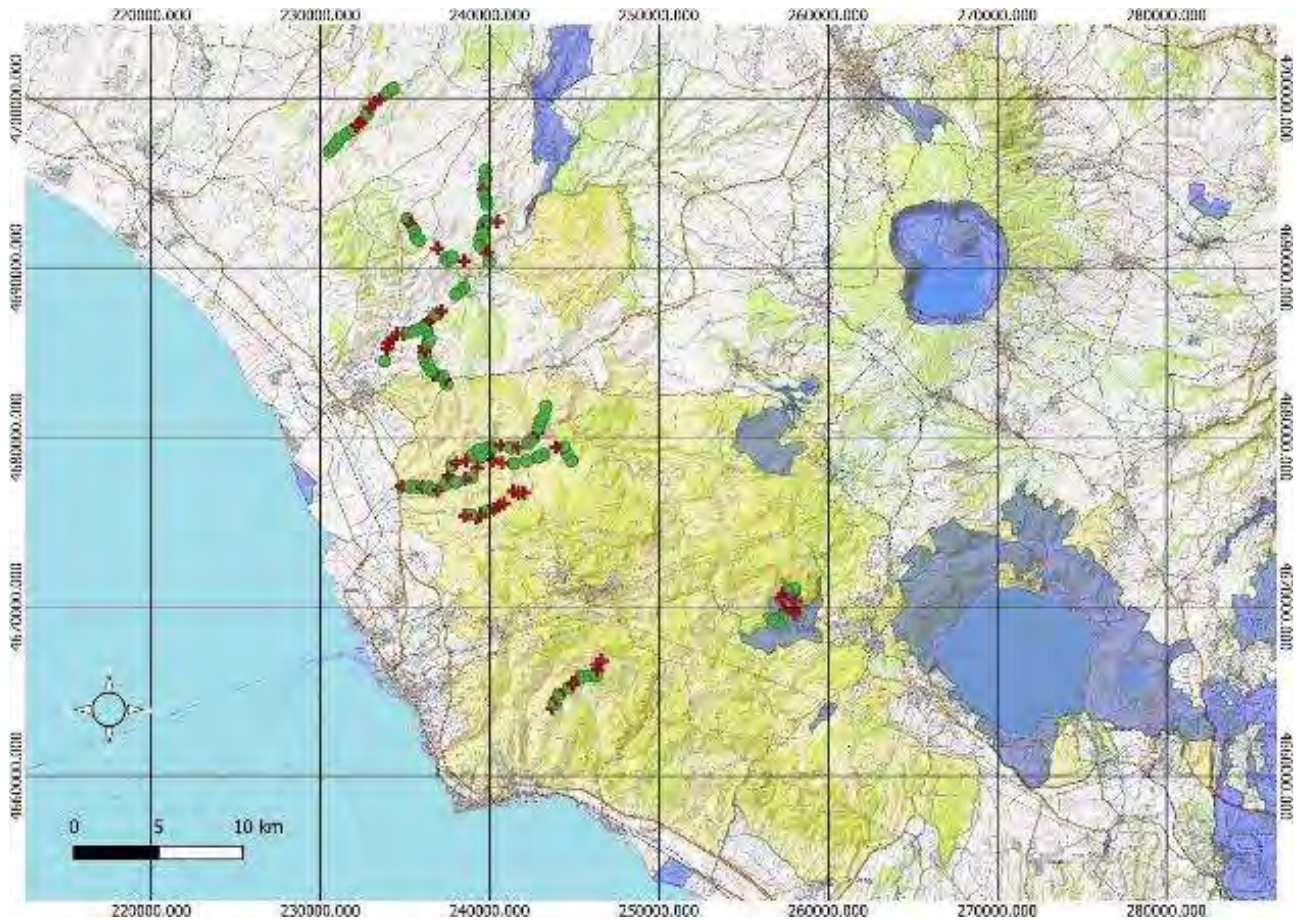


Figura 177. Punti d'ascolto notturni positivi (cerchi verde) e negativi (croci rosse) per l'occhione



Figura 178. Aree dell'occhione all'interno della ZPS e nelle aree limitrofe

Pressioni		Effetto
PA02	Conversione da un tipo di uso agricolo a un altro (esclusi incendi e drenaggi)	Riduzione habitat idoneo
PA05	Abbandono della gestione/uso delle praterie e di altri sistemi agricoli o agroforestali(es. cessazione del pascolo, sfalcio o pratiche tradizionali)	Riduzione habitat idoneo
PA08	Pascolo estensivo o sottopascolo di bestiame domestico	Riduzione habitat idoneo

Tabella 61 Pressioni per l'occhione all'interno della ZPS

Minacce		Effetto
PD03	Energia solare, incluse le infrastrutture	Riduzione habitat idoneo
PA13	Applicazione di fertilizzanti naturali o sintetici sui terreni agricoli	Riduzione del successo riproduttivo
PA14	Uso di prodotti chimici per la protezione delle piante in agricoltura	Diminuzione delle prede
PA15	Uso di altri metodi di lotta ai parassiti (esclusa la lavorazione del terreno)	Diminuzione delle prede

Tabella 62 Minacce per l'Occhione all'interno della ZPS

Succiacapre - *Caprimulgus europaeus*

Il succiacapre a differenza dell'occhione frequenta aree aperte ma ha bisogno di un'ampia presenza di cespugli ed alberi, molto frequenti all'interno della ZPS. Mostra infatti una scelta di habitat simile a quella della tottavilla, anche se con ovvie differenze dovute alla ecologia completamente differente di queste due specie. Nella ZPS è quindi ben distribuito, pressoché ovunque queste caratteristiche ambientali siano presenti, e non risulta raro, anche se mai abbondante. All'interno della Riserva Monterano risulta ancora piuttosto comune, ed è ivi distribuito nella quasi totalità delle aree più aperte nei pressi di aree boscate o fortemente cespugliate.

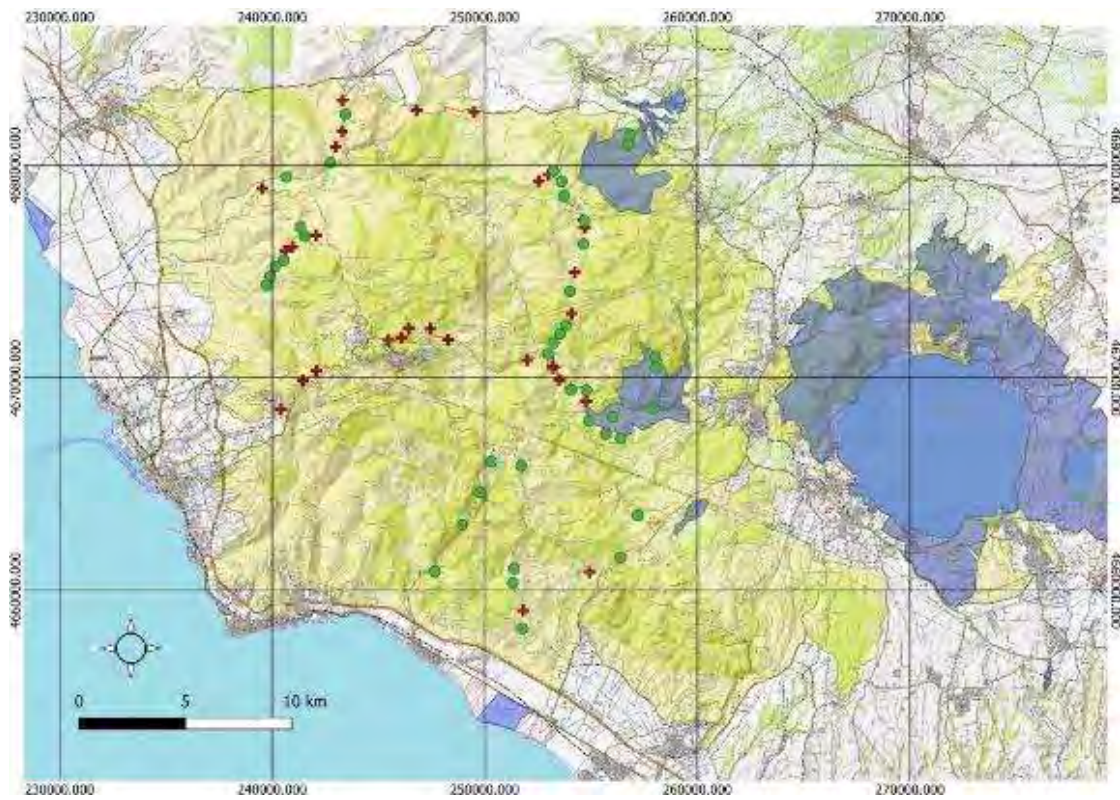


Figura 179 Punti d'ascolto positivi (cerchi verdi) e negativi (croci rosse) per il succiacapre

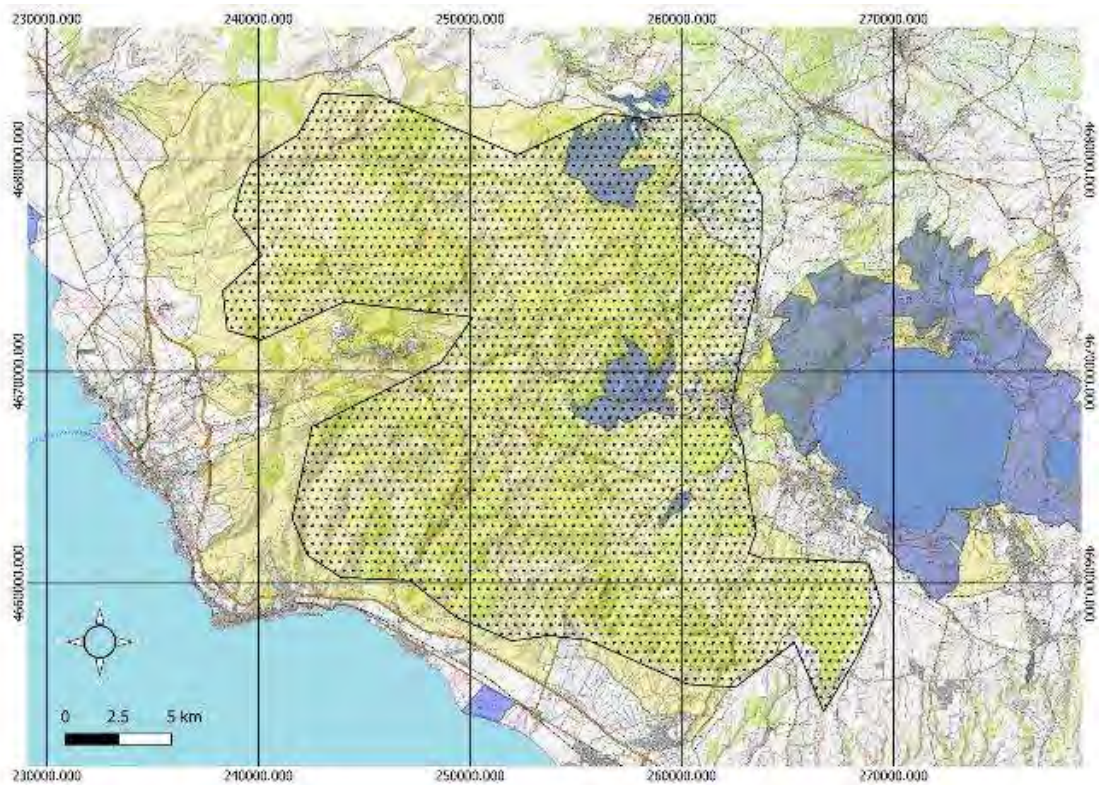


Figura 180 Areale del Succiacapre all'interno della ZPS

Pressioni		Effetto
PA02	Conversione da un tipo di uso agricolo a un altro (esclusi incendi e drenaggi)	Diminuzione habitat idoneo
PA03	Conversione da un tipo di agricoltura e sistemi agroforestali misti a produzioni specializzate (e.g. singoli prodotti, Nocciola)	Diminuzione habitat idoneo
PA05	Abbandono della gestione/uso delle praterie e di altri sistemi agricoli o agroforestali(es. cessazione del pascolo, sfalcio o pratiche tradizionali)	Diminuzione habitat idoneo, diminuzione prede
PA08	Pascolo estensivo o sottopascolo di bestiame domestico	Diminuzione habitat idoneo

Tabella 63 Pressioni per il Succiacapre all'interno della ZPS

9.3.3 Monitoraggi attraverso l'uso di GPS

Durante la stagione 2023, sono stati marcati 15 Occhioni con GPS a tecnologia 3G e 4G e 15 Ghiandaie marine con GPS a scaricamento remoto tramite radio UHF. Questa differente scelta è stata obbligatoria a causa delle piccole dimensioni di questa seconda specie, che non permettono ancora di poter utilizzare GPS con tecnologia 4G, che partono attualmente da 5g.

Quasi tutti i GPS hanno funzionato a dovere per lungo tempo, ed eventuali sparizioni di alcuni individui possono presumibilmente essere associate più alla morte naturale degli animali che ad un malfunzionamento degli strumenti.

Occhione - *Burhinus oedicnemus*

15 occhioni nidificanti sono stati catturati tra maggio e giugno del 2024. 8 occhioni sono stati catturati all'interno della ZPS, nella parte settentrionale, e 7 in un triangolo tra Monte Romano, Tarquinia e Tuscania, dove la specie risulta molto comune. Un GPS è purtroppo sparito alcuni mesi

dopo la cattura, il 2AF sparito il 12 Ottobre, in pieno periodo venatorio. Questo individuo frequentava un'area a ridosso di Monte Romano.

Nel corso degli anni, vari occhioni marcati da *Ornis italica* con GPS sono spariti improvvisamente durante il periodo venatorio, con GPS perfettamente funzionanti, a dimostrazione di una pressione non indifferente, su una specie non cacciabile e non confondibile con nessuna specie di interesse venatorio. In un caso il GPS fu anche trovato, tagliato, nel comune di Tuscania, a dimostrazione di un atto di bracconaggio avvenuto in pre-apertura venatoria. In un altro caso un GPS sempre tagliato fu trovato in Sicilia, dove l'individuo stava svernando. Questa costante pressione su questa specie potrebbe rappresentare un pericolo sul medio-lungo termine, anche se attualmente la specie sembra in espansione sul territorio laziale, soprattutto nelle aree costiere e nei primi avamposti collinari costieri delle provincie di Viterbo e Roma.

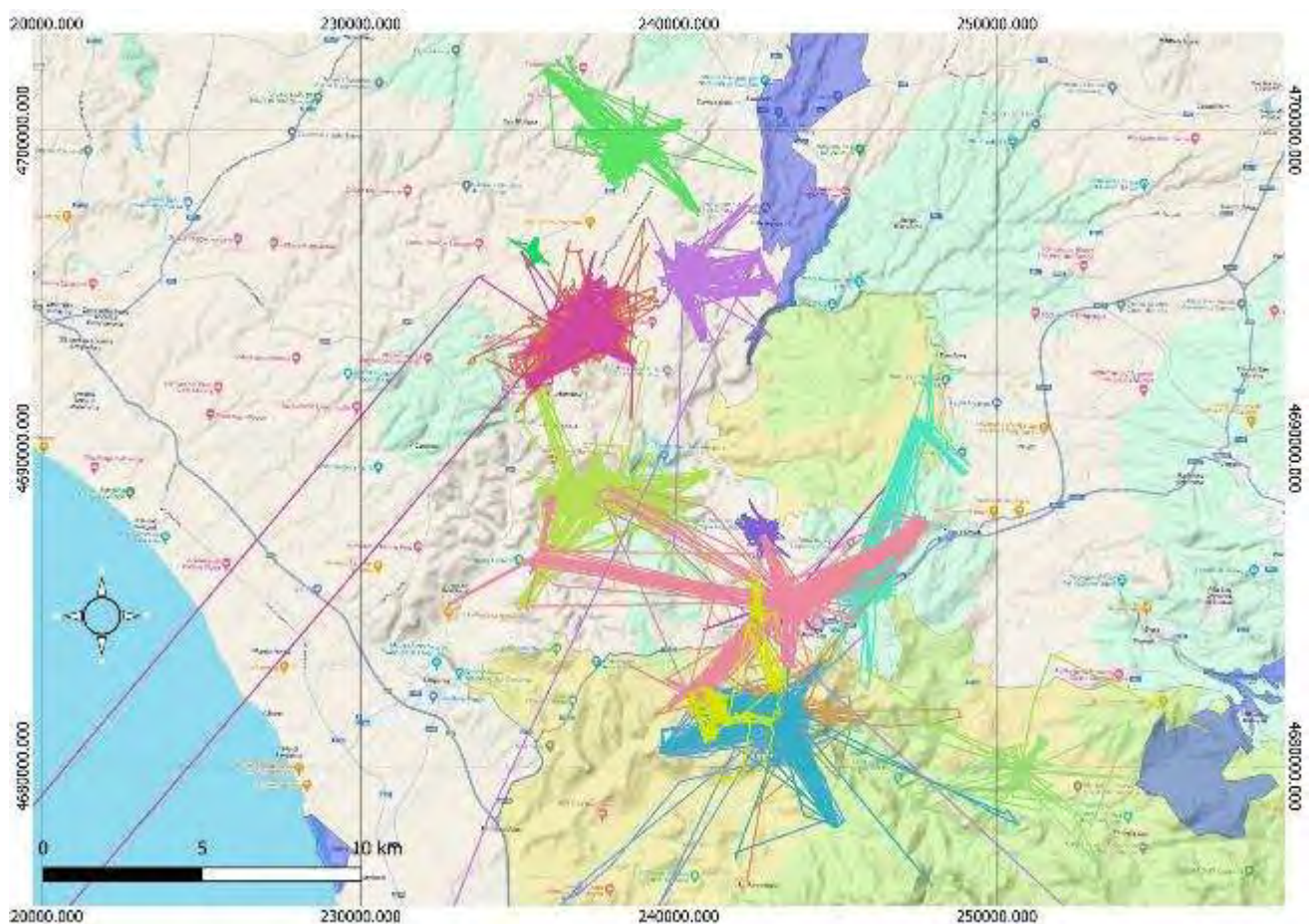


Figura 181 Distribuzione e spostamenti a corto raggio degli occhioni marcati

Durante il periodo riproduttivo gli occhioni hanno avuto un home-range medio (core area) di $1.1 \text{ km}^2 \pm 0.69$ (Media \pm DS) ed un territorio totale (Minimo poligono convesso) di $5.35 \text{ km}^2 \pm 3.69$ (Media \pm DS).

Sia nel periodo estivo che in quello invernale la maggior parte dei territori presentavano una core area piuttosto ristretta, da cui poi gli animali compivano spostamenti notturni verso le aree di foraggiamento, e verso aree di riposo alternative. Queste aree satelliti venivano utilizzate per alcuni giorni e spesso cambiate, probabilmente seguendo le risorse trofiche a seguito di sfalci, arature o processi naturali. Questo ha fatto sì che individui con nidi relativamente lontani frequentassero le stesse aree di foraggiamento anche se a volte non contemporaneamente, come visibile nella figura seguente, dove si può notare la sovrapposizione durante il periodo estivo ed invernale di 6 individui nidificanti in un'area di circa 150 km^2 .

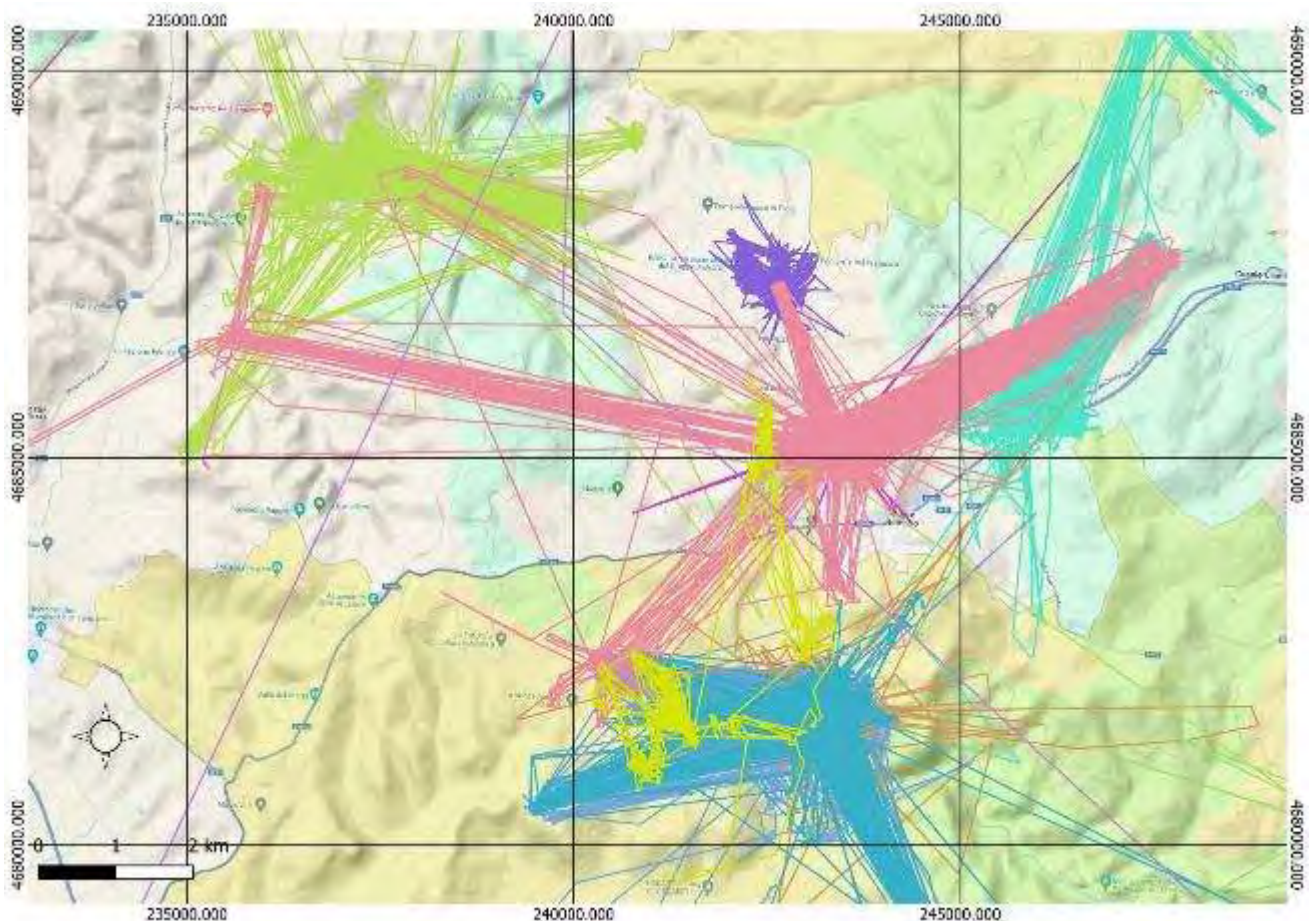


Figura 182 Sovrapposizione degli areali estivi ed invernali di differenti individui di occhione

Durante il periodo invernale le dimensioni dei territori erano sostanzialmente stabili, e la maggior parte degli individui sono rimasti nelle stesse aree estive anche durante lo svernamento. Solamente due individui hanno migrato, uno in Sardegna ed uno in Tunisia. Questo contrasta con quanto trovato dagli stessi autori solo pochi anni fa nella stessa popolazione, quando la maggior parte degli individui era migratrice. Questa differenza, apparentemente inspiegabile dopo solamente 4 anni, sarà oggetto di ricerca nei prossimi anni.

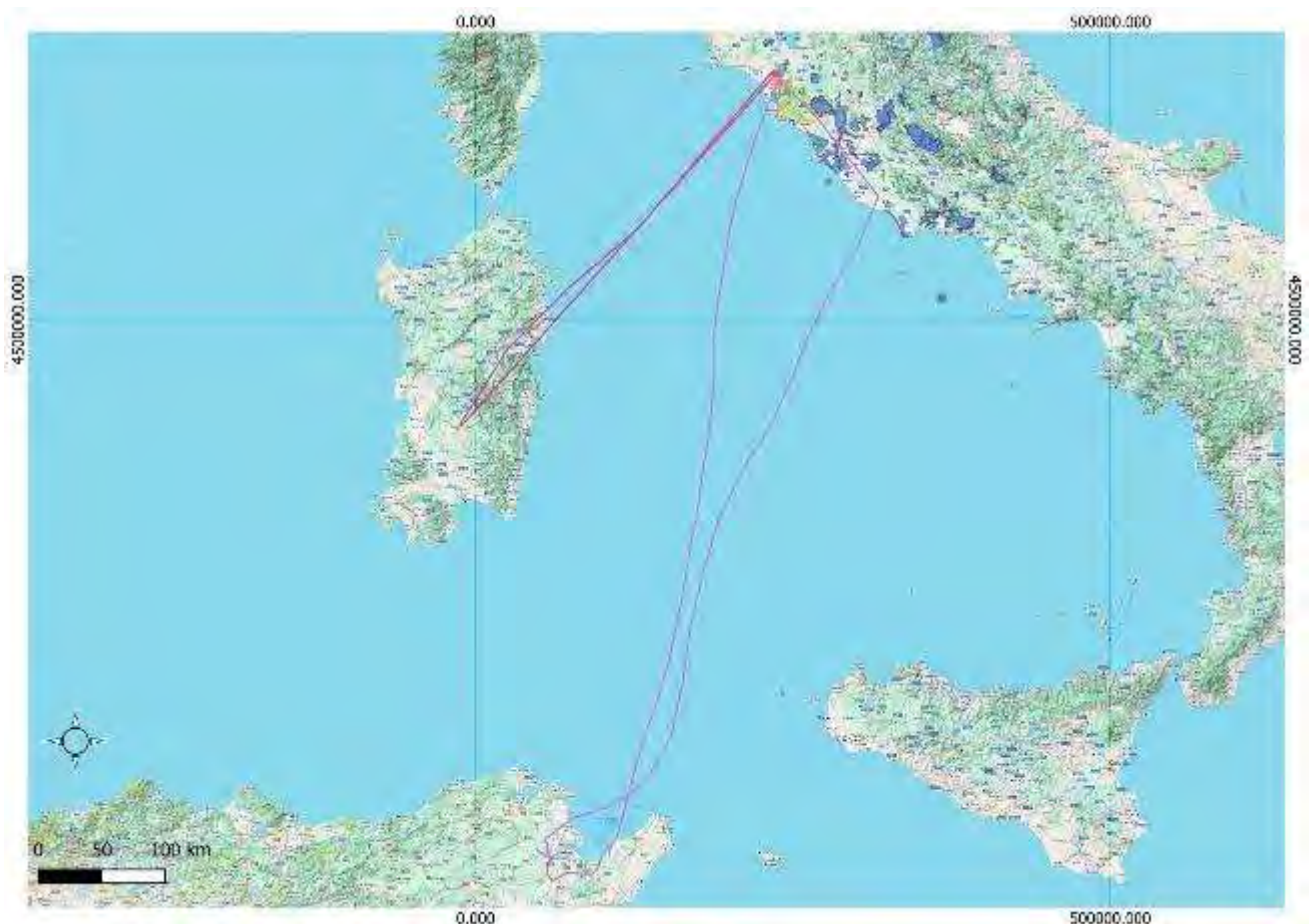


Figura 183 Migrazione degli unici due individui non stanziali della popolazione

Sia durante la riproduzione che durante lo svernamento tutti gli individui di occhione hanno utilizzato aree aperte con vegetazione bassa e possibilmente rada. Durante il periodo estivo la maggior parte degli occhioni catturati utilizzava campi a foraggio già sfalciati (da maggio in poi) o a cereali dopo la mietitura (dopo metà giugno). Solo in pochi casi sono stati utilizzati pascoli aridi, un tempo le aree predilette da questa specie in Italia centrale. Questo ambiente nell'area di cattura si è ridotto notevolmente negli ultimi anni, e quindi probabilmente non ha più una superficie sufficiente per sostenere numerose coppie di occhioni. In generale gli individui non hanno però mostrato una

selezione evidente per un certo tipo di habitat, utilizzando le differenti aree in diversi periodi, probabilmente a seguito di cambiamenti di disponibilità trofica difficilmente controllabili e verificabili sul campo.

Per l'analisi dell'utilizzo dell'habitat abbiamo utilizzato sia il CORINE Land Cover sia il Dynamic Land Cover, due servizi alternativi di Copernicus, che offrono una categorizzazione ambientale attraverso immagini satellitari. In entrambi i casi la stragrande maggioranza dei punti ottenuti dai GPS posti sugli occhioni sono rientrati in due categorie, erbacee perenni e coltivazioni annuali/erbacee, come era atteso dalla ecologia della specie.

Per quanto riguarda il Dynamic Land Cover la gran maggioranza dei punti (80,6%) ricade in terre coltivate (annuali), mentre un ulteriore 13,6% ricade in vegetazione erbacea. Tutte le altre categorie ambientali sono sostanzialmente di pochi punti percentuali, con il 2.7% di punti non determinati ed il 2.2% di punti ricadenti in foreste aperte decidue.

TIPOLOGIA AMBIENTALE	NUMERO DI PUNTI	PERCENTUALE SUL TOTALE
Arbusteti	1030	0.829
Vegetazione erbacea	16769	13.505
Coltivazioni annuali	100148	80.658
Aree urbane	3	0.002
Foreste decidue	12	0.009
Foreste	106	0.085
Foreste aperte decidue	2	0.001
Foreste aperte	2726	2.195
Mare aperto	2	0.001
Non determinato	3365	2.710
Totale complessivo	124163	100

Tabella 64 Uso del suolo (Dynamic Land Cover) da parte degli occhioni seguiti con GPS durante il periodo estivo ed invernale

Per quanto riguarda il Corine Land Cover, i risultati sono simili, anche se ovviamente viste le differenti categorie ambientali, non identici. La categoria maggiormente utilizzata dall'occhione è risultata quella dell'erba periodico (87%), seguita dall'erba permanente (5.6%), come era logico aspettarsi per questa specie. Può sorprendere come il 3.5% dei punti ricada in superfici artificiali non classificate. Questi punti ricadono in realtà nella quasi totalità in un'area di ambiente ruderale (probabilmente terra di riporto) nei pressi di edifici all'interno del poligono di Monte Romano.

TIPOLOGIA AMBIENTALE	NUMERO DI PUNTI	PERCENTUALE SUL TOTALE
Altre superfici artificiali non classificate	4392	3.537
Superfici non consolidate	29	0.023
Latifoglie	447	0.360
Conifere	2	0.001
Arbusteti	824	0.663
Erbaceo periodico	108077	87.044
Erbaceo permanente	7002	5.639
Corpi idrici permanenti	23	0.018
Non determinato	3367	2.711
Totale complessivo	124163	100

Tabella 65 Uso del suolo (Corine Land Cover 2022) da parte degli occhioni seguiti con GPS durante il periodo estivo ed invernale

Ghiandaia marina - *Coracias garrulus*

La Ghiandaia marina è stata monitorata con due metodologie differenti. Da un lato è stato fatto un monitoraggio opportunistico di ghiandaie marine all'interno della ZPS e nelle immediate vicinanze. Questo monitoraggio non si è svolto utilizzando una metodologia standard, ma piuttosto sono state riportate tutte le osservazioni di ghiandaia marina effettuate dalla squadra di ornitologi

durante la stagione riproduttiva. In questo modo è stato possibile ottenere una stima della popolazione di ghiandaie marine all'interno della ZPS e una carta della sua distribuzione.

Nella ZPS sono stati censiti un minimo di 43 coppie nidificanti, di cui 20 nelle cassette nido montate dagli ornitologi di *Ornis italica* sui tralicci di Terna S.p.A. La maggior parte delle altre coppie nidificanti si trovano nelle cassette di derivazione di bassa tensione (pali ENEL S.p.A.) e su ruderi. Nell'area limitrofa alla ZPS si trovano inoltre almeno altre 50 coppie su cassette nido di *Ornis italica*. Di queste coppie non viene fornita cartografia per evitare episodi di bracconaggio ai nidi, come già avvenuto in passato ed anche durante lo svolgimento di questo progetto.

Viene fornito però un areale di massima della specie all'interno della ZPS e nelle aree immediatamente circostanti la stessa.



Figura 184 Areale della Ghiandaia marina nella ZPS e nelle aree immediatamente circostanti

La specie nel suo complesso sembra essere in buona salute nella ZPS, e mostra un aumento di coppie rispetto alle stime degli ultimi atlanti regionali, dovuto principalmente all'utilizzo di

cassette nido per questa specie. Basti pensare che nel 1995 la popolazione nel Lazio era stimata in 11-100 coppie (ma più vicina alla parte bassa del range), circa 70 nel 2011 (Brunelli et al. 2011) mentre attualmente nelle sole cassette nido di *Ornis italica* ci sono 75 coppie nidificanti (dati 2023).

Negli ultimi anni però, abbiamo notato numerosi furti (fino a 70 pulcini in un anno) di ghiandaie marine da parte di bracconieri professionisti. Nonostante questi siano stati più volte fermati dai Carabinieri Forestali il commercio non sembra essersi interrotto, ed anche nel 2023 si sono osservati purtroppo alcuni furti nelle nostre cassette nido. Questa situazione apparentemente non è localizzata al Lazio, ma sembra essere piuttosto diffusa in tutta l'Italia centro-meridionale, dove i furti a danno di questa specie sembrano essere piuttosto frequenti.

A questo si aggiunge la cattura più o meno accidentale da parte di bracconieri nella rotta migratoria, in particolare in Nord Africa e in Medio Oriente (per le popolazioni più orientali). Nel 2024 ad esempio una delle nostre ghiandaie marcate è stata catturata illegalmente, e fortunatamente rilasciata poco dopo grazie all'intervento di un volontario, in Tunisia. Questo individuo è poi tornato in Italia ed abbiamo addirittura potuto scaricare il GPS, anche se poi l'individuo è sparito. Questa rappresenta ovviamente una piccola goccia nel mare dell'illegalità delle catture di uccelli selvatici che avviene in Nord Africa ed in Medio Oriente. Numerosi episodi simili sono stati riportati da progetti su questa specie durante il periodo di migrazione, e indubbiamente possono causare seri problemi alla sopravvivenza di adulti e giovani.

Pressioni		Effetto
PA02	Conversione da un tipo di uso agricolo a un altro (esclusi incendi e drenaggi)	Diminuzione habitat idoneo
PA03	Conversione da un tipo di agricoltura e sistemi agroforestali misti a produzioni specializzate (e.g. singoli prodotti, Nocciola)	Diminuzione habitat idoneo
PA04		

PA05	Abbandono della gestione/uso delle praterie e di altri sistemi agricoli o agroforestali(es. cessazione del pascolo, sfalcio o pratiche tradizionali)	Diminuzione habitat idoneo, diminuzione prede
PA14	Pascolo estensivo o sottopascolo di bestiame domestico	Diminuzione habitat idoneo
PA15	Uso di altri metodi di lotta ai parassiti (esclusa la lavorazione del terreno)	Diminuzione delle prede
PG12	Raccolta	Aumento tasso mortalità

Tabella 66 Pressioni per la Ghiandaia marina all'interno della ZPS

Minacce		Effetto
PD03	Coltivazioni per produzione di energia rinnovabile	Diminuzione habitat idoneo
PJ01	Cambiamenti nelle temperature e temperature estreme dovute al cambiamento climatico	Diminuzione successo riproduttivo
PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico	Diminuzione delle prede
PJ11	Desincronizzazione dei processi biologici/ecologici dovuta al cambiamento climatico	Diminuzione successo riproduttivo
PG11	Uccisioni illegali	Diminuzione tasso di sopravvivenza

PX01	Pressioni e minacce con origine esterna alla UE	Diminuzione tasso di sopravvivenza
------	---	------------------------------------

Tabella 67 Minacce per la Ghiandaia marina all'interno della ZPS

Monitoraggio attraverso GPS della Ghiandaia marina

Oltre ai monitoraggi effettuati sul campo, la specie è stata anche seguita utilizzando 15 GPS con trasmissione radio UHF dei dati. Di queste ghiandaie marine 14 sono state seguite per tutta la nidificazione, mentre 1 purtroppo ha abbandonato immediatamente dopo la cattura, essendo stata immediatamente rimpiazzata da un altro individuo. Questa dinamica è purtroppo piuttosto frequente in questa specie nelle aree a densità molto elevata come quella del comprensorio analizzato. Tutte le ghiandaie marine sono state catturate nelle cassette nido di *Ornis italica*, per facilitarne la cattura altrimenti molto difficile. Le coppie selezionate sono state tutte esterne alla ZPS, in quanto le coppie interne sono risultate negli anni quelle più spesso rubate da parte dei bracconieri.

Ove possibile sono stati catturati individui di coppie limitrofe, in modo da studiare le possibili interazioni tra coppie vicine.

Gli home-range delle differenti coppie sono risultati essere assolutamente esclusivi, e non hanno mostrato quasi nessuna sovrapposizione, anche in coppie nidificanti molto vicine, come si può notare dalla seguente figura, che mostra tutti i punti ottenuti da 5 ghiandaie di 5 coppie differenti. Le due ghiandaie di destra, in blu ed arancione, nidificano a circa 6 metri di distanza. Come si può notare la sovrapposizione tra coppie è sostanzialmente inesistente, al netto di piccoli sconfinamenti saltuari.

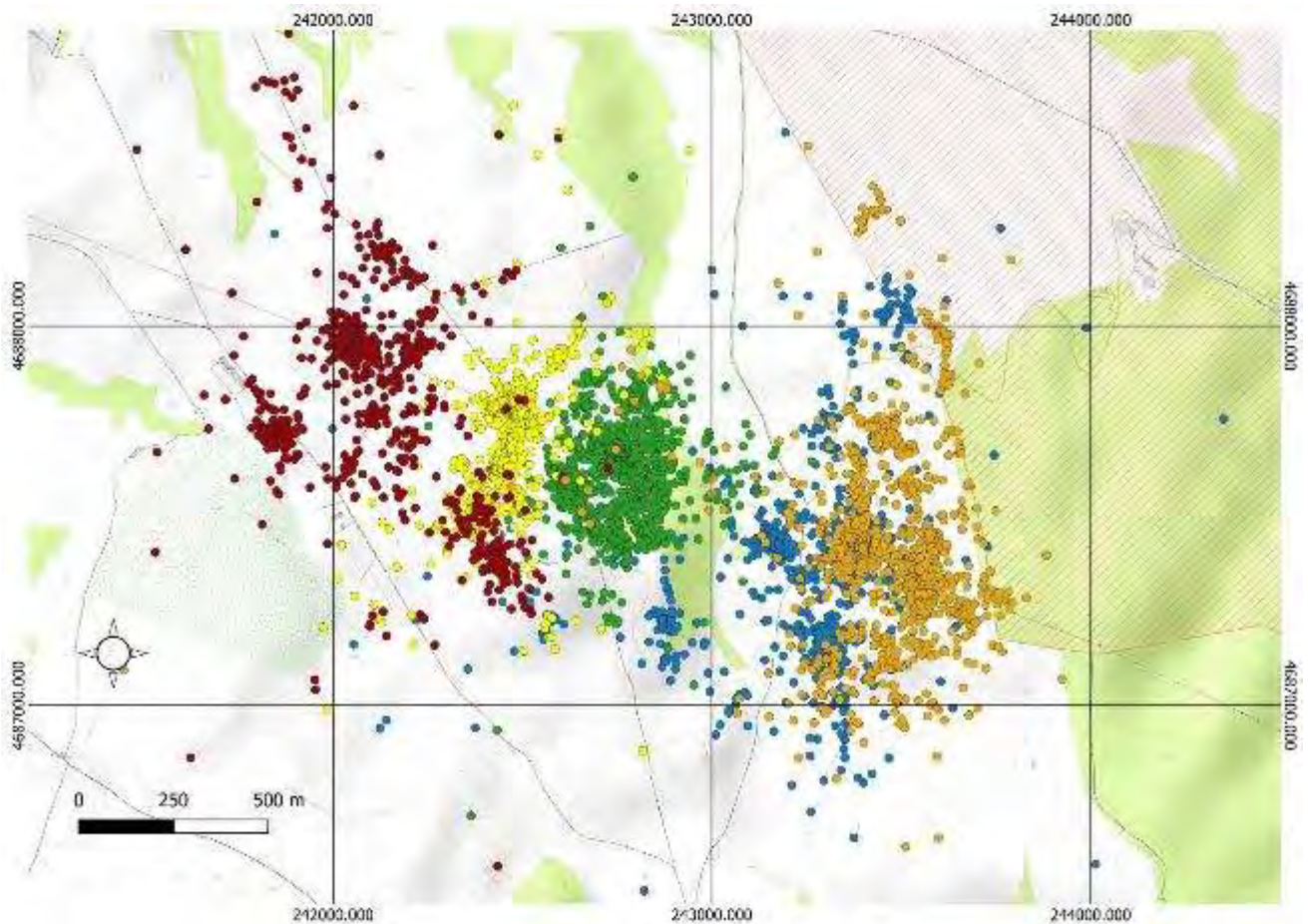


Figura 185 Le coppie di ghiandaie marine tendono a segregarsi spazialmente, indipendentemente dalla prossimità dei nidi, come nel caso di questi 5 esemplari.

Le ghiandaie marine in questa area hanno mostrato scarsi movimenti durante la stagione riproduttiva, segno che la qualità dell'habitat era tale da permettere agli individui di portare a termine la riproduzione senza dover cercare prede lontane dai nidi. Gli home-range (core area) avevano una dimensione media di soli $0.3 \pm 0.6 \text{ km}^2$ mentre il territorio totale (Minimo poligono convesso) aveva dimensioni di $4.1 \pm 5.1 \text{ km}^2$. La ghiandaia marina è infatti solita cacciare in prevalenza nei dintorni del nido ove possibile, ma sovente effettua brevi escursioni lontana dal nido. In un solo caso una ghiandaia marina ha abitualmente cacciato in un'area lontana dal nido, che effettivamente si trovava in ambiente sub-ottimale e semi-urbanizzato. In questo caso l'individuo faceva la spola tra il nido e l'area di foraggiamento posta a circa 2.2km di distanza. Qui di seguito si possono notare questi spostamenti di lungo raggio di questo individuo (A), confrontati con gli spostamenti a stessa scala di un individuo nidificante in ambiente ottimale (B).

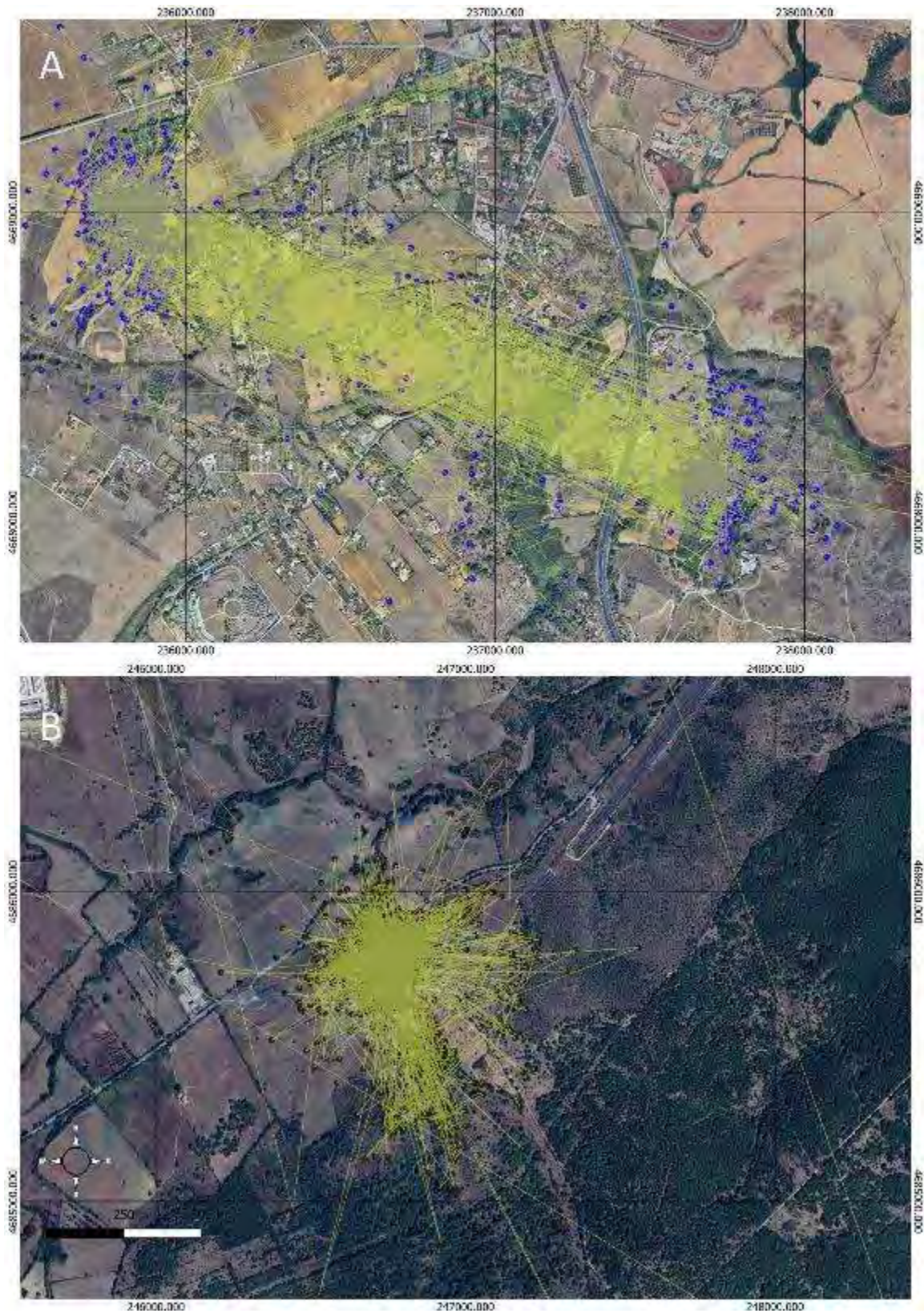


Figura 186 Aree di foraggiamento durante la nidificazione di un individuo in ambiente sub-ottimale (A) e ottimale (B)

L'uso del suolo da parte della ghiandaia marina nelle aree da noi monitorate è piuttosto simile a quello dell'occhione, nonostante le evidenti differenze ecologiche. Qui di seguito riportiamo i dati ottenuti dal Dynamic Land Cover e del Corine Land Cover (tabelle qui di seguito)

TIPOLOGIA AMBIENTALE	NUMERO DI PUNTI	PERCENTUALE SUL TOTALE
Arbusteti	375	1.8330238
Vegetazione erbacea	1108	5.4159742
Coltivazioni annuali	17567	85.868609
Aree urbane	37	0.1808583
Foreste decidue	12	0.0586568
Foreste	139	0.6794408
Foresta aperta	1009	4.9320559
Mare aperto	2	0.0097761
Non determinato	209	1.0216052
Totale complessivo	20458	100

Tabella 68 Uso del suolo (Dynamic Land Cover) da parte delle ghiandaie marine seguite con GPS durante il periodo estivo

TIPOLOGIA AMBIENTALE	NUMERO DI PUNTI	PERCENTUALE SUL TOTALE
Altre superfici artificiali non classificate	544	2.6591065
Latifoglie	742	3.626943
Conifere	9	0.0439926
Arbusteti	263	1.2855607
Erbaceo periodico	17812	87.066184
Erbaceo permanente	859	4.1988464
Corpi idrici permanenti	18	0.0879851

Non determinato	211	1.0313814
Totale complessivo	20458	100

Tabella 69 Uso del suolo (Corine Land Cover 2022) da parte delle ghiandaie marine seguite con GPS durante il periodo estivo

Come si può notare la gran maggioranza dei punti è situata in aree di coltivazioni annuali, soprattutto ma non esclusivamente, cerealicole, e secondariamente in aree erbacee permanenti, a foraggio o pascolo. Questa distribuzione potrebbe sembrare sorprendente per una specie teoricamente adattata ad ambienti di savana alberata. C'è da considerare che nel caso di studio la maggior parte dei nidi era distribuita in zone aperte coltivate, ma aveva anche a disposizione aree cespugliate nelle immediate vicinanze, nella maggior parte dei casi. L'utilizzo del suolo da parte di questa specie però non è apparso random, rispetto alla distribuzione dell'habitat presente in un buffer intorno ai nidi, come si può notare dal seguente grafico.

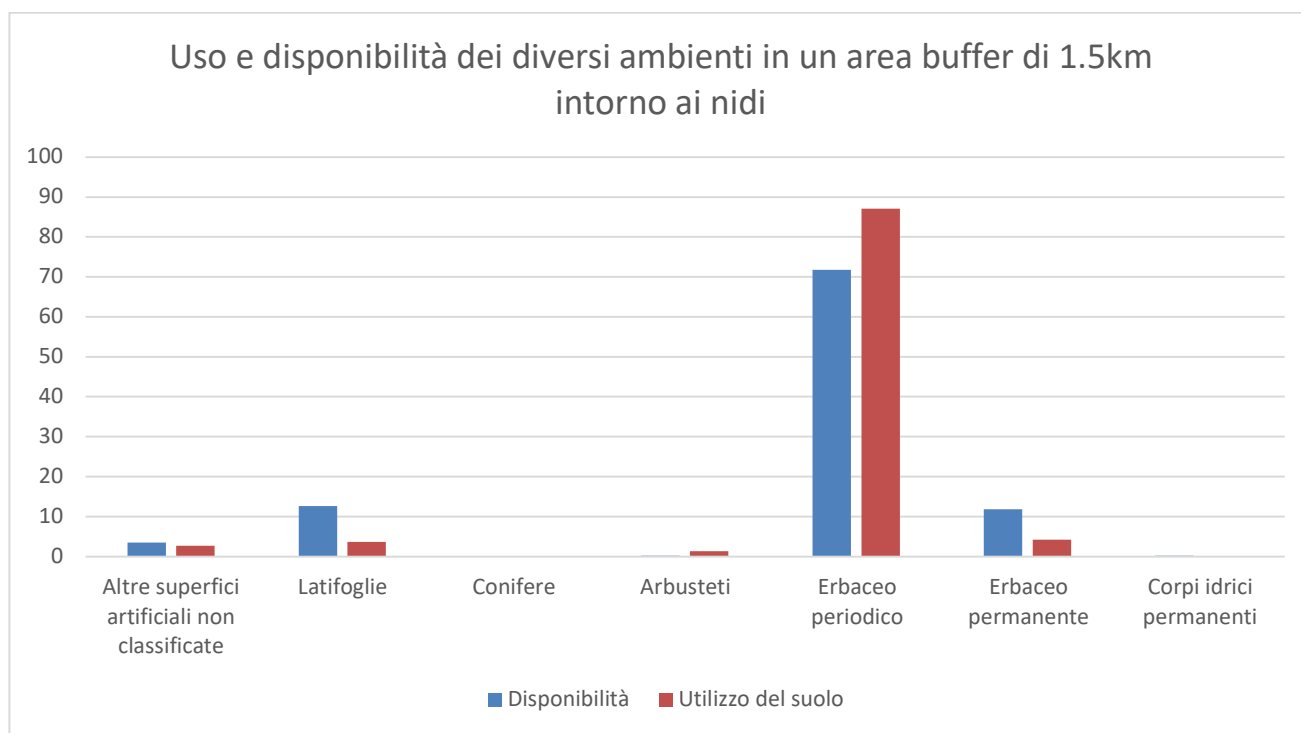


Figura 187 Differenza tra uso e disponibilità dei diversi ambienti in un area buffer di 1.5km dal nido

La specie infatti dimostra una selezione d'habitat a favore dell'erbaceo periodico (colture cerealicole e prati a sfalcio), ed un utilizzo minore rispetto alla disponibilità di foreste ed aree erbacee permanenti (pascoli) (Analisi Chi-Square, $DF=6$, $p<0.001$). Mentre le foreste oggettivamente non sono utilizzate dalla specie in quanto ha necessità di cacciare al suolo, la selezione per aree coltivate

rispetto a quelle a pascolo stupisce. In realtà questa potrebbe essere spiegata dalla maggiore disponibilità, nelle aree coltivate di un elemento impossibile da cartografare ma fondamentale per la specie: la presenza di posatoi adatti per la caccia. La ghiandaia marina infatti è un predatore d'attesa, che passa il giorno posata su cavi aerei o posatoi naturali, in attesa di poter catturare le prede. Dalla distribuzione dei punti GPS è apparso chiaro come la stragrande maggioranza dei punti ottenuti per questa specie fosse coincidente con la presenza di cavi aerei o alberi isolati, nelle aree da noi studiate. Forse la presenza di questi posatoi è minore nelle aree aperte pascolate, che quindi risultano meno utilizzate di quanto atteso.

Qui di seguito i punti GPS sovrapposti ad una mappa satellitare, che mostra come la distribuzione dei punti sia strettamente associata alla presenza di posatoi come arbusti, alberi e linee elettriche.

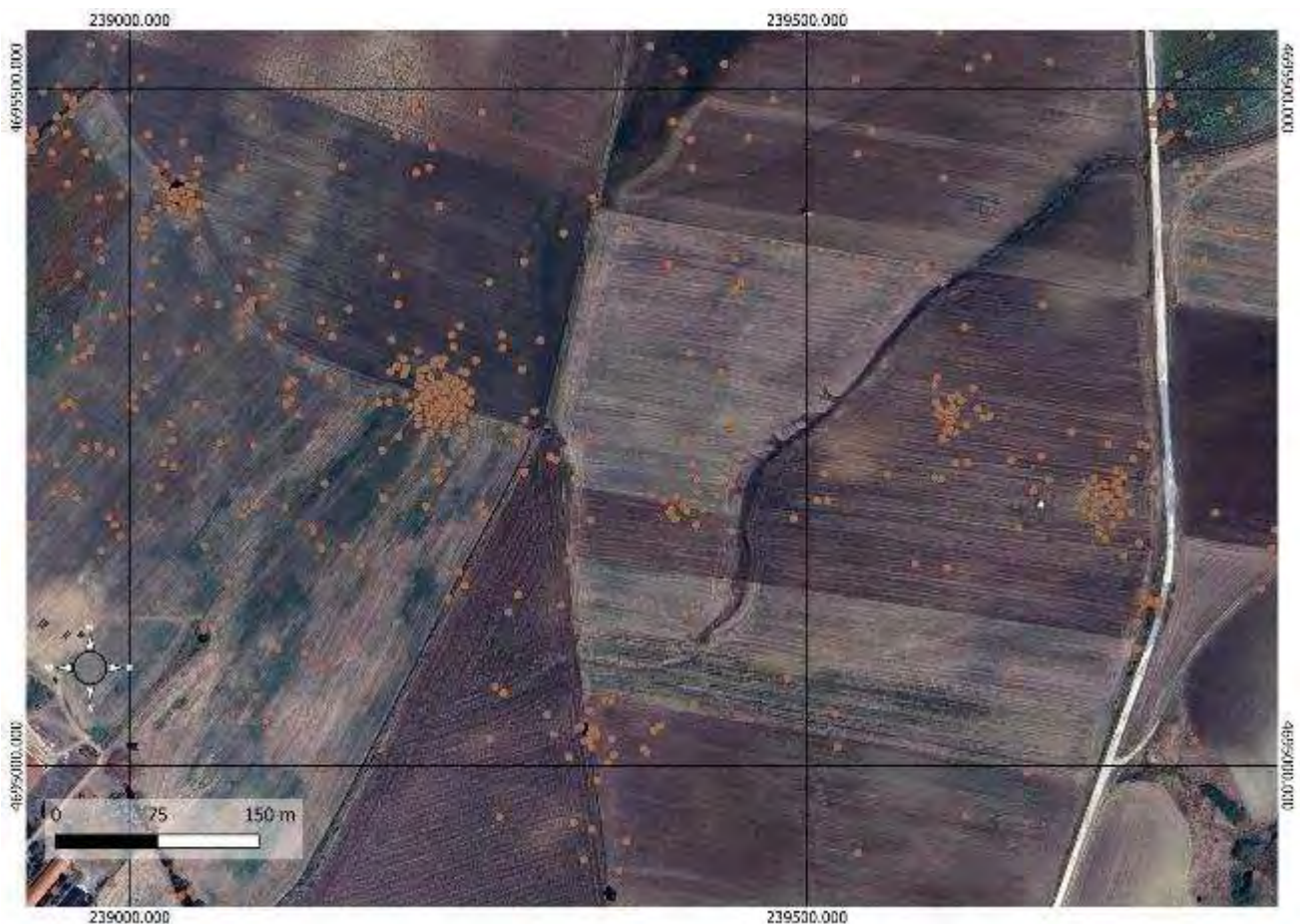


Figura 188 Utilizzo dei posatoi naturali ed artificiali da parte della ghiandaia marina

Fino al momento della redazione di questa relazione (14/5/2024) 7 delle 15 ghiandaie marine munite di GPS sono tornate nell'area di nidificazione ed i loro GPS sono stati scaricati nuovamente, fornendoci preziose informazioni riguardo i loro movimenti post riproduttivi e invernali. Le ghiandaie marine sono infatti migratrici a lungo raggio e compiono lunghissime migrazioni, di oltre 15.000km tra andata e ritorno tra i luoghi di nidificazione e svernamento, posti in Africa meridionale (tra Namibia e Botswana).

La migrazione è iniziata come usualmente la prima settimana di Settembre, ed è terminata con l'arrivo nei quartieri di svernamento tra Novembre e Dicembre. Le ghiandaie marine sono quindi tornate nei loro territori di nidificazione tra fine Aprile e metà Maggio, come tutti gli anni.

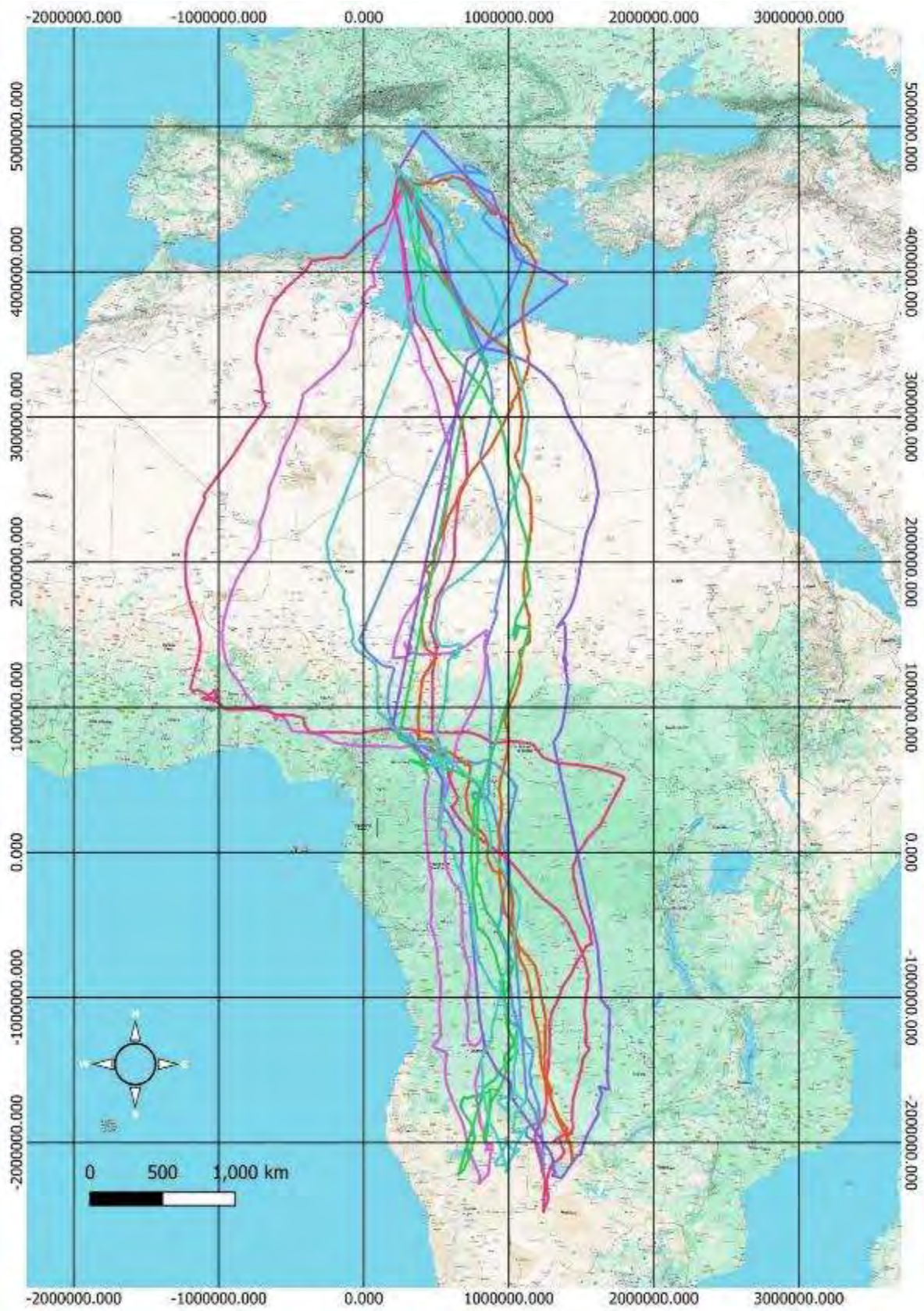


Figura 189 Migrazione delle 7 ghiandaie marine ritornate dai quartieri di svernamento

9.3.4 Conclusioni

Come era da aspettarsi, alcune aree si sono rivelate più ricche di specie e di osservazioni di altre, e alcune specie più comuni delle altre, come già accennato in precedenza. Per quanto riguarda i transetti con il maggior numero di specie, si allega qui una matrice di transetti e punti d'ascolto, come già mostrato in precedenza con il numero di specie osservate per ogni punto d'ascolto.

Il transetto con il maggior numero di osservazioni è risultato essere il 4, situato nella zona bassa di Tolfa, una zona molto ben conosciuta tra gli ornitologi per la sua ricchezza ornitologica. Qui sono presenti tutte le specie analizzate nei transetti diurni, anche se la calandrella, qui presente ma localizzata, non è stata osservata durante i punti d'ascolto.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	SOMMA
T1	2	2	3	2	2	3	2	2	0	1	3	1	1	3	2	29
T2	3	3	0	2	1	2	1	0	2	1	1	4	1	0	0	21
T3	2	2	2	2	1	3	3	3	2	1	1	1	2	2	2	29
T4	2	3	4	0	1	2	2	3	3	3	1	0	3	3	3	33
T5	0	0	0	1	1	1	1	0	3	1	1	2	4	3	3	21
T6	1	0	1	1	2	3	3	2	1	1	2	2	3	2	1	25
T7	2	0	2	1	1	2	0	2	1	1	3	1	1	2	3	22
T8	1	0	5	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	12

Tabella 70. Matrice dei transetti (8 transetti, in righe) e punti d'ascolto (15 PA per transetto, nelle colonne) con il numero di specie osservate in ogni punto d'ascolto. L'ultima colonna rappresenta la somma di tutte le osservazioni per quel transetto.

Questo risultato non è sorprendente, essendo presente un mosaico molto ricco, con pochi campi coltivati a cereali in maniera estensiva, e parecchie aree pascolative e boscate. I pascoli qui sono ancora in buona salute, essendo ancora presente un pascolo bovino relativamente intenso e non si è assistito ad un abbandono come purtroppo accade in molte altre aree della ZPS.

Molte altre aree della ZPS ed esterne ad essa hanno infatti assistito a notevoli modifiche ambientali negli ultimi anni, che hanno modificato sensibilmente la qualità dell'ambiente. Queste modifiche hanno fatto sì che la maggior parte delle specie monitorate all'interno della ZPS si trova in condizioni di sofferenza, per motivi di varia natura.

Negli ultimi decenni, nelle aree agricole di tutta Europa si è assistito ad una “polarizzazione” della agricoltura. Da un lato le aree meno favorevoli, un tempo pascolate, vengono abbandonate, con la progressiva chiusura dei pascoli. Dall'altro, le aree più favorevoli vengono invece coltivate in maniera molto più intensiva, con un aumento notevole di pesticidi ed insetticidi. Nella provincia di Viterbo, inoltre, negli ultimi anni si è assistito all'aumento esponenziale della coltivazione del nocciolo. Questa coltura, estremamente vantaggiosa economicamente per gli agricoltori, e quindi in rapidissima espansione è dal punto di vista ecologico una vera e propria piaga ambientale. Questa coltivazione ha bisogno di una notevole quantità di pesticidi e erbicidi, sterilizzando di fatto tutta l'area della coltivazione. E' quindi assolutamente da evitare qualunque espansione della coltivazione del nocciolo nella ZPS e possibilmente nella area limitrofa alla stessa, per evitare ulteriori riduzioni di ambienti idonei.

Inoltre, soprattutto in aree limitrofe alla ZPS si sta assistendo alla scelerata trasformazione di aree pascolative e cerealicole in impianti fotovoltaici. Queste aree ovviamente perdono completamente qualsiasi valore ambientale a seguito della realizzazione dell'impianto. Questo si è potuto osservare già in questo studio, in quanto 3 delle coppie di ghiandaia marina seguite con i GPS nel 2023 all'esterno della ZPS sono ora (2024) completamente rientranti in un enorme impianto fotovoltaico realizzato nel comune di Tuscania, con risultati facilmente immaginabili per le specie un tempo lì presenti. Le ghiandaie marine infatti ovviamente hanno abbandonato l'area di nidificazione e si sono quindi perse tre coppie di una specie rara e localizzata con un singolo impianto fotovoltaico. Nella stessa area erano presenti almeno 3 o 4 coppie di calandra, sparite anche esse nel giro di pochi mesi e una delle 3 coppie di Averla cenerina conosciute nell'area esterna alla ZPS, ovviamente sparita dopo i lavori.

Oltre a queste modifiche ambientali totali, anche piccoli cambiamenti nel tempo possono modificare l'idoneità ambientale per alcune specie. Ovviamente a seconda delle necessità ambientali di ogni specie, le minacce possono essere differenti ed in alcuni casi le modifiche ambientali possono essere anche positive per alcune specie più generaliste.

Le averle piccola e capirossa soffrono principalmente dell'abbandono dei pascoli, e del progressivo aumento dei cespugli, anche se non è da escludere la presenza di fattori esterni, forse nei territori di svernamento, che ne hanno causato la diminuzione numerica. Entrambe le specie infatti sono strettamente legate al pascolo estensivo con una piccola percentuale di cespugli. Il manto erboso deve essere molto basso per consentire loro di cacciare, cosa che in un pascolo abbandonato purtroppo non accade. Inoltre, la presenza di bovini e ovini, con le loro deiezioni, aumenta sensibilmente la quantità di coleotteri presenti, loro prede abituali. Entrambe le specie possono anche utilizzare aree tenute a sfalcio, ma in questo caso la presenza di cespugli e siepi è assolutamente fondamentale, in quanto permette a queste specie di nidificare e di utilizzarli come posatoi. Non è un caso che l'area con più averle sia stata in assoluto la zona del transetto 4, dove, come detto in precedenza si ha una notevole estensione di pascolo ancora attivo. La averla capirossa sembra completamente sparita dalle zone interne e nord-orientali della ZPS, dove un tempo era piuttosto frequente, come ad esempio dalla Riserva di Monterano. Qui però è presente una delle popolazioni più ricche di averla piccola, ancora numerosa, fortunatamente. Questa abbondanza di questa specie è proprio dovuta alla presenza ancora relativamente alta di aree pascolate. Queste aree sono però in sofferenza a causa di un progressivo abbandono del pascolo, e quindi alla chiusura delle aree aperte presenti, che è assolutamente da scongiurare per evitare che questa specie, così come il succiacapre e l'occhione qui ben presenti non debbano abbandonare anche questa area protetta.

Nel caso degli alaudidi, e della averla cenerina che frequentava aree agricole aperte, la minaccia principale è l'intensificazione della agricoltura, con un maggior utilizzo di pesticidi e di erbicidi e la banalizzazione delle aree agricole (omogeneizzazione, perdita di siepi, monoculture estese). Molti campi tenuti un tempo a maggese o a sfalcio sono stati negli ultimi anni utilizzati a colture cerealicole, modificando quel mosaico ambientale di campi coltivati ed incolti che ha caratterizzato l'area per secoli. Questi stessi ambienti sono stati ulteriormente trasformati negli ultimi anni, con l'estensione della coltivazione del nocciolo e l'impianto di pannelli fotovoltaici. Sarebbe quindi da auspicarsi che queste modifiche ambientali non avvengano nella ZPS e possibilmente nelle aree adiacenti. E' altresì auspicabile la conservazione delle siepi che ancora separano i campi coltivati, fondamentali per alcune specie come le averle, e la cui rimozione ha sostanzialmente causato l'estinzione locale della averla cenerina. Inoltre, il passaggio alla coltivazione dal frumento primaverile a quello invernale ha fatto sì che molti dei campi un tempo tenuti incolti durante l'autunno e l'inverno, e quindi ricchi di insetti e semi risultino ora degli sterili campi di erba bassa. Questo

cambiamento colturale ha ridotto drasticamente la superficie idonea allo svernamento di allodole e calandre, che hanno mostrato una notevole riduzione dei contingenti svernanti, portando inoltre gli individui a concentrarsi ed essere più facilmente vittima della caccia invernale.

Altre specie, come l'occhione, la ghiandaia marina, la tottavilla sono invece risultate comuni ed in aumento nella ZPS. La tottavilla sicuramente giova dell'aumento delle aree cespugliate, mentre l'occhione ha mostrato un cambiamento di abitudini che ne ha facilitato l'espansione, andando ad occupare zone agricole aride, un tempo non utilizzate. Oramai infatti questa specie risulta piuttosto diffusa nella parte settentrionale della provincia di Roma e nella provincia di Viterbo, utilizzando quasi tutte le aree aperte, anche coltivate a cereali, purché sia presente in zona qualche area rifugio da utilizzare nel periodo in cui i cereali sono alti (marzo-giugno). Il succiacapre è tutt'ora relativamente comune in alcune aree della ZPS, come ad esempio nella Riserva Monterano, e nella parte meridionale della ZPS, mentre risulta più raro anche se presente, nella parte settentrionale. L'abbondanza di questa specie all'interno della Riserva di Monterano è da attribuirsi al ricco mosaico di ambienti pascolativi e boschivi, come per la averla piccola, che è assolutamente da mantenere inalterato. Proprio all'interno della Riserva di Monterano si sta assistendo purtroppo ad una diminuzione importante del pascolo, con conseguente chiusura delle aree aperte. Purtroppo questa diminuzione ha motivazioni socio-economiche difficilmente contrastabili senza incentivi economici diretti, e forse difficilmente attuabili. Si può forse intervenire con decespugliamenti mirati, come già organizzato dalla Riserva, per provare a mantenere aperte alcune aree di maggior pregio naturale. Questa è sicuramente una strada da esplorare anche dal punto di vista costi/effetti nei prossimi anni, e possibilmente espanderla ad altre aree della ZPS, se si nota il suo funzionamento. All'interno della Riserva è presente inoltre una buona popolazione di Occhioni, anch'essi presenti nelle aree più aperte e pascolate. E' risultata assente invece la ghiandaia marina, nonostante la bontà dell'ambiente presente. Essendo questa specie limitata dalla presenza di cavità dove nidificare, potrebbe giovare sensibilmente della apposizione di qualche cassetta nido nelle aree più idonee, possibilmente nei pressi di aree pascolate.

10.1 PREMESSA

La Direttiva 92/43/CEE “Habitat” rappresenta una pietra miliare nell’attuazione delle politiche di conservazione della biodiversità in Europa. Scopo della Direttiva è “salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri. Per il raggiungimento di questo obiettivo la Direttiva stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati”.

Tra le misure previste c’è la costruzione di una rete ecologica europea coerente di siti protetti, realizzata designando zone speciali di conservazione (ZSC) per gli habitat elencati nell’allegato I e per le specie elencate nell’allegato II. Le ZSC insieme alle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi dell’articolo 4 della Direttiva Uccelli costituiscono la Rete Natura 2000.

Per il termine “Habitat” la Direttiva fornisce due definizioni. La prima collega il termine alle specie denominandolo “habitat per la specie”; in questo caso viene mantenuto il significato classico di habitat quale “ambiente, definito da specifici fattori abiotici o biotici, in cui vive una determinata specie in qualsiasi fase del suo ciclo biologico”.

La seconda definizione, “habitat type”, introduce un concetto differente: un “Habitat naturale” (Habitat type) è un’“area composta da fattori biotici e abiotici in cui persistono condizioni ecologiche uniformi”. Tale concetto quindi svincola la definizione dalla connessione con una singola specie, definendo l’habitat quale unità a sé stante. Tale accezione ne permette una identificazione fisica propria e la possibilità di cartografarne la diffusione. Contestualmente però apre la discussione sulle modalità della sua identificazione.

Il mondo scientifico concorda sul fatto che il riconoscimento e la descrizione di un tipo di habitat sia legato prevalentemente alla componente vegetale che ne caratterizza la struttura, di conseguenza le basi scientifiche su cui si sono sviluppati i sistemi di classificazione dei tipi di habitat includono un riferimento alla cenologia e alla sintassonomia (che, pur non essendo l’unico, rappresenta il sistema di classificazione della vegetazione più diffuso e riconosciuto nel mondo scientifico europeo). Va tenuto presente però che il riferimento sintassonomico non sempre rappresenta l’unica discriminante per l’individuazione della vegetazione e del tipo di habitat ed è

necessario fare alcune distinzioni: per alcuni tipi l'appartenenza ad una specifica categoria è indipendente dalla vegetazione presente, essi vanno individuati sulla base della loro componente fisica strutturale (es. ghiaioni termofili, ghiacciai). In altri casi la vegetazione considerata nella denominazione/descrizione della categoria rappresenta una conseguenza della struttura del substrato e, pur essendo un carattere importante, risulta tuttavia secondario per l'individuazione del tipo di habitat (es. rupi calcaree, rupi silicee ecc.). In altri casi invece i tipi di habitat sono caratterizzati ed espressi attraverso un esplicito riferimento ad una categoria sintassonomica (es. praterie xeriche submediterranee ad impronta balcanica appartenenti all'ordine *Scorzoneretalia villosae* che si riferiscono all'habitat "62A0 Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale").

Inoltre l'identificazione di un tipo di habitat talvolta può coinvolgere la compresenza di diverse forme di vegetazione, a formare complessi inseriti in diversi sistemi gerarchici; ne consegue che l'associazione tra i syntaxa definiti dalla fitosociologia e i tipi di habitat individuati dai vari sistemi di classificazione si basa sostanzialmente sul giudizio d'esperto e non su schemi precisi. Il consistente e continuo aggiornamento degli schemi sintassonomici poi, porta inevitabilmente a poca chiarezza quando un syntaxon utilizzato in passato per descrivere un habitat con il tempo cambia nome o accezione o addirittura viene eliminato. Tutto ciò rappresenta un punto di debolezza del sistema, in particolar modo per quanto riguarda le corrispondenze tra comunità vegetali e tipi di habitat che necessitano di azioni legislative volte alla loro conservazione.

È quindi evidente la necessità di considerare nei monitoraggi oltre alla vegetazione anche altri importanti fattori discriminanti quali la natura del substrato, le caratteristiche topografiche e/o geomorfologiche, la presenza di determinate specie animali.

Le direttive europee "Natura" (Dir. Habitat e Dir. Uccelli) svolgono un importante ruolo nello sviluppo di schemi di monitoraggio condivisi a livello nazionale ed europeo. Il monitoraggio ha lo scopo di verificare l'efficacia delle misure di conservazione messe in atto nelle Zone Speciali di Conservazione (ZSC), in coerenza con i relativi obiettivi. Per quanto riguarda la valutazione dello stato di conservazione favorevole sono stati stabiliti una serie di criteri. Il metodo concordato e raccomandato dalle linee guida europee (Evans & Arvela, 2011) richiede che tutte le valutazioni vengano effettuate a livello di regione biogeografica e tramite specifici parametri. Ogni parametro viene calcolato separatamente, successivamente una matrice di valutazione combina le singole valutazioni e ne fornisce una complessiva.

Per quanto riguarda il progetto di monitoraggio in esame, oltre alla bibliografia di settore sul monitoraggio di habitat e specie vegetali, i riferimenti principali sono costituiti dai manuali sul monitoraggio di habitat e specie di interesse comunitario redatti dall'ISPRA (Angelini et al., 2016; Ercole et al., 2016).

Le attività sono state incentrate sugli habitat e le specie floristiche di interesse comunitario presenti all'interno della Riserva Naturale Regionale "Monterano" e gli habitat di interesse comunitario presenti in prossimità di ambienti umidi e corsi d'acqua, nonché degli ambienti aperti di 7 siti della Rete Natura 2000 distribuiti nel territorio dei Monti della Tolfa:

- ZSC IT6010030 Area di S. Giovenale e Civitella Cesi;
- ZSC IT6010033 Mola di Oriolo;
- ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso);
- ZSCIT6010037 Il "Quarto" di Barbarano Romano;
- ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)
- ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume;
- ZSC IT6030009 Caldara di Manziana.

10.2 OBIETTIVO E METODOLOGIA

Obiettivo del presente lavoro è quello di individuare la presenza e cartografare la distribuzione di un totale di 8 Habitat di Interesse Comunitario e di 4 specie di interesse conservazionistico (*Adenocarpus complicatus*, *Agrostis canina* subsp. *monteluccii*, *Osmunda regalis*, *Struthiopteris spicant*) all'interno della Riserva Naturale Regionale "Monterano" e di 13 Habitat di Interesse Comunitario in 7 aree appartenenti alla Rete Natura 2000 del tolfetano. Per ciascun di questi Habitat e specie, all'interno delle aree selezionate, è richiesta la realizzazione di un numero di rilievi fitosociologici specificato nel bando.

Gli Habitat di Interesse Comunitario oggetto di studio (*Habitat di progetto*) e la loro distribuzione nelle aree di interesse sono riportate in Tabella 71; in Figura 190 è riportata la localizzazione delle aree di interesse.

Tabella 71. Codici degli Habitat di Interesse Comunitario oggetto di questo progetto (sulle colonne) e loro distribuzione nelle aree di interesse (sulle righe).

Area di interesse	3130	3260	3280	3290	5230*	6210(*)	6220*	6430	8320	9180*	91E0*	91M0
ZSC IT6010030 Area di S. Giovenale e Civitella Cesi							X	X		X		
ZSC IT6010033 Mola di Oriolo		X						X			X	
ZSC IT6010035 Fiume Mignone (basso corso)		X				X		X				
ZSC IT6010037 Il "Quarto" di Barbarano Romano				X		X	X					
ZSC IT6030001 Fiume Mignone (medio corso)	X	X	X			X	X	X			X	X
ZSC IT6030004 Valle di Rio Fiume				X	X							
ZSC IT6030009 Caldara di Manziana									X		X	
Riserva Naturale Regionale "Monterano"	X	X	X			X	X	X			X	X

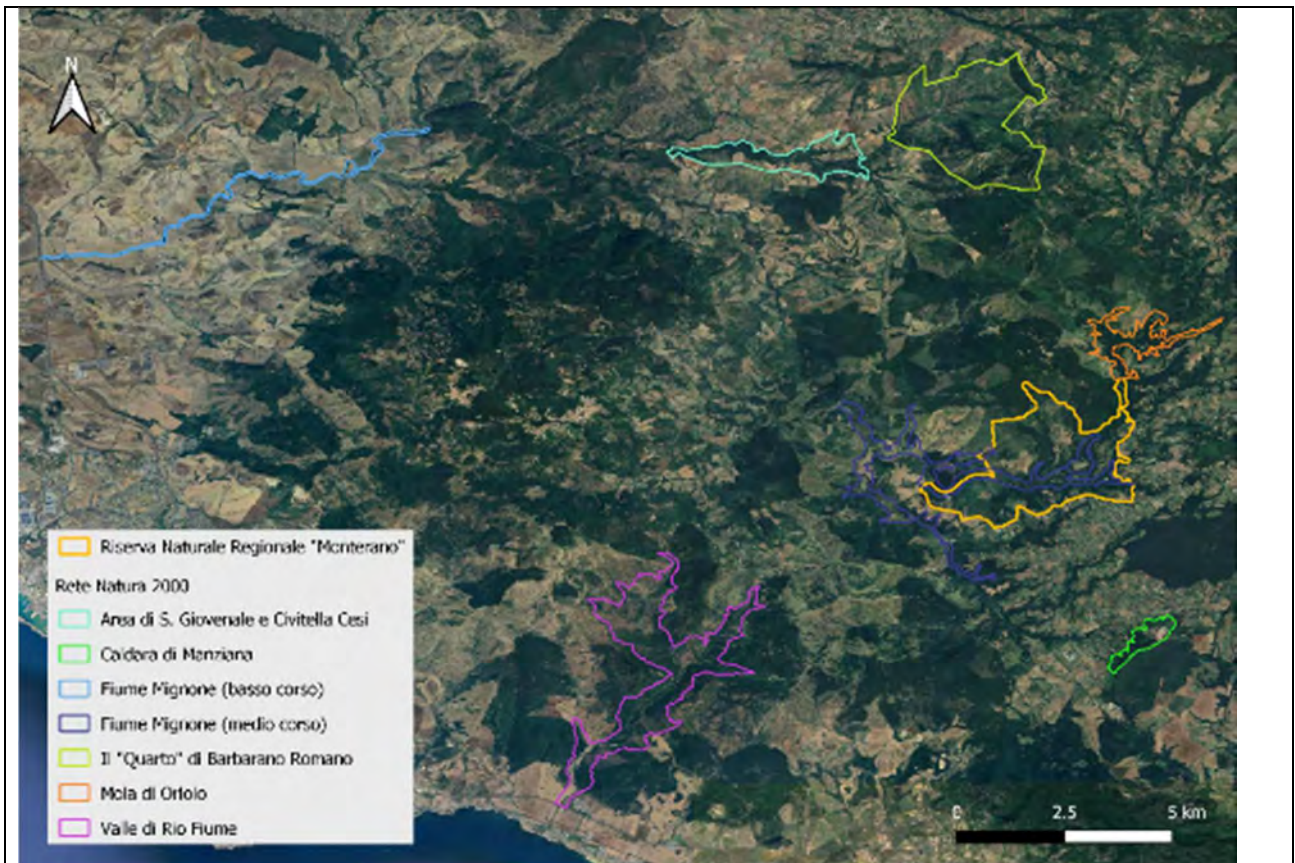


Figura 190. Localizzazione aree oggetto di questo progetto.

L'individuazione e la cartografia degli Habitat sono stati effettuati a partire da consultazione di dati bibliografici e cartografici preesistenti e ampliati tramite sopralluoghi in campo.

Durante le campagne di rilevamento sono stati effettuati rilievi fitosociologici in aree fisionomicamente omogenee e su superfici adeguate al tipo di vegetazione analizzata. La posizione di ciascun rilievo è stata localizzata sul campo mediante l'uso di un GPS ad alta precisione. Una volta individuato il plot si è proceduto alla registrazione dei dati stazionali (coordinate GPS, altitudine, pendenza, esposizione, area rilevata, ecc..) e alla redazione dell'elenco delle specie vegetali presenti al suo interno e all'assegnazione dei valori di copertura in base alla loro proiezione verticale; le coperture specifiche sono state assegnate utilizzando le classi di abbondanza indicate nella scala Braun-Blanquet modificata (Tabella 72). Il materiale floristico non direttamente riconoscibile in campo è stato portato in laboratorio e identificato con le chiavi di riconoscimento tassonomico

proposte da Pignatti (2017). La nomenclatura delle specie è stata successivamente aggiornata seguendo Bartolucci et al. (2018) e Galasso et al. (2018).

Tabella 72. Scala Braun-Blanquet modificata.

Classe Braun-Blanquet	Intervallo copertura percentuale
r	<0.1
+	0.1%-1%
1	>1%-5%
2m	>1%-5% (con elevato numero di individui)
2a	>5%-15%
2b	>15%-25%
3	>25%-50%
4	>50%-75%
5	>75%-100%

Dove per mancato ritrovamento dell'Habitat, in quanto probabilmente assente, non è stato possibile effettuare il numero minimo di rilievi richiesti per ciascun Habitat, sono stati effettuati rilievi fitosociologici aggiuntivi per documentare l'assenza dello stesso e descrivere la vegetazione presente, specialmente quando riconducibile ad Habitat di interesse comunitario (anche se non considerato nell'ambito del progetto). Le campagne di rilevamento hanno inoltre previsto la raccolta di qualsiasi materiale considerato utile alla successiva fase di elaborazione cartografica e alla comprensione delle pressioni, minacce e dinamiche in atto: materiale fotografico, localizzazione puntuale relativa alla presenza/assenza degli Habitat, presenza di disturbo e altre annotazioni di campo.

Sulla base di quanto osservato e registrato in campo e in seguito a fotointerpretazione delle immagini satellitari disponibili in ambiente QGIS, è stata elaborata la mappa relativa alla presenza e alla distribuzione degli Habitat di Direttiva indagati. La fotointerpretazione a video richiede più tempo ma è meno soggetta ad errori rispetto alle tecniche di classificazione automatica; questa metodologia è infatti preferibile in studi di dettaglio che interessano diversi tipi vegetazionali, talvolta caratterizzati da limitate estensioni. I poligoni degli Habitat sono stati disegnati a mano in base all'osservazione e

all'interpretazione di tono del colore, tessitura, forma e pattern in relazione ad altri elementi, e alle informazioni raccolte in campo. Data la complessità intrinseca del paesaggio, la presenza degli Habitat è stata ricavata come percentuale di copertura all'interno del poligono, spesso individuato come mosaico di più tipi vegetazionali o Habitat: ciascun poligono può quindi ospitare più Habitat presenti in proporzioni differenti. In ciascun poligono, la superficie occupata da ciascun Habitat è quindi calcolata come segue:

$$\text{superficie Habitat (ha)} = \text{superficie poligono (ha)} * (\% \text{ Habitat nel poligono}/100)$$

Le verifiche in campo, seppure non abbiano permesso di esplorare le intere aree di interesse, e quindi di produrre mappe esattamente fedeli alla realtà, hanno consentito di ipotizzare e derivare la superficie degli Habitat anche nei pochi settori e poligoni non visitati.

La presenza di Habitat non inclusi nel progetto non è stata cartografata, con alcune eccezioni (*Habitat aggiuntivi*) riguardanti gli Habitat puntiformi e gli Habitat rilevati in sostituzione di *Habitat di progetto* non riscontrati nell'area (*Habitat non rilevati*).

I dati raccolti e quanto osservato in campo, è stato poi utilizzato per valutare lo stato di conservazione degli Habitat nelle ZSC e nella Riserva Naturale Regionale "Monterano".

Per ciascuna ZSC i dati relativi alla presenza e copertura degli Habitat indagati vengono riportati in sezioni così organizzate:

1. *Informazioni territoriali del sito* in cui vengono riportate le principali caratteristiche geografiche e amministrative dell'area.
2. *Habitat di Interesse Comunitario* in cui si riportano in formato tabellare i codici e le denominazioni degli Habitat indagati, distinti, dove necessario, in *Habitat di progetto* confermati in campo, *Habitat non rilevati* (*Habitat di progetto* non confermati in campo) e *Habitat aggiuntivi* (*Habitat di Interesse Comunitario* non considerati nell'ambito del presente progetto ma rilevati e cartografati perché puntiformi o perché in sostituzione di *Habitat non rilevati*).
3. *Formulario Standard* in cui si riporta in formato tabellare il confronto tra i dati osservati durante le attività di progetto e quanto riportato nell'ultimo aggiornamento del Formulario Standard (FS), relativamente agli Habitat indagati. Vengono riportati la

qualità del dato (*Habitat Data Quality*), quanto l'Habitat sia 'tipico' rispetto a quello descritto nei Manuali di interpretazione europeo, nazionale e regionale, e quanto sia rappresentato all'interno del sito (*Habitat Representativity*), la struttura, funzione e possibilità di ripristino dell'Habitat (*Habitat Conservation*), l'integrazione dei criteri precedenti e di elementi "più rilevanti" nel sito (*Habitat Global*) e la superficie occupata (*Habitat Cover*). Viene infine riportata la differenza di superfici riscontrata tra quanto osservato nell'ambito del progetto e quanto riportato nell'ultimo aggiornamento del FS.

4. *Pressioni e minacce* in cui, ancora in formato tabellare, si elencano le pressioni e minacce individuate in campo relativamente a ciascun Habitat.
5. *Sintesi descrittiva* di quanto riportato nelle sezioni precedenti.
6. *Mappa degli Habitat* contenente il layout della carta elaborata in ambiente GIS.

Per quanto riguarda la restituzione dati relativi alla Riserva Naturale Regionale "Monterano" si è seguito lo stesso schema, che però è ovviamente privo di un confronto temporale con i dati riportati nei FS, redatti esclusivamente per le aree incluse nella Rete Natura 2000. La sezione 3. *Formulario Standard*, è quindi denominata *Valutazione dello stato di conservazione*. Infine, per quest'area, viene inserita una sezione aggiuntiva, 7. *Flora di interesse*, in cui vengono discusse la presenza e la distribuzione delle quattro specie di interesse individuate dal progetto (*Adenocarpus complicatus*, *Agrostis canina* subsp. *monteluccii*, *Osmunda regalis*, *Struthiopteris spicant*).

10.3 RESTITUZIONE DATI

Si riportano di seguito, per ciascuna area di interesse, i dati e le osservazioni raccolte durante le campagne di rilevamento.

10.3.1 Area di S. Giovenale e Civitella Cesi

Informazioni territoriali del sito

Denominazione: Area di S. Giovenale e Civitella Cesi (IT6010030)

Tipologia: ZSC

Data aggiornamento Formulario Standard: 2019

Superficie (ha): 304

Regione biogeografica: Mediterranea

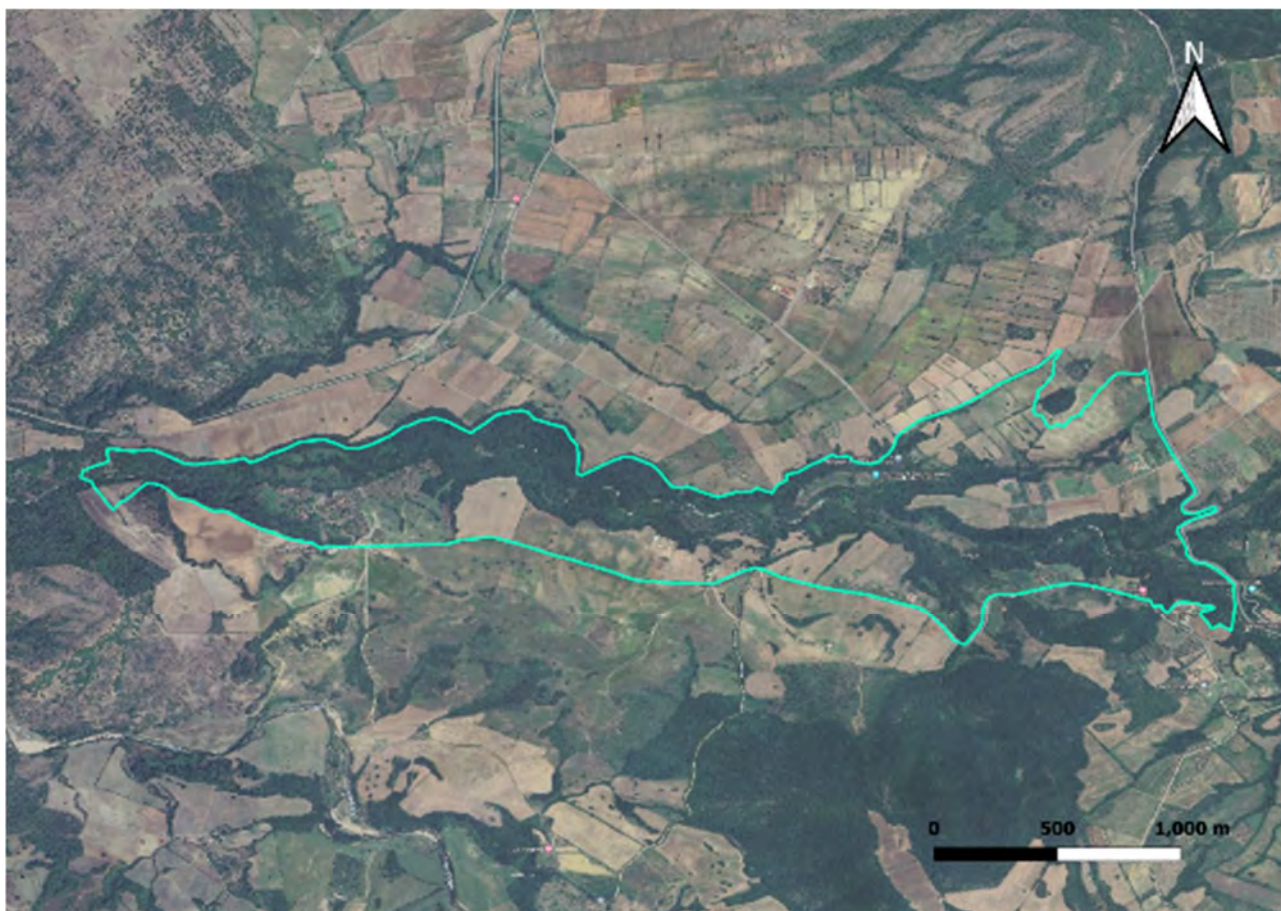


Figura 191. Confini della ZSC Area di S. Giovenale e Civitella Cesi.

Habitat di Interesse Comunitario

Si riportano in Tabella 73 i codici e le denominazioni degli Habitat di Interesse Comunitario indagati nell'area di interesse.

Tabella 73. Elenco degli Habitat indagati durante lo svolgimento del progetto: in nero vengono indicati gli Habitat di progetto la cui presenza è stata confermata durante la raccolta dati; in verde gli Habitat aggiuntivi, ovvero non oggetto di studio nell'area indagata ma identificati nelle campagne di rilevamento; in rosso gli Habitat non rilevati, ovvero Habitat di progetto la cui presenza non è stata confermata durante le campagne di rilevamento.

Codice Habitat	Denominazione Habitat
6220*	Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie idrofile
9160	Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del <i>Carpinion betuli</i>
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del <i>Tilio-Acerion</i>
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
91M0	Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>

Formulario standard

Tabella 74. Confronto fra Formulario Standard e analisi attuale (2024). Nell'ultima colonna viene riportata la differenza in ettari (DIFF) rilevata tra i due anni. Per i colori vedere didascalia della Tabella relativa alla presenza degli Habitat.

HABITAT CODE	HABITAT DATA QUALITY		HABITAT REPRESENTATIVITY		HABITAT CONSERVATION		HABITAT GLOBAL		HABITAT COVER HA		
	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	DIFF
6220*	P	M	C	D	A	-	B	-	14.29	0.17	-14.12
6430	P	M	B	D	B	-	B	-	17.63	0.45	-17.18
9180*	P	G	C	-	B	-	B	-	127.68	0	-127.68
9160	-	G	-	B	-	B	-	B	-	27.43	27.43
91E0*	-	G	-	C	-	C	-	C	-	1.34	1.34
91M0	-	G	-	B	-	B	-	B	-	41.15	41.15
9340	-	G	-	B	-	B	-	B	-	6.86	6.86

Pressioni e minacce

Tabella 75. Pressioni e minacce. Per i colori vedere didascalia della Tabella relativa alla presenza degli Habitat.

HABITAT CODE	PRESSURES CODE	PRESSURES NAME	THREATS CODE	THREATS NAME
6220*	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico	-	-
	PA05	Abbandono della gestione/uso delle praterie e di altri sistemi agricoli o agroforestali (es. cessazione del pascolo, sfalcio o pratiche tradizionali)		
6430	-	-	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
9180*	-	-	-	-
9160	-	-	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico
91E0*	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico	-	-
91M0	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico	-	-
9340	-	-	-	-

Sintesi descrittiva

La ZSC S. Giovenale e Civitella Cesi è caratterizzata dalla presenza di una lunga forra, incisa dal Torrente Vesca che fluisce in direzione est-ovest, con versanti generalmente molto acclivi e rocciosi in alcuni tratti interrotti da aree pianeggianti. I versanti ospitano boschi cadufogli di diverse tipologie mentre i pianori alla sommità della forra sono occupati da coltivi e pascoli, e presentano residui lembi boschivi. Comunità prative secondarie sono presenti in piccole aree frammentate sui pianori sommitali e lungo i versanti in aree probabilmente interessate da taglio del bosco e attualmente intensamente pascolate.

L'attribuzione di tutti i boschi (HABITAT COVER HA 2019=127 ha) dell'area all'Habitat 9180* (Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*), come riportato nell'ultimo aggiornamento del FS, è probabilmente dovuta ad un'erronea interpretazione fitosociologica di questo Habitat che include una maggiore varietà di boschi mesofili. I boschi delle parti più fredde e umide della forra, in realtà, sono di diverse tipologie, ma nessuna di queste può essere considerata ascrivibile al *Tilio-Acerion* (9180*), Habitat che si sviluppa solamente a quote o latitudini maggiori, in zone molto più fredde e con latifoglie nobili dominanti (*Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*) completamente assenti nell'area indagata.

Generalmente lungo i versanti esposti a nord, nella fascia più bassa, fredda e umida e in contatto con la vegetazione ripariale o direttamente con le sponde del torrente Vesca, sono invece presenti boschi a *Carpinus betulus* e *Corylus avellana* ascrivibili all'Habitat 9160, ecologicamente e floristicamente simili ai boschi del *Carpinion* centro-europeo. Altri autori preferiscono attribuirli all'Habitat 91L0, il *Carpinion* balcanico (*Erythronio-Carpinion*). Per dirimere la questione in modo definitivo sarebbe necessaria una revisione sintassonomica che probabilmente porterebbe alla definizione di un'alleanza specifica e autonoma, e quindi di un nuovo Habitat, per i carpineti delle forre dell'Italia Centrale. In questa fascia più fredda, ma in stazioni pianeggianti, si sviluppano sporadicamente anche dei piccoli boschi dominati solamente da *Corylus avellana*, caratterizzati da una florula simile a quella dei carpineti e ancora riferibili all'Habitat 9160. Sempre in tratti pianeggianti ma meno umidi, peculiari boschi dominati da *Acer obtusatum*, *A. campestre* e/o *Acer monspessulanum*, potrebbero rappresentare degli ecotoni fra i boschi mesofili sopracitati, o più probabilmente delle autonome e ben caratterizzate comunità che meriterebbero ulteriori approfondimenti. Tutti questi boschi sono in buono stato di conservazione (HABITAT GLOBAL=B),

anche se non così ricchi di geofite tardo-invernali come sono in altre aree della nostra regione. L'elevata copertura di *Ranunculus lanuginosus* in molti di questi boschi, anche se in compresenza con elementi tipici della cenosi, potrebbe essere dovuta ad un compattamento del suolo e impoverimento floristico, conseguenti alla presenza di pascolo, probabilmente intensamente praticato negli anni passati. Una minaccia per la loro conservazione potrebbe essere quindi il sovrapascolo, pressione in atto in altre zone boscate limitrofe della ZSC, come indicato nel proseguo. L'assenza di questo fattore di disturbo, che oggi non sembra più essere presente, o comunque importante per questi boschi, potrebbe favorire un lento ripristino delle condizioni edafiche e quindi un miglioramento del loro stato di conservazione.

Sui versanti più caldi, esposti a sud, sempre su suolo profondo, si sviluppano invece le cerrete dell'Habitat 91M0, mentre sul ciglio della forra, nei punti dove più si assottiglia il suolo e affiora la roccia tufacea, troviamo le leccete dell'Habitat 9340. I boschi di cerro sono generalmente ben conservati (HABITAT GLOBAL=B) e solamente in alcuni punti sovrapascolati. Bisogna porre attenzione soprattutto all'area posta vicino all'estremità occidentale del sito, nei pressi del Fontanile Acquafredda, dove è presente un'azienda di allevamento ovino con bestiame che pascola nelle zone circostanti. Qui l'impatto è naturalmente evidente e i boschi sono molto impoveriti, sostituiti in molte aree da arbusteti e praterie secondarie sempre degradate. Una situazione simile è presente anche in pochi altri punti localizzati sui pianori circostanti la forra, dove la cerreta e alcune praterie secondarie sono circondate da zone agricole o di pascolo.

Non è possibile cartografare una così complessa situazione individuando separatamente le singole comunità forestali, abbiamo quindi semplicemente attribuito, in base alle osservazioni raccolte durante le campagne di esplorazione, una percentuale di copertura, all'interno del mosaico, per ogni tipologia, calcolandone la superficie come esplicitato nella sezione *Obiettivi e metodologia*.

È stata invece distinta a livello cartografico la fascia ripariale del Torrente Vesca, dove solo in pochi tratti, molto frammentati, si sviluppano ontanete (91E0*). L'Habitat è poco caratterizzato floristicamente e impoverito (HABITAT GLOBAL=C) per la ristrettezza naturale della fascia ecologica di pertinenza e per il disturbo dato dal pascolo nell'area occidentale prima citata (Fontanile Acquafredda). Anche nelle aree non pascolate, infatti, manca una zona pianeggiante e limoso/sabbiosa dove si sviluppano tipicamente le ontanete ripariali e i boschi di forra prima descritti arrivano fin sulle sponde del torrente.

In mosaico con le ontanete si trovano rare cenosi riferibili all'Habitat 6430 (bordure a megaforbie) ma talmente degradate (HABITAT REPRESENTATIVITY=D) da non poter essere rilevate. Nelle aree non pascolate e in cui i boschi mesofili ben conservati hanno una copertura elevata e continua, manca probabilmente la luminosità necessaria per lo sviluppo di queste cenosi, mentre nei siti più aperti e luminosi sono impattate dal pascolo.

Anche l'Habitat 6220*, riportato nell'aggiornamento del FS, non è stato rilevato perché presente in forma troppo degradata e frammentata solamente in alcune stazioni pascolate e ruderalizzate, in cui presenta poche specie tipiche dell'Habitat. Si è scelto tuttavia, in via conservativa, di cartografarne la presenza evitando così di eliminarlo dalla ZSC, nella speranza che una diminuzione della pressione data dalla gestione del pascolo possa favorirne una ripresa.

Mappa degli habitat

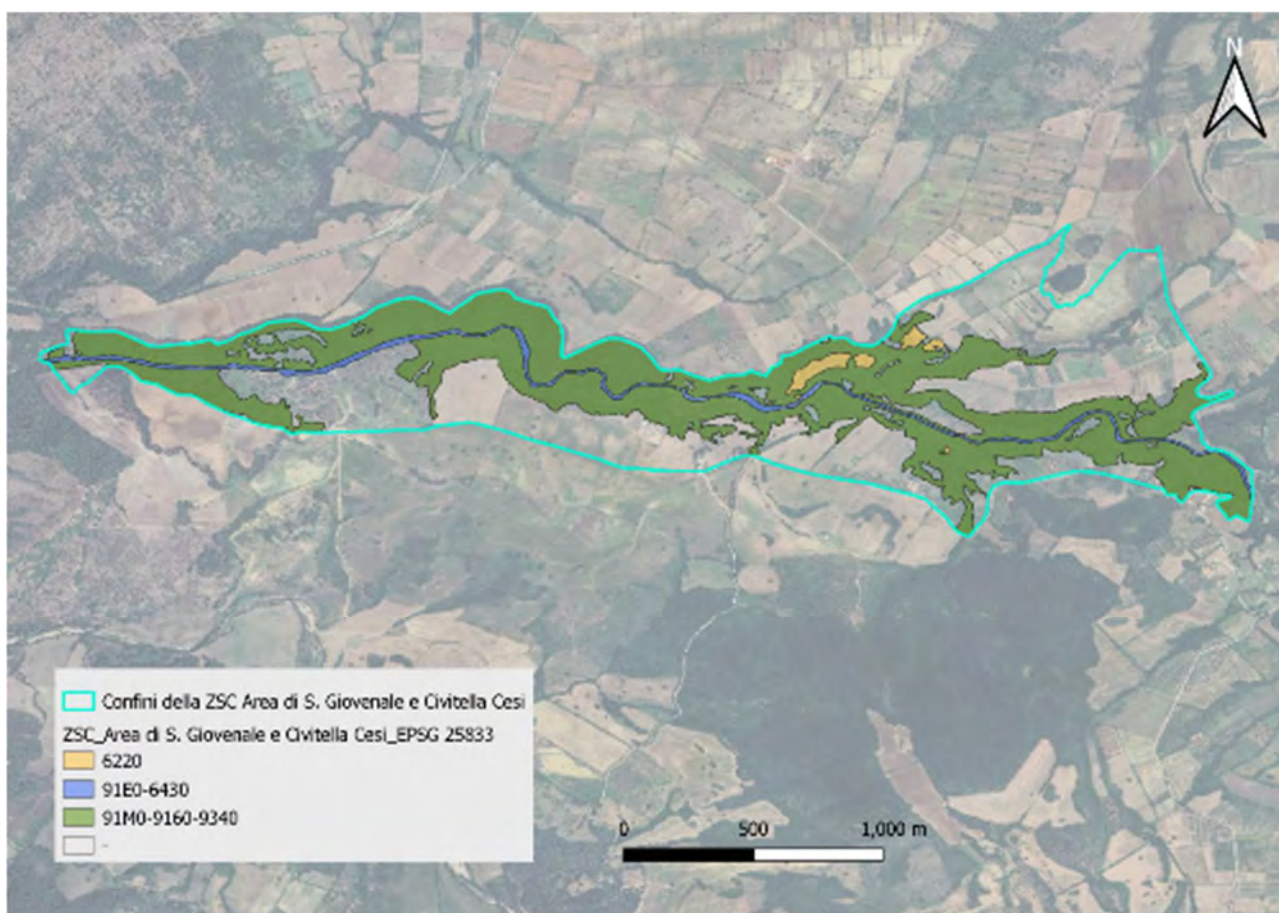


Figura 192. Mappa degli Habitat della ZSC Area di S. Giovenale e Civitella Cesi. Per maggiori dettagli relativi alla cartografia degli Habitat puntiformi e alla rappresentatività degli Habitat all'interno dei poligoni, vedere il file cartografico allegato (shapefile): per semplicità di rappresentazione, la copertura percentuale non viene infatti qui mostrata.

10.3.2 Mola di Oriolo

Informazioni territoriali del sito

Denominazione: Mola di Oriolo (IT6010033)

Tipologia: ZSC

Data aggiornamento Formulario Standard: 2022

Superficie (ha): 176

Regione biogeografica: Mediterranea

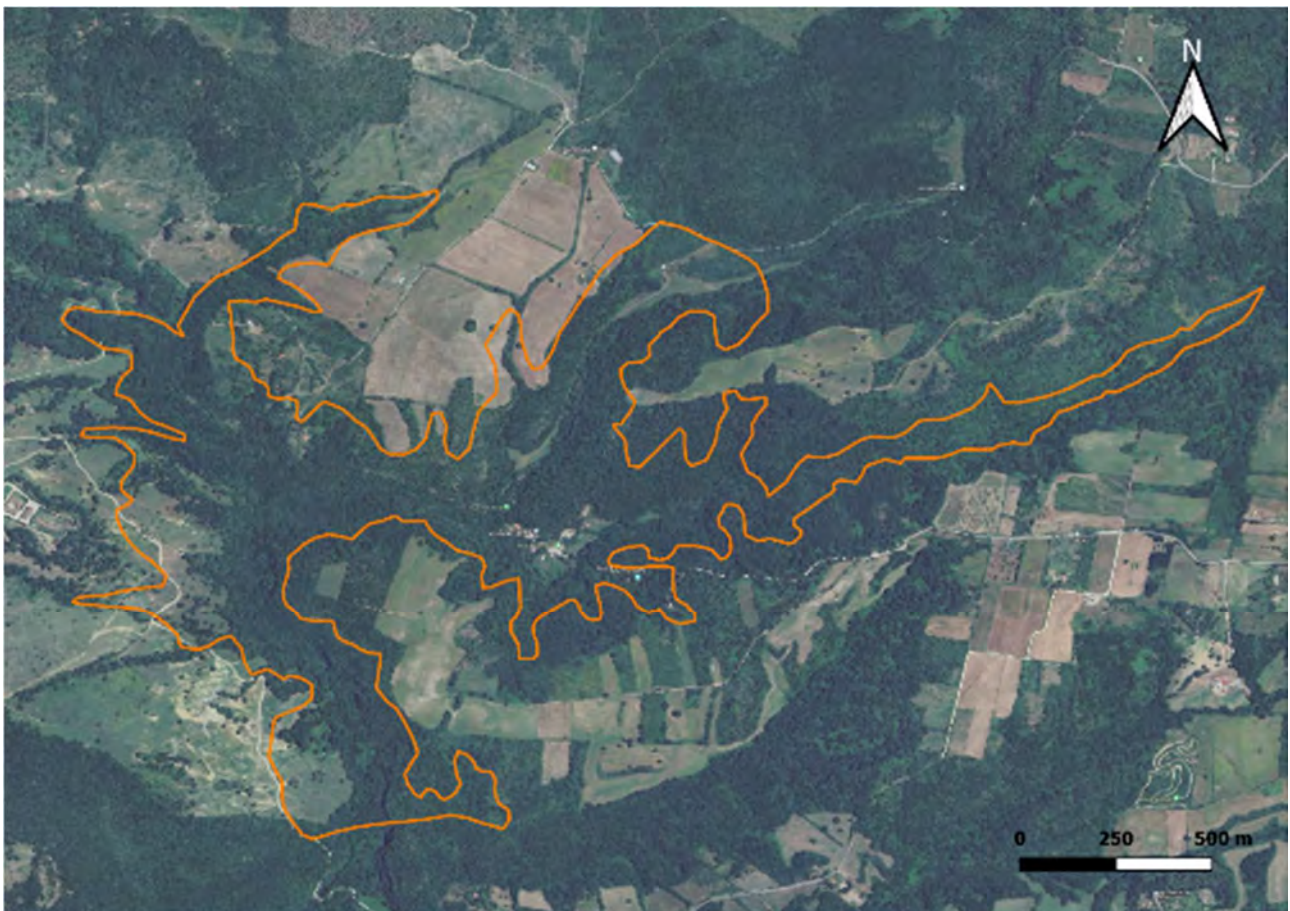


Figura 193. Confini della ZSC Mola di Oriolo.

Habitat di Interesse Comunitario

Si riportano in Tabella 76 i codici e le denominazioni degli Habitat di Interesse Comunitario indagati nell'area di interesse.

Tabella 76. Elenco degli Habitat indagati durante lo svolgimento del progetto: vengono indicati gli Habitat di progetto la cui presenza è stata confermata durante la raccolta dati.

Codice Habitat	Denominazione Habitat
3260	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)

Formulario standard

Tabella 77. Confronto fra Formulario Standard e analisi attuale (2024). Nell'ultima colonna viene riportata la differenza in ettari (DIFF) rilevata tra i due anni.

HABITAT CODE	HABITAT DATA QUALITY		HABITAT REPRESENTATIVITY		HABITAT CONSERVATION		HABITAT GLOBAL		HABITAT COVER HA		
	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	DIFF
3260	P	G	C	C	B	C	B	C	1.76	0.01	-1.75
6430	P	G	B	C	B	C	B	C	3.52	0.45	-3.07
91E0*	P	G	B	B	B	B	B	B	8.8	7.61	-1.19

Pressioni e minacce

Tabella 78. Pressioni e minacce. Per i colori vedere didascalia della Tabella relativa alla presenza degli Habitat.

HABITAT CODE	PRESSURES CODE	PRESSURES NAME	THREATS CODE	THREATS NAME
3260	-	-	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
6430	-	-	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
91E0	-	-	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico

Sintesi descrittiva

Il sito Mola di Oriolo è un'area molto naturale, quasi interamente ricoperta da boschi che si sviluppano lungo i versanti della valle del Fiume Mignone e dei suoi affluenti. Nel settore occidentale del sito, nelle stazioni pianeggianti, l'area include anche porzioni di terreni prevalentemente adibiti a pascolo e piccoli coltivi che affiancano la valle.

L'Habitat 3260 è stato rilevato in soli tre punti, due di questi abbastanza ravvicinati. In tutti e tre i casi si tratta di comunità dominate da *Callitriche* sp. accompagnata da *Lemna* sp. pl. e da poche specie appartenenti al *Glycerio-Sparganion*. L'identificazione delle specie di *Callitriche* non è stata sempre possibile per l'assenza del frutto, nonostante si sia tornati sul posto in differenti momenti dell'anno. Naturalmente, essendo un Habitat di natura puntiforme, è possibile che esistano altre residue comunità estremamente rare e frammentate e che casualmente siano accantonate nei pochi tratti che non sono stati raggiunti. Data la limitata superficie occupata dall'Habitat (HABITAT COVER HA=0.01), calcolata sulla base di quanto osservato in campo lungo le aste fluviale, il suo stato di conservazione è da considerarsi appena significativo (HABITAT CONSERVATION=C).

Alcune comunità di megaforie (6430) dominate da *Petasites hybridus* sono state rinvenute in soddisfacente stato di conservazione (HABITAT REPRESENTATIVITY=C) lungo le aste fluviali; anche in questo caso la riduzione di superficie rispetto a quanto riportato nell'aggiornamento del FS è notevole (DIFF=-3.07).

Entrambi questi Habitat non sono al momento soggetti a pressioni dirette che possano peggiorarne lo stato di conservazione. Una minaccia, potenzialmente pericolosa in questo senso, è rappresentata dai cambiamenti climatici in atto: modifiche nei regimi pluviometrici, come periodi prolungati di siccità ed eventi estremi improvvisi e irregolari, portano ad alterare il quadro idrologico del sistema e questo sicuramente ha un impatto notevole sulle comunità vegetali igrofile. Si tratta, è vero, di comunità che si sviluppano in torrenti con portata naturalmente variabile, con alternanza di periodi di magra e di piena che portano ad uno sviluppo ciclico della vegetazione, ma un eccesso nella variabilità e intensità di questi fenomeni potrebbe comprometterne lo stato di conservazione. La pericolosità di tali fenomeni è aumentata dalla ridotta estensione di questi Habitat.

Anche le ontanete dell'Habitat 91E0* sono generalmente frammentate e impoverite floristicamente, seppur con interessanti eccezioni, ma più per il ristretto spazio ecologico che hanno naturalmente a disposizione che per disturbi diretti. Il fondo pianeggiante delle forre, dove si

sviluppano le ontanete, è infatti molto ridotto e dopo pochi metri è sostituito da versanti acclivi, dove si trovano boschi mesofili a *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* e *Corylus avellana*, nei tratti più freddi esposti a Nord, e i boschi a *Quercus cerris*, lungo i versanti più caldi. Introgresse da queste foreste, molto differenti ma spazialmente contigue, troviamo nelle ontanete specie come *Corydalis cava*, *Cardamine* sp. pl., *Primula vulgaris*. Essendo dunque naturale la causa della rarità di specie caratteristiche dell'Habitat 91E0* è stato comunque assegnato un valore di buono stato di conservazione (HABITAT GLOBAL = B). La minaccia da sovrapascolo riportata in Tabella 8 non è stata indicata come pressione attuale, in quanto è al momento abbastanza rara e localizzata in pochi punti di abbeveramento del bestiame, grazie alle estese recinzioni che per lunghi tratti proteggono la vegetazione che si sviluppa intorno il corso del fiume. Il pascolo è stato segnalato come potenziale minaccia per il futuro in quanto l'impatto nelle stazioni pascolate è comunque notevole; attività di vigilanza e di controllo dell'integrità delle staccionate sono quindi auspicabili per il mantenimento di un buono stato di conservazione (HABITAT CONSERVATION=B).

Le differenze rilevate tra i due anni (FS e monitoraggio attuale) rispetto alla copertura degli Habitat 3260 e 6430 nel sito, non sono necessariamente imputabili ad una reale drastica diminuzione e rarefazione degli stessi, ma piuttosto alla metodologia utilizzata per ricavarne le superfici occupate: uno studio di campo, come quello effettuato nell'ambito di questo progetto (HABITAT DATA QUALITY 2024=G), permette di arrivare ad un maggiore livello di dettaglio, rispetto ad un'indagine basata esclusivamente su stime approssimative (HABITAT DATA QUALITY 2022=P). Questo è vero soprattutto per gli Habitat di natura puntiforme, che occupano naturalmente pochi metri quadrati di superficie. La superficie occupata dalle ontanete (91E0*), infatti, differisce di poco fra i due anni, (1.19 ha) essendo generalmente più facile stimare l'area occupata dalle formazioni forestali, di natura non puntiformi.

Mappa degli habitat

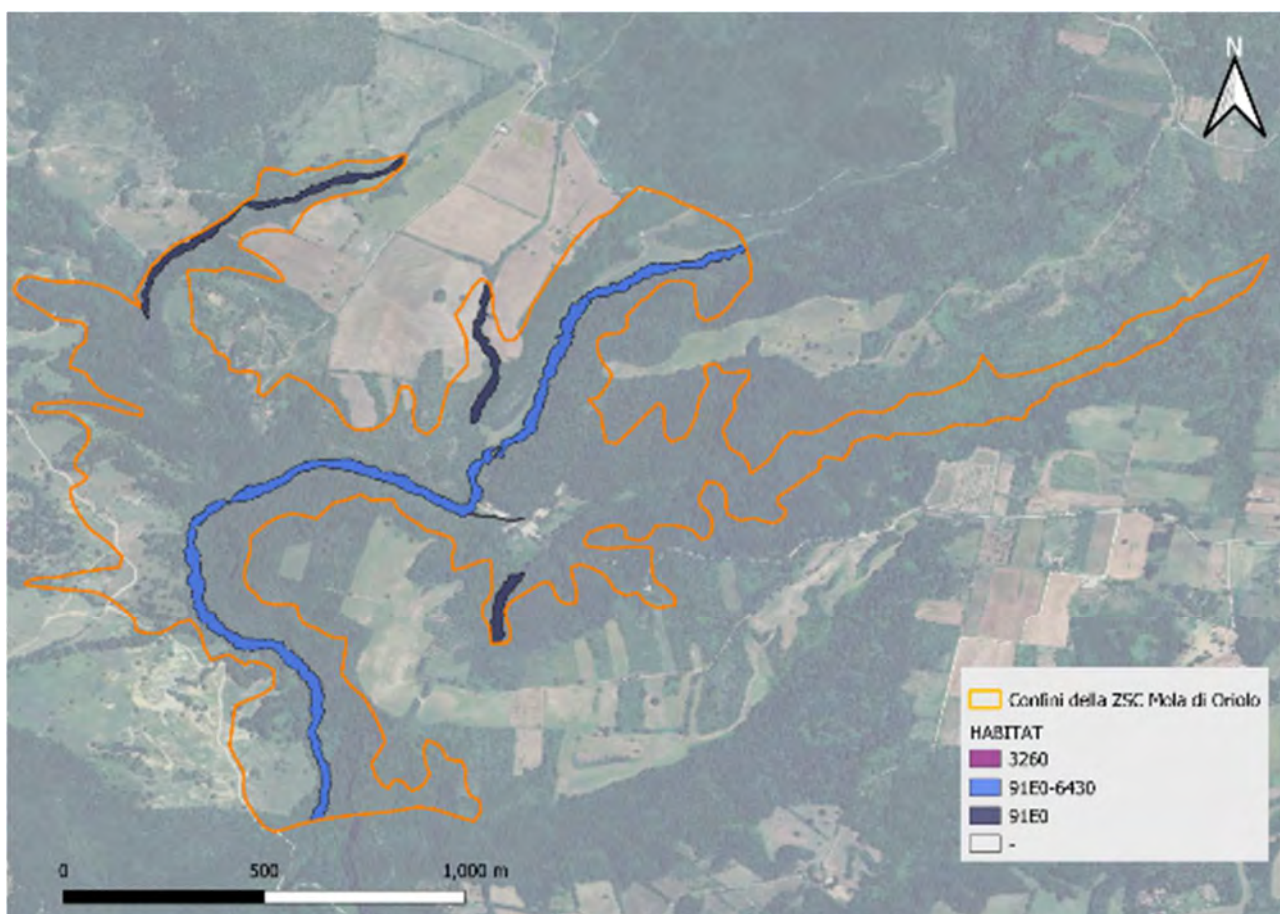


Figura 194. Mappa degli Habitat della ZSC Mola di Oriolo. Per maggiori dettagli relativi alla cartografia degli Habitat puntiformi e alla rappresentatività degli Habitat all'interno dei poligoni, vedere il file cartografico allegato (shapefile): per semplicità di rappresentazione, la copertura percentuale non viene infatti qui mostrata.

10.3.3 Fiume Mignone (medio corso)

Informazioni territoriali del sito

Denominazione: Fiume Mignone (medio corso) (IT6030001)

Tipologia: ZSC

Data aggiornamento Formulario Standard: 2022

Superficie (ha): 483

Regione biogeografica: Mediterranea

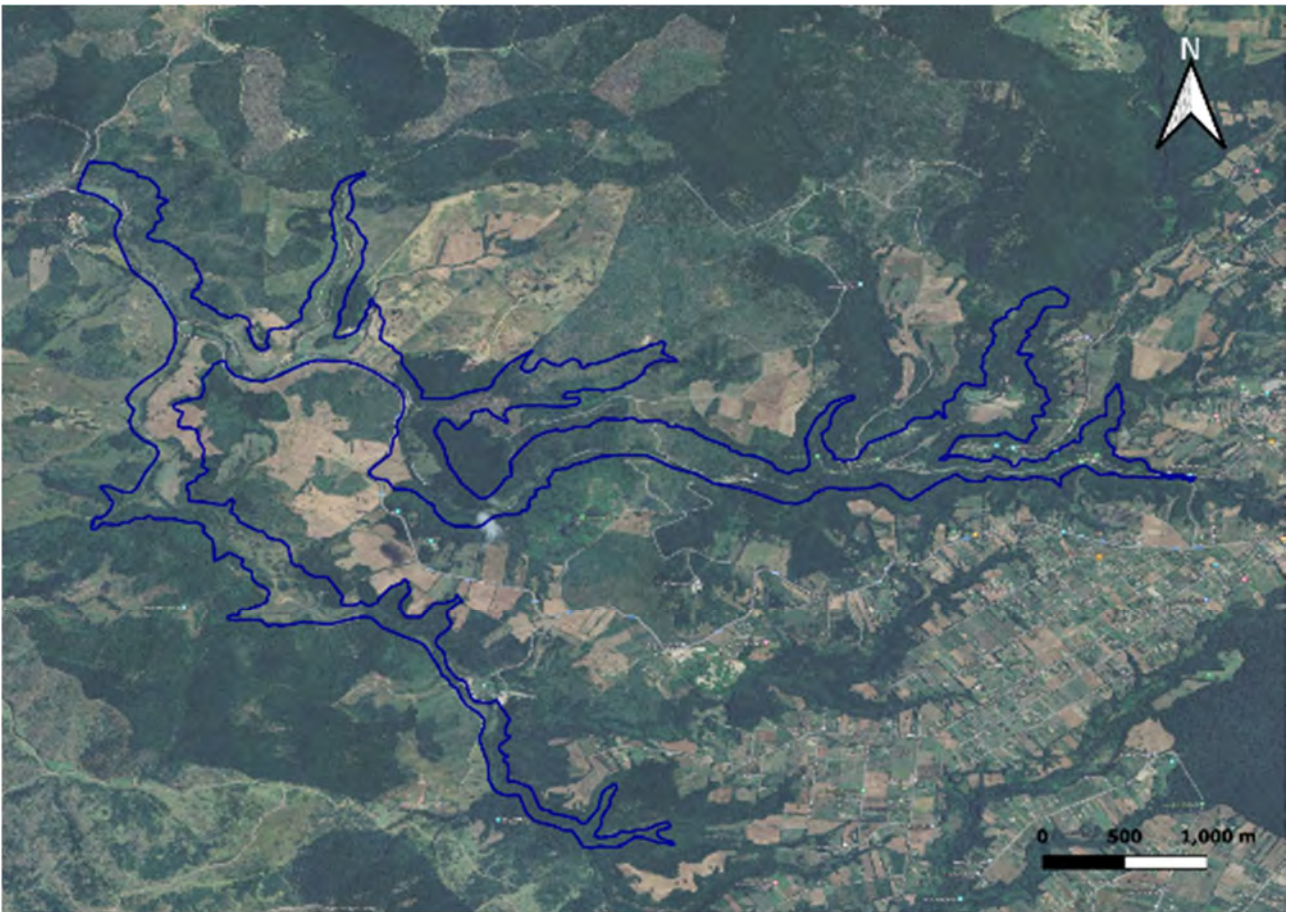


Figura 195. Confini della ZSC Fiume Mignone (medio corso).

Habitat di Interesse Comunitario

Si riportano in Tabella 79 i codici e le denominazioni degli Habitat di Interesse Comunitario indagati nell'area di interesse.

Tabella 79. Elenco degli Habitat indagati durante lo svolgimento del progetto: in nero vengono indicati gli Habitat di progetto la cui presenza è stata confermata durante la raccolta dati; in verde gli Habitat aggiuntivi, ovvero non oggetto di studio nell'area indagata ma identificati nelle campagne di rilevamento; in rosso gli Habitat non rilevati, ovvero Habitat di progetto la cui presenza non è stata confermata durante le campagne di rilevamento.

Codice Habitat	Denominazione Habitat
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile
8320	Campi di lava e cavità naturali
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
91M0	Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere

Formulario standard

Tabella 80. Confronto fra Formulario Standard e analisi attuale (2024). Nell'ultima colonna viene riportata la differenza in ettari (DIFF) rilevata tra i due anni. Per i colori vedere didascalia della Tabella relativa alla presenza degli Habitat.

HABITAT CODE	HABITAT DATA QUALITY		HABITAT REPRESENTATIVITY		HABITAT CONSERVATION		HABITAT GLOBAL		HABITAT COVER HA		
	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	DIFF
3130	P	M	C	-	C	-	C	-	9.64	0	-9.64
3260	P	G	D	C	-	C	-	C	4.82	0.03	-4.79
3280	P	G	C	C	C	C	C	C	48.2	1.03	-47.17
6210	P	M	C	D	C	-	B	-	144.6	0.38	-144.22
6220*	P	G	D	C	-	C	-	C	24.1	1.17	-22.93
6430	P	G	C	D	C	-	C	-	48.2	0.31	-47.89
8320	-	G	-	A	-	B	-	B	-	0.12	+0.12
91E0*	P	G	B	B	C	C	B	B	2.4	18.18	+15.78
91M0	P	G	C	C	C	C	C	C	144.8	63.72	-81.08

Pressioni e minacce

Tabella 81. Pressioni e minacce. Per i colori vedere didascalia della Tabella relativa alla presenza degli Habitat.

HABITAT CODE	PRESSURES CODE	PRESSURES NAME	THREATS CODE	THREATS NAME
3130	-	-	-	-
3260			PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
3280			PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
6210	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico		
	PA05	Abbandono della gestione/uso delle praterie e di altri sistemi agricoli o agroforestali (es. cessazione del pascolo, sfalcio o pratiche tradizionali)		
6220*	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico		
	PA05	Abbandono della gestione/uso delle praterie e di altri sistemi agricoli o agroforestali (es. cessazione del pascolo, sfalcio o pratiche tradizionali)		
6430	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
8320			PF05	Attività sportive, turistiche e per il tempo libero
91E0*	PA01	Conversione in terreno agricolo (esclusi incendi e drenaggi)	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico		
91M0	PB06	Tagli o sfoltimenti (escluso taglio a raso)		
	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico		

Sintesi descrittiva

La presenza dell'Habitat 3130, rappresentato nel Lazio da comunità annuali della classe *Isoëto-Nanojuncetea* di pozze d'acqua temporanee e di margini di corpi d'acqua oligo-mesotrofici, non è stata confermata durante i sopralluoghi in campo. Trattandosi di un Habitat estremamente puntiforme e di difficile ritrovamento, non si esclude la possibilità che questo sia presente in siti localizzati e non esplorati durante i campionamenti.

Le comunità acquatiche degli Habitat 3260 (vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*), 3280 (vegetazione del *Paspalo-Agrostidion*) e 6430 (megaforbie idrofile) sono state rinvenute in maniera puntiforme lungo il corso delle acque lotiche, spesso in mosaico tra loro e con l'Habitat identificato dal codice 91E0* (vegetazione arborea ripariale ad *Alnus glutinosa*). Queste tre comunità sono generalmente floristicamente povere ma, se per le prime due, dominate rispettivamente da *Potamogeton* sp. pl./*Callitriche* sp. pl. e *Paspalum distichum*, questa condizione rispecchia almeno parzialmente quanto riportato nei manuali di interpretazione degli Habitat, nel caso dell'Habitat 6430 la paucispecificità indica invece un cattivo stato di conservazione di struttura e funzione (HABITAT REPRESENTATIVITY=D). Lo scarso valore di conservazione dell'Habitat 6430 potrebbe essere parzialmente dovuto a fattori naturali, come la mancanza di ambienti idonei, e in parte conseguenza della presenza di pascolo che spesso arriva ad interessare le aree spondali del corso d'acqua. Gli Habitat erbacei igrofilo riferibili ai codici 3260 e 3280 non sembrano invece attualmente soggetti a pressioni dirette, anche se una potenziale minaccia per la loro conservazione, come anche per l'Habitat 6430, è rappresentata dagli effetti dei cambiamenti climatici in atto: modifiche dei regimi pluviometrici, come periodi prolungati di siccità ed eventi estremi improvvisi e irregolari, possono alterare il quadro idrologico del sistema con impatti notevoli sulle comunità vegetali.

Le ontanete dell'Habitat 91E0*, presenti perlopiù nei rami orientali della ZSC, sono generalmente frammentate e costituiscono una sottile fascia lungo il corso del fiume, più che per disturbi diretti, a causa del ristretto ed ostile spazio ecologico che hanno naturalmente a disposizione: il fondo pianeggiante sul quale si sviluppano è infatti poco esteso e generalmente troppo roccioso per favorire un ampliamento delle cenosi in termini di superficie occupata e per far sì che si costituiscano vegetazioni più caratteristiche e conservate. Allontanandosi dalle sponde del fiume Mignone e dei suoi affluenti, la cenosi viene sostituita dai boschi mesofili spesso dominati da *Quercus cerris* in alcuni

casi riferibili all'Habitat 91M0, o da *Carpinus betulus* e *Corylus avellana*. Nel settore occidentale la vegetazione riparia è invece costituita da rarefatte cenosi arboreo-arbustive a dominanza di *Acer campestre* o costituite da entità a carattere igrofilo come *Salix alba*, *Populus tremula*, *Fraxinus angustifolia*, talvolta accompagnati da rari individui di *Alnus glutinosa*. Seppur sporadica, la presenza di ontano anche in questo settore, suggerisce che le attività di pascolo, che arrivano ad interessare aree adiacenti al corso d'acqua, siano una possibile causa dell'assenza dell'Habitat. Le stesse attività, seppur meno intense nel settore orientale, influiscono parzialmente anche sulla composizione floristica dell'Habitat, che risultano talvolta floristicamente impoverite. Considerando che la loro limitata estensione è dovuta essenzialmente a fattori ecologici e che anche la composizione floristica è solo talvolta alterata da fattori esterni, lo stato di conservazione delle ontanete è da considerarsi buono (HABITAT GLOBAL=B).

L'Habitat 8320, di nuova segnalazione per la ZSC, è localizzato nei pressi del Fosso del Ferrone lungo il braccio meridionale del sito in questione, e nei pressi della Necropoli di San Pietro, in un'area limitrofa al corso del Fiume Mignone. Le cenosi rilevate sono paucispecifiche e costituite da *Agrostis canina* subsp. *monteluccii*, tipica graminacea di ambienti acidofili delle sorgenti gassose del Lazio. Nello specifico, la vegetazione è riconducibile al sottotipo 66.6 – Fumarole, proposto come prioritario in quanto raro, di elevato interesse naturalistico e perché potenzialmente minacciato dalla frequentazione di turisti e dall'utilizzo delle sorgenti termali. Una possibile minaccia rispetto al mantenimento di un buono stato di conservazione dell'Habitat (HABITAT GLOBAL=B) è, appunto, la presenza di turismo.

Gli Habitat prativi del *Thero-Brachypodietaea* (6220*) risultano poco rappresentati all'interno dell'area, in cui occupano radure più o meno ampie all'interno dei boschi mesofili del settore occidentale, e in cui costituiscono comunità di limitata dimensione all'interno dei prati sfuggiti al pascolo ovino e parzialmente invasi da ricscrescita arbustiva, nel settore orientale. In queste aree l'Habitat mostra una limitata copertura percentuale e spesso è in contatto e in mosaico con comunità erbacee a carattere nitrofilo. Queste residue comunità prative risultano floristicamente impoverite rispetto a quanto riportato nelle descrizioni dei manuali di interpretazione degli Habitat europei, nazionali e regionali e probabilmente impattate, a seconda della loro ubicazione, sia dalla presenza di sovrapascolo (nel settore occidentale) che dall'abbandono dello stesso con conseguente ricscrescita della vegetazione perenne ed arbustiva (nel settore orientale). La rappresentatività dell'Habitat (HABITAT REPRESENTATIVITY) risulta comunque significativa, la sua conservazione di struttura

e funzione (HABITAT CONSERVATION) mostra un valore medio/limitato e lo stato di conservazione generale risulta significativo (HABITAT GLOBAL=C).

Le praterie del *Festuco-Brometalia* (6210) non sono mai state rintracciate durante le campagne di rilevamento effettuate all'interno dell'area in esame; la loro presenza, localizzazione e copertura sono state perciò ipotizzate e ricavate sulla base di quanto osservato e rilevato nella limitrofa e sovrapposta area della Riserva Naturale Regionale "Monterano" (HABITAT DATA QUALITY=M). La rappresentatività del sito per il tipo di Habitat in questione è perciò stata classificata come non significativa (HABITAT DATA REPRESENTATIVITY=D).

Le cerrete dell'Habitat 91M0 si estendono perlopiù nell'area ad est della ZSC, parzialmente sovrapponibile alla Riserva Naturale Regionale "Monterano". In questo settore la cenosi risulta maggiormente conservata, anche se talvolta presenta un corredo floristico introgresso da specie ruderali, probabilmente favorite dalla presenza di pascolo. La specie dominante di queste fitocenosi, *Quercus cerris*, è spesso affiancata da *Quercus pubescens* o *Quercus ilex* o *Carpinus betulus* o *Quercus frainetto*, specie caratteristica dell'Habitat. Il sottobosco erbaceo è generalmente ricco e costituito da entità perlopiù nemorali (es. *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Luzula forsteri*, *Anemone apennina*, *Melittis melissophyllum*, *Serratula tincoria*) che, trovandosi spesso in condizioni disturbate dalla presenza di pascolo o da attività di taglio più o meno recenti, sono accompagnate da entità a carattere maggiormente termofilo e ruderale (es. *Asphodelus ramosus*, *Acanthus mollis*, *Cynoglossum creticum*, *Ruscus aculeatus*). Le maggiori pressioni registrate per queste cenosi riguardano quindi le attività di pascolo e ceduzione, quest'ultima particolarmente evidente nel settore occidentale, ed in particolare nel braccio della ZSC in cui corre il Fosso della Lenta. Viste l'alterazione e frammentazione dovute a pressioni esterne, nonostante l'Habitat sia abbastanza rappresentato in termini di superfici occupate, lo stato di conservazione è solamente significativo (HABITAT GLOBAL=C).

Le differenze rilevate tra i due anni (FS e monitoraggio attuale) rispetto alla copertura degli Habitat nel sito, non sono necessariamente imputabili ad una reale diminuzione e rarefazione degli stessi, ma piuttosto alla metodologia utilizzata per ricavarne le superfici occupate: uno studio di campo, come quello effettuato nell'ambito di questo progetto (HABITAT DATA QUALITY 2024=G), permette di arrivare ad un maggiore livello di dettaglio, rispetto ad un'indagine basata esclusivamente su stime approssimative (HABITAT DATA QUALITY 2022=P).

Mappa degli habitat

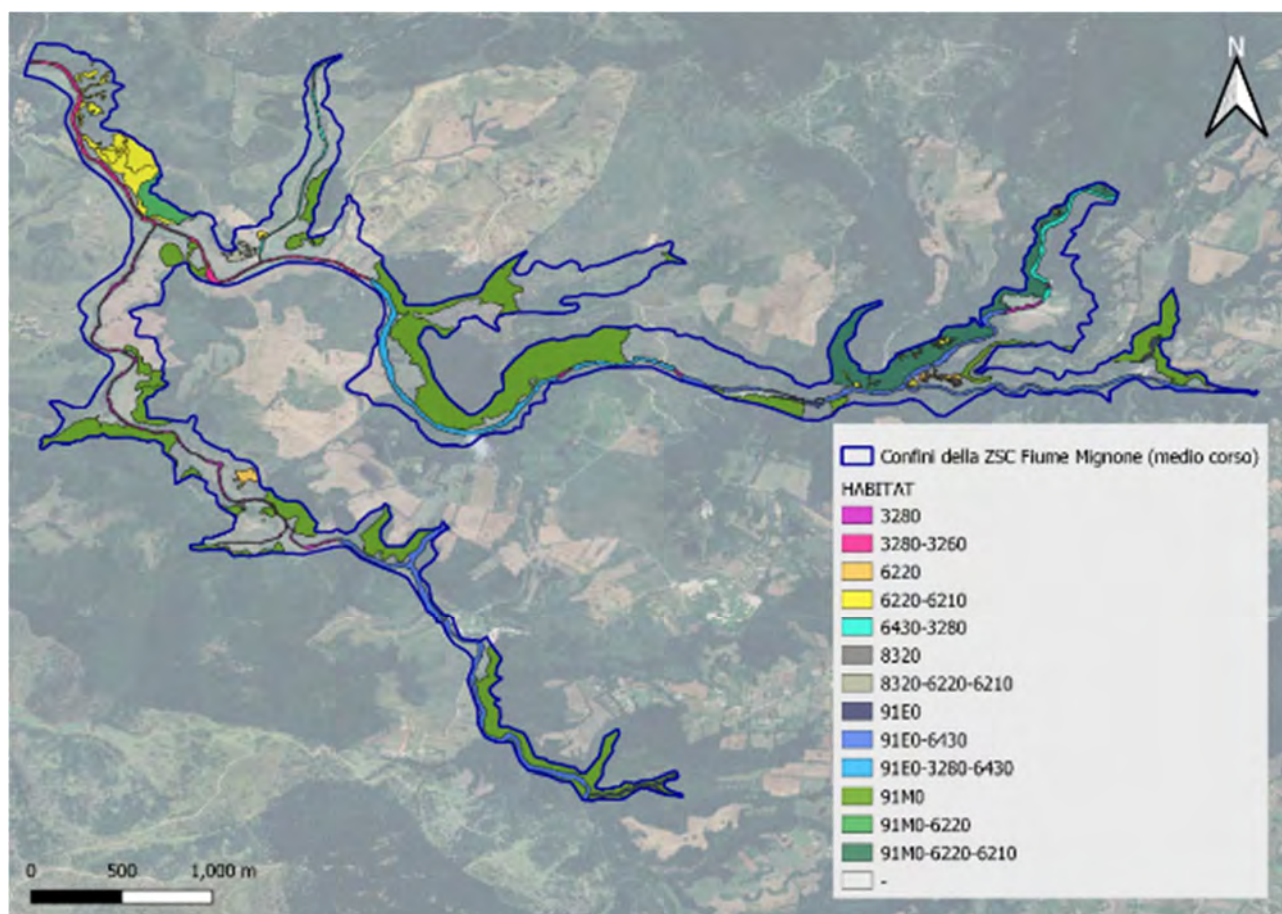


Figura 196. Mappa degli Habitat della ZSC Fiume Mignone (medio corso). Per maggiori dettagli relativi alla cartografia degli Habitat puntiformi e alla rappresentatività degli Habitat all'interno dei poligoni, vedere il file cartografico allegato (shapefile): per semplicità di rappresentazione, la copertura percentuale non viene infatti qui mostrata.

10.3.4 Fiume Mignone (basso corso)

Informazioni territoriali del sito

Denominazione: Fiume Mignone (basso corso) (IT6010035)

Tipologia: ZSC

Data aggiornamento Formulario Standard: 2023

Superficie (ha): 90

Regione biogeografica: Mediterranea



Figura 197. Confini della ZSC Fiume Mignone (basso corso).

Habitat di Interesse Comunitario

Si riportano in Tabella 82 i codici e le denominazioni degli Habitat di Interesse Comunitario indagati nell'area di interesse.

Tabella 82. Elenco degli Habitat indagati durante lo svolgimento del progetto: in nero vengono indicati gli Habitat di progetto la cui presenza è stata confermata durante la raccolta dati; in rosso gli Habitat non rilevati, ovvero Habitat di progetto la cui presenza non è stata confermata durante le campagne di rilevamento.

Codice Habitat	Denominazione Habitat
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>

Formulario standard

Tabella 83. Confronto fra Formulario Standard e analisi attuale (2024). Nell'ultima colonna viene riportata la differenza in ettari (DIFF) rilevata tra i due anni. Per i colori vedere didascalia della Tabella relativa alla presenza degli Habitat.

HABITAT CODE	HABITAT DATA QUALITY		HABITAT REPRESENTATIVITY		HABITAT CONSERVATION		HABITAT GLOBAL		HABITAT COVER HA		
	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	DIFF
3260	P	M	D	D	-	-	-	-	9	0.03	-8.97
3280	-	G	-	D	-	-	-	-	-	0.05	+0.05
6210	P	M	C	-	B	-	C	-	13.5	0	-13.5
6430	P	G	C	C	C	C	C	C	40.5	0.2	-40.3
92A0	P	G	C	C	B	C	C	C	18	14.66	-3.34

Pressioni e minacce

Tabella 84. Pressioni e minacce. Per i colori vedere didascalia della Tabella relativa alla presenza degli Habitat.

HABITAT CODE	PRESSURES CODE	PRESSURES NAME	THREATS CODE	THREATS NAME
3260	-	-	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
3280	-	-	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
6210	-	-	-	-
6430	-	-	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
92A0	PB09	Tagli a raso, deforestazione totale	-	-

Sintesi descrittiva

La ZSC Fiume Mignone (basso corso) comprende un tratto piuttosto lungo del fiume Mignone, prossimo alla sua parte terminale. L'area è un cuneo semi-naturale inserito all'interno di un contesto agricolo piuttosto esteso e sfruttato. Tale contesto ha una profonda influenza sulla composizione floristica e l'estensione delle cenosi della ZSC, che subiscono pressioni di origine antropica piuttosto evidenti.

Nello specifico, le cenosi riferibili all'Habitat 3260 (Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*), riportate nell'ultimo aggiornamento del FS, sono stati rilevati solamente in due stazioni della ZSC. Trattandosi di un Habitat estremamente puntiforme e di difficile ritrovamento, non si esclude però la possibilità che questo sia presente in ulteriori siti localizzati e non esplorati durante i campionamenti. Le cenosi rilevate sono rappresentate essenzialmente da comunità monospecifiche del genere *Potamogeton*, spesso in contatto con le comunità subemerse riferibili all'Habitat 3280, e che, anche a causa della loro limitata estensione, presentano un cattivo stato di conservazione di struttura e funzione (HABITAT REPRESENTATIVITY=D).

La vegetazione dei fiumi a flusso permanente riferibile all'Habitat 3280, di nuova segnalazione per la ZSC e rilevata in vari settori lungo l'asta fluviale, presenta una composizione paucispecifica, dominata dalla graminacea *Paspalum distichum*. Anche l'Habitat 3280, seppur rilevato in più stazioni della ZSC, presentando cenosi estremamente puntiformi, mostra un cattivo stato di conservazione di struttura e funzione (HABITAT REPRESENTATIVITY=D).

Gli Habitat 3260 e 3280 non appaiono direttamente impattati da pressioni dirette ma una possibile minaccia per il loro sviluppo o mantenimento è il cambiamento climatico in atto, che modificando il regime pluviometrico e quindi l'apporto idrico del corso d'acqua oltre la naturale capacità di resilienza della comunità, potrebbe favorirne la scomparsa o un'ulteriore frammentazione.

Le praterie dell'Habitat 6210 (Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)), nonostante vengano riportate nel Formulario Standard della ZSC, non sono state riscontrate durante le campagne di rilevamento. La ZSC non presenta aree idonee allo sviluppo di cenosi caratteristiche dell'ordine *Festuco-Brometalia*: l'unica superficie della ZSC potenzialmente idonea ad ospitare cenosi prative, all'altezza della lanca del fiume Mignone in prossimità del Ponte Bernascone (ruderi), risulta infatti occupata da coltivi.

Le comunità di megaforie dell'Habitat 6430 (Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile) si presentano piuttosto frammentate all'interno della ZSC e localizzate solamente in pochi punti sparsi lungo il corso del Fiume Mignone. Risulta infatti abbondantemente sovrastimata l'area di circa 40 ha riportata nell'ultimo aggiornamento del Formulario Standard. Le formazioni sono floristicamente ricche ma poco caratteristiche e generalmente dominate da *Lythrum salicaria* e *Scrophularia nodosa*, accompagnate da *Saponaria officinalis*, *Conium maculatum* e *Lycopus europaeus*. In molti tratti le sponde del fiume sono invece colonizzate da comunità più ruderali quali canneti con *Arundo donax*, *Arundo plinii* e *Phragmites australis*, oppure da cenosi prative caratterizzate dalla dominanza di *Oloptum miliaceum* che colonizzano anche le aree direttamente esposte alla corrente. Lo stato di conservazione delle cenosi di megaforie è solo soddisfacente (HABITAT GLOBAL=C) e minacciato dagli effetti dei cambiamenti climatici che potrebbero comportare un'alterazione del regime idrico del corso d'acqua.

Infine, l'Habitat boschivo ripariale del 92A0 (Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*) risulta anch'esso piuttosto impoverito e degradato: solamente poche aree hanno un'estensione rilevante e ben strutturata, e la maggior parte delle cenosi riferibili all'Habitat in quanto dominate da

Salix alba e/o *Populus* sp. pl., si presenta di dimensioni piuttosto ridotte e discontinue. A tal proposito, nonostante l'Habitat sia stato cartografato pressoché lungo tutto il corso del fiume, si è deciso di assegnare una copertura percentuale piuttosto bassa all'interno dei poligoni. La discontinuità delle cenosi è sicuramente accentuata da attività recenti di tagli delle formazioni arboree ripariali, individuate come pressioni dirette per lo stato di conservazione dell'Habitat (HABITAT GLOBAL=C).

Le differenze rilevate tra i due anni (FS e monitoraggio attuale) rispetto alla copertura degli Habitat nel sito, non sono necessariamente imputabili ad una reale drastica diminuzione e rarefazione o comparsa degli stessi, ma piuttosto alla metodologia utilizzata per ricavarne le superfici occupate: uno studio di campo, come quello effettuato nell'ambito di questo progetto (HABITAT DATA QUALITY 2024=G), permette di arrivare ad un maggiore livello di dettaglio, rispetto ad un'indagine basata esclusivamente su stime approssimative (HABITAT DATA QUALITY 2023=P). Questo è vero soprattutto per gli Habitat di natura puntiforme, che occupano naturalmente pochi metri quadrati di superficie. La superficie occupata dei boschi ripariali a galleria (92A0), infatti, differisce di poco fra i due anni (-3.34 ha), essendo generalmente più facile stimare l'area occupata dalle formazioni forestali, di natura non puntiformi.

Mappa degli habitat

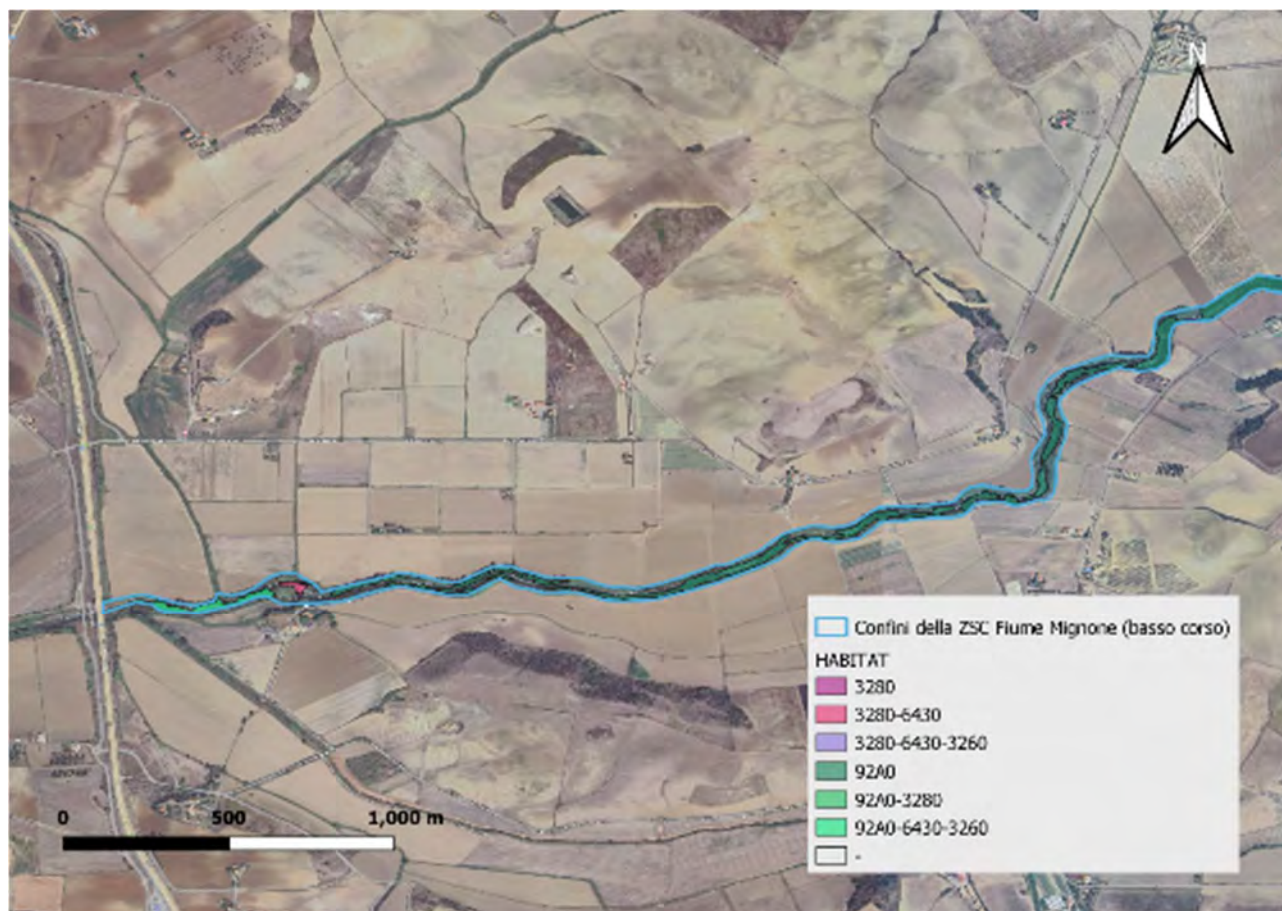


Figura 198. Dettaglio della mappa degli Habitat della ZSC Fiume Mignone (basso corso). Per maggiori dettagli relativi alla cartografia degli Habitat puntiformi e alla rappresentatività degli Habitat all'interno dei poligoni, vedere il file cartografico allegato (shapefile): per semplicità di rappresentazione, la copertura percentuale non viene infatti qui mostrata.

10.3.5 Il “Quarto” di Barbarano Romano

Informazioni territoriali del sito

Denominazione: Il “Quarto” di Barbarano Romano (IT6010037)

Tipologia: ZSC

Data aggiornamento Formulario Standard: 2023

Superficie (ha): 981

Regione biogeografica: Mediterranea

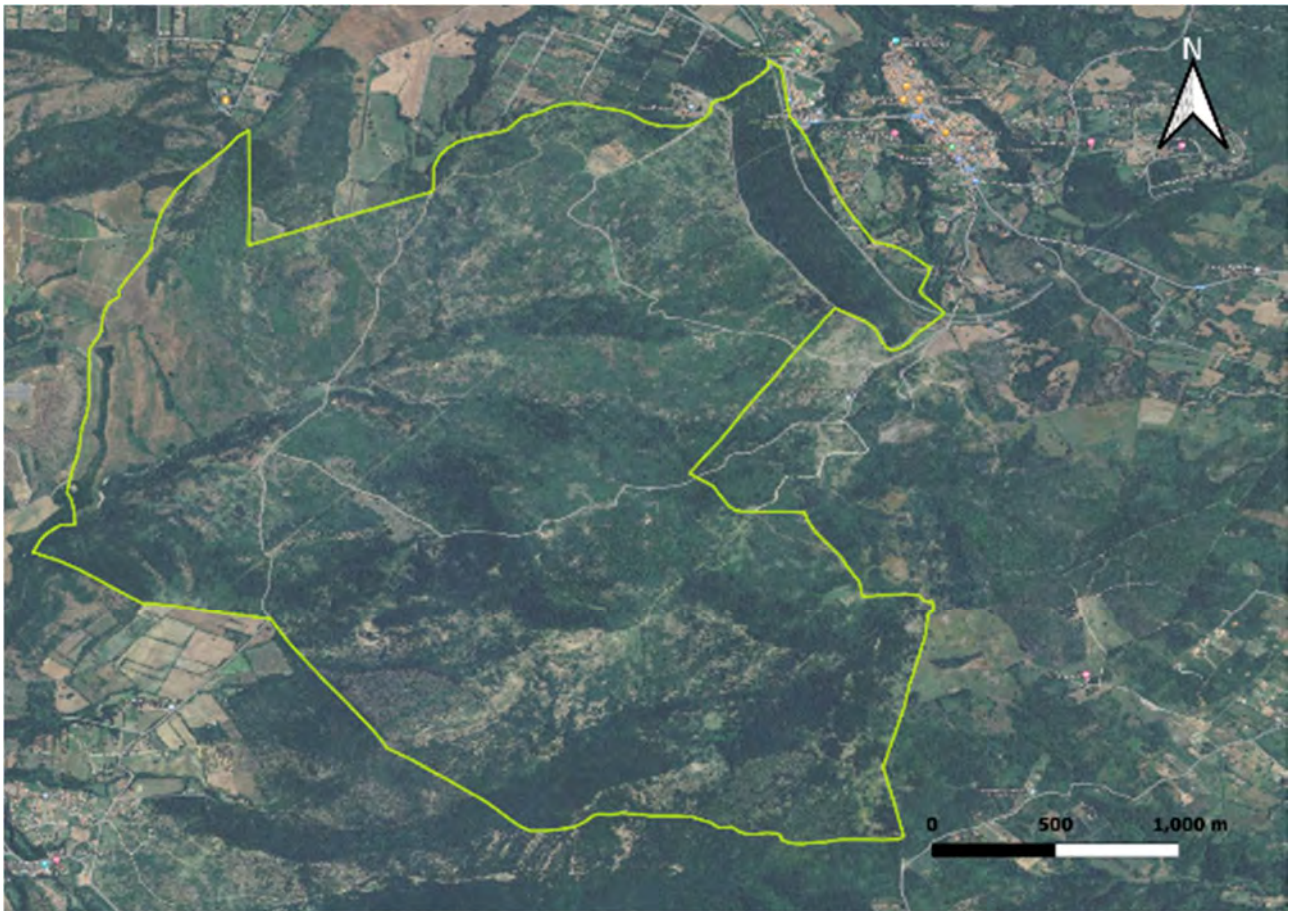


Figura 199. Confini della ZSC “Quarto” di Barbarano Romano.

Habitat di Interesse Comunitario

Si riportano in Tabella 85 i codici e le denominazioni degli Habitat di Interesse Comunitario indagati nell'area di interesse.

Tabella 85. Elenco degli Habitat indagati durante lo svolgimento del progetto: vengono indicati gli Habitat di progetto la cui presenza è stata confermata durante la raccolta dati.

Codice Habitat	Denominazione Habitat
3290	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)
6220*	Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>

Formulario standard

Tabella 86. Confronto fra Formulario Standard e analisi attuale (2024). Nell'ultima colonna viene riportata la differenza in ettari (DIFF) rilevata tra i due anni.

HABITAT CODE	HABITAT DATA QUALITY		HABITAT REPRESENTATIVITY		HABITAT CONSERVATION		HABITAT GLOBAL		HABITAT COVER HA		
	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	DIFF
3290	P	G	B	B	A	B	A	B	9.81	0.15	-9.66
6210	P	M	D	C	-	C	-	-	9.81	0.2	-9.61
6220*	P	G	C	C	B	B	B	B	9.81	9	-0.81

Pressioni e minacce

Tabella 87. Pressioni e minacce.

HABITAT CODE	PRESSURES CODE	PRESSURES NAME	THREATS CODE	THREATS NAME
3290	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
6210	-	-	-	-
6220*	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico	-	-
	PA05	Abbandono della gestione/uso delle praterie e di altri sistemi agricoli o agroforestali (es. cessazione del pascolo, sfalcio o pratiche tradizionali)		

Sintesi descrittiva

La ZSC Il “Quarto” di Barbarano Romano è un’area collinare in cui insistono estese cenosi forestali frammiste a cenosi prative, spesso in una avanzata fase di successione secondaria. Il pascolo è presente e distribuito in maniera eterogenea all’interno dell’area mentre sembra assente lo sfruttamento del territorio come coltivo. Le cenosi forestali si distinguono in boschi maturi a *Quercus cerris*, *Quercus pubescens* s.l. e *Fraxinus ornus* subsp. *ornus*, boscaglie frammiste a cenosi della classe *Rhamno catharticae-Prunetea spinosae* ed aree sfruttate per scopi silvocolturali.

Il Torrente Vesca è un corso d’acqua a carattere torrentizio, con una fase di assenza di acque lotiche nel periodo più siccitoso dell’anno ma con la presenza di sparse pozze permanenti. La vegetazione ascrivibile all’Habitat 3290 (Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il *Paspalo-Agrostidion*) si presenta in piccole comunità presso le aree subemerse degli alvei dei torrenti. Al momento, le aree ascrivibili a questa tipologia di Habitat non sembrano soggette a particolari pressioni che possano inficiarne lo sviluppo ed il mantenimento e, in generale, esse si presentano in un buono stato complessivo (HABITAT CONSERVATION= B, HABITAT GLOBAL=B). Queste comunità sono caratterizzate dalla presenza di specie quali *Paspalum distichum*, *Polypogon viridis* o *Agrostis verticillata* subsp. *verticillata*, condizione che rispecchia, almeno parzialmente, quanto riportato nei Manuali di interpretazione degli Habitat. Il principale fattore di pressione riscontrato è legato al pascolo che, in diverse aree, è particolarmente intenso. Il calpestio degli animali nelle aree umide, soprattutto nel periodo estivo, compromette un regolare sviluppo delle cenosi appartenenti a questo Habitat. Una potenziale minaccia per il futuro può essere rappresentata dai cambiamenti repentini del livello delle acque legati ai cambiamenti climatici. Considerando le caratteristiche dell’area, le indagini di campo hanno altresì evidenziato come le superfici ascrivibili a questo Habitat siano in realtà notevolmente minori rispetto a quanto riportato nei precedenti FS. La principale motivazione risiede nel fatto che queste comunità, per quanto cartografate lungo tutti i principali torrenti dell’area, occupano delle superfici davvero ridotte rispetto agli alvei fluviali.

L’Habitat 6210 (Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)) non è stato pressoché riscontrato nell’area de il “Quarto” di Barbarano Romano se non in piccole comunità marginalmente ascrivibili all’Habitat. Considerata l’ampia area della ZSC, non è da escludere comunque che possano essere presenti comunità localizzate appartenenti a questo ordine, motivazione per cui si è scelto di riportarne una piccola

superficie anche se la rappresentatività è stata classificata come non significativa (HABITAT REPRESENTATIVITY=D). Nonostante la presenza diffusa di popolazioni di orchidacee (*Anacamptis pyramidalis*, *Anacamptis laxiflora* e *Ophrys* sp. pl.) l'Habitat non è stato considerato come prioritario a causa della scarsa rappresentatività nel sito.

Le aree prative della ZSC sono, quindi, essenzialmente rappresentate da due cenosi: la prima è composta da vegetazione nitrofila e ruderale ascrivibile all'ordine *Carthametalia lanati* (classe *Artemisietea vulgaris*), in numerose ed estese aree prative della ZSC. La seconda è invece ascrivibile all'Habitat 6220* (Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*), rappresentata in maniera discontinua nell'area a seconda del carico di pascolo. Laddove il pascolo risulta maggiormente presente, le comunità vegetali tendono verso una maggiore nitrofilia (*Carthametalia lanati*), mentre dove la pressione del pascolo è ridotta si sviluppano comunità prative a mosaico, tra cui le cenosi di 6220*. Queste ultime risultano perciò frammentate ma con una composizione floristica abbastanza tipica (*Brachypodium distachyon*, *Hypochaeris achyrophorus*, *Trifolium cherleri*, *Lotus ornithopodioides*, *Linum strictum*, ecc.). D'altro canto, anche la mancanza/abbandono di pascolo estensivo in moltissime aree favorisce processi di successione secondaria guidati da specie quali *Prunus spinosa* subsp. *spinosa*, *Spartium junceum*, *Pyrus spinosa* che limitano lo sviluppo dell'Habitat 6220*, portando nel tempo alla ricrescita del bosco.

Le differenze rilevate tra i due anni (FS e monitoraggio attuale) rispetto alla copertura degli Habitat nel sito, non sono necessariamente imputabili ad una reale diminuzione e rarefazione degli stessi, ma piuttosto alla metodologia utilizzata per ricavarne le superfici occupate: uno studio di campo, come quello effettuato nell'ambito di questo progetto (HABITAT DATA QUALITY 2024=G, per gli Habitat 3290 e 6220*), permette di arrivare ad un maggiore livello di dettaglio, rispetto ad un'indagine basata esclusivamente su stime approssimative (HABITAT DATA QUALITY 2023=P).

Mappa degli habitat

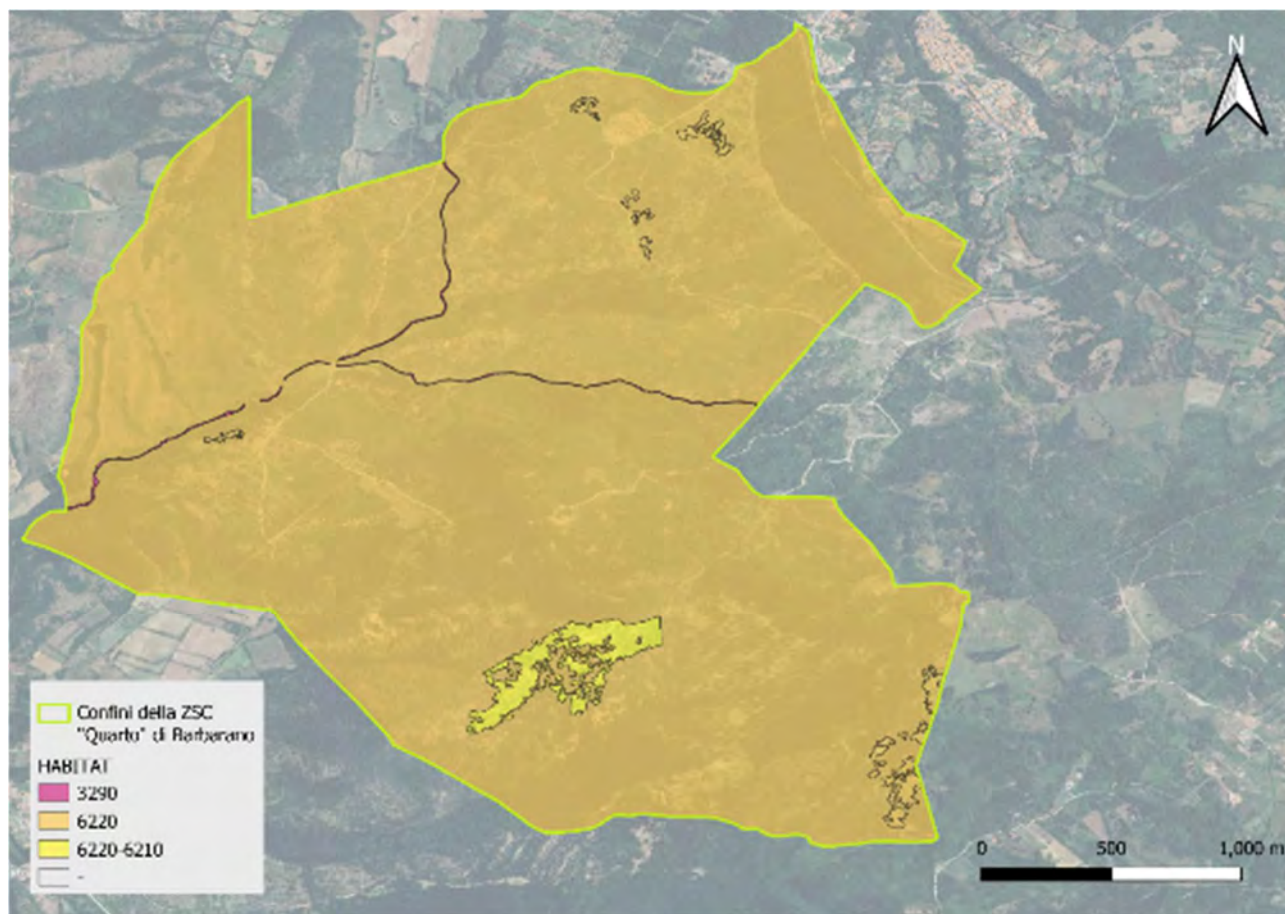


Figura 200. Mappa degli Habitat della ZSC “Quarto” di Barbarano Romano. Per maggiori dettagli relativi alla cartografia degli Habitat puntiformi e alla rappresentatività degli Habitat all’interno dei poligoni, vedere il file cartografico allegato (shapefile): per semplicità di rappresentazione, la copertura percentuale non viene infatti qui mostrata.

10.3.6 Valle di Rio Fiume

Informazioni territoriali del sito

Denominazione: Valle di Rio Fiume (IT6030004)

Tipologia: ZSC

Data aggiornamento Formulario Standard: 2022

Superficie (ha): 908

Regione biogeografica: Mediterranea

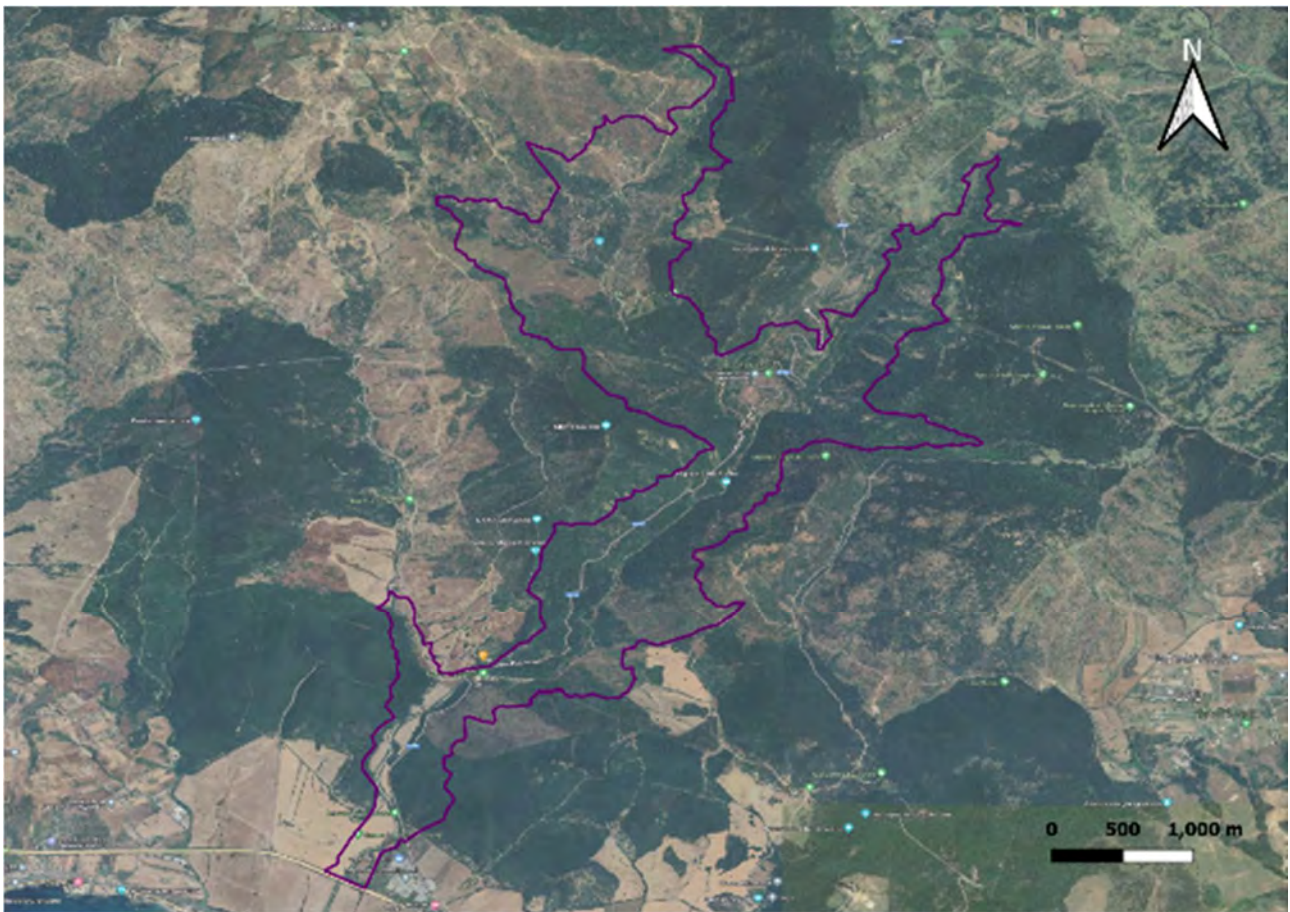


Figura 201. Confini della ZSC Valle di Rio Fiume.

Habitat di Interesse Comunitario

Si riportano in Tabella 88 i codici e le denominazioni degli Habitat di Interesse Comunitario indagati nell'area di interesse.

Tabella 88. Elenco degli Habitat indagati durante lo svolgimento del progetto: in nero vengono indicati gli Habitat di progetto la cui presenza è stata confermata durante la raccolta dati; in verde gli Habitat aggiuntivi, ovvero non oggetto di studio nell'area indagata ma identificati nelle campagne di rilevamento.

Codice Habitat	Denominazione Habitat
3290	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>
5230*	Matorral arborescenti di <i>Laurus nobilis</i>
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile

Formulario standard

Tabella 89. Confronto fra Formulario Standard e analisi attuale (2024). Nell'ultima colonna viene riportata la differenza in ettari (DIFF) rilevata tra i due anni. Per i colori vedere didascalia della Tabella relativa alla presenza degli Habitat.

HABITAT CODE	HABITAT DATA QUALITY		HABITAT REPRESENTATIVITY		HABITAT CONSERVATION		HABITAT GLOBAL		HABITAT COVER HA		
	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	DIFF
3290	P	G	A	B	A	B	A	B	90.8	0.39	-90.41
5230*	P	G	B	B	B	B	A	B	90.8	4.72	-86.09
6430	-	G	-	C	-	B	-	B	-	0.22	+0.22

Pressioni e minacce

Tabella 90. Pressioni e minacce. Per i colori vedere didascalia della Tabella relativa alla presenza degli Habitat.

HABITAT CODE	PRESSURES CODE	PRESSURES NAME	THREATS CODE	THREATS NAME
3290			PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
5230*	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico	-	-
	PB06	Tagli o sfooltimenti (escluso taglio a raso)		
6430	-	-	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico

Sintesi descrittiva

L'Habitat 3290 e, di nuova segnalazione per l'area, l'Habitat 6430, sono poco rappresentati all'interno della ZSC in quanto naturalmente vincolati alle dinamiche dell'ambiente fluviale. In entrambi i casi, le cenosi, per la loro natura di limitata estensione, si sviluppano in modo frammentato e puntiforme lungo l'asta fluviale. L'Habitat 3290 si sviluppa presso le sponde, nelle aree subemerse dell'ambiente fluviale, e fa riferimento a fiumi mediterranei intermittenti con vegetazione del *Paspalo-Agrostidion*. La cenosi si sviluppa in modo discontinuo e si presenta come una comunità paucispecifica dominata dalla graminacea *Paspalum distichum*. Le megaforbie idrofile dell'Habitat 6430 occupano invece le aree spondali adiacenti al corso d'acqua, e sono costituite anch'esse da comunità floristicamente povere, in cui la specie dominante è *Petasites hybridus*. Il carattere paucispecifico di entrambi i tipi vegetazionali è parzialmente coerente con quanto riportato nei manuali di interpretazione e per questo motivo il loro stato di conservazione è considerato buono (HABITAT GLOBAL=B): la comunità a *Petasites hybridus* dell'Habitat 6430 è spesso naturalmente povera in specie. Inoltre, entrambi gli Habitat non sembrano attualmente soggetti a pressioni dirette che possano inficiarne lo stato di conservazione. Tuttavia, trattandosi di vegetazioni sensibili al regime idrico, potrebbero risentire di modifiche delle precipitazioni dovuto ai cambiamenti climatici in atto.

La vegetazione arborea di *Laurus nobilis* riconducibile all'Habitat 5230* si sviluppa lungo i versanti vallivi, perlopiù nelle vicinanze delle sponde. Le cenosi si presentano, specialmente nelle aree settentrionali della ZSC, molto frammentate e di limitata estensione, costituendo sottili lembi che corrono parallelamente al corso del fiume; radi individui di alloro si trovano frequentemente talmente isolati da non poter costituire una vegetazione strutturata e riferibile all'Habitat. Nello strato arboreo l'alloro può essere affiancato da specie sempreverdi come il leccio, costituendo così la variante dell'Habitat più frequente e caratteristica, o da specie caducifoglie come cerro, frassini e aceri. Il sottobosco dei laureti più conservati presenta una flora paucispecifica costituita da elementi sciafili che prediligono vallecole fresche e umide con condizioni climatiche particolari (subtropicali extrazonali), mentre in situazioni maggiormente degradate appare introgresso da elementi a carattere maggiormente eliofilo e ruderale (come *Stellaria media*, *Sherardia arvensis*). Questi sono probabilmente favoriti dalla presenza localizzata di sovrapascolo e, almeno nel settore nordorientale della ZSC, dalla ceduzione del bosco limitrofo. Tale attività, alterando alcune variabili ambientali (es. aumento della quantità di luce, diminuzione dell'umidità), crea condizioni favorevoli per specie

estranee alla cenosi. Nonostante le pressioni rilevate, lo stato di conservazione dell'Habitat risulta essere buono (HABITAT GLOBAL=B). Tuttavia, data la rilevanza scientifica dell'Habitat in quanto vegetazione relitta del terziario e vista la sua limitata distribuzione nella regione, si ritiene necessario monitorare e contrastare le pressioni dovute al sovrapascolo e alla ceduzione del bosco, in modo da impedirne una riduzione e frammentazione e favorirne la conservazione.

Le differenze rilevate tra i due anni (FS e monitoraggio attuale) rispetto alla copertura dei due Habitat nel sito, non sono necessariamente imputabili ad una reale diminuzione e rarefazione degli stessi, ma piuttosto alla metodologia utilizzata per ricavarne le superfici occupate: uno studio di campo come quello effettuato nell'ambito di questo progetto (HABITAT DATA QUALITY 2024=G), permette infatti di arrivare ad un maggiore livello di dettaglio, rispetto ad un'indagine basata esclusivamente su stime approssimative (HABITAT DATA QUALITY 2022=P).

Mapa degli habitat

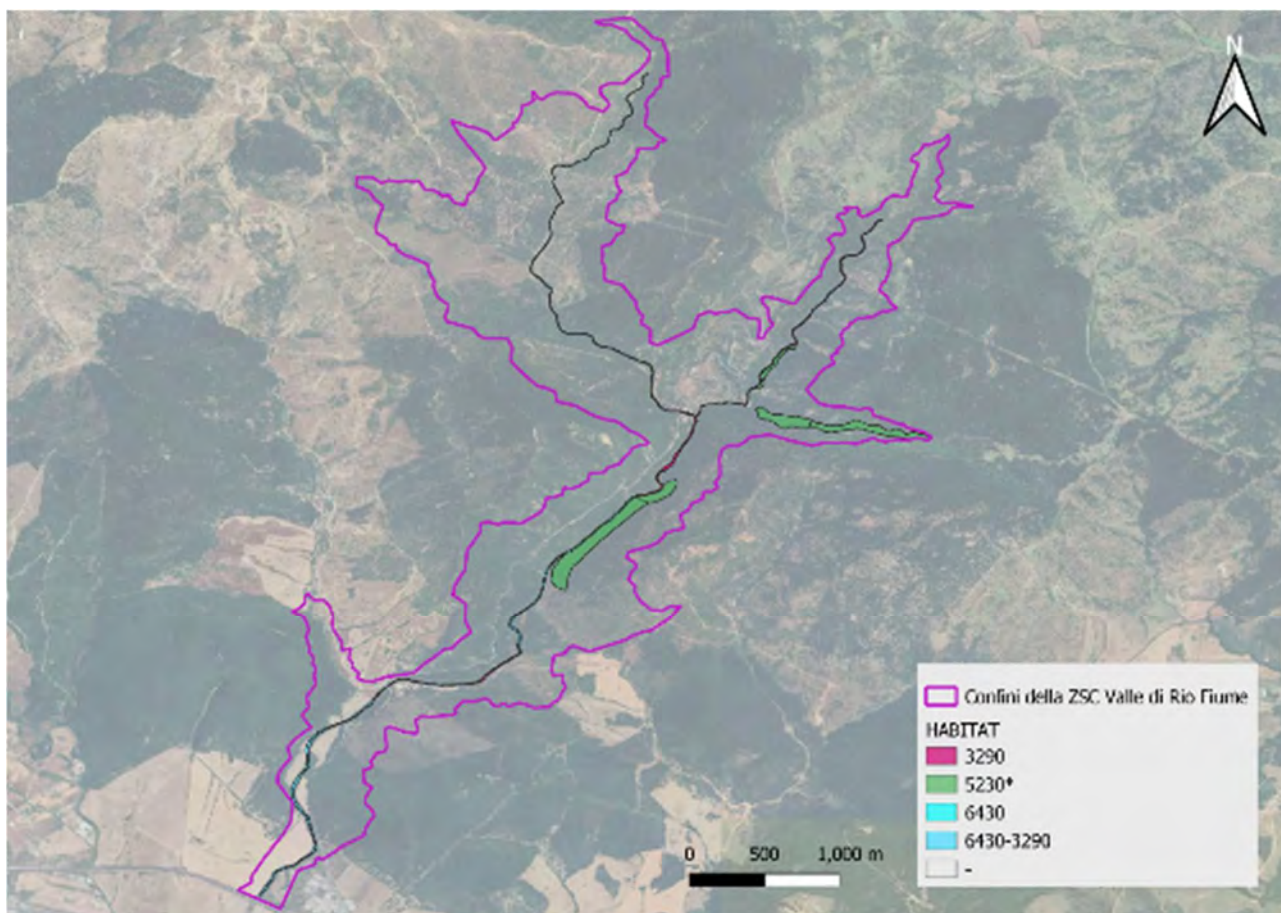


Figura 202. Mapa degli Habitat della ZSC Valle di Rio Fiume. Per maggiori dettagli relativi alla cartografia degli Habitat puntiformi e alla rappresentatività degli Habitat all'interno dei poligoni, vedere il file cartografico allegato (shapefile): per semplicità di rappresentazione, la copertura percentuale non viene infatti qui mostrata.

10.3.7 Caldara di Manziana

Informazioni territoriali del sito

Denominazione: Caldara di Manziana (IT6030009)

Tipologia: ZSC

Data aggiornamento Formulario Standard: 2020

Superficie (ha): 90

Regione biogeografica: Mediterranea

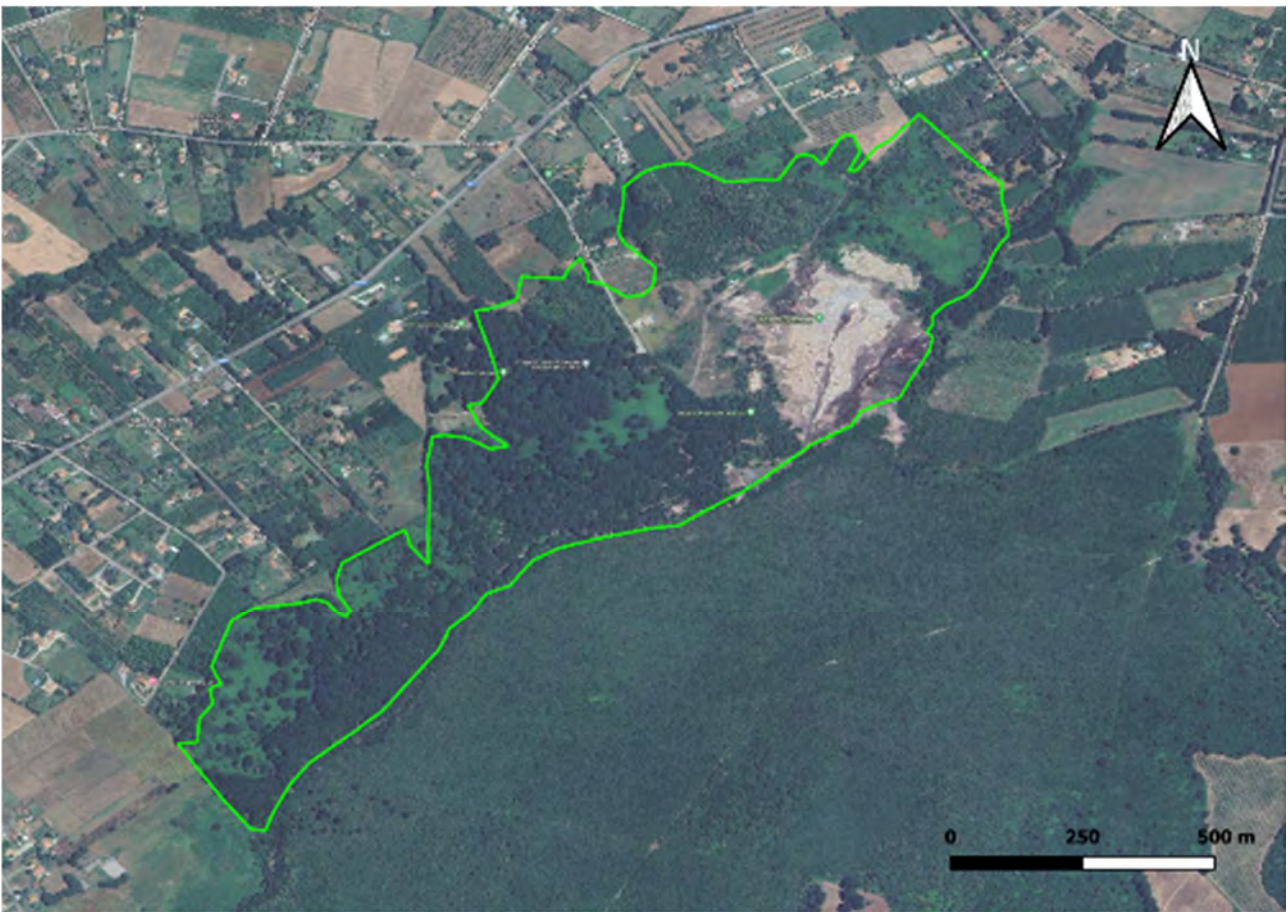


Figura 14 – Confini della ZSC Caldara di Manziana.

Habitat di Interesse Comunitario

Si riportano in

Tabella 91 i codici e le denominazioni degli Habitat di Interesse Comunitario indagati nell'area di interesse.

Tabella 91. Elenco degli Habitat indagati durante lo svolgimento del progetto: vengono indicati gli Habitat di progetto la cui presenza è stata confermata durante la raccolta dati.

Codice Habitat	Denominazione Habitat
8320	Campi di lava e cavità naturali
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)

Formulario standard

Tabella 92. Confronto fra Formulario Standard e analisi attuale (2024). Nell'ultima colonna viene riportata la differenza in ettari (DIFF) rilevata tra i due anni.

HABITAT CODE	HABITAT DATA QUALITY		HABITAT REPRESENTATIVITY		HABITAT CONSERVATION		HABITAT GLOBAL		HABITAT COVER HA		
	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	2019	2024	DIFF
8320	P	G	A	A	A	A	A	A	5.4	5.6	+0.2
91E0*	P	G	C	C	B	B	A	C	27	1	-26

Pressioni e minacce

Tabella 93. Pressioni e minacce.

HABITAT CODE	PRESSURES CODE	PRESSURES NAME	THREATS CODE	THREATS NAME
8320	-	-	PF05	Attività sportive, turistiche e per il tempo libero
			PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
91E0*	-	-	PI02	Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)
			PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico

Sintesi descrittiva

L'Habitat 8320 (Campi di lava e cavità naturali) presenta un buono stato di conservazione (HABITAT GLOBAL=B) con cenosi paucispecifiche con una superficie apprezzabile per l'area. Le comunità sono infatti costituite dalla sola graminacea *Agrostis canina* subsp. *monteluccii*, tipica di ambienti acidofili delle sorgenti gassose del Lazio. Nello specifico, la vegetazione è riconducibile al sottotipo 66.6 – Fumarole, proposto come prioritario in quanto raro, di elevato interesse naturalistico e perché potenzialmente minacciato dalla frequentazione di turisti e dall'utilizzo delle sorgenti termali. Non sono rilevate, al momento, particolari pressioni: l'area della ZSC risulta totalmente recintata e non consente l'accesso di animali allevati che, tramite il pascolo, potrebbero interferire con la crescita della vegetazione caratteristica dell'Habitat in questione. Anche la presenza di turisti nell'area, da considerare come un'eventuale minaccia, non sembra attualmente interferire con le cenosi ascrivibili all'Habitat 8320, considerata anche la presenza di sentieri dedicati. Un'altra possibile minaccia può essere legata al cambiamento nei regimi pluviometrici futuri dato l'indissolubile legame esistente tra la vegetazione paucispecifica dell'Habitat e le caratteristiche chimiche dell'acqua proveniente dalle sorgenti acide dell'area.

L'Habitat 91E0* (ontanete riparie) si presenta piuttosto frammentario e spesso frammisto a cenosi dominate da *Betula pendula* lungo il corso del Fosso della Caldara. Al momento non risultano particolari fattori di pressione rilevabili per l'Habitat ma la presenza, seppur rara, di specie alloctone erbacee costituisce una minaccia per il suo stato di conservazione (HABITAT GLOBAL=C). Come già riportato per l'Habitat precedente, una modifica nel regime pluviometrico potrebbe portare, nel tempo, ad un cambiamento di struttura e composizione delle cenosi rilevate. Risalta agli occhi la notevole differenza di estensione rispetto al Formulario Standard della ZSC (da 27 ha a 1 ha): tale differenza può essere imputabile ad una precedente errore di fotointerpretazione: una buona parte delle ontanete presenti presso il Fosso della Caldara risultano infatti fuori, seppur a ridosso, della delimitazione ufficiale della ZSC.

Mappa degli habitat



Figura 203. Mappa degli Habitat della ZSC Caldara di Manziana. Per maggiori dettagli relativi alla cartografia degli Habitat puntiformi e alla rappresentatività degli Habitat all'interno dei poligoni, vedere il file cartografico allegato (shapefile): per semplicità di rappresentazione, la copertura percentuale non viene infatti qui mostrata.

10.3.8 Riserva Naturale Regionale “Monterano”

Informazioni territoriali del sito

Denominazione: Riserva Naturale Regionale “Monterano”

Tipologia: Riserva Naturale Regionale

Superficie (ha): 1085

Regione biogeografica: Mediterranea

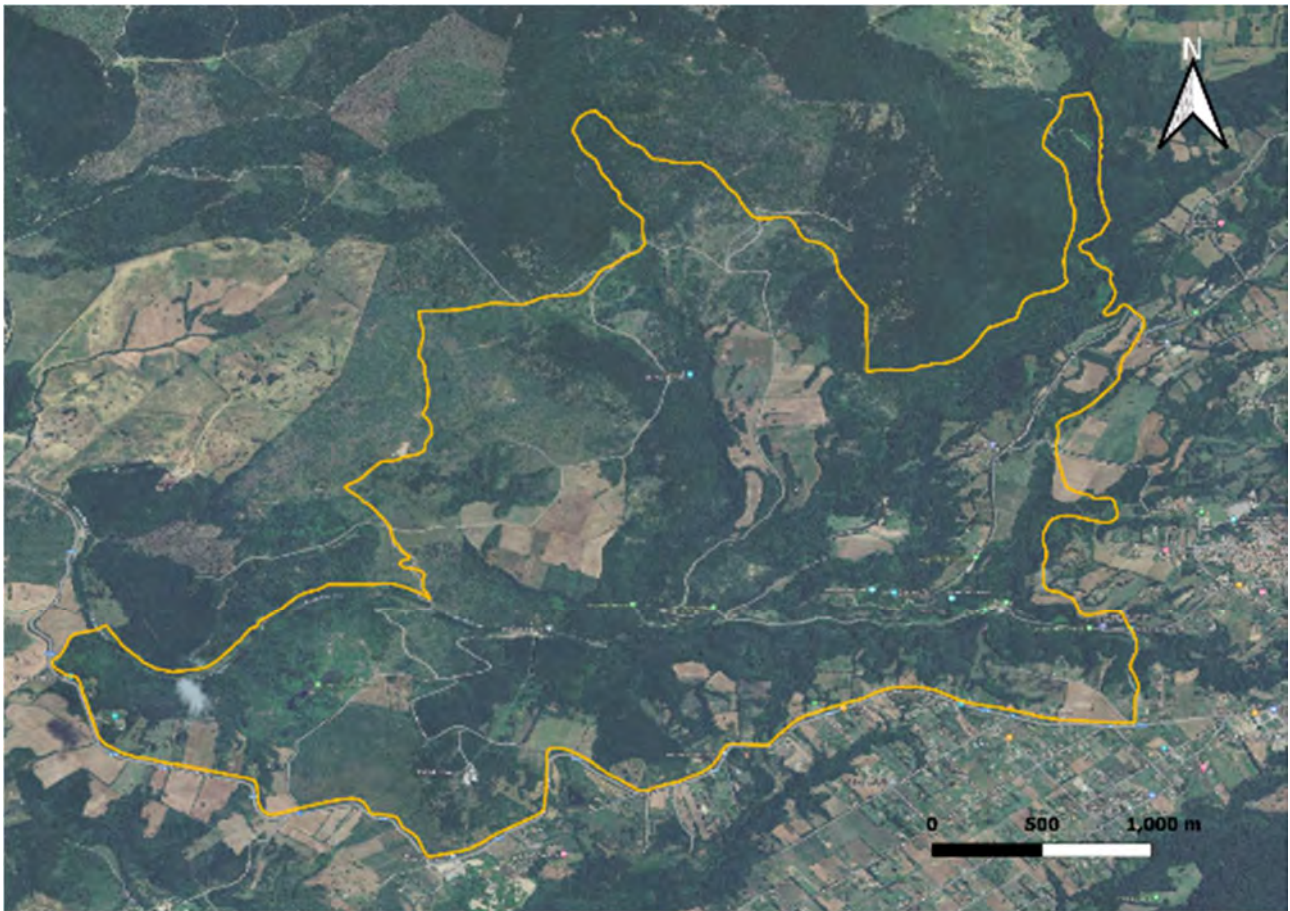


Figura 204. Confini della Riserva Naturale Regionale “Monterano”.

Habitat di Interesse Comunitario

Si riportano in

Tabella 94 i codici e le denominazioni degli Habitat di Interesse Comunitario indagati nell'area di interesse.

Tabella 94. Elenco degli Habitat indagati durante lo svolgimento del progetto: in nero vengono indicati gli Habitat di progetto la cui presenza è stata confermata durante la raccolta dati; in verde gli Habitat aggiuntivi, ovvero non oggetto di studio nell'area indagata ma identificati nelle campagne di rilevamento; in rosso gli Habitat non rilevati, ovvero Habitat di progetto la cui presenza non è stata confermata durante le campagne di rilevamento.

Codice Habitat	Denominazione Habitat
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile
8320	Campi di lava e cavità naturali
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
91M0	Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere

Valutazione dello stato di conservazione

Tabella 95. Dati relativi alla presenza, copertura e stato di conservazione degli Habitat rilevati, uniformati alla struttura tabellare dei Formulari Standard. Per i colori vedere didascalia della Tabella relativa alla presenza degli Habitat.

HABITAT CODE	HABITAT DATA QUALITY	HABITAT REPRESENTATIVITY	HABITAT CONSERVATION	HABITAT GLOBAL	HABITAT COVER HA
2024		2024	2024	2024	2024
3130	M	-	-	-	0
3260	G	C	C	C	0.08
3280	G	C	C	C	0.15
6210	M	D			3.28
6220*	G	C	C	C	13.58
6430	G	D	-	-	0.26
8320	G	A	A	A	0.8
91E0*	G	B	B	B	15.07
91M0	G	C	B	B	288.24

Pressioni e minacce

Tabella 96. Pressioni e minacce. Per i colori vedere didascalia della Tabella relativa alla presenza degli Habitat.

HABITAT CODE	PRESSURES CODE	PRESSURES NAME	THREATS CODE	THREATS NAME
3130	-	-	-	-
3260	-	-	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
3280	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico	PJ03	Modifiche nei regimi pluviometrici dovute al cambiamento climatico
6210	PA05	Abbandono della gestione/uso delle praterie e di altri sistemi agricoli o agroforestali (es. cessazione del pascolo, sfalcio o pratiche tradizionali)	-	-
	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico	-	-
6430	PK01	Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	-	-

8320	-	-	PF05	Attività sportive, turistiche e per il tempo libero
91E0*	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico	-	-
91M0	PB06	Tagli o sfooltimenti (escluso taglio a raso)	-	-
	PA07	Pascolo intensivo o sovrapascolo di bestiame domestico	-	-

Sintesi descrittiva

La presenza dell'Habitat 3130, rappresentato nel Lazio da comunità annuali della classe *Isoëto-Nanojuncetea* che si vengono a costituire in corrispondenza di pozze d'acqua temporanee e di margini di corpi d'acqua oligo-mesotrofici, non è stata confermata durante i sopralluoghi in campo. Trattandosi di un Habitat estremamente puntiforme e di difficile ritrovamento, non si esclude la possibilità che questo sia presente in siti localizzati e non esplorati durante i campionamenti.

Gli Habitat 3260 e 3280, entrambi legati ad ambienti acquatici più o meno lotici, sono stati ritrovati solamente in maniera puntiforme e discontinua all'interno della Riserva, con un corredo floristico piuttosto paucispecifico (a dominanza di *Ranunculus trichophyllus* per il 3260 e *Paspalum distichum* per il 3280). Entrambi gli Habitat non sono attualmente soggetti a pressioni dirette forti, fatta eccezione per la presenza del pascolo che incide parzialmente sulla composizione floristica e sullo stato di conservazione della vegetazione del *Paspalo-Agrostidion* (HABITAT GLOBAL=C). Una potenziale minaccia per la loro conservazione è rappresentata dagli effetti che possono provocare i cambiamenti climatici in atto: modifiche dei regimi pluviometrici, come periodi prolungati di siccità ed eventi estremi improvvisi e irregolari, possono alterare il quadro idrologico del sistema con impatti notevoli sulle comunità vegetali.

Le cenosi prative della Riserva Naturale Regionale "Monterano" si sviluppano maggiormente in aree di ex pascoli o di pascoli estensivi e, in taluni casi, in aree ex coltivate. La vegetazione che si sviluppa in queste cenosi è molto legata sia alla natura del substrato sia alla presenza del bestiame, soprattutto bovino. Gli effetti congiunti di questi due fattori determinano lo sviluppo di cenosi più o meno nitrofile (*Carthametalia lanati*, *Hordeion leporini*), cenosi prative ruderali (*Securigero*

securidacae-Dasyphyron villosi), cenosi più umide su argilla a *Phalaris* sp. pl. o *Hordeum bulbosum* (*Molinio-Arrhenatheretea*), oppure cenosi riferibili ad Habitat come *Festuco-Brometalia* (6210) o *Thero-Brachypodietea* (6220*). I due Habitat sono rinvenibili soprattutto su substrato calcareo (es. Monte Angiano, Bandita), spesso in mosaico tra loro a seconda della quantità di substrato disponibile e della quantità di roccia affiorante. Non hanno comunque un'elevata copertura percentuale nei poligoni in cui sono stati segnalati in quanto mancano delle cenosi particolarmente estese. Queste residue comunità prative risultano floristicamente impoverite rispetto a quanto riportato nelle descrizioni dei manuali di interpretazione degli Habitat europei, nazionali e regionali e probabilmente impattate, a seconda della loro ubicazione, sia dalla presenza di sovrapascolo che dall'abbandono dello stesso, con conseguente ricrescita della vegetazione perenne ed arbustiva. I valori di rappresentatività degli Habitat risultano significativi per il 6220* (HABITAT REPRESENTATIVITY=C) mentre non lo sono per il 6210 (HABITAT REPRESENTATIVITY=D).

Le bordure planiziali di megaforbie idrofile dell'Habitat 6430 sono presenti in maniera più che frammentata lungo i principali corsi d'acqua della Riserva Naturale Regionale "Monterano" e si rinvencono anche generalmente impoveriti dal punto di vista della composizione specifica, a causa dell'effetto del calpestio dovuto al pascolo insistente lungo le sponde. Per quanto questa sia una comunità nitrofila, la sua limitata estensione potrebbe essere sfavorita dall'eccessivo carico di composti azotati, siano essi provenienti da deiezioni di animali da pascolo siano essi trasportati dalle correnti dei corsi d'acqua.

Le aree delle solfatare presenti nella Riserva ospitano le comunità paucispecifiche di *Agrostis canina* subsp. *monteluccii*. Tali cenosi sono ascrivibili all'Habitat 8320 (Campi di lava e cavità naturali), Habitat non compreso tra quelli oggetto di studio del progetto ma di cui viene riportata la presenza e la cartografia associata. In generale, questo tipo di Habitat risulta in un buono stato di conservazione all'interno della Riserva anche se le comunità vegetazionali, essendo puntiformi e composte quasi esclusivamente da una singola specie, potrebbero essere soggette a variazioni naturali o di origine antropica se non venissero messe in atto misure di tutela adeguate. A questo proposito, un turismo non regolamentato e non sufficientemente informato potrebbe rappresentare un possibile fattore di minaccia.

Le ontanete dell'Habitat 91E0* (Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*) si presentano frequentemente lungo i principali corsi d'acqua della Riserva Naturale Regionale

“Monterano” e, in taluni tratti, anche con buone percentuali di copertura di *Alnus glutinosa* (Fiume Mignone e Fosso Bicione). È sempre da tenere presente che nell’area della Riserva esse occupano naturalmente delle superfici piuttosto ristrette, considerato il piccolo spazio disponibile negli alvei fluviali. Floristicamente risultano piuttosto impoverite, non tanto per il numero di specie presenti quanto piuttosto per l’assenza, con poche eccezioni, di un corredo floristico di specie nemorali igrofile di pregio. Molte aree della Riserva Naturale Regionale “Monterano” a ridosso dei corsi d’acqua sono il naturale bivacco di mandrie bovine ed equine che, sostando, producono un notevole calpestio. In generale, si può comunque affermare che le ontanete si trovano in un buono stato di conservazione (HABITAT GLOBAL=B). In taluni casi, le cenosi ad ontano sono in continuità con comunità arboree dominate da *Carpinus betulus* e *Corylus avellana* o *Quercus cerris*, presenti nei tratti di forra maggiormente acclivi e umidi.

I boschi di cerro del 91M0 (Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere) sono abbondantemente presenti nell’area della Riserva. Così come le ontanete, anche questi boschi, con le dovute differenze del caso, rivelano un passato in cui lo sfruttamento delle risorse naturali (pascolo, taglio, rimozione fitomassa) ha influenzato significativamente le cenosi boschive. Spesso, i boschi ascrivibili all’Habitat 91M0 presentano un corredo floristico erbaceo piuttosto ruderale anche se in miglioramento, grazie alle numerose recinzioni sparse per l’area della Riserva che consentono un accesso limitato e gestito del bestiame. Generalmente, nello strato erbaceo si possono infatti trovare, oltre a specie ruderali come *Stellaria media*, *Rubus ulmifolius*, *Veronica hederifolia* anche specie dalla spiccata ecologia nemorale, tra cui *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Luzula forsteri*, *Anemone apennina*, *Melittis melissophyllum*, *Serratula tincoria*. Esistono comunque aree più interessanti e di maggiore pregio conservazionistico come, ad esempio, la parte sommitale di Monte Angiano e l’area della Bandita. Il pascolo e il taglio, anche se non effettuato recentemente, rappresentano dei fattori di minaccia che hanno conseguenze dirette sulle cenosi boschive dominate da *Quercus cerris* anche sul lungo periodo.

Mappa degli habitat

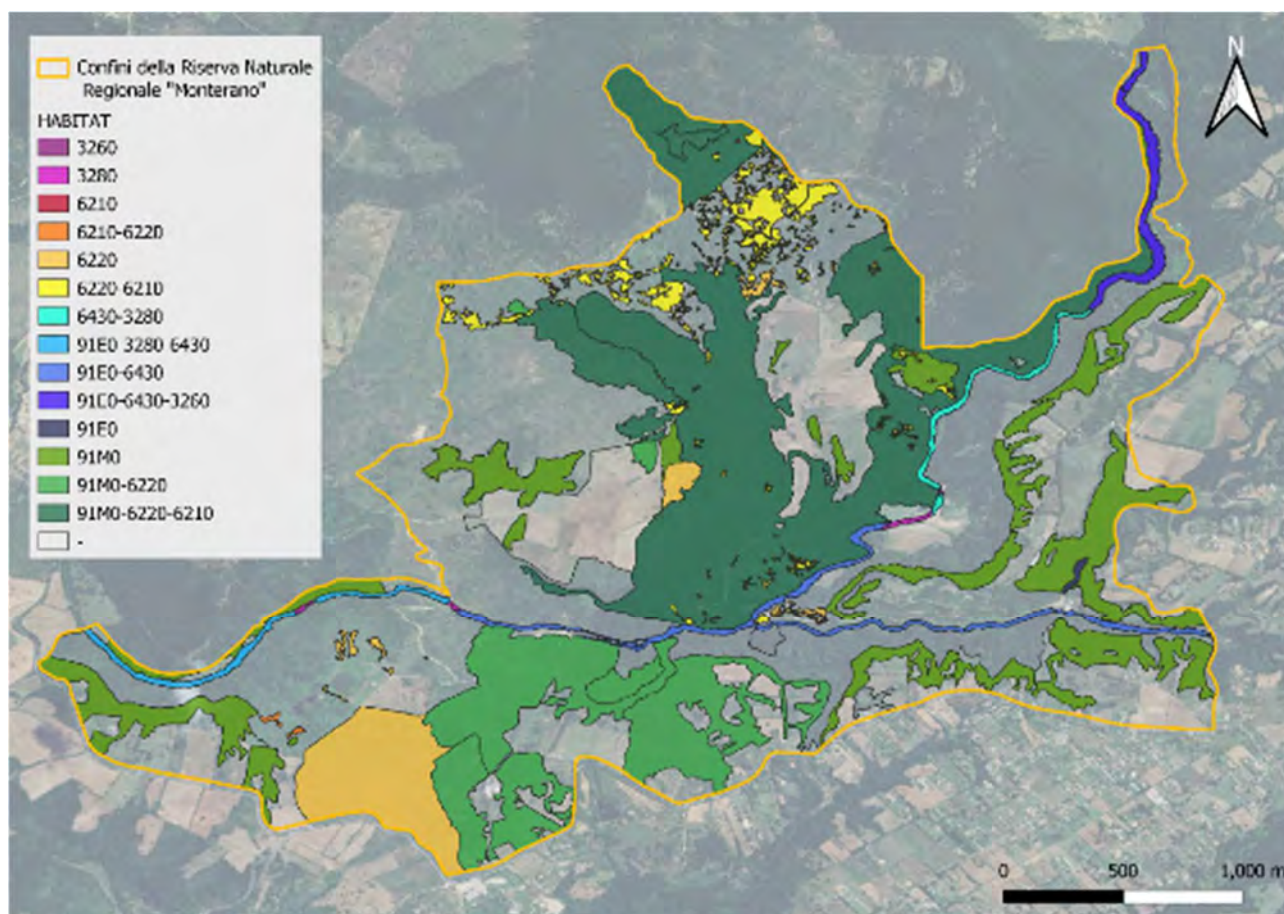


Figura 205. Mappa degli Habitat della Riserva Naturale Regionale "Monterano". Per maggiori dettagli relativi alla cartografia degli Habitat puntiformi e alla rappresentatività degli Habitat all'interno dei poligoni, vedere il file cartografico allegato (shapefile): per semplicità di rappresentazione, la copertura percentuale non viene infatti qui mostrati.

Flora di interesse

All'interno della Riserva Naturale Regionale "Monterano", sono state indagate anche le stazioni e le comunità di alcune specie di importanza conservazionistica.

Le comunità ad *Adenocarpus complicatus* sono state maggiormente rinvenute nelle aree limitrofe alle fuoriuscite di acqua sulfurea, alla confluenza tra il Fosso Bicione e il Fosso della Palombara. Sono comunità di margine boschivo che colonizzano maggiormente le aree di ex-coltivo o ex-pascolo, poste in situazioni assolate. Tali comunità sembrano in un buono stato di conservazione considerando la loro naturale composizione paucispecifica, seppur interessate da processi di

sostituzione a causa dell'avanzamento degli arbusti e del bosco dovuto alla cessazione di sfalcio o pascolo.

Le comunità dominate da *Agrostis canina subsp. monteluccii*, peraltro ascrivibili all'Habitat di Direttiva 92/43/CEE 8320 (Campi di lava e cavità naturali), sono rinvenibili in aree in cui è forte l'attività geotermale con fuoriuscita di acque sulfuree. Nello specifico, le comunità si possono ritrovare nelle aree prospicienti la confluenza tra il Fosso Bicione e il Fosso della Palombara. Queste comunità si trovano in un buono stato di conservazione e sensibili solamente ad eventuali cambiamenti legati alle variazioni nei flussi di acqua sulfurea di superficie oppure alla presenza di un turismo che non rispetti le adeguate misure di protezione per la salvaguardia di queste comunità. Un ulteriore fattore di minaccia potrebbe essere rappresentato dal pascolo presente lungo il fiume Mignone nelle aree interessate dalla presenza di questa specie. Risalendo il corso del Fiume Mignone, a monte della confluenza con il Fosso Bicione e in prossimità di un'ulteriore risorgenza sulfurea, è presente un'altra comunità ben strutturata ad *A. canina subsp. monteluccii*. Anche fuori la perimetrazione della Riserva Naturale Regionale "Monterano" sono stati raccolti più punti di presenza di *A. canina subsp. monteluccii*, nello specifico nella ZSC Fiume Mignone (medio corso).

La presenza di un'altra specie di interesse conservazionistico, *Osmunda regalis*, viene segnalata sulle pareti tufacee sciafile che si trovano a ridosso del Fosso Bicione, a partire anche dalle aree limitrofe il parcheggio dell'entrata della Riserva, lato Canale Monterano. Tali pareti sono il substrato ideale sia per il pH leggermente acido dei tufi presenti, sia per l'elevata umidità e sia per la presenza di comunità ad ontano che filtrano l'irraggiamento, condizioni tipiche per questa tipologia di cenosi.

L'ecologia di *O. regalis* è in buona parte sovrapponibile a quella di *Struthiopteris spicant*, altra specie di interesse conservazionistico dell'area, che si rinviene sempre lungo il Fosso Bicione. Come per la specie precedentemente descritta, anche *S. spicant* si ritrova in condizioni di sciafilia e su substrato tufaceo. Entrambe le specie di felci sono localmente abbondanti, senza formare mai popolamenti estesi più di qualche metro quadrato. Si può però dire che le comunità vegetali in cui queste due specie sono inserite sembrano piuttosto stabili e non si rinvengono particolari pressioni o fattori di minaccia che potrebbero causare un loro declino.

11 BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2015. Manuale diagnostico degli Habitat e delle specie nel contesto territoriale umbro (online) <http://vnr.unipg.it/sunlife/>
- Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi Tecnici (2007). Manuale IFF 2007 Indice di Funzionalità Fluviale - Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata. Lineagrafica Bertelli Editori snc, Trento
- A.I.I.A.D. Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci, 2021. Principi guida riguardanti le immissioni di fauna ittica nelle acque interne italiane.
- ARSIAL, 2023. MONSIEUR, Monitoraggio specie ittiche di interesse unionale e regionale. <https://www.arsial.it/monsieur-progetto/>
- Avellinese, E. & Utzeri, C., 2008. Le libellule della Riserva Naturale Regionale Monterano (2006). In “Primi contributi alla conoscenza del territorio della Riserva Naturale Regionale Monterano”. Quaderni della Riserva Naturale Regionale Monterano, 7. Pp 115 – 125.
- Bartolucci, F., Peruzzi, L., Galasso, G., Albano, A., Alessandrini, A. N. M. G., Ardenghi, N. M. G. & Conti, F. (2018). An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*: 152(2), 179-303.
- Bianco P.G. & De Filippo G., 2011. Contributo alla conoscenza della fauna ittica d’acqua dolce in aree protette d’Italia. *Res.Wildl.Conserv.* 3. IGF Publ., USA.
- Biondi, E., Blasi, C., Burrascano, S., Casavecchia, S., Copiz, R., Del Vico, E., Galdenzi, D., Gigante, D., Lasen, C., Spampinato, G., Venanzoni, R., Zivkovic, L. (2009). Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE (Italian Interpretation Manual of the 92/43/EEC Directive Habitats). Consultabile online: <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.
- Buchwald, R., 1994. Vegetazione e Odonatofauna negli ambienti acquatici dell’Italia Centrale. *Braun-Blanquetia*, vol.11, pag. 3 -77.
- Buffagni A., Demartini D., Terranova L., 2013. Manuale di applicazione del Metodo CARAVAGGIO – Guida al Riconoscimento e alla descrizione degli habitat fluviali. IRSA-CNR, Roma, 1/i, 293 pp.
- Buffagni A., Erba S., Aquilano G., Armanini D., Beccari C., Casalegno C., Cazzola M., Demartini D., Gavazzi N., Kemp J.L., Mirolo N., Rusconi M., 2007. Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) - Parte B. Descrizione degli habitat fluviali a supporto del campionamento biologico. *IRSA-CNR Notiziario dei Metodi Analitici*, Marzo 2007 (1): 28-52.
- Buonerba L., Pompei L., Lorenzoni M., 2013. First record of Iberian barbel *Luciobarbus graellsii* (Steindachner, 1866) in the Tiber River (Central Italy). *Biological Invasions records*, 2 (4): 297-301.
- Calvario E., Sebesti S., Copiz R., Salomone F., Brunelli M., Tallone G., Blasi C. (a cura di) (2008). Habitat e specie di interesse comunitario nel Lazio. Edizioni ARP Agenzia Regionale Parchi,

Roma. ISBN: 978-88-95213-18-7.

- Carchini G., M. Bazzanti, P. Nicolai, C. Belfiore, R. Fochetti, E. Rota, F. Bambacigno, 1989. Popolamento macrobentonico e valutazione biologica della qualità dell'acqua del fiume Mignone. In: Valutazione sullo stato dell'ambiente nel bacino idrografico del fiume Mignone. Pagg. 137-152.
- Carchini G., Bambacigno F., M. Bazzanti, Belfiore C., R. Fochetti, Nicolai P., C. Belfiore, Rota E., 1988. Composizione e struttura del macrobenthos del Fiume Mignone (Italia centrale). Bollettino del Museo di Storia Naturale della Lunigiana. 6/7 (1986/1987): 407-414.
- Carchini G., E. Rota, 1982. Il popolamento ad Odonati del fiume Mignone (Lazio) e le sue relazioni con la qualità dell'acqua.
- Conci C., C. Nielsen, 1956. Odonata. Calderini, Bologna, 295 pp.
- Convenzione Di Berna Del 19 Settembre 1979. Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa.
- Crucitti P., C. Consiglio, 1983. Gli Odonati del comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate (Italia centrale). In: Ricerche ecologiche, floristiche e faunistiche nel comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate. Parte II., Acc. Naz. dei Lincei, Problemi attuali di scienza e di cultura, sezione: Missioni ed esplorazioni-XI, Quad. 256, p. 37-71.
- Dijkstra B.K.D., 2006. Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe. Gillingham, pp. 320.
- Dijkstra, K.-D.B. & A. Schröter, 2021. Guide des Libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, pp.336.
- DIRETTIVA 92/43/CEE "Habitat" del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- Ferri V., Crescia P., Soccini C., Celletti S., 2024. A new possible breeding site of *Alosa fallax* (Lacépède 1803) (Actinopterygii: Clupeiformes: Alosidae) on the Tyrrhenian coast of Central Italy. Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 11 (1): 9-14.
- Galasso, G., Conti, F., Peruzzi, L., Ardenghi, N. M. G., Banfi, E., Celesti-Grapow, L., ... & Bartolucci, F. (2018). An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems 152(3), 556-592.
- Interpretation manual of European Union habitat EUR 28 (2013). European Commission, DG-ENV
- ISPRA, 2014. Metodi Biologici per le acque dolci superficiali. MLG 111.
- IUCN, 2013. IUCN Red List of Threatened Species (ver. 2013.1).
- La Porta G., Landi F., Leandri F., Assandri G., 2023. The new Checklist of the Italian Fauna: Odonata, Biogeographia – The Journal of Integrative Biogeography 2023, 38 (1): ucl009 Special Section: The new Checklist of the Italian Fauna <https://doi.org/10.21426/B638158781>, 14pp.

- Lorenzoni M., Ghetti L., Carosi A., Dolciami R., 2010. La fauna ittica e i corsi d'acqua dell'Umbria. Sintesi delle Carte Ittiche regionali dal 1986 al 2009. Petruzzi Editore, Perugia pp. 288.
- Marchetto F., Zaccara S., Muenzel F. M., Salzburger W., 2010. Phylogeography of the Italian vairone (*Telestes muticellus*, Bonaparte 1837) inferred by microsatellite markers: Evolutionary history of a freshwater fish species with a restricted and fragmented distribution. BMC Evolutionary Biology, 10, 111. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-10-111>
- Mecatti M., Gualrieri M., Gattai K., 2010. Transfaunazioni invasive nel distretto ittiofaunistico tosco-laziale: prove di competizione territoriale e alimentare tra *Padogobius nigricans* e *Padogobius bonelli*. Studi Trentini di Scienze Naturali, 87: 133-136.
- Moyle P.B., Nichols R.D., 1973. Ecology of some native and introduced fishes of the Sierra Nevada Foothills in Central California. Copeia, 3: 478-490.
- ODONATA.IT, Società Italiana per lo Studio e la Conservazione delle Libellule ODV – <https://www.odonata.it/>
- Ott J., 2009. The big trek northwards: recent changes in the European dragonfly fauna. In: Settele J., Penev L.D., Georgiev T.A., Grabaum R., Grobelnik V., Hammen V., Klotz S., Kotarac M. & Kühn I. (eds.). Atlas of Biodiversity Risk. Pensoft Publishers, Sofia -Moscow: 300 pp.
- Pignatti, S., Guarino R., La Rosa M. (2017). Flora d'Italia, 2nd ed.; Edagricole-New Business Media: Bologna, Italy.
- Pompei L., Giannetto D., Lorenzoni M., 2015. Age and growth of Arno goby, *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867), in the Aggia River (Umbria, Central Italy). Journal of Applied Ichthyology 31: 494–500.
- Rinaldi M., Surian N., Comiti F., Bussetini M., 2016. IDRAIM – Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua – Versione aggiornata 2016 – ISPRA – Manuali e Linee Guida 131/2016. Roma, gennaio 2016.
- Riservato E., Festi A., Fabbri R., Grieco C., Handersen S., La Porta G., Landi F., Siesa M.E., Utzeri C., 2014 (a). Odonata – Atlante delle libellule italiane – preliminare. Società Italiana per lo Studio e la Conservazione delle Libellule – Edizioni Belvedere, Latina, “le scienze” (17), 224 pp.
- Riservato, E., Fabbri, R., Festi, A., Grieco, C., Hardersen, S., Landi, F., Utzeri, C., Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. (compilatori), 2014 (b). Lista Rossa IUCN delle libellule Italiane. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 39 pp.
- Siesa M. E., 2017. Le libellule delle Alpi come riconoscerle, dove e quando osservarle. Blu Edizioni srl, pp. 239.
- Smith G.T.R., Learner M.A., Slater F.M., Foster J., 1996. Habitat features important for the conservation of the native crayfish *Austropotamobius pallipes* in Britain. Biological Conservation,

75: 239-246

- Stoch F. & A. Vigna Taglianti, 2006. *The chorotypes of the Italian fauna*. In Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona - 2. Serie - Sezione Scienze della Vita 17. Pag. 25 – 28.
- Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Tancioni L., Cecchetti M., Costa C., Eboli A. & Di Marco P. 2001., Contributo alla conoscenza della biologia riproduttiva del barbo tiberino, *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839. Quaderni EPT, 30: 155-158.
- Trizzino M., Audisio P., Bisi F., Bottacci A., Campanaro A., Carpaneto G.M., Chiari S., Hardersen S., Mason F., Nardi G., Preatoni D.G., Vigna Taglianti A., Zauli A., Zilli A., Cerretti P., 2013. Gli artropodi italiani in Direttiva Habitat: biologia, ecologia, riconoscimento e monitoraggio. Quaderni Conservazione Habitat, 7. CFS-CNBFVR, Centro Nazionale Biodiversità Forestale. Cierre Grafica, Sommacampagna, Verona, 256 pp.
- Utzeri C., 2008. In Calvario E., S. Sebasti, R. Copiz, F. Salomone, M. Brunelli, G. Tallone E C. Blasi (a cura di), 2008. Habitat e specie di interesse comunitario nel Lazio. Edizioni ARP Agenzia Regionale Parchi, Roma, pagg.200-201.
- Utzeri, C. & C. D'antonio, 2005. Insecta Odonata. In: Ruffo, S & Stoch, F. (ed.s), Check - list e distribuzione della fauna italiana. Mem. Mus. civ. St. nat. Verona, 2serie, Sez. Sc. della Vita: 131-132; cd-ROM allegato.
- Utzeri C., Falchetti E., 1982. Notizie sulla corologia di alcuni Odonati italiani. Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia. 35(1-4): 9-14
- Vigna Taglianti, A., P.A. Audisio, Biondi M., Bologna M. A., G.M. Carpaneto, De Biase A., S. Fattorini, Piattella E., R. Sindaco, A. Venchi, M. Zapparoli, 1999. A proposal for a chorotype classification of the Near East fauna, in the framework of the Western Palearctic region, in *Biogeographia*, XX: 31-59.
- www.ornitho.it
- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.
- APAT, IRSA-CNR, 2003. Manuale Linea Guida- Metodi analitici per le acque. Volume Terzo 1153.
- Bartolucci, F., Peruzzi, L., Galasso, G., Albano, A., Alessandrini, A., Ardenghi, N. G. M., Astuti, G., Bacchetta, G., Ballelli, S., Banfi, E., Barberis, G., Bernardo, L., Bouvet, D., Bovio, M., Cecchi, L., Di Pietro, R., Domina, G., Fascetti, S., Fenu, G., Festi, F., Foggi, B., Gallo, L., Gubellini, L., Gottschlich, G., Guiggi, A., Iamónico, D., Iberite, M., Jiménez-Mejías, P., Lattanzi, E., Marchetti,

- D., Martinetto, E., Masin, R. R., Medagli P., Passalacqua, N. G., Peccenini, S., Pennesi, R., Pierini, B., Poldini, L., Prosser, F., Raimondo, F. M., Roma-Marzio, F., Rosati, L., Santangelo, A., Scoppola, A., Scortegagna, S., Selvaggi, A., Selvi, F., Soldano, A., Stinca, A., Wagensommer, R. P., Wilhalm, T. & Conti, F. 2018: An updated checklist of the vascular flora native to Italy. – *Pl. Biosyst.* 152(2): 179-303. doi: 10.1080/11263504.2017.1419996.
- Biondi E. & Blasi C., 2015. Prodrómo della vegetazione d'Italia (<http://www.prodrómo-vegetazione-italia.org/>).
 - Biondi E., Allegrezza M., Ballelli S. & Zuccerello V., 1995. La vegetazione dell'ordine Brometalia erecti Br.Bl. 1936 nell'Appennino (Italia). *Fitosociologia* 30: 3-46.
 - Biondi E., Blasi C., Allegrezza M., Anzellotti I., Azzella M. M., Carli E., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Facioni L., Galdenzi D., Gasparri R., Lasen C., Pesaresi S., Poldini L., Sburlino G., Taffetani F., Vagge I., Zitti S. & Zivkovic L., 2014. Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrómo. *Plant Biosystem* 148(4): 728-814.
 - Biondi E., Casavecchia S., Gigante D., 2003. Contribution to the syntaxonomic knowledge of the *Quercus ilex* woods of the Central European Mediterranean Basin. *Fitosociologia* 40 (1): 129-156.
 - Biondi E., Izco J., Ballelli S., and Formica E. 1997. La vegetazione dell'ordine Thero-Brachypodietales nell'Appennino centrale (Italia). *Fitosociologia* 32: 273-278.
 - Biondi E., 2012. Diagnosis and syntaxonomic interpretation of Annex I Habitat (Dir.92/43/CEE) in Italy at the alliance level. *Fitosociologia* 49 (1): 5-38.
 - Blasi C., Di Pientro R., Filesi L., 2004. Syntaxonomical revision of *Quercetalia pubescentipetraeae* in the Italian Peninsula. *Fitosociologia* 41 (1), Suppl. 2: 87-164.
 - Blasi C., Tilia A. and Abbate G. 1990. Le praterie aride dei m.ti Ruffi (Lazio - Italia centrale). *Ann. Bot.* 48: 17-32.
 - Blasi, C. (Ed.), 2010. La vegetazione d'Italia, Carta della vegetazione, scala 1:500 000. Palombi & Partner S.r.l., Roma.
 - Blondel, J., Ferry, C., & Frochet, B. (1981). Estimating numbers of terrestrial birds. *Studies in Avian Biology*, Cooper Ornithological Society, USA, 6, 414-420.
 - Braun – Blanquet J., 1932. – Plant sociology. Mc Graw. Hill Book Company, Inc. New York & London.
 - Brunelli M., Sarrocco S., Corbi F., Sorace A., Boano A., De Felici S., Guerrieri G., Meschini A. e Roma S. (a cura di), 2011. Nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio. Edizioni ARP (Agenzia Regionale Parchi), Roma, pp. 464.
 - Buffagni A., 2000. Qualità ecologica, pregio naturalistico e integrità della comunità degli Efemeroteri. Un indice per la classificazione dei fiumi italiani. *Acqua e Aria*, 1999 (8): 99-107.
 - Buffagni A., D. Demartini & L. Terranova, 2013. Manuale di applicazione del metodo

CARAVAGGIO - Guida al rilevamento e alla descrizione degli habitat fluviali. CNR

- Cadbury, C. J. (1981). Nightjar census methods. *Bird Study*, 28(1), 1-4.
- Carchini G, Bambacigno F, Bazzanti M, Belfiore C, Fochetti R, Nicolai P, Rota E (1988). Composizione e struttura del macrobenthos del Fiume Mignone (Italia Centrale). *Boll. Mus. St. Nat. Lunigiana* 6-7: 407-414
- Carchini G, Bazzanti M, Nicolai P, Belfiore C, Fochetti R, Rota E, Bambacigno F (1989). Popolamento macrobentonico e valutazione biologica della qualità dell'acqua del fiume Mignone. In: Angeletti C, Ascari G (Eds) "Valutazione sullo stato dell'ambiente nel bacino idrografico del fiume Mignone", pp. 137-226. Edizioni StilGraf, Roma.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., 2005. An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editore.
- Conti F., Alessandrini A., Bacchetta G., Banfi E., Barberis G., Bartolucci F., Bernardo L., Bonacquisti S., Bouvet D., Bovio M., Brusa G., Del Guacchio E., Foggi B., Frattini S., Galasso G., Gallo L., Gangale C., Gottschlich G., Grünanger P., Gubellini L., Iiriti G., Lucarini D., Marchetti D., Moraldo B., Peruzzi L., Poldini L., Prosser F., Raffaelli M., Santangelo A., Scassellati E., Scortegagna S., Selvi F., Soldano A., Tinti D., Ubaldi D., Uzunov D. & Vidali M. 2006 – Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina* n. 10.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino, Camerino.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997 - Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF Italia, Soc. Bot. Ital., Univ. Camerino. Camerino. 139 pp.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1992 - Libro Rosso delle Piante d'Italia. WWF Italia. Roma. 637 pp.
- Elith, J., & Leathwick, J. R. (2009). Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 40.
- Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.
- Evans, D., & Arvela, M. (2011). Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. European Commission, Brussels.
- Fanelli G. 1998 *Dasypyrum villosum* vegetation in the territory of Rome. *Rend. Fis. Acc. Lincei* 9: 155-176. Fanelli G. & Menegoni P. 1997 - Le praterie della riserva naturale Monterano (Lazio settentrionale). *Arch. Geobot.* 3: 51-64.
- Fornasari, L., & de Carli, E. (2002). A new project on breeding bird monitoring in Italy. *Bird Census News*, 15, 42-54.

- G. Prola, L. Prola, Manichini V., Vallelonga F.; Guida alla natura di Tolfa (LIFE+ 08 NAT/It/000316, testi a cura di Comune di Tolfa 2012).
- Galasso, G., Conti, F., Peruzzi, L., Ardenghi, N. M. G., Banfi, E., Celesti-Grappow, L., Albano, A., Alessandrini, A., Bacchetta, G., Ballelli, S., Bandini Mazzanti, M., Barberis, G., Blasi, C., Bernardo, L., Blasi, C., Bouvet, D., Bovio, M., Cecchi, L., Del Guacchio, E., Domina, G., Fascetti, S., Gallo, L., Gubellini, L. Guiggi, A., Iamónico, D., Iberite, M., Jiménez-Mejías, P., Lattanzi, E., Marchetti, D., Martinetto, E., Masin, R. R., Medagli, P., Passalacqua, N. G., Peccenini, S., Pennesi, R., Pierini, B., Podda, L., Poldini, L., Prosser, F., Raimondo, F. M., Roma-Marzio, F., Rosati, L., Santangelo, A., Scoppola, A., Scortegagna, S., Selvaggi, A., Selvi, F., Soldano, A., Stinca, A., Wagensommer, R. P., Wilhalm, T. & Bartolucci, F. 2018: An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. – *Pl. Biosyst.* doi:10.1080/11263504.2018.1441197.
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F., 2014. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA Rapporti 194/2014. Roma.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). MARS: multivariate adaptive regression splines. *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer: New York, NY,, 321-329.
- IUCN, 1994 - IUCN Red List Categories. Gland, Svizzera, IUCN Species survival Commission.
- LIPU & Rete Rurale Nazionale (2011), Lo stato degli uccelli comuni in Italia MIPAAF
- Lucchese F., 2017. Atlante della Flora Alloctona del Lazio: Cartografia, Ecologia e Biogeografia. Vol. 1:Parte generale e Flora Alloctona. Regione Lazio, Direzione Ambiente e Sistemi Naturali, Roma, pp. 3
- Lucchese F., 2018. Atlante della Flora Vascolare del Lazio, cartografia, ecologia e biogeografia. Vol. 2. La flora di maggiore interesse conservazionistico. Regione Lazio, Direzione Capitale Naturale, Parchi e Aree Protette, Roma, pp.400.
- Mayer, A. 2015. Flora escursionistica dell'Italia. Prima Parte: Italia Centrale. Trostberg: Independent Scientific Editors.
- Paisley, M.F. & J. Trigg, D & J. Walley, W., 2014. Revision of the biological monitoring working party (BMWP) score system: Derivation of present-only and abundance-related scores from field data. *River Research and Applications*. 30. 10.1002/rra.2686.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Vol. I, II, III. Edagricole.
- Pignatti S., 1994. Ecologia del paesaggio. UTET, Torino.
- Pignatti S., 1998. I boschi d'Italia. UTET; Torino.
- Rete Rurale Nazionale & Lipu (2024). Farmland Bird Index nazionale e andamenti di popolazione delle specie in Italia nel periodo 2000-2023.

- Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Rossi G., Orsenigo S., Montagnani C., Fenu G., Gargano D., Peruzzi L., Wagensommer R.P., Foggi B., Bacchetta G., Domina G., Conti F., Bartolucci F., Gennai M., Ravera S., Cogoni A., Magrini S., Gentili R., Castello M., Blasi C. & Abeli T., 2016. Is legal protection sufficient to ensure plant conservation? The Italian Red List of policy species as a case study . *Oryx* 50(03): 431-436.
- Rossi, G., Montagnani, C., Gargano, D., Peruzzi, L., Abeli, T., Ravera, S., Cogoni, A., Fenu, G., Magrini, S., Gennai, M., Foggi, B., Wagensommer, R.P., Venturella, G., Blasi, C., Raimondo, F.M. & Orsenigo, S. (Eds.) (2013) Lista Rossa della Flora spontanea italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 54 pp.
- Scoppola A. 1997, La vegetazione della riserva naturale Regionale Monte Rufeno regione Lazio. Assessorato UTV delle risorse ambientali
- Scoppola A. and Angiolini C. 2001. Therophytic vegetation on carbonate soils of central Tyrrhenian Italy: synecology and syntaxonomy. *Fitosociologia* 38: 77-89.
- Scoppola A., Pelosi M., 1995 I pascoli della Riserva Naturale Regionale Monte Rufeno (Viterbo, Italia Centrale): *Fitosociologia* 30: 123-143.
- Siligardi M., Baldaccini G.N., Bernabei S., Bucci M.S., Cappelletti C., Chierici E., Ciutti F., Floris B., Franceschini A., Mancini L., Minciardi M.R., Monauni C., Negri P., Pineschi G., Pozzi S., Rossi G., Sansoni G., Spaggiari R., Tamburo C., Zanetti M., 2007. IFF 2007: indice di funzionalità fluviale: nuova versione del metodo revisionata e aggiornata. ANPA, Roma.
- Spaggiari R., Franceschini S. (2000). Procedure di calcolo dello stato ecologico dei corsi d’acqua e di rappresentazione grafica delle informazioni. *Biologia Ambientale*, 14 (2): 1-6.
- Tutin T.G., Burges N.A., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (Eds.), 1964-80. *Flora Europaea*, 1-5. Cambridge University Press, Cambridge.