# Piano di Assetto Naturalistico
# Riserva Naturale Guidata
# Sorgenti del Fiume Vera

# Relazioni Tecniche

**Prof. Pierantonio Tete'**

**Dipartimento di Scienze Ambientali**

**Università degli Studi di L'Aquila**

# Riserva Naturale Guidata "Sorgenti del Fiume Vera"

Piano di Assetto Naturalistico

Responsabile Scientifico

Prof. Pierantonio Tetè *Università degli Studi di L'Aquila-Dipartimento di Scienze Ambientali*

## Parte Seconda: Relazioni Tecniche

Relazioni Tecniche di:

Prof. Biondi Maurizio *Fauna ripariale*

Dott.ssa D'Alessandro Paola *Fauna ripariale*

Dott.ssa Di Sabatino Dora *Geologia*

Dott.ssa Ferreri Tullia *Analisi ecologica Fiume Vera e Ittiofauna*

Prof.ssa Frattaroli Anna Rita *Vegetazione*

Dott.ssa Giuliani Paola *Storia e Archeologia industriale*

Prof. Pirone Gianfranco *Vegetazione*

Dott.ssa Tabellione Fernanda *Avifauna*

Prof. Tetè Pierantonio *Mammalofauna e Ambiente acquatico*

**INDICE**


| | | |
|---|---|---|
| Avifauna | pag. | 4 |
| Fauna Ripariale | “ | 19 |
| Il Fiume Vera | “ | 80 |
| Idrogeologia, Geologia, Geomorfologia | “ | 113 |
| Storia, Archeologia Industriale, Antichi Mestieri | “ | 124 |
| Mammalofauna | “ | 139 |
| Vegetazione | “ | 152 |

# Piano di Assetto Naturalistico
# Riserva Naturale Guidata
# Sorgenti del Fiume Vera

## AVIFAUNA

**Dott.ssa Fernanda Tabellione**

# INDAGINI SULL'AVIFAUNA DELL'AREA DELLA RISERVA NATURALE GUIDATA "SORGENTI DEL FIUME VERA"

Solo qualche decennio fa la descrizione dell'avifauna di un luogo era legata ad una semplice elencazione di specie, eventualmente arricchita da qualche informazione circa la loro presenza in particolari periodi dell'anno; con l'aumentare delle conoscenze e, quindi, anche della consapevolezza dell'importante ruolo che gli uccelli rivestono all'interno delle reti trofiche, a partire dagli anni settanta, l'ornitologia è andata sempre più affermandosi come disciplina autonoma, con proprie tecniche di studio e di analisi in continuo perfezionamento grazie all'interessamento di un numero sempre maggiore di specialisti, oltre che di numerosi appassionati.

Esistono oggi vari metodi per l'identificazione degli uccelli, quali il mappaggio, il transetto finlandese, quello dei punti di ascolto e quello della cattura e ricattura, ma tutti presentano l'esigenza di doversi avvalere dell'identificazione scientifica che prevede l'analisi di caratteri morfologici, biometrici, comportamentali, canori, ecc.; è proprio l'identificazione scientifica che presenta, tuttavia, le maggiori difficoltà.

Il riconoscimento di una specie può risultare molto difficile, per esempio, quando l'uccello è in volo in quanto l'osservatore deve essere in grado di discriminare quelle caratteristiche tipiche delle varie specie quali la forma, la dimensione, il comportamento, ecc.; ma anche quando l'animale è a terra è necessario saper valutare le particolarità comportamentali che presentano, come i movimenti della coda, la ricerca del cibo sul terreno, la modalità, per alcuni, nel tuffarsi in acqua e nel nuotare, le modalità nel prendere il volo ed altro.

Inoltre, vista la peculiarità degli uccelli di delimitare con il canto il loro territorio, soprattutto nel periodo degli amori, un altro elemento per l'individuazione delle specie, è proprio il riconoscimento del canto stesso cercando di valutarne le sfumature, i toni e la frequenza di emissione dei vari suoni.

Un altro fattore distintivo, infine, è l'osservazione dei nidi, dai quali, analizzandone la forma, la dimensione e le modalità di costruzione, si può risalire alla specie.

All'interno dell'area indagata, attraverso una serie di osservazioni ripetute, è stato possibile avvistare 47 specie di uccelli distribuite in 22 famiglie rappresentative di 9 ordini.

## METODOLOGIA

La metodologia riguardante l'identificazione delle specie presenti nell'area si è sviluppata sulla definizione di precisi transetti per l'ascolto e l'avvistamento, la cui posizione è stata scelta in base alle potenzialità del territorio (argini del fiume, alberi e cespugli, coltivi, ecc., per gli stanziali ed i nidificanti) e ad una maggiore visuale fornita (spazi aperti, soprattutto per i rapaci). In particolare, per ogni sopralluogo, i transetti sono stati percorsi più volte, utilizzando il binocolo per il riconoscimento a vista e l'eventuale ausilio di cd-audio per il riconoscimento al canto. Inoltre, tramite interviste alla popolazione locale e grazie alla consulenza di alcuni esperti ornitologi, si sono potute reperire notizie riguardo specie che hanno frequentato l'area della Riserva in passato e informazioni relative alle sue potenzialità.

**Legenda delle abbreviazioni (dalla Check list degli uccelli d'Abruzzo)**

**B**: Breeding (Nidificante)
**S**: Sedentary, Resident (Sedentaria o Stazionaria)
**M**: Migratory, Migrant (Migratrice)
**W**: Wintering, Winter visitor (Svernante, Presenza invernale)
**E**: Sammer visitor (Estivante)
**A**: Vagrant, Accidental (Accidentale)
**reg**: regular (regolare)
**irr**: irregular (irregolare)
**par**: partial, partially (parziale, parzialmente)
**?**: doubtful data (dato dubbio)

## RISULTATI

### 1. SPECIE PRESENTI

ORDINE: **Anseriformes**

FAMIGLIA: **Anatidae**

SPECIE: *Anas platyrhynchos* (Germano reale) SB, M reg, W

ORDINE: **Falconiformes**

FAMIGLIA: **Falconidae**

SPECIE: *Falco tinnunculus* (Gheppio) SB, M reg, W

*Falco subbuteo* (Lodolaio) M reg, B

*Falco peregrinus* (Falco pellegrino) SB, M reg, W?

ORDINE: **Gruiformes**

FAMIGLIA: **Rallidae**

SPECIE: *Gallinula chloropus* (Gallinella d'acqua) SB, M reg, W

ORDINE: **Columbiformes**

FAMIGLIA: **Columbidae**

SPECIE: *Columba livia* (Piccione domestico) SB

*Columba palumbus* (Colombaccio) SB, M reg, W

*Streptopelia decaocto* (Tortora dal collare orientale) SB

*Streptopelia turtur* (Tortora) M reg, B

ORDINE: **Cuculiformes**

FAMIGLIA: **Cuculidae**

SPECIE: *Cuculus canorus* (Cuculo) M reg, B

ORDINE: **Apodiformes**

FAMIGLIA: **Apodidae**

SPECIE: *Apus apus* (Rondone) M reg, B

ORDINE: **Coraciiformes**

FAMIGLIA: **Upupidae**

SPECIE: *Upupa epops* (Upupa) M reg, B

ORDINE: **Piciformes**

FAMIGLIA: **Picidae**

SPECIE: *Jynx torquilla* (Torcicollo) M reg, B, W par

*Picus viridis* (Picchio verde) SB

*Dendrocopos major* (Picchio rosso maggiore) SB, M reg, W

ORDINE: **Passeriformes**

FAMIGLIA: **Hirundinidae**

SPECIE: *Hirundo rustica* (Rondine) M reg, B

*Delichon urbica* (Balestruccio) M reg, B

FAMIGLIA: **Motacillidae**

SPECIE: *Motacilla cinerea* (Ballerina gialla) SB, M reg, W

FAMIGLIA: **Troglodytidae**

SPECIE: *Troglodytes troglodytes* (Scricciolo) SB, M reg, W

FAMIGLIA: **Turdidae**

SPECIE: *Turdus merula* (Merlo) SB, M reg, W

FAMIGLIA: **Sylviidae**

SPECIE: *Cettia cetti* (Usignolo di fiume) SB, M par, W par,

*Sylvia cantillans* (Sterpazzolina) M reg, B

*Sylvia atricapilla* (Capinera) SB, M reg, W

*Phylloscopus bonelli* (Luì bianco) M reg, B

FAMIGLIA: **Muscicapidae**

SPECIE: *Erithacus rubecula* (Pettirosso) SB, M reg, W

*Luscinia megarhynchos* (Usignolo) M reg, B

*Phoenicurus ochruros* (Codirosso spazzacamino) B, M reg, W par

*Phoenicurus phoenicurus* (Codirosso) M reg, B

FAMIGLIA: **Aegithalidae**

SPECIE: *Aegithalos caudatus* (Codibugnolo) SB, M par, W par

FAMIGLIA: **Paridae**

SPECIE: *Parus palustris* (Cincia bigia) SB, M par, W

*Parus ater* (Cincia mora) SB, M par, W

*Parus caeruleus* (Cinciarella) SB, M par, W

*Parus major* (Cinciallegra) SB, M par, W

FAMIGLIA: **Sittidae**

SPECIE: *Sitta europaea* (Picchio muratore) SB, M par, W

FAMIGLIA: **Corvidae**

SPECIE: *Garrulus glandarius* (Ghiandaia) SB, M par, W

*Pica pica* (Gazza) SB

*Corvus monedula* (Taccola) SB

*Corvus corone* (Cornacchia grigia) SB, M irr

FAMIGLIA: **Sturnidae**

SPECIE: *Sturnus vulgaris* (Storno) SB, M reg, W

FAMIGLIA: **Passeridae**

SPECIE: *Passer domesticus* (Passera d'Italia) SB, M par

*Passer montanus* (Passera mattugia) SB

FAMIGLIA: **Fringillidae**

SPECIE: *Fringilla coelebs* (Fringuello) SB, M reg, W

*Serinus serinus* (Verzellino) SB, M par, W par

*Carduelis chloris* (Verdone) SB, m reg, W par

*Carduelis carduelis* (Cardellino) SB, M reg, W par

*Carduelis cannabina* (Fanello) SB, M reg, W par

FAMIGLIA: **Emberizidae**

SPECIE: *Emberiza cirlus* (Zigolo nero) SB, M reg, W par

Da segnalare la presenza, fino a pochi anni fa, dell'Averla capirossa (*Lanius senatur*), specie migratrice regolare e nidificante in Abruzzo, ma presente in pochissime coppie, quindi abbastanza rara.

All’interno della precedente lista, compaiono alcune importanti specie caratterizzanti l’area e che meritano di essere meglio descritte, in quanto particolarmente sensibili alle condizioni di salute del corpo idrico, elemento focale della Riserva.

**Famiglia:** Rallidae

**GALLINELLA D’ACQUA** (*Gallinula chloropus*)

Uccello acquatico dalle zampe lunghe, con dita grandi e non palmate, usate più come uno strumento per correre che per nuotare; mostra anche una certa riluttanza al volo, anche se in grado di compiere discrete migrazioni.

Frequenta, durante tutto l’anno, zone umide naturali ed artificiali, con acqua stagnante o a corrente lenta, anche di piccola estensione, con fitta e rigogliosa vegetazione; in questi ambienti risiede soprattutto nella zona di transizione tra le acque aperte e la fascia ripariale in senso stretto.

E' una specie territoriale e non ha abitudini spiccatamente gregarie se si esclude la formazione delle coppie per la riproduzione o i nuclei familiari, che possono essere composti da un certo numero di individui e rimanere uniti per diverso tempo.

Il cibo viene cercato sia sulla superficie che sotto l'acqua, sovente anche a terra; si nutre in prevalenza di sostanze vegetali (piante acquatiche, semi, bacche, frutta), ma anche di insetti, vermi, molluschi, girini.

Nelle nostre regioni nidifica dal livello del mare fino a circa 1300 m di altezza, ma mostra di preferire le pianure e le quota basse in genere. Il nido viene posto nel folto della vegetazione

acquatica che viene utilizzata anche come materiale nella sua costruzione, la quale viene svolta da entrambi i partner.

**Famiglia:** Anseriformes

**GERMANO REALE** (*Anas platyrhynchos*)

In Italia è migratore, svernante e parzialmente sedentario: alcuni germani possono scegliere, durante l'inverno, di restare nelle zone in cui il cibo e il riparo sono abbondanti: questi andranno a formare le popolazioni residenti.

Frequenta numerosi ambienti: stagni, laghi, paludi vegetate o meno, coste; preferisce gli ambienti umidi dove le acque altamente produttive offrono grandi quantità di vegetazione galleggiante, emergente e sommersa.

L'alimentazione è basata su semi, radici e piante acquatiche, ma si ciba anche di rane e insetti; si nutre nell'acqua immergendo il capo e restando con la coda in alto, beccando il fondo.

La femmina costruisce il nido con foglie di tifa o di altri tipi di vegetazione, sul terreno vicino a corpi d'acqua o nella cavità degli alberi.

**Famiglia:** Motacillidae

**BALLERINA GIALLA** (*Motacilla cinerea*)

La ballerina gialla frequenta in generale i corsi d'acqua, ma predilige torrenti poco profondi, piccoli stagni e terreni coltivati, trascorrendo l'inverno sulle rive dei fiumi, in zone umide anche urbane.

Nel corso dell'anno, la si può trovare in piccoli stormi nelle zone con abbondanza di cibo, mentre diventa totalmente solitaria e territoriale, durante il periodo della riproduzione.

La coppia è monogama ed il nido è costruito da entrambi i genitori, in un foro sui muri o tra le rocce in prossimità di corsi d'acqua, con stecchi, steli, muschio e foglie secche. Si ciba di insetti, crostacei, molluschi e piccoli anfibi.

**Famiglia:** Sylviidae

**USIGNOLO DI FIUME** (*Cettia cetti*)

Come si può dedurre dal nome volgare della specie, tale uccello vive nella fitta vegetazione erbacea ed arbustiva igrofila lungo i fiumi, ma anche fossi, laghetti e ripe boscate, risultando strettamente legato agli ambienti umidi.
L'alimentazione è basata sugli insetti e le loro larve, altri piccoli invertebrati e semi.
Possiede abitudini schive; di indole solitaria, celato tra i cespugli, viene avvistato raramente, mentre è più facile udirne il canto forte ed improvviso, emesso tutto l'anno, che ne rivela la natura spiccatamente territoriale.
Nidifica ben nascosto nella vegetazione più bassa.

**Famiglia:** Falconidae

**FALCO PELLEGRINO** (*Falco peregrinus*)

Considerato 'Specie Vulnerabile' dall'I.U.C.N., presente nella Lista Rossa degli uccelli italiani e annoverato nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, il Falco pellegrino è attualmente in recupero, dopo la riduzione della persecuzione e dell'avvelenamento da parte dell'uomo, il divieto dell'uso dei pesticidi organoclorurati e grazie alle aree protette.
Vive in zone aperte e selvagge, scogliere, colline, montagne e zone rocciose; d'inverno frequenta anche le zone paludose e localmente modesti centri abitati con torri e campanili. Caccia di norma in volo esplorativo, attaccando e ghermendo le prede in aria. Sfrutta picchiate in aria rapidissime ed eccezionalmente può bloccarsi in 'spirito santo'. Trascorre molto tempo su posatoi preferenziali, costituiti generalmente da rocce.

Nutrendosi quasi esclusivamente di uccelli, dalle dimensioni di un passero a quelle di un colombaccio e occasionalmente di piccoli mammiferi terrestri, pipistrelli e insetti, caccia prevalentemente in spazi aperti ed è perciò osservabile in quasi tutti i biotopi, anche se predilige i bacini lacustri con abbondanza di avifauna.
I luoghi di cova sono posti su ripide rupi, più raramente anche in nidi abbandonati di altri rapaci o di cornacchia; dove urbanizzato, nidifica anche in alti palazzi come in portoni delle chiese, vecchie fabbriche e caccia gli innumerevoli piccioni delle varie città.

**Famiglia:** Falconidae
**LODOLAIO** (*Falco subbuteo*)

Diminuito sensibilmente in molti Paesi europei, anche il Lodolaio viene ritenuto dall'I.U.C.N. 'Specie Vulnerabile', il cui stato risente fortemente delle trasformazioni territoriali dovute agli interventi antropici.
Si tratta di un rapace che predilige gli ambienti misti, con spazi aperti per la caccia, associati a fasce arboree, che siano boschi naturali o pioppeti coltivati, tipicamente lungo i corsi d'acqua.
Si nutre soprattutto di uccelli fino alle dimensioni di un tordo e grossi insetti volanti, ma talvolta anche di piccoli mammiferi e rettili.

Fedele al sito di riproduzione, il Lodolaio occupa nidi abbandonati di altri uccelli (generalmente Corvidi, spesso Cornacchie nere), che rioccuperà di anno in anno.

## 2. SPECIE POTENZIALI

L'ambiente circostante il fiume Vera, caratterizzato da piccoli boschi e arbusteti naturali, ma anche da coltivi e praterie, frutto delle trasformazioni da parte dell'uomo, risulta sicuramente idoneo per la presenza di altre specie ornitiche che, anche se non avvistate, sono tipiche di tali realtà ecosistemiche.

Così, se nei campi coltivati e nelle praterie, si potrebbero tranquillamente scovare il Fagiano (*Phasianus colchicus*), la Quaglia (*Coturnix coturnix*), o la Starna (*Perdix perdix*), allo stesso modo, tra le foglie degli arbusti e degli alberi, potrebbero posarsi l'Averla piccola (*Lanius collurio*), il Rigogolo (*Oriolus oriolus*) o lo Zigolo giallo (*Emberiza citrinella*), mentre gli spazi aperti sarebbero controllati a vista dalla Poiana (*Buteo buteo*) e dal Pecchiaiolo (*Pernis apivorus*).

Il corso d'acqua vero e proprio poi, potrebbe essere meta, luogo di riposo o di nidificazione, per tutti quegli uccelli migratori e stanziali maggiormente legati alle zone umide, come la Garzetta (*Egretta garzetta*) e l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*), oppure il Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), lo Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*), il Fischione (*Anas penelope*), il Moriglione (*Aythya ferina*) e la Folaga (*Fulica atra*).

## BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1985 – Lista sistematica codificata delle specie ornitiche italiane. Supplemento al numero 2 del "Bollettino dell'attività di inanellamento" . Istituto Nazionale della Selvaggina.

Brichetti P., Cherubini G., 1997 – Popolazioni di uccelli nidificanti in Italia. Situazione 1996. Avocetta, 21 (2): 218-219.

Brichetti P., De Franceschi P., Baccetti N., 1992 – Uccelli. Vol. I. Calderini, Bologna.

Brichetti P., Massa B., 1984 – Check-list degli uccelli italiani. Riv. Ital. Orn., 54: 3-37.

Brown R., Ferguson J., Lawrence M., Lees D., 1989 – Tracce e segni degli uccelli d'Europa. Guida al riconoscimento. Collana Scienze Naturali. Franco Muzzio & C. Ed., Padova.

Bruun B., Singer A., 2002 – Uccelli d'Europa. Arnoldo Mondadori Editore S.p.a., Milano.

Frugis S., Schenck H., 1981 – Red List of Italian Birds. Avocetta, 5: 133-142.

Gariboldi A., Rizzi V., Casale F., 2000 – Aree importanti per l'avifauna in Italia. L.I.P.U., Parma.

IUCN, 1994 – IUCN Red List Categories prepared by IUCN Specie Survival Commission, as approved by the 40° Meeting of the IUCN Council.

Mezzatesta F., 1989 – Guida al riconoscimento degli uccelli d'Europa. Giorgio Mondadori Editore, Milano.

PellegriniM., 1992 – Check list degli uccelli d'Abruzzo. Riv. Ital. Ornit., 62: 88-104.

Peterson R., Mounfort G., Hollom P.A.D., 1988 – Guida degli uccelli d'Europa. Franco Muzzio ed., Firenze.

Santone P., Di Carlo E.A., 1994 – Check-list degli uccelli d'Abruzzo e Molise. Gli uccelli d'Italia, 19: 25-38.

Spagnesi M., 1982 – Atti della "Conferenza sulla conservazione delle zone umide di importanza internazionale specialmente come habitat degli uccelli acquatici (Cagliari, Italia, 24-29 novembre 1980)". Suppl. Ricerca di Biologia della Selvaggina. Vol III. Numero Unico. I.N.B.S., Bologna.

# Piano di Assetto Naturalistico
# Riserva Naturale Guidata
# Sorgenti del Fiume Vera

## FAUNA RIPARIALE

**Prof. Maurizio Biondi - Dott.ssa Paola D'Alessandro**

## AMBIENTE RIPARIALE E STUDI AMBIENTALI BASATI SULLE COMPONENTI FAUNISTICHE

L'introduzione del D.LGS. 152 del 1999 e della Direttiva europea 60/2000, che definiscono la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee, abrogando la precedente "Legge Merli" (L. 319/76 "Tutela delle acque dall'inquinamento") ha avviato anche in Italia un'importante fase di transizione in materia di gestione della "risorsa acqua", colmando quei *gap* culturali che caratterizzavano la precedente normativa. In particolare, il concetto di "qualità ambientale di un corpo idrico" non è più riferito ai soli parametri chimici e microbiologici della matrice acquosa ma all'intero ecosistema acquatico, nelle sue componenti biotiche ed abiotiche; viene inoltre sancita l'importanza dell'utilizzo di indici e indicatori della qualità degli elementi biologici, chimico-fisici e morfologici dei corpi idrici, necessari ad una valutazione sintetica ma esaustiva dello stato ecologico dell'ecosistema, che consentano: di individuare le aree che necessitano maggiormente di interventi di riqualificazione, di evidenziare i singoli elementi da recuperare, di verificare l'efficacia degli interventi stessi. A seguito dello sviluppo dei concetti su *River continuum*, *Nutrient spiralling*, *River mosaic*, sul fiume come sistema autodepurante e sugli ecotoni (cfr. Braioni & Penna, 1998), infatti, si è consolidata la consapevolezza che una corretta gestione dei sistemi idrici può essere realizzata soltanto mediante un approccio olistico, che prenda cioè in considerazione gli aspetti sia strutturali sia funzionali non solo del segmento fluviale delimitato dall'alveo bagnato ma anche del territorio circostante, in quanto il contesto ambientale in cui è inserito il corpo idrico, direttamente o indirettamente, condiziona i livelli di naturalità, di qualità e, in generale, di funzionalità fluviale. Quest'ultima, intesa come capacità di riciclo dei materiali e trasferimenti di energia, è dunque il risultato della sinergia e dell'integrazione tra fattori biotici e abiotici presenti sia nell'ecosistema acquatico sia in quello terrestre ad esso collegato e si esplicita in elevata capacità di sostenere la vita di comunità acquatiche e ripariali ricche e ben diversificate.

In un'ottica olistica l'ambiente ripariale assume un ruolo chiave nel determinare la qualità di un sistema idrico a causa delle sue caratteristiche ecotonali, ossia di "fascia di transizione" tra l'ambiente acquatico ed i territori adiacenti soggetti a diversi usi del suolo. Gli ambienti ecotonali, se mantenuti ad un buon livello di naturalità, sono sistemi altamente produttivi ed ad elevata diversità faunistica (e biologica in generale) in quanto ospitano sia elementi propri sia elementi normalmente presenti negli ecosistemi adiacenti. In quanto ecotono, un ambiente ripariale svolge un "effetto filtro" per fattori sia biotici sia abiotici tra gli ecosistemi ad esso adiacenti; può agire da serbatoio faunistico per le aree circostanti (molte specie di vertebrati e invertebrati vi trovano rifugio e cibo); rappresenta un corridoio ecologico per molte specie che utilizzano gli ambienti umidi come aree di riproduzione o di caccia e per varie specie migratrici che si muovono, nelle loro migrazioni, lungo e attraverso i corridoi fluviali; è l'habitat preferenziale dello stadio adulto di vari gruppi di invertebrati a vita larvale acquatica; in esso gli stadi giovanili di molte specie ittiche trovano cibo e rifugio contro i predatori.

La consapevolezza dell'importanza dell'ambiente ripariale nel determinare la qualità e la funzionalità dei sistemi di acque dolci ha portato a tenere in grande considerazione questi habitat nella pianificazione territoriale, in particolare nell'individuazione lungo un corso d'acqua - e nel suo territorio di pertinenza - di aree a diversa tutela in cui lo sviluppo delle attività antropiche possa essere compatibile con la riduzione del rischio di esondazioni e con il mantenimento delle risorse "fiume, ambiente ripario, acque pulite". Come contributo in tal senso si configurano vari Indici Ambientali sintetici specificatamente elaborati per la valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie. Ad esempio, il Buffer Strip Index (B.S.I.) dà una misura indiretta della capacità delle rive di filtrare, metabolizzare e bioaccumulare i nutrienti e gli inquinanti veicolati nella massa d'acqua durante le piene o percolanti dal territorio; lo Wild State Index (W.S.I) riflette lo stato di naturalità delle rive e la potenzialità di queste aree a sostenere un elevato livello di biodiversità (cfr. Braioni & Penna, 1998). E' significativo il fatto che la valutazione della qualità e della funzionalità ambientale, intese come capacità di sostenere la vita di comunità ricche e ben diversificate, vengano effettuate per lo più in modo indiretto, ossia prescindendo dallo studio delle comunità, in particolare le comunità animali, effettivamente presenti: le variabili *Vertebrati* e *Invertebrati*, ad esempio, sono state considerate nella scheda per la costruzione e di taratura degli Indici sopra menzionati, ma non entrano nel calcolo, per non limitarne solo ad

esperti qualificati. E' chiaro che tutto ciò semplifica notevolmente l'utilizzo dello strumento, ma pone il problema dell'effettivo riscontro dell'affidabilità dello stesso che può essere verificata solo attraverso studi diretti sul campo: l'analisi delle componenti faunistiche *in situ* risulta pertanto uno *step* fondamentale.

Gli studi ambientali basati sulle componenti faunistiche si fondano sul concetto che anche per gli animali, come per la vegetazione, è possibile distinguere "popolamenti potenziali", relativi a condizioni teoricamente indisturbate, risultato degli eventi naturali che hanno interessato il territorio, e popolamenti "reali", secondari, indotti dall'attività umana, con vari gradi di alterazione, degrado e sostituzione rispetto alle cenosi di partenza. Naturalmente, la significatività e l'affidabilità di tali studi saranno tanto più elevate quanto più completa è la conoscenza delle componenti faunistiche presenti. Tuttavia, la complessità degli ecosistemi naturali e seminaturali, dovuta alla molteplicità degli elementi presenti e alla diversità delle relazioni che tra essi si instaurano, rende impossibile, anche per ambienti ecologicamente omogenei, sia acquisire sia gestire l'ingente quantità di dati potenzialmente ottenibili in uno studio che prenda in considerazione ogni singola componente dell'intera zoocenosi. Si impone perciò una scelta dei gruppi faunistici da considerare che deve essere dettata da ragioni di carattere sia scientifico che operativo e che possa comunque fornire un quadro sintetico ma indicativo dello stato globale del sistema in termini di biodiversità e qualità ambientale. L'impiego di taxa animali come indicatori nella conservazione e nel monitoraggio ambientale è ancora oggi sottoposto a verifiche, al fine di individuare taxa e metodologie operative che forniscano strumenti di descrizione, confronto e previsione di vasto utilizzo (cfr. Massa & Bottoni, 1999; Hilty & Merenlender, 2000). Esistono comunque alcune condizioni che vengono universalmente ritenute necessarie affinché un taxon possa essere utilizzato come indicatore:

- La biologia e l'autoecologia delle singole specie dovrebbero essere adeguatamente documentate e la tassonomia delle stesse accertata e stabile. In più, dovrebbero essere chiare le relazioni tra gli attributi dell'ecosistema che si vogliono misurare e le risposte dei taxa. A differenza di quanto avviene nello studio delle zoocenosi macrobentoniche fluviali, dunque, nelle analisi ambientali basate su componenti faunistiche terrestri si richiede normalmente una identificazione a livello specifico dei taxa utilizzati: ogni categoria tassonomica di ordine superiore alla specie non presenta connotazioni biologiche ed ecologiche, risultando quindi priva di informazione. Qualsiasi indagine

faunistica da cui si attenda una elevata significatività, non può quindi prescindere dall'apporto tecnico-scientifico degli specialisti dei gruppi tassonomici considerati, che risulta indispensabile per una corretta programmazione di tutte le fasi della ricerca e per l'esatta interpretazione dei risultati.

- Una taxocenosi-indicatore dovrebbe comprendere specie (descrittori) numerose e adeguatamente diversificate nella corologia e nella valenza ecologica, così da poter caratterizzare in modo puntuale contesti ambientali differenti.
- Per poter operare confronti tra aree geograficamente distinte è necessario che il taxon indicatore presenti una distribuzione adeguatamente ampia. Tuttavia, nella messa a punto di metodi operativi finalizzati al monitoraggio ambientale è importante considerare che, su lunghe distanze, la composizione specifica di una taxocenosi può variare notevolmente anche all'interno di habitat ecologicamente simili, rendendo necessario adattare i protocolli operativi al contesto geografico in esame.
- Per quanto riguarda la mobilità, è fondamentale che le specie abbiano un legame spaziale stabile con l'area in cui si trovano: cambiamenti nella densità di popolazione di animali che operano ampi spostamenti, come i migratori, potrebbero essere dovuti a fenomeni di impatto avvenuti in qualunque parte della rotta di migrazione, non necessariamente nel sito in studio.
- Le zoocenosi scelte dovrebbero comprendere elementi caratterizzati da relativa stabilità genetica ed elevata specificità di nicchia, in modo che né fluttuazioni casuali delle popolazioni né possibili adattamenti a condizioni ecologiche diverse possano interferire con gli effetti di eventuali impatti sull'ecosistema.
- Il ciclo vitale delle specie dovrebbe essere tale da registrare gli eventuali stress in modo repentino ed efficace, senza compromettere la vitalità delle popolazioni: questo è possibile solo in caso di alte densità di popolazione, dunque di specie con tasso riproduttivo elevato.
- I parametri scelti come indicatori devono poter essere misurati attraverso tecniche semplici, poco costose e replicabili, in modo da stabilire protocolli operativi che consentano di ottenere dati omogenei e quindi confrontabili tra contesti geografici e/o ecologici differenti.

Di fatto è difficile individuare singole taxocenosi che soddisfino appieno tutti i criteri sopra elencati; sarebbe perciò auspicabile impiegare più gruppi animali complementari riguardo alle suddette caratteristiche.

## GRUPPI TASSONOMICI UTILIZZATI

Nell'analisi faunistica dell'ambiente ripariale delle sorgenti del fiume Vera sono state prese in considerazioni le seguenti componenti: una taxocenosi appartenente alla vertebratofauna, la classe Anfibi; una taxocenosi appartenente all'invertebratofauna, la famiglia dei Coleotteri Crisomelidi; la merocenosi costituita dall'invertebratofauna madicola, legata cioè ai muschi presenti su superfici rocciose bagnate. La scelta è stata dettata dalla volontà di utilizzare gruppi animali che da un lato rispondessero alle caratteristiche di "buon indicatore" e dall'altro fossero il più possibile rappresentativi della tipologia di ambiente indagata.

### ANFIBI

Gli anfibi, per il loro peculiare ciclo biologico, costituito da una fase larvale acquatica ed una fase adulta terragnola generalmente legata agli ambienti umidi, rappresentano la classe di Vertebrati più tipicamente associata agli habitat riparali (AA. VV., 2006). Le loro potenzialità come indicatori di funzionalità e qualità ambientale sono dovute alle seguenti caratteristiche:

- una sensibilità fisiologica generalmente elevata - dovuta all'assenza di particolari barriere protettive sulle uova, alla permeabilità dell'epidermide di larve e adulti e all'eterotermia - che rende le specie vulnerabili a fattori di inquinamento sia in ambiente acquatico che terrestre;
- la fedeltà al territorio - derivante dal fatto che la maggior parte delle specie presenta *home range* piuttosto localizzati e mobilità limitata - che consente di attribuire eventuali declini delle popolazioni a fattori di impatto presenti effettivamente *in situ* o a problemi di connettività tra il sito in studio e gli altri habitat coinvolti nelle dinamiche di metapopolazione;
- la posizione chiave che le diverse specie occupano nella rete trofica, essendo, almeno nella fase adulta, predatori di invertebrati e contemporaneamente preda di animali che si trovano all'apice delle catene alimentari.

### COLEOTTERI CRISOMELIDI

Uno dei vantaggi derivanti dall'impiego di invertebrati piuttosto che di Vertebrati nella caratterizzazione ecologica degli ambienti consiste nella disponibilità di un maggior numero di specie e quindi di descrittori. Inoltre, grazie alle ridotte dimensioni degli individui, spesso associate ad una elevata specializzazione di nicchia spaziale, è possibile effettuare un'analisi molto più dettagliata dell'area, a livello di microhabitat. I Crisomelidi sono una delle famiglie di Coleotteri fitofagi meglio conosciute, con circa 40.000 specie descritte e distribuite in tutte le regioni zoogeografiche (Jolivet, 1997). Sulla base dei dati di letteratura più recenti e di dati ancora inediti, la fauna italiana ne annovera almeno 830 specie (Biondi pers. com.). Il taxon risulta altamente rappresentativo della diversità ambientale, in quanto è possibile rinvenire specie di Crisomelidi praticamente in ogni tipo di habitat che consenta la crescita di vegetazione, e la maggior parte di esse manifesta alti livelli di specializzazione ecologica e trofica. La specializzazione trofica, che si manifesta al suo massimo livello come legame esclusivo ad un genere botanico (monofagia), permette di introdurre nell'analisi un serie di variabili altamente informative. Ad esempio, l'indicazione che deriva dalla presenza delle piante ospiti e dall'assenza dell'insetto ad esse legato, in una condizione geografico-ecologica in cui invece dovrebbe essere presente, può far pensare a situazioni di stress pregresso a cui l'ambiente è stato sottoposto: la specie vegetale potrebbe essere stata in grado ricolonizzare l'ambiente dopo esserne scomparsa (evento facilmente verificabile, soprattutto tra le piante erbacee), mentre il fitofago potrebbe non essere stato in grado di farlo; una situazione confrontabile è quella relativa alla valutazione del livello di qualità dei corsi d'acqua, in cui si ricorre alle analisi chimico-fisiche per avere informazioni sullo stato attuale e a quelle di tipo biologico per avere informazioni anche su fattori che hanno agito in passato. Altri fenomeni che possono rivelare eventi "nascosti" sono gli episodi di *shift* trofico, per cui un fitofago risulta associato ad una specie vegetale che non è la sua abituale pianta ospite/nutrice. Le cause potrebbero essere molteplici: da variazioni nelle caratteristiche chimiche della pianta, dovute ad esempio alla presenza di inquinanti, alle circostanze che hanno scandito la storia naturale di entrambi i taxa, determinando fenomeni di allotrofia geografica.

### INVERTEBRATOFAUNA MADICOLA

Gli ambienti madicoli, o igropetrici sono tipicamente presenti su rocce verticali di sorgenti, ruscelli e cascate, su massi inumiditi e pietre parzialmente emerse ai margini o nel letto di

sorgenti e torrenti, su pareti fessurate di cisterne; risultano perciò altamente rappresentativi dell'ambiente ripariale. La fauna associata mostra vari livelli di fedeltà all'habitat: alcune specie, dette eumadicole, sono legate esclusivamente ad esso; altre possono avere vita larvale o immaginale anche al difuori dell'ambiente igropetrico (ticomadicole); altre ancora trovano in questo ambiente condizioni di vita favorevoli, ma non vi dimorano stabilmente (xenomadicole). Lo studio delle zoocenosi associate agli ambienti madicoli presenta in realtà non poche difficoltà perché molte specie popolano questi habitat solo allo stadio preimmaginale, risultando spesso indeterminabili; l'allevamento degli stadi larvali, inoltre, è lungo e difficoltoso, soprattutto per le specie con respirazione acquatica. Per questi motivi la letteratura scientifica a riguardo è ancora piuttosto limitata (cfr. Di Egidio, 2005). I dati relativi alla fauna igropetrica del fiume Vera sono derivano da una ricerca sviluppata dal settore entomologico del Dipartimento di Scienze Ambientali nell'area di pertinenza del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga (Di Egidio, 2005). Si tratta dell'unico studio sinora realizzato in Italia sugli ambienti igropetrici, i cui dati risultano tuttora inediti. Abbiamo ritenuto importante riportali in questa sede in quanto l'importanza ecologica e l'elevata rappresentatività dei microhabitat madicoli rendono le zoocenosi ad essi associate potenzialmente molto significative come indicatori per gli ambienti ripariali. Inoltre, la ricchezza specifica e la densità delle popolazioni possono subire decrementi in seguito a periodici episodi di essiccamento o allagamento (aumento del film di acqua che ristagna o scorre sulla superficie), ma non sono soggette a forti variazioni stagionali, rendendo l'attività di monitoraggio generalmente svincolata dalla periodicità dell'attività delle specie.

### TECNICHE DI RACCOLTA E STUDIO DEL MATERIALE

L'dentificazione delle specie di anfibi presenti nell'area è stata realizzata sul campo, previa cattura degli individui a vista (anche nei rifugi utilizzati per lo svernamento) o, per le specie con abitudini acquatiche, con retino a maglie di 5 mm e manico telescopico.

Le raccolte dei Crisomelidi sono state effettuate con retino da sfalcio di tipo classico per i campionamenti sulla vegetazione erbacea, e con ombrello entomologico per i campionamenti su vegetazione arborea e arbustiva. Per alcuni generi molta importanza ha rivestito la raccolta "a vista" effettuata direttamente sulle piante, in particolare sui fiori e sulla pagina superiore delle foglie. Gli insetti catturati sono stati messi temporaneamente in provette di polietilene contenenti un truciolato trattato di sughero non resinoso imbevuto di

etere acetico; tale sostanza ha la proprietà di uccidere gli esemplari mantenendo a lungo la flessibilità delle loro articolazioni e consentendo, così, una più agevole preparazione definitiva. All'attività sul campo è seguita quella di laboratorio, per lo smistamento, la preparazione definitiva e la determinazione del materiale.

Per quanto riguarda i campionamenti dell'invertebratofauna madicola, sono stati prelevati sia muschi colonizzanti le sponde e le pietre presenti lungo il corso d'acqua sia quelli cresciuti su pareti rocciose, cercando di mantenenere in fase di raccolta la quantità d'acqua originale al fine di evitare la perdita di esemplari. Lo smistamento dell'invertebratofauna in essi presente è stato successivamente effettuato in fase di laboratorio previa irraggiamento luminoso e termico realizzato con il metodo del Berlese.

Il materiale è conservato in alcool o essiccato all'interno scatole entomologiche presso il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università degli Studi dell'Aquila.

## ELENCO COMMENTATO DELLE SPECIE RINVENUTE

Nell'elenco commentato delle specie rinvenute nell'ambito delle zoocenosi indagate, di seguito riportato, vengono illustrate sinteticamente alcune caratteristiche biologiche, autoecologiche e distruibuzionali ritenute utili in termini di potenzialità descrittive ed interpretative dei popolamenti. Le informazioni sulla biologia e l'autoecologia delle specie derivano dall'integrazione dei dati di letteratura, criticamente vagliati, con quelli derivanti dalle raccolte e osservazioni effettuate nell'area di studio. Poiché, in alcuni casi, i dati di letteratura si basano su osservazioni realizzate in diversi contesti territoriali europei (ascrivibili, in generale, alla zona climatica temperata centroeuropea o mediterranea), va considerato che il comportamento bio-ecologico di alcune specie in ambito centroappenninico può risultare differente, in conseguenza dell'esistenza di mesoclimi diversi nell'areale di distribuzione. Il corotipo fondamentale è inteso come modello di distribuzione naturale attuale condiviso da taxa diversi ed è stato stabilito in base ai criteri suggeriti da Vigna Taglianti et al. (1993, 1999). La nomenclatura delle categorie ecologiche utilizzate per l'invertebratofauna madicola deriva da Hackman (1963) che adotta una terminologia di carattere generale, applicabile a qualsiasi microambiente. In particolare, vengono definite "euceniche" per un determinato habitat (l'abitat madicolo, nel nostro caso) le specie il cui ciclo vitale si svolge esclusivamente o quasi all'interno di quell'habitat; "ticoceniche" le specie a *range* ecologico più vasto, pienamente adattate all'habitat considerato, ma rinvenibili anche in altri biotopi; "xenoceniche" le specie che solo casualmente sono presenti nell'habitat considerato, essendo adattate ad alti ambienti. Per quanto riguarda i Crisomelidi, una proposta di caratterizzazione ecologica è stata avanzata sulla base di nostre esperienze dirette e delle indicazioni presenti in letteratura, criticamente vagliate; si tratta, ovviamente, di indicazioni suscettibili di future modifiche qualora più approfondite conoscenze sull'autoecologia delle specie si rendessero disponibili. In particolare, vengono definiti "euritopici" gli elementi che non mostrano alcuna preferenza ambientale e la cui densità di popolazione non presenta differenze significative tra habitat diversi; "oligotopici" quelli che mostrano una ben definita tendenza verso determinate tipologie ambientali, ma possono essere presenti, seppur con basse densità di popolazione, anche all'interno di altri habitat; "stenotopici" quelli esclusivi di tipologie ambientali aventi caratteristiche vegetazionali e microclimatiche ben precise. Il grado di specializzazione

trofica delle specie (polifagia, oligofagia e monofagia) è stato stabilito secondo i criteri utilizzati nell'ambito di precedenti studi relativi ai Coleotteri Crisimelidi (Biondi, 1996), in modo da rendere i dati confrontabili. In particolare, vengono definite "polifaghe" le specie che si nutrono indifferentemente di piante appartenenti a famiglie botaniche diverse, sistematicamente anche molto distanti tra loro; "oligofaghe" quelle che si nutrono di norma esclusivamente a spese di piante appartenenti alla stessa famiglia botanica; "monofaghe" quelle associate di norma esclusivamente ad un solo genere botanico.

BATRACOFAUNA

Per l'area delle Sorgenti del Fiume vera sono state segnalate, attraverso dati storici, bibliografici e di raccolta, 7 specie di Anfibi di cui 2 appartengono all'ordine degli Urodeli e 5 a quello degli Anuri. I primi presentano una distribuzione abbastanza incentrata nell'area sorgentizia e gli acquitrini circostanti. Gli Anuri sono invece distribuiti in maniera più omogenea ad eccetto dei tratti lotici del fiume Vera. Probabilmente ciò è dovuto alla maggiore capacità adattativa ed alla più spiccata euriecia degli Anuri e rispetto agli Urodeli. Di seguito viene fornito un elenco commentato delle specie la cui presenza è stata documentata nell'area in esame.

**Famiglia:** Salamandridae

**TRITONE CRESTATO MERIDIONALE** *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768)

**Categoria IUCN**: Vulnerable A1c

Un tempo riconosciuto come razza geografica di *T. cristatus*, recenti studi cariologici ne hanno elevato il rango a piena specie (Bucci-Innocenti et al., 1983). Si differenzia da *T. cristatus*, oltre che per il diverso areale di distribuzione, per le zampe anteriori proporzionalmente più lunghe, la pelle meno verrucosa, l'assenza della punteggiatura bianca sui fianchi e per la presenza di una stria vertebrale chiara, generalmente gialla, spesso presente nelle femmine. Tra i tritoni italiani è la specie che raggiunge le più grosse dimensioni.

Il dimorfismo sessuale in questa specie è molto accentuato, soprattutto durante la stagione riproduttiva. Le femmine raggiungono dimensioni maggiori di quelle dei maschi, presentano spesso una stria vertebrale giallastra e hanno una cloaca piatta e poco saliente nella sua porzione ventrale. I maschi, durante la stagione riproduttiva, presentano caratteri

sessuali secondari molto appariscenti: cresta vertebrale alta anche più di un centimetro, con margine dentellato, presenza sui lati della coda di una banda bianco-lattea con riflessi sericei, cloaca rigonfia di forma emisferica

Entità a geonemia sudeuropea, è presente in Austria, nella Baviera meridionale, in Slovenia e Croazia e nella Svizzera meridionale (Balletto e Giacoma, 1990). In Italia risulta diffusa lungo tutta la Penisola, mentre è assente in Sardegna, Corsica e Sicilia (dove esiste una segnalazione di Sava del 1844 sulle pendici dell'Etna, citato in Bruno, 1973, mai più confermata). Nel nostro territorio, il Tritone crestato predilige le zone di bassa quota e raramente si spinge al di sopra dei 600-700 m di altitudine, anche se può raggiungere eccezionalmente i 1400 m sulle Alpi e i 1800 m di quota sugli Appennini (Giacoma et al., 1988).

Gli ambienti acquatici colonizzati sono generalmente laghi di piccola estensione, stagni, pozze, canali e risorgive, preferibilmente con una ricca vegetazione acquatica sommersa ed emergente. A terra, il Tritone crestato vive in campi, prati e boschi, mai troppo lontani dal sito di riproduzione. Sverna generalmente sotto le pietre o interrato, anche se occasionalmente questo tritone può raggiungere l'ambiente acquatico già in autunno e svernare in acqua (Giacoma, 1988). I caratteri ambientali determinanti per la presenza di *T. vulgaris meridionalis* e di *T. carnifex*, sono stati studiati in Piemonte da Pavignano (1988).

Le dimensioni delle popolazioni variano da diverse decine ad alcune centinaia di individui. L'età media di maschi e femmine può variare a seconda delle popolazioni, da 5-6 anni in popolazioni planiziali sino a 9 anni in popolazioni presenti in aree a riserva integrale. Non sono emerse differenze significative nella distribuzione delle età nei maschi e nelle femmine adulte.

I maschi raggiungono l'ambiente acquatico non appena le condizioni atmosferiche rendono possibili gli spostamenti a terra: a partire dalla fine di febbraio, nelle zone a più bassa quota o latitudine; ad aprile, nelle località con clima più rigido (Andreone e Giacoma, 1988). Gli animali rimangono in acqua sino ad agosto anche se il picco di attività riproduttiva coincide con i primi mesi primaverili (Fasola e Canova, 1992a). Le modalità riproduttive sono simili a quelle descritte per *T. alpestris*. La deposizione della spermatofora da parte del maschio è preceduta sempre da una complessa successione di display comportamentali (Giacoma, 1985; Malacarne e Giacoma, 1986; Belvedere et al., 1988; Andreoletti et al., 1994). La femmina depone le uova (sino ad un massimo di 400) singolarmente,

attaccandole alla vegetazione o alle pietre del fondo. In Friuli, Dolce et al. e (1982) hanno osservato l'inizio dell'attività fra la fine di marzo e l'inizio di aprile, con temperature dell'acqua fra 8.0° e 9°C. La deposizione si verificava invece con temperature dell'acqua fra i 15°-16°C

Le uova schiudono dopo circa due settimane dalla loro deposizione. Lo sviluppo larvale dura circa tre mesi. L'età media stimata in alcune popolazioni riproduttive dell'Italia settentrionale (Liguria), meridionale (Calabria) e della Svizzera è risultata, per entrambi i sessi, di circa 6 anni, con un picco di reclutamento (età a cui si ha la prima riproduzione) in corrispondenza della quarta classe d'età. Gli animali più longevi sono risultati di 18 anni. Nonostante il ritardo della metamorfosi fin dopo il raggiungimento della maturità sessuale (neotenia) sia più comune in *T. alpestris*, se ne conoscono casi anche in questa specie (Dolce e Stoch, 1984).

Le larve sono predatrici di invertebrati acquatici di piccole e medie dimensioni. Bruno (1973) riporta lo spettro trofico riscontrato in una popolazione laziale di *T. carnifex*: i giovani presentano una dieta costituita prevalentemente da Crostacei (Copepodi, Ostracodi e Cladoceri), da Oligocheti e in misura minore da Ciliati. Stoch e Dolce (1985) hanno osservato che nel Carso Triestino le larve assumono più di frequente cladoceri (58%), copepodi (43%), ostracodi (43%), larve di effimere (40%), di ditteri (30%) e di odonati (10%). Negli adulti la dieta cambia a favore delle prede di più grandi dimensioni: i gruppi più rappresentati risultano quello degli insetti, dei molluschi e degli oligocheti. Gli adulti possono predare giovani e adulti di *T. vulgaris*, *T. alpestris*, *T. italicus* e in alcuni casi anche giovani della propria specie (Fasola e Canova, 1992b). Stoch e Dolce (1984) hanno osservato che la composizione percentuale dei contenuti gastrici della popolazione del Monte Corno (Friuli) mostra circa 1/3 di insetti, 1/3 di crostacei (cladoceri e copepodi), 1/3 di uova e larve di anfibi. Nel Carso, quest'ultima componente è ancora maggiore ed è rinvenibile nel 45% degli stomaci (Stoch e Dolce 1985), mentre è invece minima o assente nei contenuti gastrici di *T. a. alpestris* e di *T. vulgaris meridionalis* (Friuli: Stoch e Dolce 1984). Esistono comunque variazioni anche in questo parametro. Ancona e Bolzern (1993) hanno osservato che in Val d'Aveto, anche se *T. carnifex* mantiene una dieta più varia di *T. vulgaris meridionalis*, quest'ultimo si nutre in parte di larve di tritoni, mentre il primo preda più spesso i girini di *Rana temporaria.* In simpatria, la ripartizione delle risorse fra le

tre specie si compie a vari livelli ecologici e trofici e in modo diverso fra i sessi e le classi di età (Fasola, 1993).

*T. carnifex* vive frequentemente in sintopia con altre specie di tritoni, in particolare *T. vulgaris* e, nell'Italia peninsulare, *T. italicus,* con i quali non sono noti fenomeni di ibridazione. Tra i predatori delle larve di tritoni vi sono numerosi insetti acquatici, Coleotteri Ditiscidi, Emitteri e Odonati. Particolarmente pesante risulta la pressione predatoria esercitata dai Salmonidi, introdotti dall'uomo per scopi alimentari e ricreativi.

La causa principale del declino di questa specie è la progressiva distruzione degli habitat riproduttivi, conseguenza di uno sviluppo intensivo dell'agricoltura o di una spinta urbanizzazione della campagna. Talvolta a queste cause si aggiungono gli effetti disastrosi provocati dalla introduzione nei siti riproduttivi di specie ittiche predatrici, in particolare Salmonidi, ma anche alborelle (*Alburnus albidus*) e cavedani (*Leuciscus cephalus*) (Caputo et al., 1993).

**Presenza nell'area delle Sorgenti del Fiume Vera:** il Tritone crestato meridionale è presente nella conca aquilana, lungo il corso dell'Aterno e il medio Pescara dove occupa stagni e laghetti anche con acque astatiche; possibile è la sua presenza nell'area indagata.

**Famiglia:** Salamandridae

**TRITONE PUNTEGGIATO** *Triturus vulgaris meridionalis* (Boulenger, 1882)

**Categoria IUCN**:

Vulnerable A1c

Specie politipica a geonemia euroanatolico-caucasica. In Italia è presente la sottospecie *T. v. meridionalis*. Alcune popolazioni della sottospecie nominale *T. vulgaris vulgaris* sono state recentemente segnalate, in territorio italiano, nelle Alpi Giulie (Lapini et al., 1993). I maschi in livrea riproduttiva di *T. v. meridionalis*, si differenziano da quelli di *T. vulgaris vulgaris* per i seguenti caratteri morfologici: presenza di pliche dorso laterali, cresta vertebrale più bassa e a margine intero o debolmente ondulato, cresta caudale ventrale con banda celeste basale e coda terminante con un filamento lungo 5-8 mm (Lanza, 1983). Le due sottospecie sembrano differire anche nel numero di vertebre presacrali (13 in *T. v. meridionalis,* più frequentemente 14 in *T. vulgaris vulgaris*) e in alcuni comportamenti di corteggiamento (Pellarini e Lapini, 1996). Non si esclude che future ricerche su base

genetico-molecolare possano elevare a rango di specie lo status tassonomico di *T. vulgaris meridionalis.*

*Triturus vulgaris meridionalis* è presente oltre che in Italia, anche nella Svizzera meridionale (Canton Ticino) e in Slovenia. Da noi è diffuso nelle regioni settentrionali, dal Piemonte al Friuli, lungo la Penisola si spinge a S sino alla Campania, è presente sul versante tirrenico e quello adriatico (Marche). Le popolazioni più meridionali segnalate da Lanza (1983), sono quelle del Lago di Averno, del Lago di Patria e di Cicciano, tutte nella provincia di Napoli. Più a S è sostituito da *T. italicus*, con il quale *T. vulgaris meridionalis* è solo raramente sintopico. Nelle regioni dove è presente *T. v. meridionalis* si distribuisce su una ampia fascia altitudinale, dal livello del mare sino ad oltre i 2000 m di quota nelle Alpi Orientali.

Gli habitat dove è più frequente osservare *T. vulgaris*, presentano caratteristiche simili a quelli descritti per *T. carnifex*, specie con la quale vive frequentemente in sintopia.

In ambiente acquatico, questa specie si osserva in stagni, pozze, fossati, canali, cisterne, abbeveratoi, ruscelli e torrenti nei tratti a debole corrente. Come *T. carnifex*, predilige ambienti ricchi di vegetazione sommersa, nella quale trova rifugio e un sito adatto alla deposizione delle uova. Più eliofilo degli altri tritoni, si trova frequentemente nelle pozze esposte completamente al sole. Sembra in grado di tollerare, sia nella fase adulta che in quella larvale, concentrazioni saline dell'acqua relativamente alte, e ciò, a differenza degli altri tritoni italiani, gli consente di colonizzare anche ambiente debolmente salmastri. I caratteri ambientali determinanti per la presenza di *T. vulgaris meridionalis* e di *T. carnifex* sono stati studiati in Piemonte da Pavignano (1988).

Il dimorfismo sessuale è molto accentuato, soprattutto nel periodo riproduttivo quando i maschi presentano caratteri sessuali secondari ben sviluppati. Maschi con dimensioni corporee in media più piccole rispetto alla femmina. La cresta vertebrale è presente in entrambi i sessi, ma nel maschio è molto più alta e con margine ondulato o debolmente dentellato. Nei maschi è presente una colorazione dei fianchi iridescente, con una banda azzurra e rossa che corre lungo la parte basale della coda; le dita degli arti posteriori sono frangiate; la cloaca più grossa, a forma emisferica.

Laddove presente, il Tritone punteggiato può risultare relativamente abbondante, con popolazioni riproduttive che superano il centinaio di individui. La densità degli adulti nel

sito riproduttivo puo variare da un minimo di 0.3 ad un massimo di 5.2 individui per metro quadrato (Giacoma, 1988).

Il comportamento riproduttivo in questa specie consiste in una fase iniziale di approccio, seguita da una fase di esibizione in cui il maschio invia alla femmina segnali visivi, tattili ed olfattivi specie-specifici. In natura, oltre il 50% dei corteggiamenti viene interrotto da altri maschi che entrano in competizione diretta con il maschio che corteggia (Pavignano et al., 1993). La fase di attività giornaliera è diurna (Pavignano et al., 1993). Gli animali raggiungono l'acqua dopo un periodo di ibernazione terrestre. L'inizio della stagione riproduttiva varia da località a località, con oscillazioni annuali, in relazione alle più o meno rigide condizioni climatiche (Fasola e Canova, 1992a). La femmina, nell'arco dell'intera stagione riproduttiva, depone da 100 a 300 uova, che vengono attaccate singolarmente alla vegetazione del fondo. In Friuli, Dolce et al. (1982) hanno osservato che la deposizione avviene fra fine marzo e metà aprile, con temperatura dell'acqua fra 12° e 16°C; di rado può avvenire più avanti nella stagione, ma sempre con temperature simili (17°C).

Le uova schiudono dopo circa 4 settimane dalla deposizione. Le larve metamorfosano verso la fine dell'estate e si dirigono verso la terraferma dove trascorrono l'inverno, rifugiandosi nel terreno, sotto pietre o tronchi marcescenti. La maturità sessuale è raggiunta in ambo i sessi al 3-4 anno di età. La longevità massima osservata in natura è di 13-14 anni. Nonostante il ritardo della metamorfosi fin dopo il raggiungimento della maturità sessuale (neotenia) sia più comune in *T. alpestris*, se ne conoscono casi anche in questa specie (Dolce e Stoch, 1984).

L'alimentazione è simile a quella del Tritone crestato italiano. Sia le larve che gli adulti sono voraci predatori di invertebrati acquatici, in particolare di crostacei (Ostracodi, Copepodi e Cladoceri), molluschi e oligocheti (Fasola e Canova, 1992b). Stoch e Dolce (1984) hanno osservato in una popolazione friulana (Monte Corno), che la composizione percentuale dei contenuti gastrici di *T. a. alpestris* è più simile a quella di *T. vulgaris* che a quella di *T. carnifex* e mostra una forte prevalenza di crostacei cladoceri e copepodi, oltre a una piccola percentuale di insetti.

Il Tritone punteggiato vive spesso in sintopia con il Tritone crestato e talvolta anche con il Tritone alpestre. Estremamente rari sono invece i casi di sintopia tra *T. vulgaris* e *T. italicus* (Ferri e Di Cerbo, 1996). Tra i predatori delle larve, vi sono numerose specie di

invertebrati acquatici, in particolare insetti, e di vertebrati acquatici, soprattutto pesci (trote), e rettili (*Natrix* e tartarughe acquatiche) che possono anche cibarsi degli adulti.
In Italia, *T. vulgaris* è spesso sintopico con *T. carnifex* e le cause responsabili del declino di quest'ultima specie (inquinamento delle acque, distruzione degli habitat di riproduzione, ripopolamenti ittici), possono essere anche elencate per spiegare il declino o la scomparsa locale della prima. Ricerche condotte in Nord-Europa hanno evidenziato nel Tritone punteggiato, rispetto al Tritone crestato, una maggior resistenza a certi tipi di stress ambientale. In particolare, il Tritone punteggiato ha mostrato una maggiori capacità di tollerare specie ittiche predatrici introdotte dall'uomo nei siti di riproduzione (Beebee, 1996). In Italia, la progressiva scomparsa dei tritoni sembra tuttavia aver coinvolto in ugual misura il Tritone crestato e quello punteggiato.
**Presenza nell'area delle Sorgenti del Fiume Vera:** il Tritone punteggiato è localizzato nelle zone limitrofe, prevalentemente lungo il basso corso del Fiume Aterno in pozze e canali idrici artificiali; possibile è la sua presenza nell'area indagata.

**Famiglia:** Discoglossidae
**ULULONE APPENNINICO** *Bombina pachypus* (Bonaparte, 1838)
**Categoria IUCN**: Vulnerable A1c,d
Specie monotipica endemica dell'Italia peninsulare. Un tempo considerata razza geografica di *B. variegata*, recenti indagini morfometriche e genetiche hanno permesso di considerare questo taxon a livello specifico (Nascetti et al., 1982, Lanza e Corti, 1993). Di aspetto simile a *B. variegata*, si differenzia da questa, oltre che per la diversa distribuzione geografica, per una meno estesa colorazione giallastra delle parti ventrali del corpo, in particolare la faccia ventrale della gamba e del tarso si presenta di colore prevalentemente scuro, con punti o macchiette chiare di diametro inferiore ai due millimetri, e con macchie gialle pettorali tipicamente separate.
*Bombina pachypus* è endemica della Penisola italiana, presente a S del fiume Po, dalla Liguria centrale all'Aspromonte. E' inoltre segnalata la presenza di almeno una popolazione relitta in Sicilia, sulle pendici dell'Etna. Nonostante l'ampio areale, la sua distribuzione attuale risulta frammentata e limitata ad ambienti localizzati (Di Cerbo e Ferri, 1996). In Liguria, limite occidentale dell'areale, è da considerarsi una specie rara e in regressione, in quanto attualmente assente in stazioni in cui la presenza era stata segnalata

nella prima metà del ‘900. In Emilia-Romagna, limite settentrionale dell’areale, è frequente nelle province più meridionali mentre è assente in quelle più settentrionali (Mazzotti e Stagni, 1993).

Di abitudini simili a *B. variegata*, non sono molti gli studi sulla biologia ed ecologia condotti su questa specie. In particolare, si ricordano il contributo di Pickett (1988) e quello di Di Cerbo e Ferri (1996) relativo ad uno studio effettuato su una popolazione dell’Abruzzo.

Specie a distribuzione collinare montana, durante il periodo di attività colonizza torrenti, ruscelli, pozze e laghetti, con acque poco profonde con o senza vegetazione emergente. Specie eliofila ed euriterma può sopportare temperature prossime allo zero e resta attiva anche quando la temperatura dell’aria supera i 30 °C.

I maschi, di dimensioni corporee simili alle femmine, presentano durante la stagione riproduttiva escrescenze cornee sulla superficie interna delle prime due dita delle zampe anteriori e sulla faccia inferiore degli avambracci.

Le popolazioni sono frammentate e generalmente poco numerose. In una popolazione ritenuta tra le più numerose dell’Abruzzo è stato stimato un numero massimo di 220 individui, includendo sia gli adulti che gli immaturi (Di Cerbo e Ferri, 1996).

Il rapporto tra i sessi è variabile, da un massimo di 3 maschi per femmina all’inizio della stagione riproduttiva ad un minimo di un maschio per femmina in stagione avanzata (Di Cerbo e Ferri, 1996).

In generale gli animali si riprendono dalla latenza invernale verso la fine di marzo o nei primi giorni di aprile. L’inizio della stagione riproduttiva varia a seconda della latitudine e dell’altitudine, sugli Appennini a quote comprese tra 500 e 800 m, le prime deposizioni di uova si osservano a partire da maggio e proseguono sino ad agosto con un picco massimo a giugno. I maschi nel sito riproduttivo si organizzano in cori ed emettono canti di richiamo consistenti in due note armoniche ripetute al ritmo di circa due al secondo. L’accoppiamento è lombare e può durare alcune ore. La femmina depone le uova isolate o in gruppi poco numerosi (di solito meno di 10, eccezionalmente più di 20) attaccandole alla vegetazione sommersa. Nel corso di una singola stagione riproduttiva le femmine possono deporre sino a tre ovature, per un totale di circa 300 uova.

Le uova schiudono dopo poco più di una settimana dalla deposizione. La durata del ciclo larvale è di circa due mesi e mezzo e la lunghezza totale massima dei girini prima della

metamorfosi è di 37 mm. I neo-metamorfosati presentano dimensioni medie di poco superiori al centimetro. Non si hanno informazioni precise sull'età in cui viene raggiunta la maturità sessuale. In *B. variegata* l'età di maturità sessuale è risultata essere tra il secondo ed il terzo anno di età.

Il comportamento alimentare di *B. pachypus* è simile a quello descritto in *B. variegata*, le larve sono onnivore, potendosi cibare sia di vegetali che di piccoli organismi acquatici. Gli adulti sono voraci predatori di invertebrati, tipicamente di artropodi, che possono essere catturati anche in acqua.

*B.pachypus* vive spesso in sintopia con altre specie di Anuri e Urodeli. Nella popolazione studiata in Abruzzo (Di Cerbo e Ferri, 1996), *B. pachypus* era sintopica con *Rana italica* e *Salamandrina terdigitata*, con le quali non sono state rilevate interferenze negative. I girini sono risultati oggetto di predazione da parte di numerosi invertebrati acquatici, in particolare di larve di Odonati (gen. *Aeschna*), di Coleotteri Ditiscidi e di Tricotteri Riacofilidi. I neometamorfosati sono spesso facile preda di giovani natrici.

In buona parte del territorio italiano, la specie sembra essere in forte regresso, risultando estinta da numerosi siti dove fino ad una decina di anni or sono era ancora presente. Ciò sembra principalmente dovuto alla scomparsa dei siti adatti per la riproduzione e alla progressiva frammentazione e all'isolamento delle popolazioni sopravvissute a seguito della comparsa di barriere fisiche artificiali quali strade e autostrade. In alcune regioni, l'utilizzo indiscriminato di sorgenti e corsi d'acqua per scopi irrigui e industriali ha contribuito e contribuisce a ridurre il numero e la qualità dei siti di riproduzione.

**Presenza nell'area delle Sorgenti del Fiume Vera:** la presenza dell'Ululone appenninico nell'area indagata va confermata con ulteriori indagini, considerando la forte riduzione della presenza di questa specie in tutta l'area centro-appenninica.

**Famiglia:** Ranidae

**RANA ROSSA APPENNINICA** *Rana italica* Dubois, 1987

**Categoria IUCN**: Lower risk

Le popolazioni attualmente classificate come *R. italica*, un tempo erano considerate appartenenti alla razza geografica *R. graeca italica* Dubois, 1985, isolata geograficamente dalla sottospecie nominale, quest'ultima presente nelle regioni balcaniche, e da cui si differenziava per le minori dimensioni e per la diversa forma del corpo. Sulla base di

recenti ricerche elettroforetiche (Picariello et al., 1990) è stato tuttavia proposto di elevare a rango specifico lo status tassonomico delle popolazioni italiane di questa Rana rossa. Si distingue inoltre facilmente da *Rana temporaria* per la maggiore lunghezza delle gambe e per l'assenza dei sacchi vocali nel maschio. Mentre da *R. dalmatina* e da *R. latastei*, si differenzia per la colorazione ventrale più scura, per il timpano più piccolo e non prominente, e per la forma a T dell'ultima falange.

Tipica entità appenninica, si rinviene lungo tutta la Penisola italiana, sino in Calabria. Il limite occidentale del suo areale è rappresentato dagli affluenti del Polcevera (provincia di Genova), mentre i limiti settentrionali sono nei comuni di Savignone e Vobbia (provincia di Genova) sul versante padano degli Appennini. In Lombardia sono note solo poche stazioni nell'Appennino pavese (Ziliani e Barbieri, 1992). In Emilia-Romagna è presente più o meno regolarmente su tutto l'Appennino sia nella fascia collinare sia in quella montana (Mazzotti e Stagni, 1993). Manca in Piemonte e nelle altre regioni del Nord Italia.

Tra le rane rosse italiane è la specie più strettamente legata agli ambienti acquatici, da cui si allontana per breve tempo e mai di molto. Sebbene sia stata oggetto di ricerche di carattere sistematico, sono ben pochi i lavori sulla sua ecologia e biologia di popolazione (Guarino et al., 1993, Guarino et al., 1995), e le informazioni a disposizione sono quindi spesso episodiche e poco dettagliate.

Specie esigente, predilige i boschi umidi di latifoglie con ricco sottobosco e tende ad evitare le aree coltivate e fortemente antropizzate. Distribuita su una ampia fascia altitudinale, dal livello del mare (Penisola Salentina) a quote superiori a 1500 m, risulta più frequente a quote intermedie (500-600 m). Talvolta la si rinviene nel tratto iniziale di grotte e miniere. La Rana appenninica rimane per gran parte dell'anno in prossimità di ruscelli o piccoli torrenti, spesso a rapido corso, tra le cui rocce del fondo trova frequentemente rifugio e che, in condizioni di corrente più tranquilla, costituiscono un sito adatto per la deposizione delle uova.

I maschi sono leggermente più piccoli delle femmine, ma con arti anteriori proporzionalmente più lunghi e robusti; durante la stagione riproduttiva presenta cuscinetti cornei nerastri sulla superficie interna del primo dito delle zampe anteriori.

Le popolazioni riproduttive sono costituite da un numero di individui variabile da qualche decina a poche centinaia.

Nelle popolazioni riproduttive il rapporto tra i sessi è sbilanciato a favore dei maschi. In due popolazioni naturali studiate da Guarino et al. (1995), il rapporto sessi è risultato rispettivamente di 2 (popolazione di Montecorice) e 2.4 (popolazione di Vesalo) maschi per femmina.

La stagione riproduttiva va da febbraio a maggio, anche se il picco di attività si registra generalmente nel mese di marzo. I maschi in acqua emettono canti di richiamo consistenti in corte note non-armoniche, ripetute molto velocemente. L'amplesso è, come in tutte le rane, di tipo ascellare. Le ovature, di piccole dimensioni e contenenti da un minimo di 200 ad un massimo di 1400 uova, vengono attaccate ai sassi che bordano lateralmente le pozze dei torrenti.

La bassa temperatura delle acque in cui le uova vengono deposte, fa sì che lo sviluppo degli embrioni sia piuttosto lento. La schiusa avviene dopo 20-50 giorni dalla deposizione (Lanza, 1983). La durata del ciclo larvale, variabile da località a località, è in media di 2-3 mesi. I ranocchietti neo-metamorfosati sono lunghi 12-16 mm. La maturità sessuale viene raggiunta al secondo o al terzo anno di età nei maschi, più frequentemente al terzo anno di vita nelle femmine. Gli animali raggiungono in genere i sei anni di vita. Nelle popolazioni di alta quota si sono osservati animali anche di otto anni.

Le larve sono onnivore, gli adulti predatori di invertebrati, in particolare di artropodi.

*R. italica* condivide i siti riproduttivi con poche altre specie di Anfibi. Sono noti casi di sintopia con *Salamandrina terdigitata*, *Salamandra salamandra*, e più raramente con *Bufo bufo* e *Bombina pachypus*. Tra i predatori delle larve citiamo le larve acquatiche di alcuni insetti (Odonati, Coleotteri Ditiscidi) e alcuni rettili del genere *Natrix*, che possono predare anche individui adulti. Alcuni mammiferi (mustelidi, volpe), e alcune specie di uccelli acquatici (in particolare gli ardeidi) sono i più comuni predatori dei metamorfosati.

La Rana appenninica è prevalentemente legata ai corsi d'acqua e tende ad evitare le zone coltivate. La scomparsa dei siti adatti alla sopravvivenza e riproduzione è una delle cause principali del declino di questa specie. Ad esse si aggiungono gli effetti di una irresponsabile gestione delle acque interne: la costruzione di opere di captazione e l'eccessivo prelievo d'acqua che produce il prosciugamento, nei mesi più caldi, di interi tratti di torrente; la introduzione di specie ittiche, spesso alloctone, all'interno del corpo idrico, con conseguente aumento della pressione predatoria sugli stadi larvali e di adulto della rana.

**Presenza nell'area delle Sorgenti del Fiume Vera:** anche la presenza della Rana rossa appenninica necessita di ulteriore conferma per l'area indagata.

**Famiglia:** Bufonidae

**ROSPO COMUNE** *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)

**Categoria IUCN:** Lower risk

Specie a geonemia euro-centrasiatica-maghrebina, comune in quasi tutta l'Europa e nel bacino del Mediterraneo, fatta eccezione per alcune delle isole maggiori. La specie è distinta in un certo numero di razze geografiche, anche se il valore tassonomico di esse è in alcuni casi dubbio. In Italia sono di solito riconosciute due sottospecie, *B. bufo bufo*, dell'Europa non mediterranea, e da noi delle regioni alpine, e *B. bufo spinosus*, diffuso nell'Italia peninsulare, in Sicilia e nell'Isola d'Elba, caratterizzato dalle dimensioni maggiori degli adulti, soprattutto delle femmine, e dalla presenza di verruche più sviluppate e frequentemente spinose.

In Italia, *Bufo bufo* è presente un po' ovunque ad eccezione della Sardegna e della Corsica e di alcune isole minori. In Sardegna è però conosciuto allo stato fossile. In Italia è diffuso su un'ampia fascia altitudinale, dal livello del mare sino a quote superiori ai 2000 m. L'analisi preliminare dei dati di censimento su scala nazionale lo indica come uno degli anuri più comuni sul nostro territorio (Barbieri et al., 1996)

Una specie opportunista molto comune in tutta Italia, esclusa la Sardegna.

Specie opportunista, frequenta qualsiasi tipo di ambiente, anche se fortemente antropizzato e non è raro trovarlo anche in città. Ad eccezione della breve stagione degli amori, il Rospo comune conduce vita esclusivamente terrestre e lo si ritrova spesso anche a grande distanza (2-4 km) dal più vicino sito di riproduzione. La riproduzione si può compiere in laghi, pozze, paludi, semplici vasche in cemento, canali con correnti d'acqua non troppo rapide, ma si svolge in genere in acque poco profonde e di ampia superficie.

Rispetto alle femmine, i maschi presentano dimensioni corporee più piccole, arti anteriori proporzionalmente più lunghi e muscolosi, palmatura delle zampe posteriori più accentuata, pelle meno verrucosa e, durante la stagione riproduttiva, escrescenze cornee nerastre sulla superficie interna delle prime tre dita degli arti anteriori.

Le dimensioni delle popolazioni sono molto variabili, da poche decine di individui a diverse centinaia. A causa del rapporto tra i sessi molto sbilanciato a favore dei maschi, però, le dimensioni effettive delle popolazioni possono anche essere molto minori della numerosità globale (cfr. Balletto, 1995). Le popolazioni riproduttive presentano infatti un numero di maschi in rapporto alle femmine variabile da 5:1 sino a 20:1, e in un caso addirittura fino a 62:1, con ampia variabilità sia tra popolazioni differenti, sia tra anni diversi (Castellano e Giacoma, 1989; Francillon-Vieillot et al., 1989).

L'inizio della stagione riproduttiva è fortemente influenzato dalle condizioni meteorologiche, dalla latitudine e dalla altitudine della stazione. Tipicamente l'attività riproduttiva inizia nella prima metà di marzo, ma in molte stazioni gli animali sono attivi già a febbraio, in altre non prima di aprile. In concomitanza con le precipitazioni piovose, maschi e femmine raggiungono, spesso in gran numero, il sito di riproduzione. Talvolta le femmine giungono al sito già accoppiate, ma nella maggior parte dei casi la coppia si forma in acqua. I maschi si spostano attivamente in acqua o sulla terraferma poco lontano dalla riva cercando le femmine. L'accoppiamento è ascellare e tra la formazione della coppia e la deposizione delle uova possono trascorrere diversi giorni. Durante questo periodo il maschio durante l'accoppiamento può subire l'attacco di altri maschi che cercano di scalzarlo e di sostituirsi ad esso. Talvolta queste lotte sono molte cruente e quando coinvolgono più maschi possono causare anche la morte per soffocamento della femmina. Le uova sono deposte in lunghi cordoni attaccati alla vegetazione sommersa. Ciascuna ovatura può contenere da 4000 a 6000 uova. Generalmente, le femmine tendono a deporre le ovature in una medesima zona del sito riproduttivo ('spawning site'). La durata della stagione riproduttiva è tipicamente breve, molto spesso non supera la settimana, anche se sono noti casi di popolazioni con stagione riproduttiva superiore al mese.

In condizioni normali di temperatura, le uova schiudono dopo circa due settimane e l'embrione, ancora incapace di muoversi, rimane per qualche giorno attaccato al cordone gelatinoso. Lo sviluppo larvale dura dai due ai tre mesi. I rospetti neo-metamorfosati hanno dimensioni di poco superiori al centimetro. La maturità sessuale nei maschi è raggiunta al terzo o quarto anno di età, nelle femmine al quarto o al quinto. Sebbene in cattività i rospi possano vivere per più di 20 anni, in natura superano raramente i 10 anni d'età (Francillon-Vieillot et al., 1989).

I girini sono onnivori, mentre gli adulti sono voraci predatori di invertebrati (soprattutto insetti) e, in casi eccezionali, di piccoli vertebrati (topolini). Gli adulti durante lo svernamento e la fregola non si alimentano.
Sia i girini che gli adulti possiedono nei loro tessuti una sostanza tossica (la bufotaina) che li rende particolarmente inappetibili ai potenziali predatori. Per tale ragione il Rospo comune risulta essere, tra gli Anuri, la specie che forse meglio tollera la presenza nel sito di riproduzione di specie ittiche. Tra i predatori del Rospo comune annoveriamo rettili del genere *Natrix*, alcuni mammiferi (Riccio) e alcuni uccelli acquatici. Talvolta il Rospo comune può rimanere vittima di gravissime miasi.
Tra le specie di Anfibi presenti sul territorio italiano il Rospo comune è una delle più diffuse, in virtù del suo carattere opportunista che gli consente di colonizzare anche ambienti soggetti ad un elevato impatto antropico. Ciò nonostante il numero di popolazioni si è ridotto significativamente in questi ultimi decenni in parallelo al generale declino delle altre specie di Anfibi. Tra i fattori maggiormente responsabili del declino troviamo al primo posto la progressiva scomparsa dei siti adatti alla riproduzione ed il deterioramento di quelli rimasti. In entrambi i casi, le cause sono soprattutto da ricercare nelle pratiche agricole intensive che hanno trasformato in deserti inospitali intere regioni (Beebee, 1996). La costruzione di nuove vie di comunicazione e l'elevato traffico automobilistico sono responsabili della progressiva scomparsa di intere popolazioni (Corbett, 1989). Infatti, la spiccata filopatria e gli spostamenti migratori pre-riproduttivi provocano una elevata moria di animali quando questi sono costretti ad attraversare strade ad elevato traffico veicolare.
**Presenza nell'area delle Sorgenti del Fiume Vera:** specie ben rappresentata in tutta l'area indagata. Tuttavia risulta assente nel corso medio e basso del fiume Aterno, dove probabilmente è la mancanza di siti idonei la causa principale di questa lacuna nella sua distribuzione. Lo si ritrova infatti nella parte alta dell'Aterno (Piana di Capitignano e Conca aquilana) e poi nella valle del Pescara, del Sagittario, dell'Orta ed dell'Orfento.

**Famiglia:** Hylidae
**RAGANELLA ITALIANA** *Hyla intermedia* Boulanger, 1882
**Categoria IUCN:** Vulnerable A1c
Le popolazioni di Raganella nel territorio italiano erano fino a poco tempo fa ascritte alla specie politipica *Hyla arborea*. Recenti ricerche hanno tuttavia evidenziato l'elevato grado

di differenziazione genetica delle popolazioni italiane rispetto a quelle centro-europee ed è stato quindi proposto di attribuire alle popolazioni di Raganella italiana il rango specifico (Nascetti, Lanza, Bullini, 1995). Queste ricerche hanno inoltre evidenziato un'area di contatto tra gli areali di *H. arborea* e della Raganella italiana (*H. intermedia*). Questa zona è situata nel Friuli orientale in prossimità del confine con la Slovenia.

Specie endemica della Penisola italiana, predilige le regioni pianeggianti e collinari, anche se la sua presenza è stata segnalata sull'Arco alpino a quote superiori ai 2000 m (Lanza, 1983). Essa è diffusa in tutta la Penisola italiana, ad eccezione della Liguria, dove sono note pochissime popolazioni: una al confine con il Piemonte (Millesimo), ed altre in provincia di La Spezia (a E del fiume Vara). Come *H. arborea*, anche la Raganella italiana ha subito negli ultimi anni un significativo declino, sia in termini di numero di popolazioni che di consistenza numerica in ciascuna popolazione.

Molti aspetti della biologia della Raganella italiana sono simili a quelli delle altre due specie congeneriche presenti in Italia: *H. meridionalis* e *H. sarda*.

Anche la Raganella italiana è una specie arboricola. Grazie al potere adesivo dei dischi sottodigitali, essa si arrampica sulle fronde degli alberi ove trascorre buona parte del giorno. Di sera, si sposta nelle pozze e negli stagni dove avviene la riproduzione. Gli ambienti acquatici preferiti dalla Raganella italiana sono pozze, stagni o piccoli bacini circondati da una ricca vegetazione arbustiva e di alto fusto, tifeto o fragmiteto (Pavignano et al., 1989). La Raganella italiana è capace di sopravvivere in condizioni di intensa aridità e, una volta terminata la stagione riproduttiva, di spingersi anche a diversi chilometri di distanza dal sito riproduttivo.

Le femmine sono mediamente più grandi dei maschi. Questi ultimi sono dotati di un sacco vocale subgolare e, durante la stagione riproduttiva, di granuli cornei incolori sulle dita più interne degli arti anteriori.

Le popolazioni riproduttive sono costituite da un numero variabile di individui adulti: da poche decine a molte centinaia, nelle quali il rapporto sessi varia da un minimo di 3 ad un massimo di 6 maschi per femmina.

La stagione riproduttiva può iniziare già a metà marzo nelle zone con clima più temperato, ma presenta il picco di attività nei mesi di aprile e soprattutto maggio. La migrazione verso il sito riproduttivo si compie durante le notti piovose, con temperature dell'aria di 6°-8°C. I maschi all'imbrunire scendono dai ripari diurni nella vegetazione e raggiungono il sito

riproduttivo. Qui, organizzati in cori, iniziano una intensa attività canora. La femmina raggiunge il sito attirata dal richiamo maschile e inizia l'accoppiamento selezionando il proprio partner sulla base delle caratteristiche acustiche del canto. In condizioni di elevata densità maschile alcuni individui possono adottare tattiche riproduttive alternative. In questi casi, alcuni maschi possono rimanere silenti e cercano di intercettare le femmine durante i loro spostamenti in acqua. L'accoppiamento è ascellare e dura poche ore, le uova (circa 1000) sono deposte in masserelle grandi quanto noci che vengono attaccate alla vegetazione sommersa, a una profondità di 5-10 cm. La stagione riproduttiva è tipicamente lunga. A Ivrea, Pavignano (1990) ha osservato stagioni riproduttive di 36 e 31 giorni rispettivamente nel 1988 e 1989, con temperature dell'acqua di 10°-22°C. In entrambi gli anni vi furono due picchi di ovideposizione, uno a metà aprile e uno a metà maggio, in concomitanza delle piogge.

Le uova schiudono dopo circa due settimane dalla loro deposizione. Lo sviluppo larvale si protrae per quasi 70 giorni. Nelle regioni più fredde ed in annate con clima particolarmente rigido, si è osservato lo svernamento delle larve in acqua ed il completamento della metamorfosi nella primavera successiva. I neometamorfosati hanno dimensioni medie di 1.5 cm. La maturità sessuale è raggiunta al secondo o al terzo anno di età. Le femmine tendono generalmente a maturare un anno più tardi dei maschi.

Le larve sono onnivore, per lo più detritivore. Gli adulti sono predatori prevalentemente insettivori, capaci di catturare prede in volo.

Durante la stagione riproduttiva, le raganelle possono essere predate da numerose specie di vertebrati: mammiferi, uccelli acquatici e rettili (soprattutto *Natrix*). *H. intermedia*, inoltre, è spesso sintopica e sincronica con altre specie di anfibi Anuri, in particolare *Bufo viridis* e *Rana esculenta* s.l. Questa ultima specie può talvolta esercitare una significativa pressione predatoria sulle popolazioni di Raganella.

Le raganelle europee sono andate incontro negli ultimi decenni ad un drastico calo nel numero di popolazioni, soprattutto nei territori dell'Europa centrale e settentrionale (*Hyla arborea*), dove da alcuni anni sono stati avviati progetti di salvaguardia e di ripopolamento (Fog, 1988; Stumpel e Tester, 1993; Beebee, 1996). La situazione della specie italiana (*Hyla intermedia*) appare meno preoccupante rispetto a quella centroeuropea, anche se un netto declino è stato osservato anche nelle nostre popolazioni (Balletto e Giacoma, 1993). La maggior parte degli studiosi concorda sul fatto che una fra le cause principali del

declino sia da ricercare nella distruzione degli habitat dovuta allo diffusione delle tecniche di agricoltura intensiva, all'impiego sempre in aumento di pesticidi e diserbanti, nonché all'eutrofizzazione delle acque dei siti di riproduzione, in seguito all'eccessivo utilizzo di concimi chimici nelle pratiche agricole. A questi fattori di disturbo si aggiunge talvolta l'eccessiva pressione predatoria esercitata sui girini da specie ittiche, generalmente Salmonidi, introdotte dall'uomo per scopi ricreativi.

**Presenza nell'area delle Sorgenti del Fiume Vera:** popola fossi umidi e stagni ricchi di vegetazione arbustiva nell'area presso le sorgenti.

**Famiglia:** Ranidae

**RANA VERDE** *Rana esculenta* s.l. Linnaeus, 1758

**Categoria IUCN**: Lower risk

Nonostante i meticolosi lavori condotti a partire dagli anni '70, la posizione sistematica della Rana verde europea è tutt'oggi oggetto di discussione ed è lungi dall'essere chiarita. Il taxon denominato *R. esculenta* è in realtà un complesso di forme derivate dall'ibridazione tra *R. ridibunda* e *R. lessonae* (cfr. Berger, 1983), in cui l'ibrido sopravvive in popolazioni miste con una delle specie parentali attraverso un complesso meccanismo, noto con il termine di ibridogenesi. Le popolazioni italiane di *R. esculenta*, come del resto buona parte dei popolamenti centroeuropei, sono spesso sintopiche con quelle di *R. lessonae*, di cui in Italia sono noti almeno due ceppi ben differenziati geneticamente (Santucci et al., 1996 e in stampa), e si mantengono grazie all'esclusione pre-meiotica del genoma *lessonae*, all'endoduplicazione del genoma *ridibunda* e al ripetersi in ogni generazione di accoppiamenti misti *R. esculenta* x *R. lessonae*. Di fatto le specie del complesso delle rane verdi europee sono molto difficilmente distinguibili su base esclusivamente morfologica e una corretta attribuzione sistematica è spesso possibile solo con l'ausilio di tecniche elettroforetiche.

L'areale distributivo di *R. esculenta* copre tutta l'Europa centromeridionale e ricalca più o meno fedelmente quello di *R. lessonae* con la quale vive tipicamente in sintopia. In Italia *R. esculenta* è diffusa su tutta la Penisola, in Sicilia, nell'isola d'Elba, mentre risulta assente in Sardegna. In molte regioni (es. Piemonte), la Rana verde è l'Anuro più frequente ed abbondante. In un censimento condotto nella provincia di Asti in quasi lo 80% dei siti

esaminati *R.. esculenta s.l. è* risultata presente, spesso con un numero elevato di individui (Gambino et al., 1993).

Molti aspetti della biologia ed ecologia di *R. esculenta* risultano intermedi tra quelli di *R. ridibunda* e *R. lessonae.*

Nel suo areale questo taxon si presenta come specie ad elevata valenza ecologica, lo si ritrova dal livello del mare a quote superiori ai 1500 m, anche se è più comune nelle fasce altitudinali intermedie, dove è presente un po' ovunque, in acque stagnanti o a debole decorso, con ricca vegetazione rivierasca ed emergente o in assenza quasi totale di vegetazione, anche in ambienti soggetti ad un forte impatto antropico. Nei popolamenti misti *R. esculenta* - *R. lessonae* dell'Italia peninsulare, recenti ricerche hanno evidenziato una prevalenza numerica degli individui di *R. esculenta* in habitat disturbati (Santucci et al., 1996). *R. esculenta* è più legata agli ambienti acquatici di quanto non lo sia *R. lessonae*. *R. esculenta* raggiunge gli ambienti acquatici a febbraio o a marzo e vi rimane sino ad estate avanzata; in alcuni casi, come già osservato in *R. ridibunda*, può svernare in acqua.

Il maschio raggiunge dimensioni inferiori a quelle della femmina, presenta arti anteriori più lunghi, sacchi vocali ai bordi della gola e, durante la stagione riproduttiva, cuscinetto basale con escrescenze cornee sul primo dito della zampa anteriore.

Le popolazioni miste con *R. lessonae*, normalmente numerose, sono costituite da diverse centinaia di individui adulti nelle quali il rapporto tra i sessi è debolmente sbilanciato a favore dei maschi.

Dal punto di vista etologico non si rilevano significative differenze rispetto alle altre due specie di rane verdi. La stagione riproduttiva ha inizio in alcune regioni già a fine febbraio, più frequentemente nella seconda metà di marzo. I maschi si riuniscono a formare cori, emettendo richiami sia di giorno, ma più frequentemente di notte. L'accoppiamento, tipicamente ascellare, dura da poche ora ad un giorno e la femmina depone sino a 10000 uova in due o tre ammassi gelatinosi che vengono ancorati alla vegetazione del fondo, in acque generalmente poco profonde.

Le uova schiudono dopo circa due settimane. Le larve raggiungono, a sviluppo completo, lunghezze tra 70-90 mm. Sono noti casi di gigantismo larvale con girini che superano i 150 mm di lunghezza; in questi casi si ritiene siano animali con un cariotipo triploide (Lanza, 1983). La metamorfosi si completa dopo due tre mesi dalla schiusa ed i ranocchietti hanno

lunghezze variabili tra i 20 ed i 33 mm. La maturità sessuale è raggiunta già al primo anno di età, nelle femmine al secondo.

L'alimentazione è simile a quella delle altre rane verdi. Le larve sono tipicamente onnivore, gli adulti sono invece predatori di invertebrati di medie dimensioni e di piccoli vertebrati. Sono comuni fenomeni di cannibalismo a scapito di neometamorfosati o di giovani. Come in *R. ridibunda,* gli animali possono cibarsi in acqua oltre che sulla terraferma. Pozzi (1980), in base all'esame di 20 stomaci di esemplari provenienti da Rovasenda (VC), riporta la seguente composizione della dieta: formiche (30%), carabidi (27%), altri coleotteri (15%), altri insetti alati (9%), larve di lepidotteri (6%), altre larve di insetti (6%), altri insetti (4%), emitteri acquatici (*Notonecta glauca*: 2%).

La Rana verde spesso vive in sintopia con altri Anuri (oltre che con *R. lessonae*), più frequentemente con *Bufo bufo* e con *Hyla intermedia*, con i quali non sembra tuttavia mostrare particolari problemi di convivenza. Tra i predatori degli adulti, oltre all'uomo, annoveriamo alcuni mammiferi, uccelli acquatici, in particolare ardeidi e serpenti del genere *Natrix*.

Tra gli Anuri italiani, *Rana esculenta s.l.* è una delle specie meglio adattate alla presenza umana. Ricerche condotte nelle zone di pianura dell'Italia nordoccidentale (Pavignano e Giacoma, 1990; Gambino et al., 1993) ne hanno evidenziato la presenza in ambienti anche fortemente inquinati. La scomparsa dei biotopi riproduttivi legata allo sviluppo di una agricoltura intensiva, ha tuttavia esercitato effetti negativi anche su questa specie, la cui diffusione sul territorio italiano è andata in questi ultimi anni diminuendo. Un tempo la Rana verde era molto comune nelle risaie del Nord Italia, oggi è diventata più rara, a causa del diffondersi di tecniche di risicoltura (o "asciutte") che riducono il periodo di allagamento dei campi. In molte regioni, soprattutto settentrionali, è pratica diffusa la cattura a scopi alimentari delle rane verdi. Sebbene un tempo questa pressione predatoria non incidesse in maniera significativa sulla sopravvivenza delle popolazioni, un tale prelievo, assieme al forte inquinamento da erbicidi e l'elevata carica batterica (Merlo et al., 1993), risulta oggi come ulteriore causa di accelerazione un declino cui, per altri motivi, la specie è soggetta. Anche l'introduzione, volontaria o accidentale (fuga di animali da allevamenti), di individui provenienti da aree geografiche lontane, possono aver contribuito ad un impoverimento delle qualità genetiche delle popolazioni italiane e favorito la loro

progressiva scomparsa. In ultimo, l'introduzione di specie ittiche predatrici nei siti di riproduzione può aver contribuito alla sua rarefazione.

**Presenza nell'area delle Sorgenti del Fiume Vera:** ad ampia distribuzione, la Rana verde comune risulta frequente nell'area di studio. Il suo carattere euriecio rende infatti questo taxon estremamente diffusa riuscendo a popolare anche bacini artificiali e canali cementificati dove altre specie di anfibi non trovano le condizioni idonee alla loro biologia. Presenza nell'area indagata accertata.

INVERTEBRATOFAUNA MADICOLA

Per l'area del fiume Vera sono stati segnalati 52 taxa appartenenti ai seguenti gruppi tassonomici: Molluschi, Ragni, Acari, Crostacei, Plecotteri, Eterotteri, Coleotteri (Di Egidio, 2005). 36 taxa sono stati identificati a livello specifico e di seguito elencati. Per i riferimenti bibliografici relativi a questa sezione, si rimanda a Di Egidio (2005).

PHYLUM MOLLUSCA

*ORDINE STLOMMATOPHORA*

**Famiglia Cochlicopidae**

1. *Cochlicopa lubrica* (O.F. Müller, 1774)

   COROTIPO FONDAMENTALE. Oloartico

   DISTRIBUZIONE ITALIANA. Diffusa in tutta Italia, isole comprese.

   NOTE. E' una specie terrestre; per la sua igrofilia si insedia spesso su invasi di corsi d'acqua.

   CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

**Famiglia Vitrinidae**

2. *Vitrea subrimata* (Reinhardt, 1871)

   COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo-Mediterraneo

   DISTRIBUZIONE ITALIANA. Diffusa in tutta Italia, isole comprese.

   NOTE. E' una specie terrestre, marcatamente euriecia, presente in ambienti freschi e umidi almeno per una parte dell'anno.

   CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

**Famiglia Agriolimacidae**

3. *Deroceras reticulatum* (Müller, 1774)

   COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Diffusa in tutta l'Italia peninsulare.

NOTE. E' una specie comune in ambienti naturali e antropogenici che conservano caratteristiche di freschezza e umidità per buona parte dell'anno.

CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

PHYLUM ARTHROPODA

*CLASSE ARACHNIDAE*

*ORDINE ARANEAE*

**Famiglia Lyniphidae**

4. *Diplocephalus arnoi* (Isaia, 2005)

   COROTIPO FONDAMENTALE. Sudeuropeo. Specie endemica appenninica.

   DISTRIBUZIONE ITALIANA. Appennino abruzzese.

   NOTE. Questa specie, recentemente descritta, è esclusiva di ambienti igropetrici di risorgiva caratterizzati da un alto grado di umidità e dalla presenza di muschi.

   CATEGORIA ECOLOGICA. Eucenica

**Famiglia Hahniidae**

5. *Antistea elegans* (Blackwall, 1841)

   COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

   DISTRIBUZIONE ITALIANA. Specie nota per tutta la penisola italiana.

   NOTE. Predilige gli strati bassi della vegetazione di zone umide.

   CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

*CLASSE MALACOSTRACA*

*ORDINE ISOPODA*

**Famiglia Trichoniscidae**

6. *Adroniscus dentiger* (Verhoeff, 1908)

   COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

   DISTRIBUZIONE ITALIANA. Diffusa in Italia continentale e in Sicilia.

   NOTE. Specie frequente in ambienti antropizzati. La si trova pure nel muschio che margina sorgenti e fontanili. Popola cavità naturali e artificiali nel calcare, gesso, arenaria, tufo. E' frequente altresì sotto sassi interrati, soprattutto in terreni particolarmente ricchi di humus.

   CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

7. *Trichoniscus provisorius* (Racovitza, 1908)

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Diffusa in tutta Italia.

NOTE. Specie umicola e troglofila presente nelle lettiere di ambienti molto umidi, dal livello del mare fino a oltre 2000 m s.l.m.

CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

**Famiglia Philosciidae**

8. *Philoscia affinis* (Verhoeff, 1908)

COROTIPO FONDAMENTALE. Turanico-Europeo-Mediterraneo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Diffusa in tutta Italia.

NOTE. Specie comune nella lettiera dei boschi ma ugualmente frequente nei prati freschi lungo le rive dei corsi d'acqua.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

9. *Orthometopon dalmatinum* (Verhoeff, 1901)

COROTIPO FONDAMENTALE. E-Mediterraneo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Diffusa in Italia centrale.

NOTE. Specie rinvenibile in biotopi molto diversi.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

*ORDINE AMPHIPODA*

**Famiglia Gammaridae**

10. *Gammarus elvirae* (Jannilli Ruffo, 2002)

COROTIPO FONDAMENTALE. S-Europeo. Specie endemica della penisola italiana

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota per l'Appennino centrale.

NOTE. Specie tipica di sorgenti e fiumi montani.

CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

*CLASSE HEXAPODA*

*ORDINE HETEROPTERA*

**Famiglia Hebridae**

11. *Hebrus pusillus* (Fallén, 1807)

COROTIPO FONDAMENTALE. Turanico-Europeo-Mediterraneo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota per tutta Italia, isole comprese.

NOTE. Si trova più spesso dal piano fino a circa 900 m di altitudine, essenzialmente nei muschi e nei detriti ombrosi lungo i corsi d'acqua. In Abruzzo è stata rinvenuta anche in torbiere a Sfagni a circa 1300 m s.l.m.

CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

*ORDINE COLEOPTERA*

**Famiglia Sphaeridiidae**

12. *Megasternum concinnum* (Marsham, 1802)

COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo-Mediterraneo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota per tutta Italia, isole comprese.

NOTE. Si trova soprattutto a basse e medie latitudini, fra detriti vegetali, escrementi animali, nei funghi decomposti, ai bordi di stagni, laghi e piccole pozze.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

**Famiglia Pselaphidae**

13. *Bryaxis pedator* (Reitter, 1881)

COROTIPO FONDAMENTALE. S-Europeo. Specie endemica della penisola italiana

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Presente nell'Italia appenninica, dall'Emilia alla Calabria.

NOTE. Specie tipica di lettiera, detriti vegetali e terriccio, diffusa in pianura e montagna.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

**Famiglia Staphylinidae**

14. *Lesteva pubescens* (Mannerheim, 1831)

COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Segnalata per l'Italia appenninica e la Sardegna.

NOTE. Specie comune nel piano collinare e montano presso; si trova soprattutto in muschi di sorgenti e cascate.

CATEGORIA ECOLOGICA. Eucenica

15. *Lesteva punctata* (Erichson, 1839)

COROTIPO FONDAMENTALE. Sibirico-Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Zone montuose della penisola.

NOTE. Specie montana che vive soprattutto nei muschi molto umidi lungo i corsi d'acqua.

CATEGORIA ECOLOGICA. Eucenica

16. *Lesteva sicula* (Erichson, 1840)

COROTIPO FONDAMENTALE. S-Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Presente nelle regioni centro-meridionali della penisola e in Sicilia.

NOTE. Specie montana, non rara, spesso presente nella lettiera umida delle faggete; igrofila, paludicola, fitodetriticola.

CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

17. *Carpelimus bilineatus* (Stephens, 1834)

COROTIPO FONDAMENTALE. Oloartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Tutta la penisola, isole comprese.

NOTE. Specie presente in habitat molto diversi; psammofila, ripicola, fitodetriticola.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

18. *Carpelimus corticinus* (Gravenhorst, 1806)

COROTIPO FONDAMENTALE. Oloartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Tutta la penisola, isole comprese.

NOTE. Specie presente in habitat molto diversi; igrofila, ripicola, fitodetriticola.

CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

19. *Anotylus tetracarinatus* (Block, 1799)

COROTIPO FONDAMENTALE. Oloartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Tutta la penisola, isole comprese.

NOTE. Specie presente in habitat molto diversi; stercoricola e fito-zoodetriticola.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

20. *Stenus guynemeri* (Duval, 1850)

COROTIPO FONDAMENTALE. Mediterraneo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota per tutta l'Italia.

NOTE. Specie muiscicola montana legata a muschi molto umidi.

CATEGORIA ECOLOGICA. Eucenica

21. *Bisnius fimetarius* (Gravenhorst, 1802)

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Tutta la penisola, isole comprese.

NOTE. Specie presente in aambienti diversi; saprofila e fitodetriticola.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

22. *Gabrius nigritulus* (Gravenhorst, 1802)

COROTIPO FONDAMENTALE. Turanico-Europeo-Mediterraneo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Tutta la penisola, isole comprese.

NOTE. Specie presente in aambienti diversi; igrofila, fitodetriticola.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

23. *Quedius suturalis* (Kiesenwetter, 1845)

COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota per l'Italia continentale.

NOTE. Specie silvicola igrofila, spesso nel detrito presso l'acqua.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

24. *Quedius umbrinus* (Erichson, 1839)

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota per l'Italia settentrionale e centrale e la Sicilia.

NOTE. Specie ripicola, presente nel detrito vegetale e soprattutto nei muschi.

CATEGORIA ECOLOGICA. Eucenica

25. *Mycetoporus reichei* (Pandellé, 1869)

COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota per l'Italia centrale e meridionale.

NOTE. Specie praticola.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

26. *Tachyporus nitidulus* (Fabricius, 1781)

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota per tutta l'Italia, isole comprese.

NOTE. Specie comune, presente un po' ovunque nei luoghi umidi.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

27. *Myllaena brevicornis* (Matthews, 1838)

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota dell'Italia centro-settentrionale e delle isole.

NOTE. Specie frequente nei muschi di boschi montani.

CATEGORIA ECOLOGICA. Eucenica

28. *Myllaena elongata* (Matthews, 1838)

COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota dell'Italia continentale e Sicilia.

NOTE. Specie ripicola presso piccoli corsi d'acqua.

CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

29. *Aloconota cambrica* (Wollaston, 1855)

COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota dell'Italia continentale e Sicilia.

NOTE. Specie ripicola ad ampia valenza ecologica.

CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

30. *Aloconota sulcifrons* (Stephens, 1832)

COROTIPO FONDAMENTALE. Olartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota dell'Italia continentale e Sicilia.

NOTE. Specie stenotermica che vive nei detriti e nei muschi molto umidi presso i corsi d'acqua.

CATEGORIA ECOLOGICA. Eucenica

31. *Atheta elongatula* (Gravenhorst, 1802)

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota dell'Italia continentale e la Sicilia.

NOTE. Specie igrofila ad ampia valenza.

CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

32. *Atheta fungi* (Gravenhorst, 1806)

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota di tutta Italia isole comprese.

NOTE. Specie presente in ambienti molto diversi, umicola, fitodetriticola.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

33. *Parocyusa longitarsis* (Erichson, 1837)

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota dell'Italia continentale e la Sicilia.

NOTE. Specie ripicola ad ampia valenza.

CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

34. *Ocalea rivularis* (Miller, 1851)

COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota di tutta Italia, isole comprese.

NOTE. Specie madicola di sorgente.

CATEGORIA ECOLOGICA. Eucenica

35. *Oxypoda opaca* (Gravenhorst, 1802)

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota di tutta Italia, isole comprese.

NOTE. Specie ad ampia valenza ecologica.

CATEGORIA ECOLOGICA. Xenocenica

36. *Aleochara haemoptera* (Kraatz, 1858)

COROTIPO FONDAMENTALE. Turanico-Europeo-Mediterraneo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota di tutta Italia, isole comprese.

NOTE. Specie ripicola ad ampia valenza ecologica.

CATEGORIA ECOLOGICA. Ticocenica

Dal confronto con altri 23 siti di campionamento dell'area Gran Sasso-Laga (Di Egidio, 2005), emerge come le zoocenosi madicole rilevate per il fiume Vera siano tra le più ricche in termini di diversità tassonomica. Infatti, delle otto ampie categorie tassonomiche di invertebrati rilevate nello studio (Molluschi, Ragni, Acari, Crostacei, Plecotteri, Eterotteri, Coleotteri, Tricotteri), sette sono presenti nell'area del Vera. Analogamente, restringendo il campo dell'analisi alle sole famiglie di Coleotteri, gli ambienti madicoli del Vera presentano valori di diversità tassonomica significativamente superiori alla media di altre aree dell'area Gran Sasso-Laga..

Per quanto riguarda le emergenze faunistiche sono state rilevate:

SPECIE DI PARTICOLARE INTERESSE FAUNISTICO

*Diplocephalus arnoi*: specie descritta recentemente esclusivamente sui materiali dell'Appennino abruzzese; *Quedius suturalis*: specie già nota per l'Italia continentale ma nuova per l'Abruzzo; *Gammarus elvirae*: specie endemica della penisola italiana nota esclusivamente per l'Appennino centrale; *Bryaxis pedator*: specie endemica dell'Italia appenninica, presente dall'Emilia alla Calabria.

SPECIE DI PARTICOLARE INTERESSE ECOLOGICO

Rivestono rilevante importanza ecologica tutte le specie con elevato grado di specializzazione ecologica: briomadicole euceniche, la cui area ecologica non oltepassa i limiti del biotopo briomadicolo e briomadicole ticoceniche, la cui area ecologica può

estendersi anche al di là dell'habitat briomadicolo al quale però risultano legate almeno per una parte del ciclo vitale.

Euceniche (8 specie, corrispondenti al 22,22% delle specie rinvenute): *Diplocephalus arnoi*, *Lesteva pubescens*, *Lesteva punctata*, *Stenus guynemeri*, *Quedius umbrinus*, *Myllaena brevicornis*, *Aloconota sulcifrons*, *Ocalea rivularis*. Ticoceniche (12 specie, corrispondenti al 33,33% delle specie rinvenute): *Deroceras reticulatum*, *Adroniscus dentiger*, *Trichoniscus provisorius*, *Gammarus elvirae*, *Hebrus pusillus*, *Lesteva sicula*, *Carpelimus corticinus*, *Myllaena elongata*, *Aloconota cambrica*, *Atheta elongatula*, *Parocyusa longitarsis*, *Aleochara haemoptera*.

La fauna madicola dell'area del fiume Vera, con oltre il 55% di specie euceniche e ticoceniche, si colloca ad un livello di specializzazione ecologica sensibilmente superiore alla media calcolata sul totale delle stazioni-campione dell'area Gran Sasso-Laga (Di Egidio, 2005).

L'analisi dei corotipi indica una netta dominanza di elementi ad ampia distribuzione (prevalentemente oloartici e paleartici) ed europei *sensu lato* (prevalentemente europei *sensu stricto* e S-europei). Itaxa mediterranei *sensu lato*, considerando la media altitudinale dell'area e i valori medi annuali di temperatura e umidità, sono scarsamente rappresentati.

COLEOTTERI CRISOMELIDI

Per l'area delle sorgenti del fiume Vera sono state segnalate le seguenti 17 specie di Crisomelidi

1. ***Altica oleracea* (Linné, 1758)**

   RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi, 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & Laurenzi, 1997; Biondi & De Nardis, 2001; Biondi, 2005; Bologna et al., 1992; D'Alessandro & Biondi, 2005; Doguet, 1994; Gruev & Döberl, 1997; Gruev & Döberl, 2005.

   COROTIPO FONDAMENTALE. Asiatico-Europeo

   DISTRIBUZIONE ITALIANA. Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia-Giulia, Emilia-Romagna, Repubblica di San Marino, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Ericaceae, Polygonaceae, Onagraceae; raramente su Vitaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Betulaceae, Fagaceae, Lythraceae

NOTE ECOLOGICHE. Presente in biotopi molto diversi.

NOTE BIOLOGICHE. Specie polivoltina: presenta probabilmente parecchie generazioni, almeno nelle zone più calde.

CATEGORIA TROFICA. Polifaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Euritopica.

2. ***Cassida viridis* Linné, 1758**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi et al., 1992; Biondi et al., 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & Laurenzi, 1997; Biondi & De Nardis, 2001; D'Alessandro & Biondi, 2005; Sassi, 1994; Warchałowski, 2003; Wąsowska, 2004.

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Nota per tutte le regioni italiane.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Labiatae; poco probabile la presenza su *Cyrsium* (Asteraceae)

NOTE ECOLOGICHE. Specie preferenzialmente legata ad ambienti umidi e mesici.

NOTE BIOLOGICHE. Indicata come bivoltina. Adulti da aprile a settembre.

CATEGORIA TROFICA. Oligofaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

3. ***Chaetocnema tibialis* (Illiger, 1807)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi, 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & Laurenzi, 1997; Biondi & De Nardis, 2001; Biondi, 2005; D'Alessandro & Biondi, 2005; Doguet, 1994; Gruev & Döberl, 1997; Gruev & Döberl, 2005.

COROTIPO FONDAMENTALE. W-Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia-Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Puglia, Basilicata, Calabria, Sardegna.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Principalmente Chenopodiaceae, ma osservata anche su *Amaranthus* (Amaranthaceae). Gli adulti di questa specie possono risultare dannosi per diverse specie di Chenopodiaceae coltivate, in particolare *Beta vulgaris*.

NOTE ECOLOGICHE. Presente in biotopi vari, aperti: incolti, margini stradali, colture, acquitrini, zone sabbiose litorali …

NOTE BIOLOGICHE. Univoltina. L'ovideposizione avviene in primavera; la nuova generazione di adulti compare a giugno o luglio e rimane in attività fino al periodo dello svernamento.

CATEGORIA TROFICA. Oligofaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

4. ***Chrysolina fastuosa* (Scopoli, 1763)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi, 1994; Biondi et al., 1994; Biondi & Laurenzi, 1997; Bologna et al., 1992; Daccordi & Ruffo, 2005; D'Alessandro & Biondi, 2005; Jolivet & Petitpierre, 1976; Müller, 1953; Warchałowski, 2003.

COROTIPO FONDAMENTALE. Sibirico-Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Segnalata per Nord e Sud della penisola; assente in Sicilia e Sardegna.

La sottospecie *ventricosa* (Suffrian, 1858), presente nelle regioni del centro-sud insieme alla sottospecie nominale, è stato recentemente considerato un taxon non valido (Daccordi & Ruffo, 2005).

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Labiatae

NOTE ECOLOGICHE. Predilige biotopi piuttosto umidi.

NOTE BIOLOGICHE. Specie univoltina. L'accoppiamento inizia a fine giugno (Germania) e continua nei mesi successivi; la nuova generazione di adulti compare già in agosto, ma questi ultimi iniziano gli accoppiamenti solo l'anno successivo. Gli adulti della vecchia generazione non muoiono subito dopo l'ovideposizione e svernano insieme alla nuova generazione.

CATEGORIA TROFICA. Oligofaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

5. ***Chrysolina herbacea* (Duftschmid, 1825)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Bologna et al., 1992; Biondi et al., 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & De Nardis, 2001; Bologna et al., 1992; Bourdonné & Doguet, 1991; Daccordi & Ruffo, 2005; D'Alessandro & Biondi, 2005; Jolivet & Petitpierre, 1976; Müller, 1953; Warchałowski, 2003.

COROTIPO FONDAMENTALE. Asiatico-Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Presente in tutta Italia, ad eccezione della Sardegna.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Labiatae. Secondo Bourdonné & Doguet (1991) e Jolivet & Petitpierre (1976), solo su *Mentha*; ma secondo Müller (1953) su diversi generi di Labiatae.

NOTE ECOLOGICHE. In Italia è presente soprattutto in località di pianura.

NOTE BIOLOGICHE. Adulti presenti soprattutto in primavera ed autunno; più rari nei mesi estivi.

CATEGORIA TROFICA. Oligofaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

**6. *Chrysomela populi* Linné, 1758**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi, 1994; Biondi et al., 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & De Nardis, 2001; D'Alessandro & Biondi, 2005; Müller, 1953; Warchałowski, 2003.

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Segnalata per Nord, Sud e isole maggiori.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Salicaceae, Ranunculaceae, Betulaceae, Rhamnaceae

NOTE BIOLOGICHE. Bivoltina o polivoltina. Gli adulti, dopo lo svernamento, compaiono a fine aprile; durante l'estate si assiste alla produzione di due e, a volte, tre generazioni.

CATEGORIA TROFICA. Polifaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

**7. *Clytra laeviuscula* Ratzeburg, 1837**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi et al., 1992; Biondi, 1994; Biondi et al., 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & De Nardis, 2001; D'Alessandro & Biondi, 2005; Müller, 1953; Warchałowski, 2003.

COROTIPO FONDAMENTALE. Paleartico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Segnalata per Nord e Sud della penisola ed in Sardegna.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Salicaceae; segnalata anche su Rosaceae (*Prunus*), Leguminosae (*Dorycnium*), Oleaceae (*Fraxinus*)

NOTE BIOLOGICHE. Adulti rinvenuti da marzo ad ottobre. La specie presenta mirmecofilia allo stadio larvale.

CATEGORIA TROFICA. Polifaga

CATEGORIA ECOLOGICA. Euritopica

**8. *Crepidodera aurata* (Marsham, 1802)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi et al., 1992; Biondi, 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & Laurenzi, 1997; Biondi & De Nardis, 2001; Biondi, 2005; D'Alessandro & Biondi, 2005; Doguet, 1994; Gruev & Döberl, 1997; Gruev & Döberl, 2005; Wąsowska, 2004.

COROTIPO FONDAMENTALE. Asiatico-Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Piemonte, Liguria, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia-Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Basilicata, Calabria, Sardegna.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Salicaceae (*Salix*, *Populus*)

NOTE ECOLOGICHE. Presente in biotopi molto vari, tendenzialmente umidi: margini dei boschi, radure, coltivi, cedui, spazi verdi, giardini…

NOTE BIOLOGICHE. Gli adulti sono presenti quasi tutto l'anno, soprattutto a primavera-inizio estate ed in autunno; l'ovideposizione ha luogo in maggio e lo svernamento, della nuova generazione, avviene allo stadio immaginale. Univoltina.

CATEGORIA TROFICA. Oligofaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

**9. *Crepidodera aurea* (Geoffroy, 1785)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi et al., 1992; Biondi, 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & Laurenzi, 1997; Biondi & De Nardis, 2001; Biondi, 2005; Doguet, 1994; D'Alessandro & Biondi, 2005; Gruev & Döberl, 1997; Gruev & Döberl, 2005.

COROTIPO FONDAMENTALE. Asiatico-Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Piemonte, Liguria, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia-Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Salicaceae (*Salix*, *Populus*)

NOTE ECOLOGICHE. Legata a margini dei boschi, bordi dei fiumi, siepi…

NOTE BIOLOGICHE. Gli adulti svernano, emergono in maggio e si riscontrano successivamente in autunno.

CATEGORIA TROFICA. Oligofaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

**10. *Cryptocephalus pusillus* Fabricius, 1777**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Burlini, 1956; Petitpierre, 2000; Sassi, 2005; Warchałowski, 2003; Wąsowska, 2004.

COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Piemonte, Liguria, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia-Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Lazio, Abruzzo, Campania, Puglia, Sicilia, Sardegna.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Fagaceae, Corylaceae, Salicaceae, Betulaceae

NOTE ECOLOGICHE. Diffusa soprattutto nelle formazioni di latifoglie igrofile.

NOTE BIOLOGICHE. La specie è bivoltina; gli adulti della prima generazione compaiono e sono attivi in giugno, mentre quelli della seconda generazione in agosto e settembre.

CATEGORIA TROFICA. Polifaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

**11. *Hydrothassa glabra* (Herbst, 1783)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi et al., 1992 ; Biondi et al., 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & De Nardis, 2001; D'Alessandro & Biondi, 2005; Warchałowski, 2003.

COROTIPO FONDAMENTALE. Sibirico-Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Presente nelle regioni settentrionali e centrali, in Campania, Calabria e Sicilia.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Ranunculaceae (*Ranunculus*)

NOTE BIOLOGICHE. Adulti rinvenuti da inizio primavera a fine autunno.

CATEGORIA TROFICA. Monofaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

**12. *Longitarsus luridus* (Scopoli, 1763)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi et al., 1992; Biondi, 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & Laurenzi, 1997; Biondi & De Nardis, 2001; Biondi, 2005; Bologna et al., 1992; D'Alessandro & Biondi, 2005; Doguet, 1994; Gruev & Döberl, 1997; Gruev & Döberl, 2005; Wąsowska, 2004.

COROTIPO FONDAMENTALE. Palearico

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Piemonte, Liguria, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia-Giulia, Emilia-Romagna, Repubblica di San Marino, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Ranunculaceae, Boraginaceae, Labiatae, Plantaginaceae, Dipsacaceae, Scrophulariaceae.

NOTE ECOLOGICHE. Specie presente di biotopi molto vari: campi, incolti, praterie, margini e radure di boschi…

NOTE BIOLOGICHE. Gli adulti sono attivi quasi tutto l'anno, ma soprattutto in maggio-giugno ed in autunno. L'ovideposizione avviene sia in marzo-aprile che in settembre-ottobre. La specie è probabilmente bivoltina, con una seconda generazione forse soltanto parziale.

CATEGORIA TROFICA. Polifaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Euritopica.

**13. *Phaedon cochleariae* (Fabricius, 1792)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi et al., 1992; Daccordi & Lavarini, 1993; D'Alessandro & Biondi, 2005; Warchałowski, 2003; Wąsowska, 2004.

COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Italia peninsulare e Sardegna.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Cruciferae

NOTE ECOLOGICHE. Specie frequente in fossati e lungo i corsi d'acqua.

CATEGORIA TROFICA. Oligofaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

**14. *Phratora vitellinae* (Linné, 1758)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi et al., 1992; Biondi, 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & De Nardis, 2001; Daccordi & Lavarini, 1993; D'Alessandro & Biondi, 2005; Müller, 1953; Warchałowski, 2003.

COROTIPO FONDAMENTALE. Sibirico-Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Italia settentrionale, Toscana, Abruzzo e Molise. Prima segnalazione per l'Abruzzo.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Salicaceae

NOTE ECOLOGICHE. Adulti rinvenuti numerosi sui Salici, lungo i corsi d'acqua.

NOTE BIOLOGICHE. Gli adulti sono presenti sulle piante ospiti già in aprile; l'accoppiamento e l'ovideposizione avvengono in giugno; la nuova generazione adulta compare in agosto e produce una seconda generazione annuale, destinata a svernare. Nei climi più favorevoli può verificarsi la produzione di una terza generazione.

CATEGORIA TROFICA. Oligofaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

**15. *Psylliodes luteolus* (Müller O.F., 1776)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & Laurenzi, 1997; Biondi & De Nardis, 2001; Biondi, 2005; D'Alessandro & Biondi, 2005; Doguet, 1994; Gruev & Döberl, 1997; Gruev & Döberl, 2005.

COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Italia peninsulare e Sicilia.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Fagaceae (*Quercus*), Solanaceae (*Solanum*)

CATEGORIA TROFICA. Polifaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

**16. *Sermylassa halensis* (Linné, 1767)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi et al., 1992; Biondi, 1994; Biondi et al., 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & De Nardis, 2001; Bologna et al., 1992; D'Alessandro & Biondi, 2005; Müller, 1953; Warchałowski, 2003.

COROTIPO FONDAMENTALE. Sibirico-Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Segnalata per Nord e Sud della penisola; asente in Sicilia e Sardegna.

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Rubiaceae, Betulaceae, Salicaceae, Rosaceae

NOTE BIOLOGICHE. Adulti attivi soprattutto in estate ed autunno.

CATEGORIA TROFICA. Polifaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Euritopica.

17. ***Smaragdina affinis* (Illiger, 1794)**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI. Biondi et al., 1992; Biondi, 1994; Biondi et al., 1994; Biondi & Di Casoli, 1996; Biondi & Laurenzi, 1997; Biondi & De Nardis, 2001; D'Alessandro & Biondi, 2005; Müller, 1953; Petitpierre, 2000; Warchałowski, 2003.

COROTIPO FONDAMENTALE. Europeo

DISTRIBUZIONE ITALIANA. Segnalata per Nord e Sud della penisola; assente in Sicilia e Sardegna

FAMIGLIE BOTANICHE POTENZIALMENTE OSPITI E/O NUTRICI. Fagaceae, Salicaceae, Corylaceae

NOTE BIOLOGICHE. Gli adulti risultano attivi in giugno e luglio.

CATEGORIA TROFICA. Polifaga.

CATEGORIA ECOLOGICA. Oligotopica.

Il popolamento a Coleotteri Crisomelidi delle sorgenti del fiume Vera presenta una composizione specifica piuttosto ricorrente negli ambienti umidi centroappenninici. Si tratta per lo più di specie con spiccata igrofilia, cui si accompagnano alcuni elementi più generalisti, che presentano o una distribuzione europea oppure una più ampia distribuzione paleartica (corotipi Paleartico, Asiatico-europeo, Sibirico-europeo). Non sono stati sinora rilevati elementi di particolare interesse faunistico, ecologico o biogeografico.

Il numero delle specie rinvenute, in particolare nell'ambito della crisomelidofauna e dell'invertebratofauna madicola, risulta con ogni probabilità sottostimato in quanto il limitato tempo a disposizione non ha consentito di realizzare campionamenti che coprissero almeno la durata di un anno. Molte delle specie appartenenti ai gruppi animali considerati, infatti, presentano una fenologia piuttosto ristretta oppure risultano campionabili e/o identificabili solo in determinati periodi dell'anno, in corrispondenza del periodo di attività dello stadio adulto.

## BIBLIOGRAFIA

AA. VV., 2006. In: Sindaco R., Doria G., Mazzetti E, Bernini F. (Eds.), 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, pp 792.

Agapito Ludovici A., Di Tizio L., Ferri V., Iacovone C., Pellegrini Mr., Soccini C., 2004. Piccola fauna protetta d'Abruzzo. Cogecstre Edizioni, Penne.

Ancona N., Bolzern A. M., 1992. Alimentazione di *Triturus carnifex* e *T. vulgaris* meridionalis in due stagni dell'Appennino Ligure. Rc. Ist. lomb. Sci. Lett., B126: 123-137.

Andreetti A., Antonucci A., Di Gaetano B., Lalli G., Osella G., 1997. Ricerche sulla Valle Peligna (Italia Centrale, Abruzzo) 33. Amphibia e Reptilia. Amministrazione Provinciale. L'Aquila.

Andreoletti G. E., Giacoma C., Malacarne G., Vellano C., 1994. Biochemical characteristics of the crested newts courtship pheromone. Contributions to Animal Biology, Alocynthia Association, Suppl. 1994: 41-45.

Andreone F., Giacoma C., 1989. Breeding dynamics of *Triturus carnifex* at a pond in Northwestern Italy (Amphibia, Urodela, Salamandridae). Holarctic Ecol. 12: 219-223.

Angelini C., Cari B., Mattoccia M., Romano A., 2004. Distribuzione di *Bombina variegata pachypus* (Bonaparte, 1838) sui Monti Lepini (Lazio) (Amphibia: Anura). Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano 145(II): 321-328.

Ballassina D., 1984. Anfibi d'Europa. Priuli & Verlucca, Ivrea.

Balletto E., Giacoma C., 1990. The biogeography of the salamandrid genus *Triturus*: a methodological approach. Atti XXVIII Congr. Soc. ital. Biogeografia, 19-22

settembre 1990, Torino: Utet: 15-16.

Barbieri F., Tiso E., 1990. Le rane rosse del versante padano dell'Appennino settentrionale. Atti 53° Congresso U.Z.I.: 56-57.

Beebee T.J.C., 1996. Ecology and conservation of Amphibians. Chapman & Hall. London.

Bell G., 1977. The life of the smooth newt (*Triturus vulgaris*) after metamorphosis. Ecological Monographs, 47: 279-299.

Belvedere P., Colombo L., Giacoma C., Malacarne, G., Andreoletti G. E., 1988. Comparative ethological and biochemical aspects of courtship pheromones in european newts. Monitore zool. ital.(N.S.), 22: 397-403.

Biondi M., Osella G. B., Zuppa A. M., 1992. Studi zoologici sulla palude della Zittola (Abruzzo-Molise), 3. Coleoptera Chrysomelidae. Rivista di Idrobiologia, 31(1, 2, 3): 51-93.

Biondi M., 1994. Il popolamento a Coleoptera Chrysomelidae dell'Appennino umbro-marchigiano: considerazioni zoogeografiche ed ecologiche. In: Il popolamento animale e vegetale dell'appennino umbro-marchigiano. Biogeographia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia (N. S.), 17 (1993): 321-365.

Biondi M., Daccordi M., Regalin R., Zampetti M., 1994. Coleoptera Polyphaga XV (Chrysomelidae, Bruchidae). In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), Checklist delle specie della fauna italiana, 61. Calderini, Bologna

Biondi M., 1996. Proposal for an ecological and zoogeographical categorization of the mediterranean species of the flea beetle genus *Longitarsus* Berthold. In: Jolivet P. H. A. & Cox M. L. (eds.), Chrysomelidae biology, 3, General Studies: 13-35. SPV Academic Publishing bv, Amsterdam, vi+365pp.

Biondi M., Di Casoli M. T., 1996. Il popolamento a Coleoptera Chrysomelidae del massiccio del Gran Sasso. Analisi zoogeografica ed autoecologica (Insecta). In: Consorzio di Ricerca "Gran Sasso" & Università degli Studi dell'Aquila (Dipartimento di Scienze Ambientali), Cicolani B. (ed.), Monitoraggio biologico del Gran Sasso, 1: 176-198. Andromeda, Colledara-Teramo, 355 pp.

Biondi M., Laurenzi M., 1997. Coleoptera Chrysomelidae (Insecta). In: Osella G. B., Biondi M., Di Marco C. & Riti M. (eds.), Ricerche sulla Valle Peligna (Italia centrale, Abruzzo), 2. Quaderni di provinciaoggi, L'Aquila Amministrazione Provinciale, 23(2): 471-513.

Biondi M., De Nardis G., 2001. I Coleoptera Chrysomelidae del massiccio del Gran Sasso d'Italia. In: Consorzio di Ricerca "Gran Sasso" & Università degli Studi dell'Aquila (Dipartimento di Scienze Ambientali), Cicolani B. (ed.), Monitoraggio biologico del Gran Sasso, 2: 35-54. Andromeda, Colledara-Teramo, ix+277 pp.

Biondi M., 2005. Insecta Coleoptera Chrysomelidae Alticinae. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, serie 2, Sezione Scienze della Vita, 16: 227-229+CD-ROM.

Bologna, M., Biondi, M., Audisio, P., Petrella, A., 1992. Studio di entomocenosi fitofaghe di pascoli primari e di derivazione della Majella (Abruzzo, Italia). In: Inglisa M. (ed.), La fauna appenninica e la sua conservazione. Atti del I Convegno Nazionale "Paolo Barrasso", Caramanico Terme: 90-102.

Bosch J., Boyero L., 2003. Precopulatory behaviour and evolutionary relationship of Discoglossidae. J. Zool. Syst. Evol. Research 41: 145-151.

Bourdonné J. C., Doguet S., 1991. Données sur la biosystématique des *Chrisolina* l. s. (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae). Annales de la Société Entomologique de France (N. S.), 27(1): 29-64.

Braioni M. G., Penna G., 1998. I Nuovi Indici Ambientali sintetici di valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie: Wild State Index, Buffer Strip Index, Environmental Landscape Indices: il metodo. Biologia Ambientale, 6: 3-48.

Bruno S., 1970. Anfibi e rettili di Sicilia Studi sulla Fauna Erpetologica Italiana XI. Atti. Accad. Gioenia. Catania. XLVIII: 185-327.

Bruno S., 1973. Anfibi d'Italia: Caudata. Natura Soc. it Sc. nat. Mus. civ. St. nat. Milano, 64: 209-450.

Bucci-Innocenti S., Ragghianti M., Mancino G., 1983. Investigation of karyology and hybrids in *T. boscai* and *T. vittatus*, with reinterpretation of the species groups within *Triturus*. Copeia, 3: 662-672.

Burlini M., 1956. Revisione dei *Cryptocephalus* italiani e della maggior parte delle specie di Europa (Col. Chrysomelidae). Memorie della Società Entomologica Italiana (Supplemento), 34 (1955): 5-286.

Capula, M., 1991. Allozyme variation in *Rana latastei* populations (Amphibia: Ranidae) from Northern Italy and Istria (NW Yugoslavia): biogeographic inferences from electrophoretic data. *Zool. Anz*., 227, 1-12.

Caputo V., Guarino F. M., Mazzarella G., 1993. Guida alla erpetofauna del Cilento (Campania). 64 pp. Ediz. Dell'Alento. Regione Campania.

Caputo V., Guarino F. M., 1992. L'erpetofauna del Cilento. Atti Soc. it. Sc. Nat. Milano, 22: 273-292.

Cannatella D., 1999. Architecture: cranial and axis Musculoskeleton. In: Tadpoles, The biology of Anuran larvae. McDiarmid R. e Alting R.. University of Chicago Press, 444 pp.

Carafa M., 1999. Studio di dinamica di popolazione, attraverso il metodo di cattura-ricattura, sulle specie del genere *Triturus* Rafinesque 1815, presenti sui laghetti d'alta quota del Gran Sasso d'Italia". Università degli Studi di L'Aquila. Tesi di Laurea. Pp. 225.

Cei G., 1946. Note biologiche e osservazioni sull'attività riproduttiva autunnale del Tritone minore (T Boul.). Estratto dagli Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., 1-13.

Corsetti L., Ragno R., Romano A., 2005. *Triturus italicus* (Peracca, 1898) in the Lepini Mountains: new north-western limit of the range. Herpetozoa 18(1/2).

Daccordi M., Ruffo S., 2005. Considerazioni biogeografiche sulle Chrysolina delle province appenninica e sicula con descrizione di *Chrysolina* (*Stichoptera*) *bourdonnei* n. sp. (Coleoptera, Chrysomelidae). Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica, 81 (2004): 113-127.

Daccordi M., Lavarini N., 1993. Le specie italiane del genere *Phaedon* (Coleoptera, Chrysomelidae). Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 17, 1990: 481-512.

D'Alessandro P., Biondi M., 2005. La taxocenosi a Coleoptera Chrysomelidae (Insecta) nel comprensorio montuoso del Sirente-Velino: analisi storica ed ecologica dei popolamenti delle praterie secondarie, con particolare riguardo all'Altopiano delle Rocche. In: Tamburini G. (ed.), Altipiani. Modelli di monitoraggio e pianificazione dei sistemi territoriali dell'Appennino centrale: 85-111. Gangemi Editore, Roma, 172 pp.

Di Cerbo A. R., Ferri V., 1996. Preliminary data on the ecological observations of the Appennine yellow-bellied toads (*Bombina pachypus*) in Abruzzo, Central Italy. Naturschutzreport 11: 91-99

Di Cerbo A. R., Ferri V., 2000. Primi dati sull'ecologia di una popolazione di *Bombina Pachypus* (Bonaparte, 1838) della Majella Orientale, Abruzzo, pp. 467-478. In:

Giacoma C. (Ed.), Atti 1° Congr. Naz. Societas Herpetologica Italica, Mus. Reg. Sci. Nat., Torino.

Di Egidio A., 2005. Il popolamento ad Artropodi dei muschi igropedrici del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Tesi di laurea. Facoltà di Scienze MM.FF.NN., Università degli Studi dell'Aquila. Relatori: Osella B.G., Pirone G., Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi dell'Aquila.

Doguet S., 1994. Faune de France. France et régions limitrophes. Coleoptères Chrysomelidae. Alticinae, 2, ix+687 pp.

Dolce S., Stoch F., 1984a. Su alcuni casi di neotenia in *Triturus alpestris alpestris,* (Laur.), *Triturus cristatus carnifex* (Laur.) e *Triturus vulgaris meridionalis* (Boul.) in Venezia Giulia. Atti Mus. civ. St. nat. Trieste, 36(2): 107-116.

Dolce S., Stoch F., 1984b. Osservazioni sull'alimentazione degli Anfibi: I. *Triturus vulgaris meridionalis* (Boul.) degli stagni del Carso Triestino. Atti Mus. civ. St. nat. Trieste, 36(3): 31-45.

Dubois A., 1992. Notes sur la classification des Ranidae (Amphibiens Anoures). Bull. mens. Soc. linn. Lyon, 61 (10), 305-352.

Dubois A., 1995. The valid scientific name of the Italian treefrog, with comments on the status of some early scientific names of Amphibia Anura, and on some articles of code concerning secondary homonyms. Dumerilia, 2: 55-71.

Fasola M., Canova L., 1992a. Residence in water by the newts *T. vulgaris, T. cristatus* and *T. alpestris* in a pond in northern Italy. Amphibia-Reptilia 13: 227-233.

Fasola M., Canova L., 1992b. Feeding habits of *Triturus vulgaris, T. cristatus* and *T. alpestris* (Amphibia, Urodela) in the northern Appennines (Italy). Boll. Zool. 59: 273-280.

Fattizzo T., Marzano G., 2002. Dati distributivi sull'erpetofauna del Salento. In: Thalassia Salentina, 26: 113-132.

Ferri V., Di Cerbo A., 1996. Habitat selection di tre specie sintopiche di tritoni: *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768), *T. vulgaris meridionalis* (Boulanger, 1882) e *T. italicus* (Peracca, 1898): dati preliminari. Riassunti 1° Congresso SHI (Torino 2-6 ottobre 1996): pag. 85.

Ferri V., Di Cerbo A.R., 2001. Situazione e problemi di conservazione degli anfibi del Parco Nazionale della Majella: dati preliminari. Riv. Idrobiol. 40: 271-277.

Fiacchini D., 2003. Atlante degli anfibi e rettili della provincia di Ancona. Assessorato all'Ambiente della provincia di Ancona. Nuove Ricerche Editore s.r.l., 128 pp

Ford, L. S., Cannatella D. C., 1993. The major clades of frogs. Herp. Monogr. **7**:94-117.

Fromhage L., Vences M., Veith M., 2004. Testing alternative vicariance scenarios in Western Mediterranean discoglossid frogs. Molecular Phylogenetics and Evolution, 31: 308-322.

Giacoma C., 1985. The reproductive isolating mechanisms in a population of italian newt. Monitore zool. ital.(N.S.) 19: 156-157.

Giacoma C., 1988. The ecology and distribution of newts in Italy. Annuar. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, XXVI: 43-84.

Giacoma C., Picariello O., Puntillo D., Rossi F., Tripepi S., 1988. The distribution and habitats of the newt (*Triturus*, Amphibia) in Calabria (Southern Italy). Monitore zool. ital.(N.S.) 22: 449-464.

Grillitsch B., Grillitsch H., Dubois A., Splechtna H., 1993. The tadpoles of the brown frogs *Rana graeca graeca* and *Rana graeca italica*. Alytes, 11 (4), 117-139.

Gruev B., Döberl M., 1997. General distribution of the flea-beetles in the Palaearctic Subregion (Coleoptera, Chrysomelidae: Alticinae). Scopolia, 37: 1-496.

Gruev B., Döberl M., 2005. General distribution of the flea-beetles in the Palaearctic Subregion (Coleoptera, Chrysomelidae: Alticinae). Supplement. Pensoft, Sofia-Moscow: 6-239.

Guarino F. M., 1992. Durata dello sviluppo di *Rana italica* (Amphibia, Anura, Ranidae) e osservazioni sul numero delle serie di cheratodonti per la determinazione del girino. Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, 10: 179-186.

Guarino F. M., Di Fiore M. M., Caputo V., Iela L., Angelini F., Rastogi R. K., 1993. Seasonal analysis of two wild populations of *Rana italica* Dubois 1985. Anim. Biol., 2: 25-43.

Guarino F. M., Angelini F., Cammarota M., 1995a. A skeletochronological analysis in three syntopic species of southern Italy. *Amphibia-Reptilia*, 16: 197-203

Guarino F. M., Angelini F., Giacoma C., Cavallotto L., 1995b. Age determination by skeletochronology in low and high-elevation populations of *Rana italica*. Scientia Herpetologica. Llorente et al. (eds.): 187-191.

Guarino F. M., 1996. Ululone appenninico, pp. 50-51. In: Scillitani G., Rizzi V., Gioiosa M. (Eds.), Atlante degli Anfibi e Rettili della provincia di Foggia. Monografie Mus. Prov. St. Nat. Foggia, vol. 1, Gitto Ed., Foggia.

Guarino F. M., Bellini L., Mazzarella G., Angelini F., 1998. Reproductive Activity Of *Bombina Pachypus* From Southern Italy. It. J. Zool., 65: 335-342.

Hackman W., 1963. Studies on the dipterous fauna in burrows of voles (*Microtus omys*) in Finland. Acta zool. Fenn., 102:3-64

Hay J..M., Ruvinsky I, Blair Hedges S., Maxson L. R., 1995. Phylogenetic relationships of amphibian families inferred from DNA sequences of mitochondrial 12S and 16S ribosomal RNA genes. Mol.Biol. Evol. 12 (5): 928-937.

Hilty J., Merenlender A., 2000. Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. Biological Conservation, 92: 185-197.

Jolivet P., Petitpierre E., 1976. Les plantes-hôtes connues des *Chrysolina* (Col. Chrysomelidae). Essai sur le type de sélection trophique. Annales de la Société Entomologique de France (N. S.), 12(1): 123-149.

Jolivet P., 1997. Biologie des Coléoptères Chrysomélides. Société Nouvelle des Éditions Boubée, Paris, 279 pp., 16 tavv. f.t.

Lang M., 1989. Notes of the genus *Bombina* Oken (Anura: Bombinatoridae) III. Anatomy, systematics, hybridization, fossil record and biogeography. British Herpetological Society Bulletin, 28:43-49.

Lanza B., Cei J.M., Crespo E.G., 1976. Further immunological evidence for the validity of the family Bombinidae (Amphibia, Salientia). Monitore Zoologico Italiano. 10: 311-314.

Lanza B., 1983. Guide per il riconoscimento delle specie nelle acque interne italiane. 27. Anfibi, Rettili (Amphibia, Reptilia). Collana del progetto finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente" AQ/1/205. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma.

Lanza B., Corti C., 1993. Erpetofauna italiana: acquisizioni ed estinzioni nel corso del Novecento. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, 21: 5-49.

Lanza, B., Vanni S., 1991. "Notes on the biogeography of the Mediterranean islands Amphibians." Accademia Nazionale dei Lincei, Atti Convegni Lincei (Rome) 85: 335-344.

Lapini L., Dall'Asta A., Scaravelli D., 1993. First record on the occurence of *Triturus vulgaris vulgaris* (Linnaeus, 1758) in north-eastern Italy (Amphibia, Caudata, Salamandridae). Gortania Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 13: 195-201.

Malacarne G., Giacoma C., 1986. Chemical signals in european newt courtship. Boll. Zool. 3: 79-83.

Mancini M., Scaravelli D., Laghi P., Pastorelli C., Pellegrini Mr., 2001. Dati preliminari sulla fauna erpetologica della regione Molise. 3° Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, 14/16 settembre 2000, Pavia.

Mangini I., Simonetti C., Razzetti E., Salvidio S., 2002. Nuovo limite occidentale di *Bombina pachypus* (anura, Discoglossidae). Abstract. 4° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, Ercolano 18-21 giugno 2002, p. 59.

Massa R., Bottoni L., 1999. Specie-ombrello e bioindicatori nella conservazione. In: Massa R. & Ingegnoli V. (eds.), Biodiversità, estinzione e conservazione: 174-188. UTET, Torino, xxi+518 pp

Maxon L.R. & Szymura J.R., 1984. Relationships among discoglossid frogs: an albumin perspective. Amphibia-Reptilia 5 (3-4): 245-252.

Müller G., 1953. I Coleotteri della Venezia Giulia, 2. Coleoptera Phytophaga (Cerambycidae, Chrysomelidae, Bruchidae). Centro Sperimentale Agrario e Forestale, Trieste, 685 pp.

Nascetti G., Vanni S., Bullini L., Lanza B., 1982. Variabilità e divergenza genetica in popolazioni italiane del genere *Bombina* (Amphibia, Discoglossidae). Boll Zool., 49: 134-135.

Nascetti G., Lanza B., Bullini L., 1995. Genetic data support the specific status of the italian treefrog (Amphibia: Anura: Hylidae). Amphibia-Reptilia. 16: 215-227.

Nöllert A, Nöllert C., 1992. Die Amphibien Europas. Kosmos ed., Stuttgart, 382 pp.

Odierna G., Andreone F., Aprea G., Aribbas O., Capriglione T., Vences M., 2000. Cytological and molecular analysis in the rare discoglossid species, *Alytes muletensis* (Sanchiz & Adrover 1977) and its bearing on archeobatrachian phylogeny. Chromosome Research 8:435-442.

Pavignano I., 1988. A multivariate analysis of habitat determinants for *Triturus vulgaris Triturus carnifex* in north western Italy. Alytes, 7(3): 105-112.

Pavignano I., Sacchetto C., Giacoma C., 1993. Field observations of the sexual behaviour of the smooth newt, *Triturus vulgaris*. Ethology, Ecology & Evolution 5: 406-407.

Pellegrini M., 1992. Anfibi: quando la vita è doppia (Tutti li hanno visti ma pochi lo conoscono. Vivono sulla Terra da 300 milioni di anni, sono simpatici e inoffensivi, e molto di quello che si racconta di loro è pura fantasia). D'Abruzzo, V (1): 30-34.

Pellegrini M., 1993. Piano di Assetto Naturalistico. Riserva Naturale Regionale Lago Di Serranella. Cooperativa Cogecstre, Penne: 124-126.

Petitpierre, E., 2000. Fauna Iberica, 13. Coleoptera Chrysomelidae 1. Museo National de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Cientìficas, Madrid, 521 pp., 207 figg.

Picariello O., Scillitani G., Cretella M., 1990. Electrophoretic data supporting the specific rank of the frog *Rana graeca italica* Dubois, 1985. Amphibia-Reptilia, 11: 189-192.

Pickett J., 1988. A note on the Appennine Yellow Bellied Toad, *Bombina variegata pachypus* Bonaparte. British Herpetological Society Bulletin, 25: 25-28.

Sarrocco S., Bologna M. A., 2000. *Bombina variegata*; pp. 48-49. In: Bologna M.A., Capula M., Carpaneto G.M. (eds.) Anfibi e Rettili del Lazio. Fratelli palombi Editori, Roma.

Sassi D., 1994. Le Cassidine appenniniche del museo di storia naturale di Verona (Coleoptera Chrysomelidae). Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 18 (1991): 53-90.

Sassi D., 2005. Insecta Coleoptera Chrysomelidae Cryptocephalinae. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, serie 2, Sezione Scienze della Vita, 16: 223-225+CD-ROM

Scillitani G., 2001. Genetica di popolazioni e conservazione degli anfibi dell'Italia Meridionale. Riv. Idrobiol. 40: 301-307.

Sokol O.M., 1975. The phylogeny of anuran larvae: a new look. Copeia, 1:1- 23.

Sokol O.M., 1977. A subordinal classification of frogs (Amphibia:Anura). J. Zool. Lond., 182:505-508.

Stoch F., Dolce S., 1985. Osservazioni sull'alimentazione degli Anfibi: II. *Triturus cristatus carnifex* (Laur., 1768) negli stagni del Carso Triestino. Atti Mus. civ. St. nat. Trieste, 37 (2): 153-159.

Tian W., Hu Q., 1985. Taxonomical studies on the primitive anuras of the Hengduan mountains, with descriptions of new subfamily and subdivision of Bombina. Acta Herpetol. Sinica, 4(3):219-224.

Tripepi S., Serroni P., Brunelli E., 1999. Guida-Atlante degli Anfibi della provincia di Cosenza. Luigi Pellegrini Editore, Cosenza.

Turrisi, G., Vaccaro A. 1997 (1998). "Contributo alla conoscenza degli Anfibi e dei Rettili di Sicilia." Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. 30(353): 5-88.

Vandoni C., 1914. Gli Anfibi d'Italia, con appendice pei collezionisti di Anfibi. Hoepli Ed., Milano.

Vigna Taglianti A., Audisio, P. A., Belfiore C., Biondi M., Bologna M. A., Carpaneto G. M., De Biase A., De Felici S., Piattella E., Racheli T., Zapparoli M., Zoia S., 1993. Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana. Biogeographia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia (N. S.) 16 (1992): 159-179.

Vigna Taglianti A., Audisio P. A., Biondi M., Bologna M. A., Carpaneto G. M., De Biase A., Fattorini S., Piattella E., Sindaco R., Venchi A., Zapparoli M., 1999. A proposal for a chorotype classification of the Near East fauna, in the framework of the Western Palearctic region. In: Biogeogafia dell'Anatolia, parte I. Biogeographia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia (N. S.), 20: 31-59.

Warchałowski A., 2003. Chrysomelidae. The leaf-beetles of Europe and the Mediterranean area. Warszawa. 600 pp., 56 plates.

Wąsowska M., 2004. Impact of humidity and mowing on chrysomelid communities (Coleoptera, Chrysomelidae) in meadows of the Wierzbanówka valley Pogórze Wielickie hills, Southern Poland). Biologia, Bratislava, 59(5): 601-611.

Zuffi M.A.L., 1997. *Rana italica*; pp.144-145. In: Gasc J. P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossembacher K., Haffner P., Lescure j., Martens H., Martinez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuiderwijk A. (Eds.). Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica & Museum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 496 pp.

# Piano di Assetto Naturalistico
# Riserva Naturale Guidata
# Sorgenti del Fiume Vera

## IL FIUME VERA

**Dott.ssa Tullia Ferreri – Prof. Pierantonio Tetè**

**RISERVA NATURALE GUIDATA "SORGENTI DEL FIUME VERA"**

**Piano di Assetto Naturalistico**

# CARATTERIZZAZIONE ECOLOGICO-FAUNISTICA DEL FIUME VERA

## INTRODUZIONE

I fiumi sono stati per molto tempo sottovalutati e posti in secondo piano rispetto alle attività antropiche, spesso basate su uno sfruttamento incontrollato delle risorse idriche stesse e dell'area ripariale circostante; basti pensare che solo fino a qualche decennio fa il fiume veniva considerato come la normale via di smaltimento di liquami e di rifiuti organici provenienti dai centri abitati.

Solo negli ultimi anni, sfatato il mito della inesauribilità della risorsa acqua, si è preso coscienza della reale importanza funzionale dei fiumi a livello di bilancio ecologico ed economico del territorio in cui scorrono, che vanno profondamente ad influenzare e dal quale sono a loro volta influenzati.

Proprio a motivo di questo stretto rapporto di interdipendenza tra l'ecosistema fiume e gli ecosistemi terrestri adiacenti, si è recentemente dimostrato come un corso d'acqua abbia una spiccata capacità di "registrazione" dei cambiamenti ambientali, venendo ad assumere un ruolo di "indicatore" delle interferenze antropiche che lo rende una "spia" significativa nel monitoraggio dell'intera area che attraversa, e facendone, quindi, un importante strumento di gestione territoriale ( Tetè, Ferreri, 2005).

Qualunque fenomeno che venga ad alterare le caratteristiche ambientali, fisiche, fisico-chimiche di un corso d'acqua, comporta, inevitabilmente, modificazioni nella sua struttura biocenotica che reagisce con risposte adeguate a seconda dell'intensità del fenomeno stesso. Gli organismi in grado di rappresentare in maniera più puntuale la variazioni indotte da un eventuale impatto inquinante sono i macroinvertebrati sul cui studio si basano, pertanto, i vari metodi utilizzati per la valutazione dello stato delle acque correnti.

Sulla base delle considerazioni appena fatte, lo studio del Fiume Vera ha la finalità di definirne la qualità biologica, attraverso l'analisi quali-quantitativa della comunità di

macroinvertebrati e l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale, al fine di poter stabilire quei parametri gestionali che ne conservino il ruolo funzionale all'interno della Riserva.

## MATERIALI E METODI

La caratterizzazione ecologico-faunistica del Vera ha richiesto l'utilizzo delle linee guida del protocollo applicativo dell'Indice Biotico Esteso (Ghetti e Bonazzi, 1980 e 1981; Ghetti 1986-1995).

Accanto a tale consolidato indice biotico di valutazione dell'ambiente acquatico, si è proceduto all'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (A.N.P.A., 1998).

Inoltre si è cercato di caratterizzare l'ittiofauna consultando precedenti studi ed i dati relativi a ripopolamenti ittici effettuati negli ultimi 15 anni dal C.I.S.I di L'Aquila (Centro Ittiogenico Sperimentale Italiano).

### Indice Biotico Esteso

L'Indice Biotico Esteso ha lo scopo di diagnosticare la qualità di ambienti di acque correnti in relazione ai cambiamenti nella composizione delle comunità di macroinvertebrati che colonizzano le diverse tipologie fluviali.

Tali macroinvertebrati, facilmente campionabili, classificabili, stabili e rappresentativi, sono rappresentati da vari taxa con diversi livelli di sensibilità alle alterazioni ambientali.

I vantaggi del metodo utilizzato è che esso rappresenta nel tempo gli effetti legati allo stress ambientale ed ha una buona capacità di sintesi, a scapito di una bassa capacità analitica.

Per le sue caratteristiche, l'indice, che, comunque, è un metodo complementare al controllo chimico e fisico, si dimostra di grande utilità nelle diagnosi preliminari di qualità di interi reticoli idrografici, per il controllo temporale dell'evoluzione di tale qualità, per stimare l'impatto prodotto da scarichi inquinanti puntiformi e diffusi, continui o accidentali, per valutare l'impatto di trasformazioni fisiche dell'alveo e per valutare le capacità autoregolative di un corso d'acqua.

Concettualmente il metodo si basa sul confronto tra la composizione di una comunità "attesa" e la composizione della comunità "presente" in un determinato tratto fluviale. Infatti i valori decrescenti dell'indice vanno intesi come un progressivo allontanamento da una condizione "ottimale" (o "attesa"), definita dalla composizione della comunità che, in condizioni di "buona efficienza dell'ecosistema", dovrebbe colonizzare quella determinata tipologia fluviale.

Il metodo prevede l'ausilio di una tabella a doppia entrata che rappresenta la "guida" necessaria per trasformare le informazioni racchiuse nelle liste di taxa in un giudizio espresso mediante un valore numerico (indice biotico). La definizione del valore di indice si basa su due tipi di indicatori: la presenza di taxa più sensibili alle variazioni ambientali e la ricchezza totale in taxa della comunità. La tabella I.B.E. presenta quindi due entrate: un'entrata orizzontale, utilizzata in corrispondenza delle unità sistematiche più sensibili presenti nella comunità della stazione in esame, e un'entrata verticale utilizzata in corrispondenza della colonna che comprende il numero totale di unità sistematiche che formano la comunità in esame.

Quindi il valore di indice è dato dal valore corrispondente alla casella che si trova all'incrocio della riga di entrata orizzontale con la colonna di entrata verticale.

Una nuova tabella trasforma il valore dell'indice nella classe di qualità del corso d'acqua.

Per la caratterizzazione ecologica del Vera sono state individuate tre stazioni di campionamento:

1. la prima stazione è situata circa 100 metri dopo una delle sorgenti;
2. la seconda stazione è situata circa a metà del corso d'acqua (considerando la lunghezza del Vera dalle sorgenti fino all'ingresso nell'abitato di Tempera);
3. la terza stazione è situata poco prima dell'abitato di Tempera.

Si è stabilito di effettuare campionamenti mensili, come suggerisce il protocollo metodologico, a partire da Giugno 2006 fino a Dicembre 2006.

**Indice di Funzionalità Fluviale**

L'Indice di Funzionalità Fluviale, derivante dall'RCE-I (Riparian Channel Environmental Inventory), è redatto nel 1998 da un gruppo di lavoro commissionato dall'A.N.P.A. che ha modificato la scheda originaria apportando dei cambiamenti necessari per l'applicazione dell'indice stesso alle diverse tipologie fluviali esistenti nel territorio italiano.

Obiettivo principale dell'I.F.F. consiste nella valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico ed in quello terrestre ad esso collegato.

Attraverso la descrizione di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi dell'ecologia fluviale, vengono rilevati la funzione ad essi associata, nonché l'eventuale grado di allontanamento dalla condizione di massima funzionalità. La lettura integrata dalle varie informazioni consente quindi di definire un indice globale di funzionalità.

La scheda I.F.F. è composta da:

- una parte iniziale relativa alle informazioni ambientali di corredo (bacino, corso d'acqua, località, larghezza dell'alveo di morbida, lunghezza del tratto in esame, data);
- 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua e che vengono così raggruppate:
    a) domande 1-4 riguardano le condizioni vegetazionali delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua;
    b) domande 5-6 riguardano l'ampiezza relativa dell'alveo bagnato e la struttura fisica e morfologica delle rive
    c) domande 7-11 riguardano la struttura dell'alveo;
    d) domande 12-14 riguardano le caratteristiche biologiche.

  Ad ogni domanda sono associate quattro risposte a cui sono assegnati pesi numerici raggruppati in 4 classi (da 1 a 40) che esprimono le differenze funzionali tra le singole risposte.
- le osservazioni finali in cui possono essere annotate le caratteristiche relative al substrato, alla limpidezza dell'acqua ed alle particolari condizioni del rilevamento e dell'ambiente.

I valori di I.F.F. vengono quindi tradotti in cinque Livelli di Funzionalità, espressi con numeri romani, dal I che indica la condizione migliore al V che indica quella peggiore; ai suddetti livelli corrispondono i relativi giudizi di funzionalità.

Per l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale al Fiume Vera sono state scelte tre stazioni corrispondenti alle stazioni di prelievo per il calcolo dell'IBE; il rilievo è stato effettuato nel mese di luglio 2007 per poter applicare le modifiche migliorative recentemente introdotte al metodo.

## ANALISI ECOLOGICA DEL FIUME VERA

Di seguito vengono riportati, per ogni stazione, i risultati dell'indagine di campo, dell'analisi di laboratorio e le necessarie considerazioni.

STAZIONE 1 (S1)

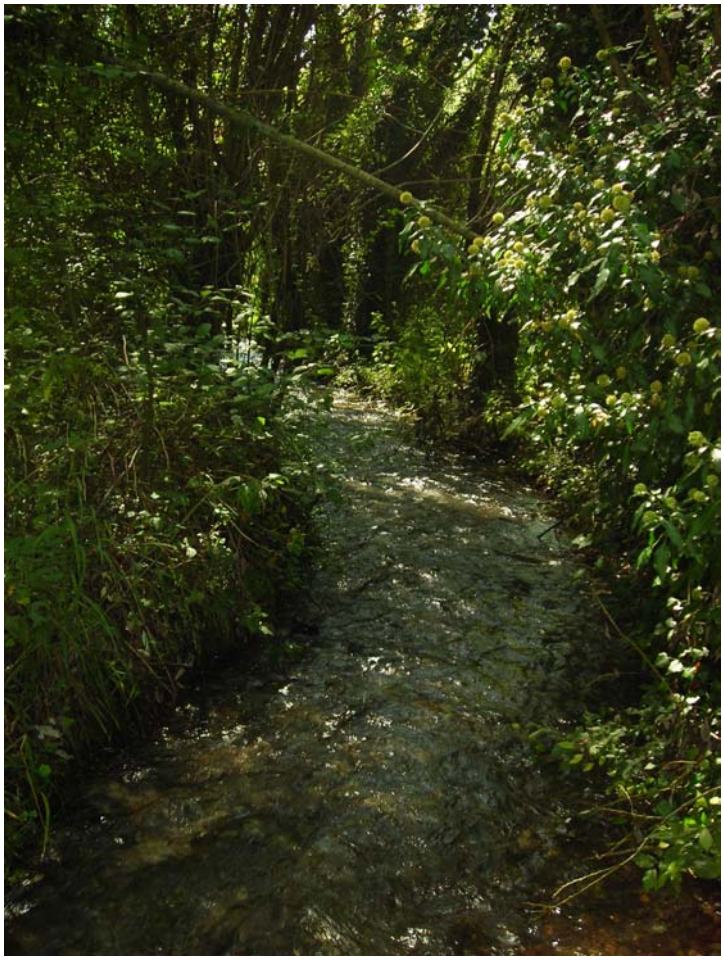

Foto 1: Stazione 1

La prima stazione, situata a circa 100 metri da una delle sorgenti, presenta il fondo dell'alveo ghiaioso ed è relativamente ombreggiata.

La comunità macrobentonica è rappresentata da un numero di taxa vario ed abbondante (tabella 1) che determina nell'arco del periodo di campionamento una qualità dell'acqua associabile ad un ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile, con una predominanza della I classe di qualità durante tutti i mesi, esclusi luglio e settembre 2006 in cui è stata rilevata una II classe (figura 1 ).

# TABELLA 1

| | ANNO 2006 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAZIONE 1 | giugno | | luglio | | agosto | | settembre | | ottobre | | novembre | | dicembre | |
| PLECOTTERI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| *Isoperla* | 2 | 18.18 | | | 3 | 25 | | | 5 | 22.72 | 2 | 18.18 | 2 | 6.06 |
| *Perla* | | | | | | | | | 1 | 4.55 | 1 | 9.09 | 5 | 15.15 |
| *Protonemura* | 8 | 72.73 | 3 | 75 | 6 | 50 | 5 | 100 | 1 | 4.55 | 3 | 27.27 | 20 | 60.60 |
| *Nemoura* | | | | | | | | | | | | | | |
| *Capnia* | | | 1 | 25 | | | | | 4 | 18.18 | 1 | 9.09 | 2 | 6.06 |
| *Dinocras* | 1 | 9.09 | | | 1 | 8.33 | | | | | | | | |
| *Taeniopteryx* | | | | | 2 | 16.67 | | | 11 | 50 | 4 | 36.36 | 4 | 12.12 |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 3 | 18.75 | 2 | 15.38 | 4 | 22.22 | 1 | 7.70 | 5 | 19.23 | 5 | 27.78 | 5 | 25 |
| EFEMEROTTERI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| *Baetis* | 1 | 20 | 1 | 100 | 10 | 83.34 | 23 | 92 | 13 | 92.86 | 10 | 76.92 | 3 | 60 |
| *Ecdyonurus* | 4 | 80 | | | 1 | 8.33 | 2 | 8 | 1 | 7.14 | 3 | 23.08 | | |
| *Rhithrogena* | | | | | 1 | 8.33 | | | | | | | 2 | 40 |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 2 | 12.5 | 1 | 7.70 | 3 | 16.67 | 2 | 15.4 | 2 | 7.60 | 2 | 11.11 | 2 | 10 |
| TRICOTTERI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Limnephilidae | 7 | 87.5 | 1 | 25 | 9 | 100 | 7 | 100 | 25 | 71.43 | 20 | 86.95 | 10 | 83.33 |
| Sericostomatidae | | | | | | | | | 2 | 5.71 | 2 | 8.70 | | |
| Philopotamidae | | | 2 | 50 | | | | | 2 | 5.71 | | | 1 | 8.33 |
| Polycentropotidae | | | | | | | | | 4 | 11.43 | | | | |
| Beraeidae | | | 1 | 25 | | | | | | | | | | |
| Rhyacophilidae | 1 | 12.5 | | | | | | | 2 | 5.71 | 1 | 4.35 | 1 | 8.33 |
| Brachycentridae | | | | | | | | | | | | | | |
| Lepidostomatidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Goeridae | | | | | | | | | | | | | | |
| Leptoceridae | | | | | | | | | | | | | | |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 2 | 12.5 | 3 | 23.08 | 1 | 5.55 | 1 | 7.70 | 5 | 19.23 | 3 | 16.67 | 3 | 15 |
| COLEOTTERI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Elminthidae l. | 3 | 50 | 1 | 33.33 | 4 | 28.57 | 1 | 5.26 | 1 | 4.76 | | | 5 | 14.29 |
| Elminthidae a. | 3 | 50 | 1 | 33.33 | 10 | 71.43 | 18 | 94.73 | 20 | 95.24 | 4 | 100 | 30 | 85.71 |
| Hydraenidae | | | 1 | 33.33 | | | | | | | | | | |
| Hydrophilidae l. | | | | | | | | | | | | | | |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 2 | 12.5 | 3 | 23.08 | 2 | 11.11 | 2 | 15.4 | 2 | 7.60 | 1 | 5.56 | 2 | 20 |
| DITTERI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Chironomidae | 1 | 100 | | | 1 | 33.33 | | | 1 | 12.5 | | | | |
| Limoniidae | | | | | | | | | 1 | 12.5 | 3 | 100 | 2 | 33.33 |
| Simuliidae | | | | | | | 1 | 100 | 3 | 37.5 | | | | |
| Dixidae | | | | | | | | | 3 | 37.5 | | | | |
| Stratiomydae | | | | | 1 | 33.33 | | | | | | | 1 | 16.67 |
| Psycodidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipulidae | | | | | 1 | 33.33 | | | | | | | 3 | 50 |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 1 | 6.25 | | | 3 | 16.67 | 1 | 7.70 | 4 | 15.38 | 1 | 5.56 | 3 | 15 |
| CROSTACEI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Gammaridae | 50 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 30 | 100 | 20 | 100 | 30 | 100 | 50 | 100 |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 1 | 6.25 | 1 | 7.70 | 1 | 5.55 | 1 | 7.70 | 1 | 3.85 | 1 | 5.56 | 1 | 5 |

| GASTEROPODI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ancylidae | | | 15 | 100 | 10 | 71.43 | 10 | 83.33 | 10 | 71.43 | 20 | 90.90 | 10 | 100 |
| Valvatidae | | | | | 1 | 7.14 | | | 2 | 14.28 | 2 | 9.10 | | |
| Lymneaidae | 1 | 50 | | | | | | | | | | | | |
| Planorbidae | 1 | 50 | | | 1 | 7.14 | | | | | | | | |
| Hydrobiidae | | | | | | | 2 | | 2 | 14.28 | | | | |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 2 | 12.5 | 1 | 7.70 | 3 | 16.67 | 2 | 15.4 | 3 | 11.54 | 2 | 11.11 | 1 | 5 |
| TRICLADI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Planariidae | 20 | 100 | 3 | 100 | | | 10 | 100 | 15 | 100 | 20 | 100 | 5 | 100 |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 1 | 6.25 | 1 | 7.70 | | | 1 | 7.70 | 1 | 3.85 | 1 | 5.56 | 1 | 5 |
| OLIGOCHETI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Lumbricidae | 4 | 100 | | | | | 1 | 100 | 2 | 25 | 1 | 100 | 5 | 100 |
| U.S. | | | | | | | | | 6 | 75 | | | | |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 1 | 6.25 | | | | | 1 | 7.70 | 2 | 7.60 | 1 | 5.56 | 1 | 5 |
| ALTRI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Nematodi | 2 | 100 | 3 | 100 | | | | | 1 | 100 | 1 | 100 | | |
| Megalotteri | | | | | | | | | | | | | | |
| Nematomorfi | | | | | | | 1 | 100 | | | | | | |
| Planipenni | | | | | | | | | | | | | 4 | 100 |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 1 | 6.25 | 1 | 7.70 | | | 1 | 7.70 | 1 | 3.85 | 1 | 5.56 | 1 | 5 |
| | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| **TOTALI U.S.** | **16** | **100** | **13** | **100** | **18** | **100** | **13** | **100** | **26** | **100** | **18** | **100** | **20** | **100** |
| **I.B.E.** | **10** | | **9** | | **10** | | **8** | | **12** | | **10** | | **10** | |
| **CQ** | **I** | | **II** | | **I** | | **II** | | **I** | | **I** | | **I** | |

Foto 2: Stazione 1

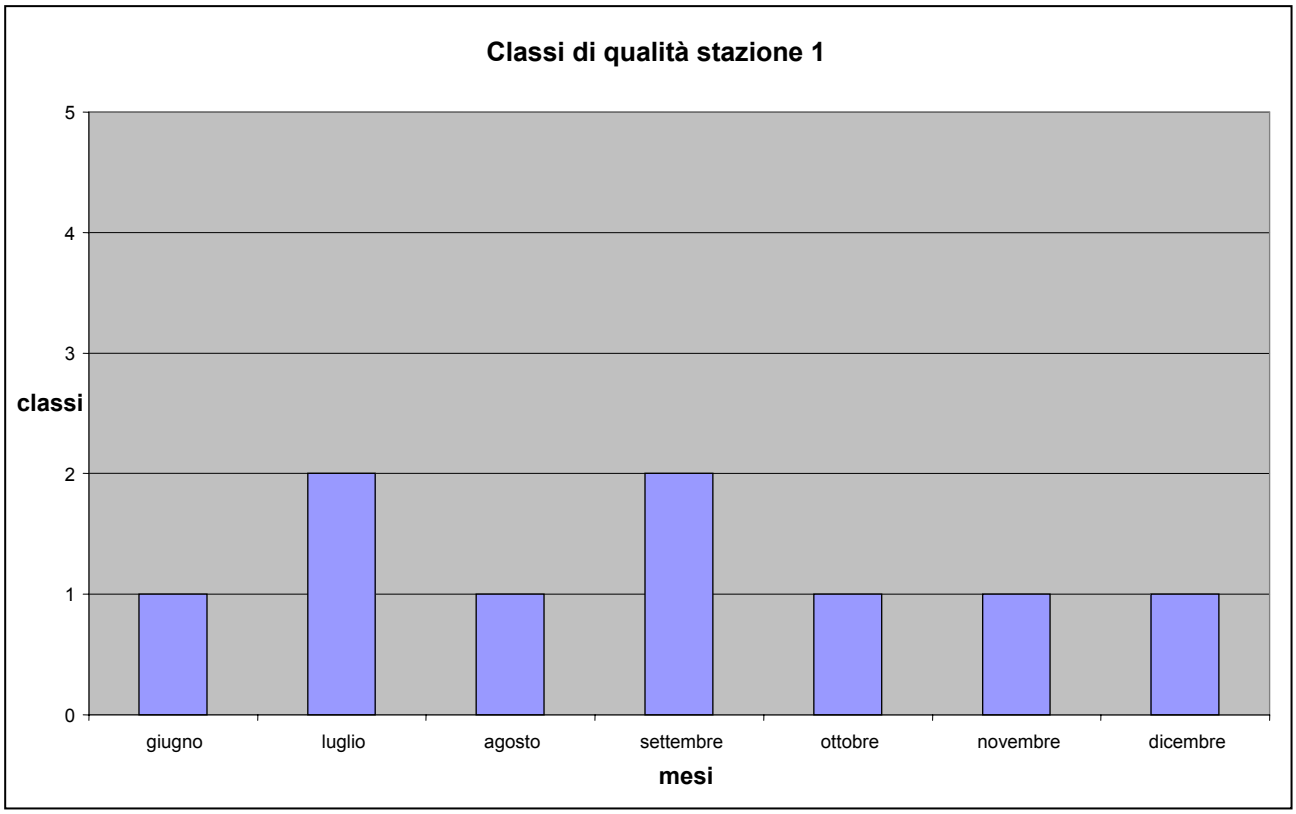


Figura 1: Andamento delle classi di qualità nel periodo giugno 2006-dicembre 2006 della stazione 1

La distribuzione omogenea e coerente dei taxa è avvalorata dall'equilibrio trofico degli organismi che si manifesta con una media annua del 41% di erbivori, 33% di carnivori e 26% di detritivori (figura 2).

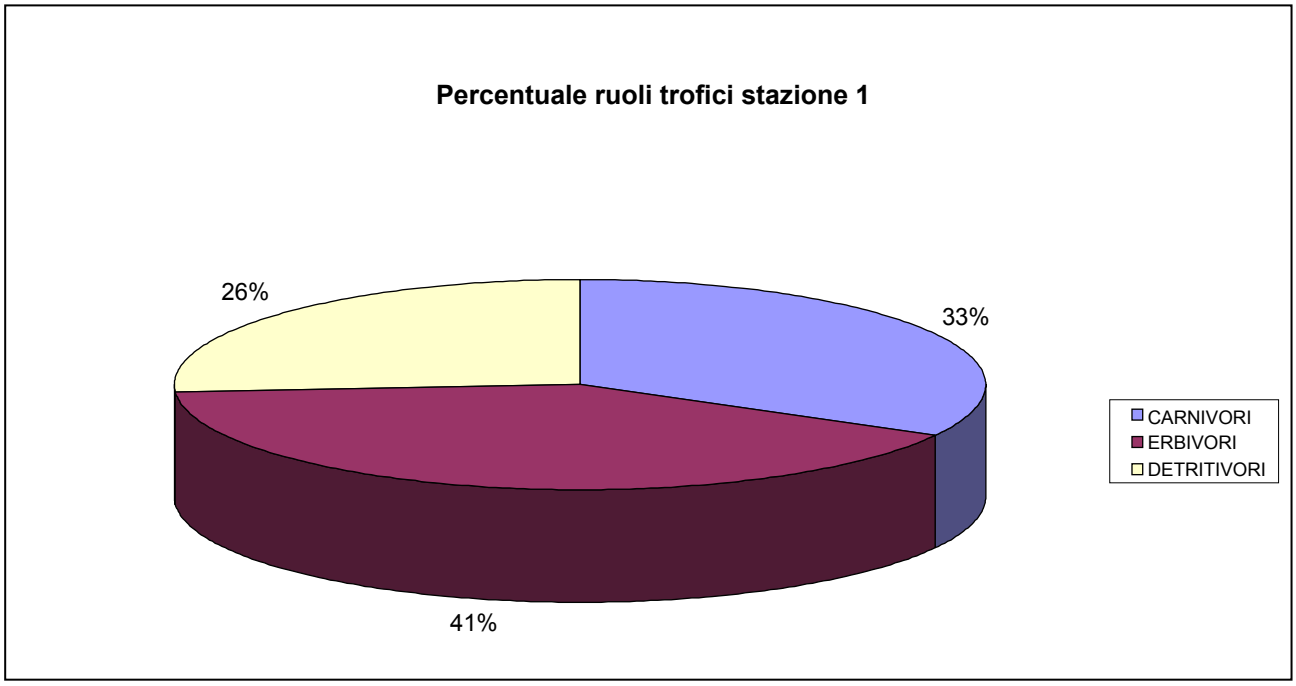


Figura 2: Percentuale dei ruoli trofici nella stazione 1 nel periodo giugno2006 dicembre 2006

In questa stazione è stata rilevata la presenza della specie endemica *Taeniopteryx mercuryi*, con una percentuale di abbondanza del 16% sull'intera comunità di Plecotteri della stazione (figura 7).

Il livello di funzionalità del tratto studiato è elevato (I) per la sponda destra e si attesta su un valore ottimo-buono (I-II) per la sponda sinistra. La naturalità dell'ambiente circostante è conservata e si riscontra la presenza di una fascia di vegetazione riparia arborea adeguata alle dimensioni del corso d'acqua. Anche le strutture di ritenzione presenti in alveo sono adeguate e funzionali (scheda I.F.F. stazione 1).

**SCHEDA I.F.F. STAZIONE 1**

**Bacino**: Aterno **Corso d'acqua**: Vera
**Località**: Tempera
**Tratto**: 50 m **Larghezza alveo morbida**: 3 m

**Data**: 04/07/2007

| **Sponda** | **Dx** | **Sx** |
|---|---|---|
| **1) Stato del territorio circostante** | | |
| a) assenza di antropizzazione | 25 | 25 |
| **2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria** | | |
| a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali | 40 | 40 |
| **3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale** | | |
| a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali > di 30 m | 15 | |
| b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m | | 10 |
| **4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale** | | |
| a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni | 15 | |
| b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni | | 10 |
| **5) Condizioni idriche** | | |
| a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida | 20 | |

| Sponda | Dx | Sx |
|---|---|---|
| **6) Efficienza di esondazione** | | |
| a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida | 25 | |
| **7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici** | | |
| a) alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite) | 25 | |
| **8) Erosione** | | |
| a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve | 20 | 20 |
| **9) Sezione trasversale** | | |
| a) alveo integro con alta diversità morfologica | 20 | |
| **10) Idoneità ittica** | | |
| b) buona o discreta | 20 | |
| **11) Idromorfologia** | | |
| b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare | 15 | |
| **12) Componente vegetale in alveo bagnato** | | |
| a) perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti | 15 | |
| **13) Detrito** | | |
| a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi | 15 | |
| **14) Comunità macrobentonica** | | |
| a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale | 20 | |

| | | |
|---|---|---|
| **Punteggio totale** | 280 | 255 |
| **Livello di funzionalità** | **I** | **I-II** |

STAZIONE 2 (S2)

Foto 3: Stazione 2

La seconda stazione è situata circa 100 metri a valle della precedente; il fondo dell'alveo è prevalentemente ciottoloso ed è abbastanza assolata.

Sono presenti in alveo piante igrofile non uniformemente distribuite.

Dall'analisi della comunità macrobentonica (tabella 2) tale stazione è risultata appartenere ad una I classe di qualità da agosto 2006 fino a dicembre 2006 e ad una II classe nei mesi di giugno 2006 e luglio 2006 (figura 3).

# TABELLA 2

| | ANNO 2006 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAZIONE 1 | giugno | | luglio | | agosto | | settembre | | ottobre | | novembre | | dicembre | |
| PLECOTTERI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| *Isoperla* | 2 | 25 | 3 | 27.27 | | | 3 | 10 | 3 | 30 | 1 | 20 | 2 | 22.22 |
| *Perla* | | | | | | | | | | | | | | |
| *Protonemura* | 6 | 75 | 8 | 72.73 | 8 | 88.89 | 25 | 83.33 | 3 | 30 | | | 5 | 55.56 |
| *Nemoura* | | | | | | | | | | | | | 1 | 11.11 |
| *Capnia* | | | | | | | | | | | | | 1 | 11.11 |
| *Dinocras* | | | | | 1 | 11.11 | | | | | | | | |
| *Taenyopterix* | | | | | | | 2 | 6.67 | 4 | 40 | 4 | 80 | | |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 2 | 13.34 | 2 | 13.34 | 2 | 11.11 | 3 | 18.75 | 3 | 15.79 | 2 | 10.53 | 4 | 25 |
| EFEMEROTTERI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| *Baetis* | 6 | 46.15 | 12 | 52.17 | 6 | 75 | 21 | 100 | 15 | 75 | 4 | 28.58 | | |
| *Ecdyonurus* | 5 | 38.46 | 9 | 39.13 | 1 | 12.5 | | | 5 | 25 | 5 | 35.71 | 4 | 50 |
| *Rhithrogena* | 2 | 15.38 | 2 | 8.70 | 1 | 12.5 | | | | | 5 | 35.71 | 4 | 50 |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 3 | 20 | 3 | 20 | 3 | 16.67 | 1 | 6.25 | 2 | 10.53 | 3 | 15.79 | 2 | 12.5 |
| TRICOTTERI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Limnephilidae | 4 | 57.14 | 4 | 66.67 | 10 | 83.33 | 20 | 86.96 | 12 | 85.71 | 20 | 76.92 | 15 | 93.75 |
| Sericostomatidae | | | | | 1 | 8.33 | | | | | 1 | 4.17 | | |
| Philopotamidae | | | | | | | | | 2 | 14.29 | | | | |
| Polycentropotidae | | | 1 | 16.67 | | | | | | | | | | |
| Beraeidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Rhyacophilidae | 2 | 28.57 | | | 1 | 8.33 | | | | | | | 1 | 6.25 |
| Brachycentridae | 1 | 14.28 | | | | | | | | | | | | |
| Lepidostomatidae | | | | | | | 1 | 4.35 | | | 1 | 4.17 | | |
| Goeridae | | | 1 | 16.67 | | | 1 | 4.35 | | | 2 | 8.34 | | |
| Leptoceridae | | | | | | | 1 | 4.35 | | | | | | |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 3 | 20 | 3 | 20 | 3 | 16.67 | 4 | 25 | 2 | 10.53 | 4 | 21.05 | 2 | 12.5 |
| COLEOTTERI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Elminthidae l. | 2 | 100 | 1 | 14,29 | | | | | 2 | 40 | 1 | 9.09 | | |
| Elminthidae a. | | | 6 | 85,71 | 3 | 75 | 12 | 100 | 3 | 60 | 10 | 90.91 | 5 | 100 |
| Hydraenidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Hydrophilidae l. | | | | | 1 | 25 | | | | | | | | |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 1 | 6.67 | 2 | 13.34 | 2 | 11.11 | 1 | 6.25 | 2 | 10.53 | 2 | 10.53 | 1 | 6.25 |
| DITTERI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Chironomidae | 2 | 50 | | | 1 | 33.33 | 1 | 12.5 | 1 | 16.66 | | | | |
| Limoniidae | 2 | 50 | | | | | | | | | 3 | 100 | 1 | 14.28 |
| Simuliidae | | | | | | | 7 | 87.5 | 2 | 33.33 | | | 3 | 42.86 |
| Dixdae | | | | | | | | | 2 | 33.33 | | | | |
| Stratiomydae | | | | | | | | | | | | | | |
| Psycodidae | | | | | 1 | 33.33 | | | 1 | 16.66 | | | 3 | 42.86 |
| Tipulidae | | | | | 1 | 33.3 | | | | | | | | |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 2 | 13.34 | | | 3 | 16.67 | 2 | 12.5 | 4 | 21.05 | 1 | 5.26 | 3 | 18.75 |
| CROSTACEI | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % | *n* | % |
| Gammaridae | 50 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 50 | 100 |
| | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot | *tot* | %tot |
| | 1 | 6.67 | 1 | 6.67 | 1 | 5.55 | 1 | 6.25 | 1 | 5.26 | 1 | 5.26 | 1 | 6.25 |

| GASTEROPODI | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ancylidae | 1 | 100 | 15 | 100 | 13 | 76.47 | 15 | 93.75 | 10 | 83.33 | 10 | 83.34 | 20 | 100 |
| Valvatidae | | | | | | | | | 1 | 8.33 | 1 | 8.33 | | |
| Lymneaidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Planorbarius | | | | | | | | | | | | | | |
| Hidrobiidae | | | | | 4 | | 1 | 6.25 | 1 | 8.33 | 1 | 8.33 | | |
| | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot |
| | 1 | 6.67 | 1 | 6.67 | 2 | 11.11 | 2 | 12.5 | 3 | 15.79 | 3 | 15.79 | 1 | 6.25 |
| TRICLADI | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Planariidae | 5 | 100 | 5 | 100 | 5 | 100 | 15 | 100 | 10 | 100 | 10 | 100 | 5 | 100 |
| | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot |
| | 1 | 6.67 | 1 | 6.67 | 1 | 5.55 | 1 | 6.25 | 1 | 5.26 | 1 | 5.26 | 1 | 6.25 |
| OLIGOCHETI | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Lumbricidae | 3 | 100 | 3 | 100 | 1 | 100 | 2 | 100 | 2 | 100 | 7 | 100 | 5 | 100 |
| | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot |
| | 1 | 6.67 | 1 | 6.67 | 1 | 5.55 | 1 | 6.25 | 1 | 5.26 | 1 | 5.26 | 1 | 6.25 |
| ALTRI | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Nematodi | | | 3 | 100 | | | | | | | 3 | 100 | | |
| Megalotteri | | | | | | | | | | | | | | |
| Nematomorfi | | | | | | | | | | | | | | |
| Planipenni | | | | | | | | | | | | | | |
| | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot |
| | | | 1 | 6.67 | | | | | | | 1 | 5.26 | | |
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| **TOTALI U.S.** | **15** | **100** | **15** | **100** | **18** | **100** | **16** | **100** | **19** | **100** | **19** | **100** | **16** | **100** |
| **I.B.E.** | **9** | | **9** | | **10** | | **10** | | **10** | | **10** | | **10** | |
| **CQ** | **II** | | **II** | | **I** | | **I** | | **I** | | **I** | | **I** | |

Foto 4: Stazione 2

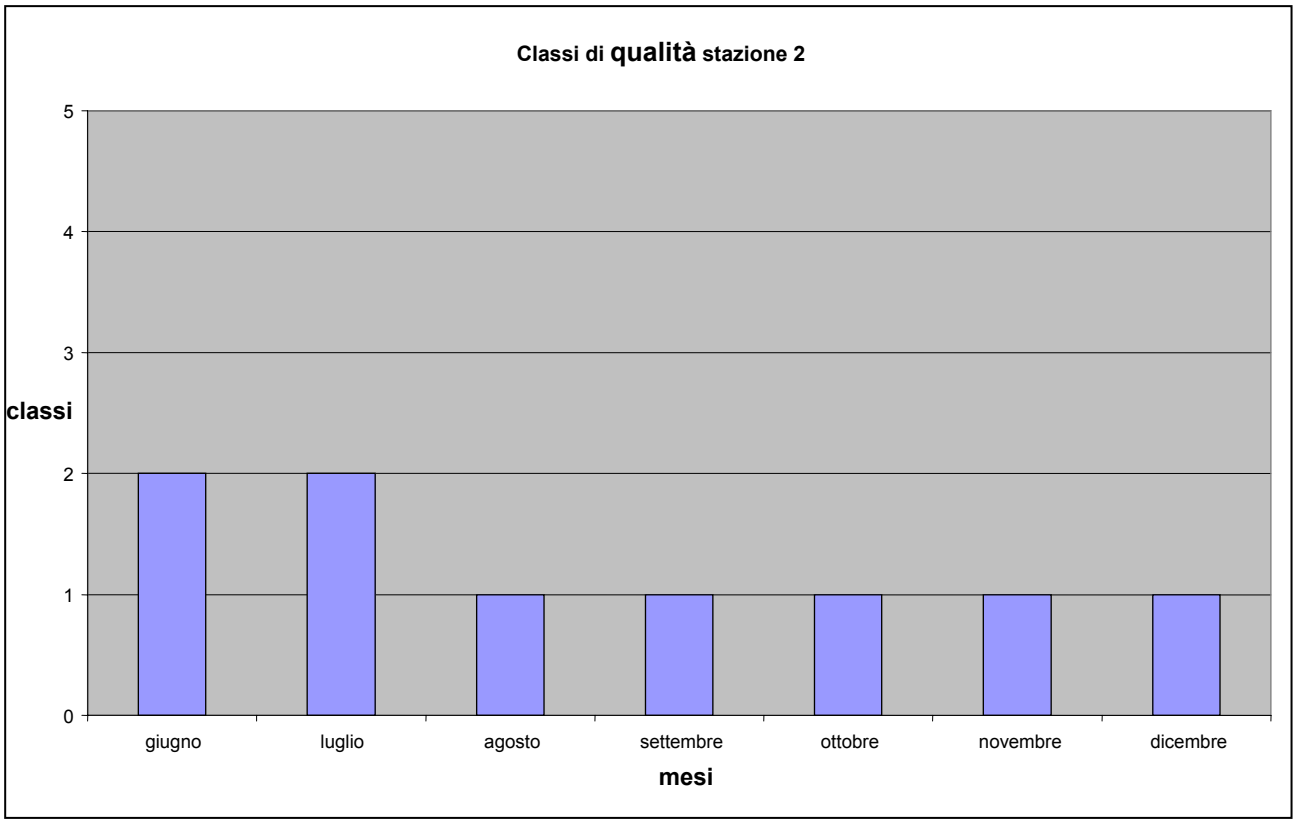


Figura 3: Andamento delle classi di qualità nel periodo giugno 2006-dicembre 2006 della stazione 2

Da un punto di vista ecologico qualitativo la seconda stazione è del tutto simile alla precedente e ciò si riscontra anche nella equilibrata distribuzione trofica degli organismi con una media, nel periodo di campionamento, del 42% di erbivori, 29% di carnivori e 29% di detrivori (figura 4).

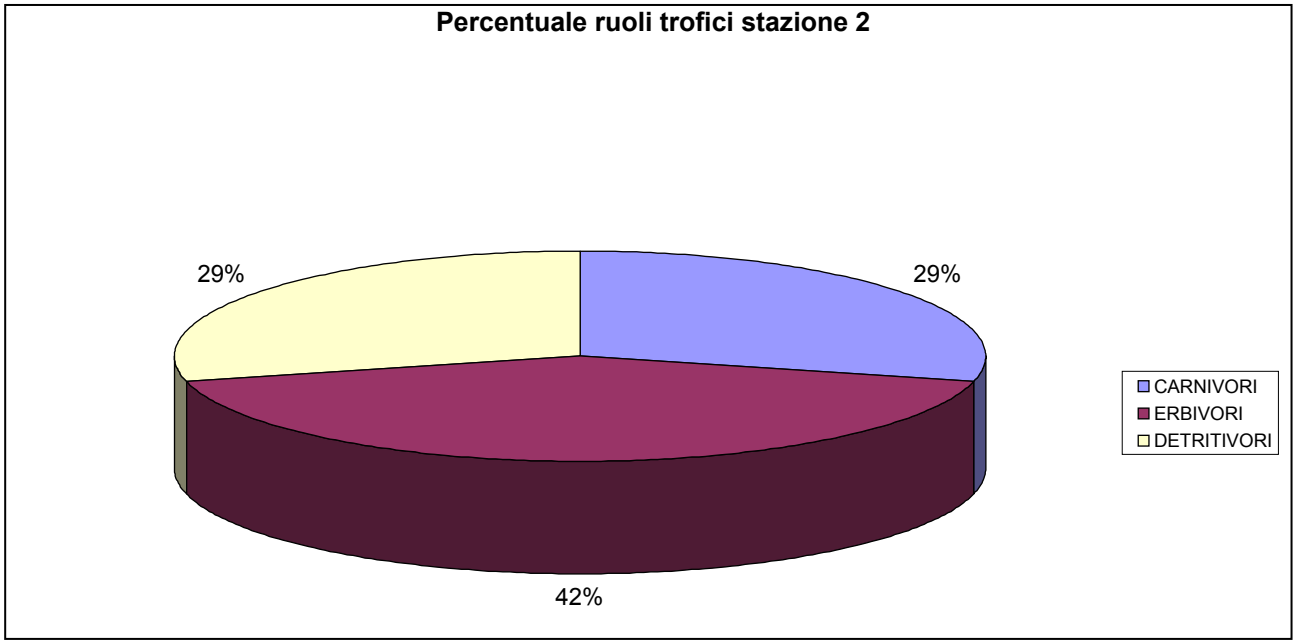


Figura 4: Percentuale dei ruoli trofici nella stazione 2 nel periodo giugno2006 dicembre 2006

Anche in questa stazione è documentata la presenza di *Taeniopteryx mercuryi*, con una percentuale di abbondanza del 19% sull'intera comunità di Plecotteri della stazione (figura 7).

Per quanto concerne il livello di funzionalità fluviale il tratto oggetto di analisi si attesta su di un valore elevato. Come nella precedente stazione, anche in questa il livello di naturalità dell'alveo e della zona ripariale circostante è ben conservato garantendo la presenza di strutture di ritenzione diversificate e adeguate comunità animali e vegetali coinvolte nel processo di autodepurazione (scheda I.F.F. stazione 2).

**SCHEDA I.F.F. STAZIONE 2**

**Bacino**: Aterno **Corso d'acqua**: Vera
**Località**: Tempera
**Tratto**: 70 m **Larghezza alveo morbida**: 8 m
**Data**: 04/07/2007

| **Sponda** | **Dx** | **Sx** |
|---|---|---|
| **1) Stato del territorio circostante** | | |
| b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio | 20 | 20 |
| **2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria** | | |
| a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali | 40 | 40 |
| **3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale** | | |
| a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali > di 30 m | 15 | |
| b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m | | 10 |
| **4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale** | | |
| a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni | 15 | 15 |
| **5) Condizioni idriche** | | |
| a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida | 20 | |
| **6) Efficienza di esondazione** | | |
| b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato superiore al triplo) | 15 | |

| Sponda | Dx | Sx |
|---|---|---|
| **7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici** | | |
| a) alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite) | 25 | |
| **8) Erosione** | | |
| a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve | 20 | 20 |
| **9) Sezione trasversale** | | |
| a) alveo integro con alta diversità morfologica | 20 | |
| **10) Idoneità ittica** | | |
| c) poco sufficiente | 5 | |
| **11) Idromorfologia** | | |
| a) elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare | 20 | |
| **12) Componente vegetale in alveo bagnato** | | |
| a) perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti | 15 | |
| **13) Detrito** | | |
| a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi | 15 | |
| **14) Comunità macrobentonica** | | |
| a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale | 20 | |

| | | |
|---|---|---|
| **Punteggio totale** | 265 | 260 |
| **Livello di funzionalità** | **I** | **I-II** |

STAZIONE 3 (S3)

Foto 5: Stazione 3

La terza stazione è situata prima dell'abitato di Tempera a circa 70 metri a valle della precedente seconda stazione.

Il fondo dell'alveo è ciottoloso-melmoso ed è caratterizzata da alternanza di zone assolate ed ombreggiate.

Sono presenti in alveo piante igrofile uniformemente distribuite.

Dalla analisi della comunità macrobentonica (tabella 3) tale stazione presenta delle oscillazioni di qualità rappresentate da una III classe nei mesi di giugno 2006 e luglio 2006, da una II classe nei mesi di agosto,ottobre e novembre 2006 e da una I classe nei soli mesi di settembre e dicembre. La stazione in esame quindi, rispetto alle precedenti, si attesta su di una II classe di qualità che sottende un ambiente con moderati sintomi di inquinamento o comunque alterazione, evidenziati dalla presenza di taxa non uniformemente distribuiti ed in alcuni periodi abbondanti (figura 5).

# TABELLA 3

| | ANNO 2006 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| STAZIONE 1 | giugno | | luglio | | agosto | | settembre | | ottobre | | novembre | | dicembre | |
| PLECOTTERI | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** |
| *Isoperla* | 3 | 100 | 1 | 100 | 1 | 100 | 4 | 66.67 | 3 | 37.5 | 3 | 42,85 | 1 | 16.67 |
| *Perla* | | | | | | | | | | | | | | |
| *Protonemura* | | | | | | | | | | | | | 1 | 16.67 |
| *Nemoura* | | | | | | | | | | | | | 2 | 33.33 |
| *Capnia* | | | | | | | | | | | 1 | 14,28 | 2 | 33.33 |
| *Dinocras* | | | | | | | | | | | | | | |
| *Taenyopterix* | | | | | | | 2 | 33.33 | 5 | 62.5 | 3 | 42,85 | | |
| | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** |
| | **1** | **10** | **1** | **10** | **1** | **8.33** | **2** | **11.11** | **2** | **18.18** | **3** | **25** | **4** | **25** |
| EFEMEROTTERI | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** |
| *Baetis* | 1 | 100 | | | 2 | 66.67 | 7 | 100 | 7 | 100 | | | 3 | 100 |
| *Ecdyonurus* | | | 1 | 100 | 1 | 33.33 | | | | | | | | |
| *Rhithrogena* | | | | | | | | | | | | | | |
| | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** |
| | **1** | **10** | **1** | **10** | **2** | **16.67** | **1** | **5.55** | **1** | **9.09** | | | **1** | **6.25** |
| TRICOTTERI | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** |
| Limnephilidae | 10 | 90.91 | 15 | 100 | 7 | 100 | 15 | 83.33 | 10 | 100 | 10 | 58.82 | 20 | 76.92 |
| Sericostomatidae | | | | | | | 1 | 5.55 | | | | | 2 | 7.70 |
| Philopotamidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Polycentropotidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Beraeidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Rhyacophilidae | 1 | 9.09 | | | | | 1 | 5.55 | | | 2 | 11.77 | | |
| Brachycentridae | | | | | | | | | | | | | | |
| Lepidostomatidae | | | | | | | 1 | 5.55 | | | | | | |
| Goeridae | | | | | | | | | | | 5 | 29.41 | 4 | 15.38 |
| Leptoceridae | | | | | | | | | | | | | | |
| | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** |
| | **2** | **20** | **1** | **10** | **1** | **8.33** | **4** | **22.22** | **1** | **9.09** | **3** | **25** | **3** | **18.75** |
| COLEOTTERI | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** |
| Elminthidae l. | 2 | 100 | | | | | | | | | | | | |
| Elminthidae a. | | | | | | | 2 | 100 | | | 4 | 80 | 5 | 100 |
| Hydraenidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Hydrophilidae l. | | | | | | | | | | | 1 | 20 | | |
| | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** |
| | **1** | **10** | | | | | **1** | **5.55** | | | **2** | **16.67** | **1** | **6.25** |
| DITTERI | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** |
| Chironomidae | 2 | 100 | 2 | 100 | 3 | 50 | 4 | 66.67 | 3 | 50 | 3 | 100 | 5 | 100 |
| Limoniidae | | | | | 1 | 16.67 | 1 | 16.67 | | | | | | |
| Simuliidae | | | | | 2 | 33.33 | 1 | 16.67 | 3 | 50 | | | | |
| Dixidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Stratiomydae | | | | | | | | | | | | | | |
| Psycodidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipulidae | | | | | | | | | | | | | | |
| | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** |
| | **1** | **10** | **1** | **10** | **3** | **25** | **3** | **11.11** | **2** | **18.18** | **1** | **8.33** | **1** | **6.25** |
| CROSTACEI | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** | ***n*** | ***%*** |
| Gammaridae | 50 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 20 | 100 | 10 | 100 | 10 | 100 | 50 | 100 |
| | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** | ***tot*** | ***%tot*** |
| | **1** | **10** | **1** | **10** | **1** | **8.33** | **1** | **5.55** | **1** | **9.09** | **1** | **8.33** | **1** | **6.25** |

| GASTEROPODI | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ancylidae | | | 5 | 62.5 | 10 | 76.92 | 10 | 76.9 | 5 | 83.33 | | | 5 | 83.33 |
| Valvatidae | | | 1 | 12.5 | | | | | | | | | | |
| Lymneaidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Planorbidae | | | | | | | | | | | | | | |
| Hydrobiidae | | | 2 | 25 | 3 | 23.08 | 3 | 23.08 | 1 | 16.67 | | | 1 | 16.67 |
| | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot |
| | | | 3 | 30 | 2 | 16.67 | 2 | 11.11 | 2 | 18.18 | | | 2 | 12.5 |
| TRICLADI | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Planariidae | 10 | 100 | 3 | 100 | 3 | 100 | 5 | 100 | 5 | 100 | 10 | 100 | 30 | 100 |
| | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot |
| | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 8.33 | 1 | 5.55 | 1 | 9.09 | 1 | 8.33 | 1 | 6.25 |
| OLIGOCHETI | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Lumbricidae | 10 | 100 | 10 | 100 | 9 | 100 | 20 | 95.24 | 10 | 100 | 10 | 100 | 10 | 100 |
| U.S. | | | | | | | 1 | 4.76 | | | | | | |
| | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot |
| | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 | 8.33 | 2 | 11.11 | 1 | 9.09 | 1 | 8.33 | 1 | 6.25 |
| ALTRI | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Nematodi | 1 | 100 | | | | | | | | | | | 2 | 100 |
| Megalotteri | | | | | | | | | | | | | | |
| Nematomorfi | | | | | | | | | | | | | | |
| Planipenni | | | | | | | | | | | | | | |
| | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot | tot | %tot |
| | 1 | 10 | | | | | | | | | | | 1 | 6.25 |
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| **TOTALI U.S.** | **10** | **100** | **10** | **100** | **12** | **100** | **17** | **100** | **11** | **100** | **12** | **100** | **16** | **100** |
| **I.B.E.** | **7** | | **7** | | **8** | | **10** | | **9** | | **9** | | **10** | |
| **CQ** | **III** | | **III** | | **II** | | **I** | | **II** | | **II** | | **I** | |

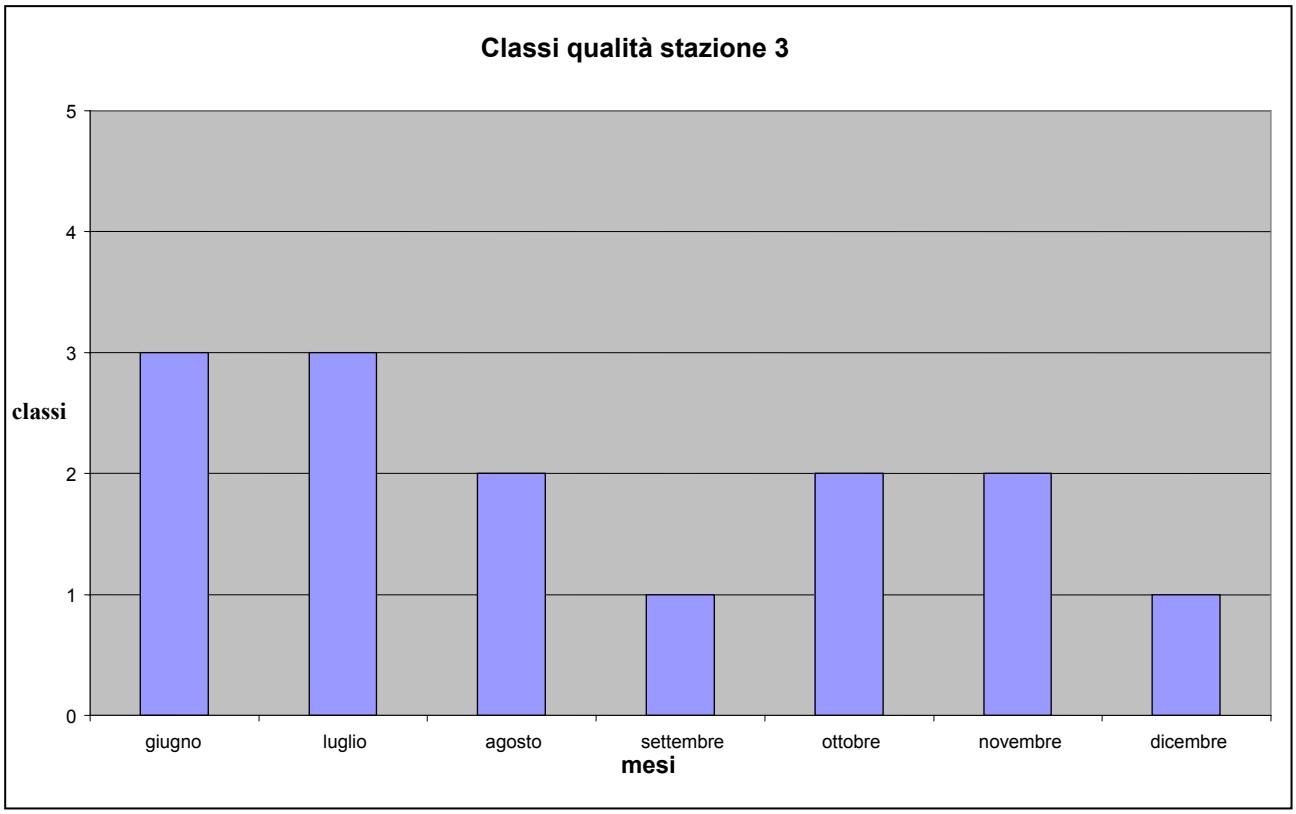


Figura 5: Andamento delle classi di qualità nel periodo giugno 2006-dicembre 2006 della stazione 3

Foto 6: Stazione 3

Sono comunque sostanzialmente rispettati gli equilibri trofici con una media annua del 43% di erbivori, 30% di carnivori e 23% di detritivori (figura 6).

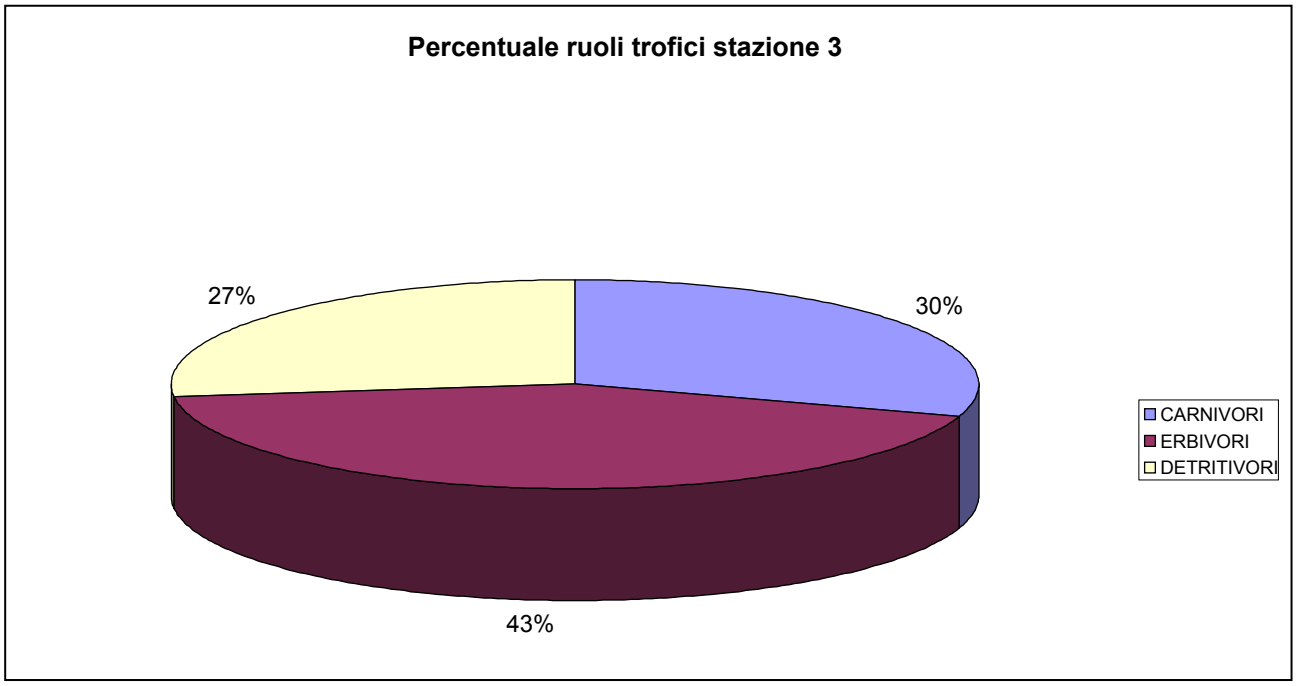


Figura 6: Percentuale dei ruoli trofici nella stazione 2 nel periodo giugno2006 dicembre 2006.

Si è riscontrata la presenza anche in questa stazione del *Taeniopteryx mercuryi*, con una percentuale di abbondanza del 20% sull'intera comunità di Plecotteri della stazione (figura 7).

Il livello di funzionalità della stazione si attesta su un valore leggermente inferiore alle stazioni precedenti ma complessivamente buono. Tale divergenza è probabilmente attribuibile ad una non adeguata ampiezza della zona arborea ripariale circostante, sostituita da ampie zone adibite a colture. In tal senso si inserisce anche la struttura della comunità macrobentoinica sufficientemente diversificata ma con una struttura alterata rispetto a quanto atteso (Scheda I.F.F. stazione 3).

**SCHEDA I.F.F. STAZIONE 3**

**Bacino**: Aterno **Corso d'acqua**: Vera
**Località**: Tempera
**Tratto**: 100 m **Larghezza alveo morbida**: 12 m
**Data**: 04/07/2007

| **Sponda** | **Dx** | **Sx** |
|---|---|---|
| **1) Stato del territorio circostante** | | |
| c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada | 5 | 5 |
| **2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria** | | |
| d) assenza di formazioni a funzionalità significativa | 1 | 1 |
| **3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale** | | |
| c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m | 5 | 5 |
| **4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale** | | |
| c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti | 5 | 5 |
| **5) Condizioni idriche** | | |
| a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida | 20 | |
| **6) Efficienza di esondazione** | | |
| a) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2 o 3 volte) | 5 | |
| **7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici** | | |
| a) alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite) | 25 | |
| **8) Erosione** | | |
| a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve | 20 | 20 |
| **9) Sezione trasversale** | | |
| a) alveo integro con alta diversità morfologica | 20 | |

| | Sponda Sx | Dx |
|---|---|---|
| **10) Idoneità ittica**<br>a) elevata | 25 | |
| **11) Idromorfologia**<br>b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare | 15 | |
| **12) Componente vegetale in alveo bagnato**<br>a) perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti | 15 | |
| **13) Detrito**<br>a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi | 15 | |
| **14) Comunità macrobentonica**<br>b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso | 10 | |
| **Punteggio totale** | 186 | 186 |
| **Livello di funzionalità** | **II-III** | **II-III** |

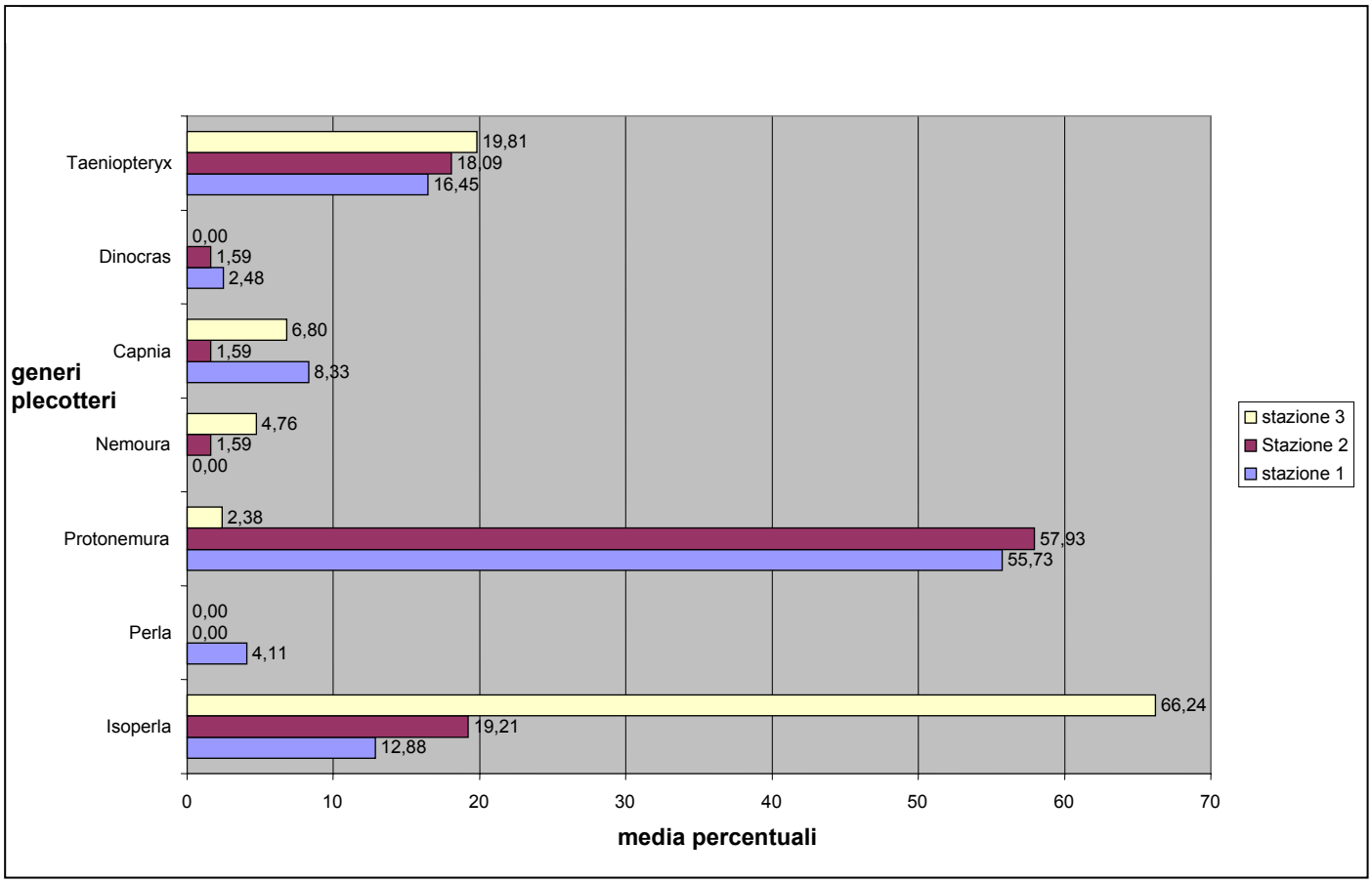

Figura 7: Media percentuali presenza di Plecotteri nelle tre stazioni.

In conclusione si può affermare che la qualità del Fiume Vera è decisamente buona nel primo tratto (dalle sorgenti fino alla S2), mentre tende a scadere leggermente nella seconda parte; la presenza (sia quantitativa che qualitativa) di plecotteri (fig. 7) che si rinvengono con una certa frequenza lungo tutto il percorso indica, tuttavia, una forma di inquinamento leggero e, comunque, non dovuto ad agenti molto significativi.

I plecotteri, infatti, sono molto sensibili all'inquinamento e sono i primi a scomparire quando le condizioni ambientali raggiungono anche un piccolo grado di abbassamento della qualità.

Nella gestione del corpo idrico sarà quindi sufficiente porre attenzione all'uso della risorsa ed operare piccoli interventi di risanamento ambientale.

I risultati dell'indagine condotta sul tratto del Fiume Vera compreso nella Riserva sono sintetizzati nella Carta della qualità IBE (fig. 8) e nella Carta dei Livelli di Funzionalità Fluviale (fig. 9).

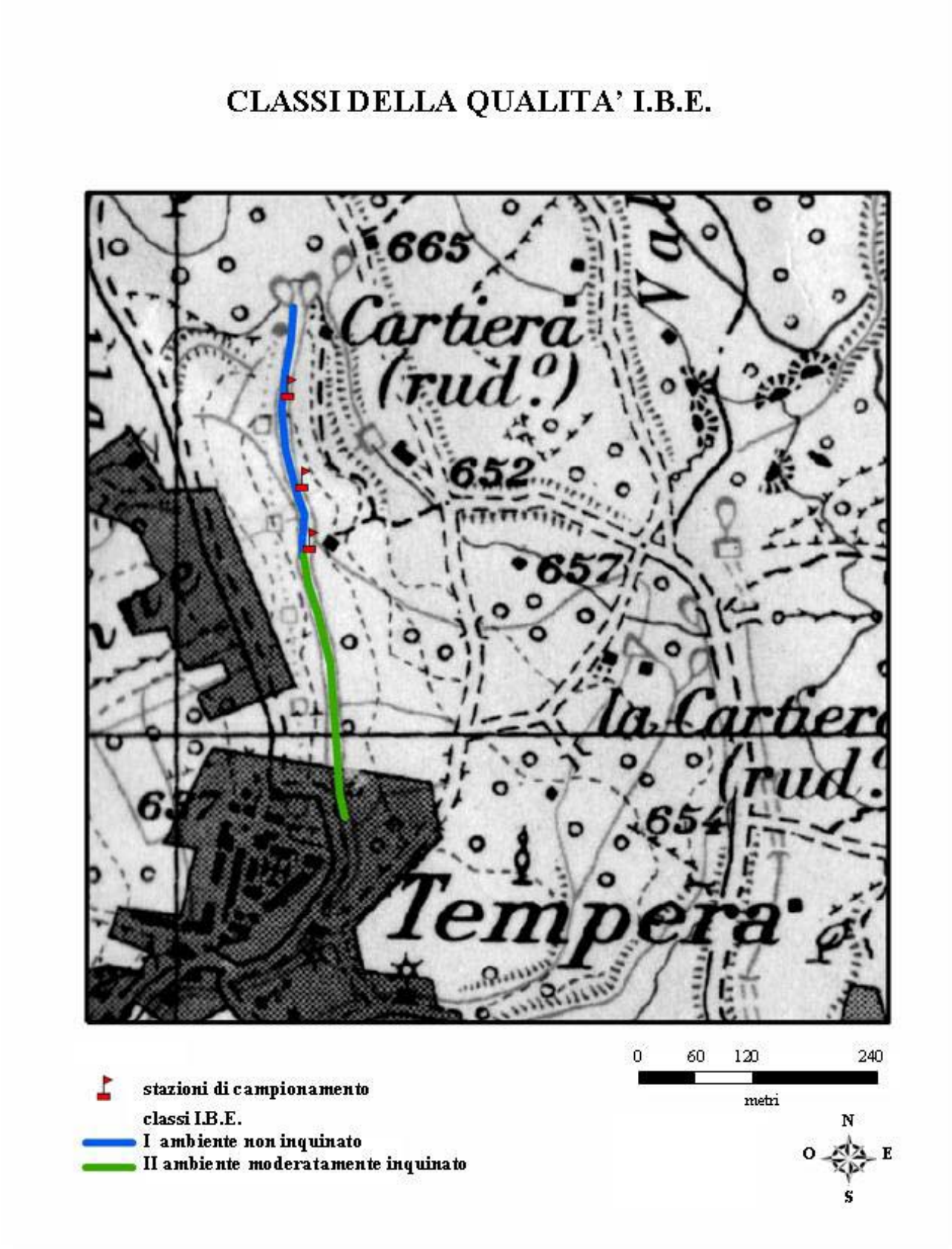


Fig. 8: Classi di qualità secondo l'Indice Biotico Esteso

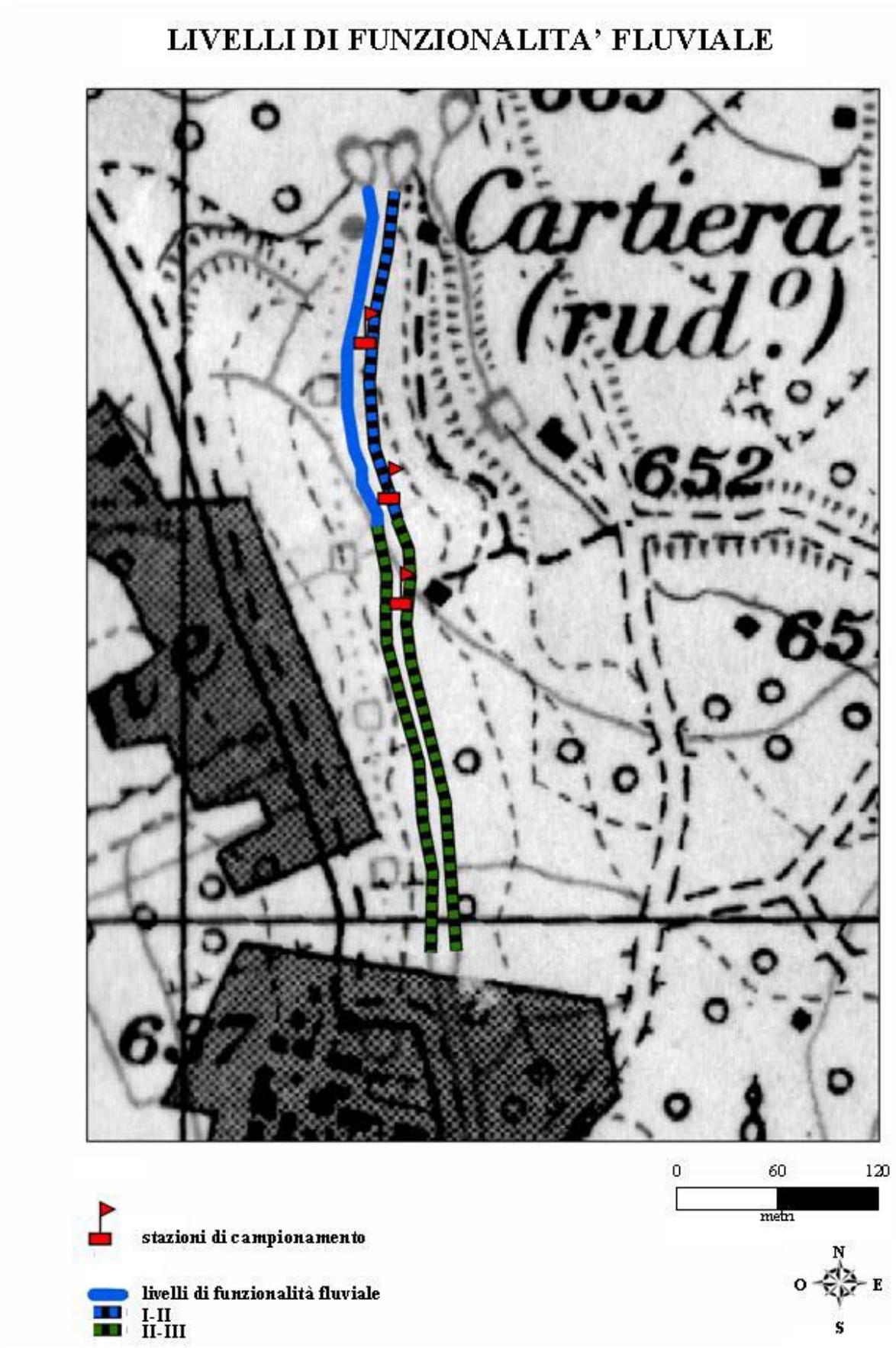


Fig. 9: Livelli di funzionalità secondo l'Indice di Funzionalità Fluviale

## ITTIOFAUNA

La specie di trota presente nel tratto di fiume considerato, dalle sorgenti fino al centro abitato di Tempera, è la *Salmo trutta fario*, appartenente alla famiglia Salmonidae, ordine dei Salmoniformes.

Presenta un corpo allungato siluriforme coperto di squame piuttosto piccole; la linea laterale è pressoché dritta; la testa è conica, con bocca terminale lievemente rivolta verso l'alto, che supera la posizione dell'occhio; la mascella superiore è leggermente sporgente. Gli adulti possono raggiungere i 50 cm di lunghezza ed i 10 kg di peso.

La pigmentazione è molto variabile e dipendente da molteplici fattori quali la temperatura, l'età, l'alimentazione, il periodo dell'anno, il chimismo dell'acqua: nel periodo riproduttivo i colori del corpo sono più vivaci e le macchie presenti aumentano di numero e dimensioni. Solitamente, comunque, è di colore grigio-olivastra sul dorso, argenteo-giallastra sui fianchi e bianco-giallastra sul ventre. Si riscontra anche la presenza di macchie nere e rosso-aranciate nella parte superiore del corpo.

Vive in acque turbolente, limpide e ben ossigenate; la temperatura non deve superare i 20 °C e la quantità di ossigeno disciolto nell'acqua deve essere sufficiente a garantire le elevate attività metaboliche di questa specie.

La riproduzione avviene in acque basse e temperature non superiori a 10 °C, dopo la risalita degli adulti nella parte più a monte dei fiumi.

Tra ottobre e febbraio le femmine, a più riprese, scavano con la coda delle buche di 15-20 cm, all'interno delle quali depongono un migliaio di uova, immediatamente fecondate dal maschio. La maturità sessuale viene raggiunta al 2°-3° anno.

Il regime alimentare della trota è molto vario e l'alimentazione, costituita da larve di insetti (efemerotteri, plecotteri, tricotteri), crostacei (asellidi, gammaridis) e da pesci, avviene prevalentemente al crepuscolo.

I ripopolamenti di trota fario vengono effettuati dal C.I.S.I, Centro Ittiogenico Sperimentale e Idrologico della Provinca di L'Aquila su commissione del settore Ambiente.

Le immissioni avvengono con scadenza annuale principalmente nel periodo autunnale, tra la metà di ottobre fino a fine novembre, quando i pesci sono nello stadio di trotelle di circa 6-9

cm di lunghezza. Sono state anche provate immissioni di avannotti di 3-4 cm e di trote allo stadio adulto di 20-22 cm.

Solitamente le introduzioni in alveo avvengono a partire dalla sorgente fino a poco prima dell'abitato di Tempera.

Sono stati raccolti i dati relativi ai ripopolamenti di *Salmo trutta fario* dal 1994 fino all'anno 2006.

| **Data di immissione** | **Numero trote immesse** | **Stadio di crescita della trota** |
|---|---|---|
| 28/12/1993 | 400 | Trote adulte |
| 14/02/1994 | 200 | Trote adulte |
| 07/02/1995 | 5000 | Avanotti |
| 06/03/1995 | 7500 | Avanotti |
| 23/10/2003 | 2000 | Trotelle |
| 10/11/2004 | 2000 | Trotelle |
| 12/11/2005 | 2000 | Trotelle |
| 22/11/2006 | 2000 | Trotelle |

## BIBLIOGRAFIA

Campaioli S., Ghetti P.F., Minelli A., Ruffo S., 1994 – Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Provincia Autonoma di Trento. I

Campaioli S., Ghetti P.F., Minelli A., Ruffo S., 1999 – Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Provincia Autonoma di Trento. II

Decreto Legislativo n. 152, 1999 – 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. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, 29 maggio 1999. Roma.

Ferreri T., Tetè P., 2001 – Studio della fauna macrobentonica delle acque della Riserva Regionale "Zompo lo Schioppo" (Morino, L'Aquila). Atti XI Cong. Naz. S.It.E., Sabaudia.

Fitter R., Manuel R., 1993 – La vita nelle acque dolci. Una guida alla fauna e alla flora delle acque interne europee. Ed. Franco Muzzio.

Ghetti P.F., 1986 – I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Manuale di applicazione. Indice Biotico E.B.I. modificato. Provincia Autonoma di Trento.

Ghetti P.F., 1993 – Manuale per la difesa dei fiumi. Ed. della Fondazione Giovanni Agnelli. Torino.

Ghetti P.F., 1997 – Manuale di applicazione: Indice Biotico Esteso – I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Protezione Ambiente.

Ghetti P.F. & Bonazzi G., 1980 – Biological water assessment methods: Torrente Parma, Torrente Stirone e Fiume Po. 3rd Technical Seminar. Final Report. Commission of the European Communities.

Ghetti P.F. & Bonazzi G., 1981 – I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente", CNR AQ/1/127.

Ruffo S., 1977-1985 – Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della qualità dell'Ambiente", C.N.R.. Roma.

Sansoni G., 1989 – Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati nei corsi d'acqua italiani. Provincia Autonoma di Trento.

Tachet H., Bournard M., Richoux T., 1984 – Introduction à l'étude des macroinvertebres des eaux douces. II Ed. Association Française de Limnologie.

Tetè P., Ghetti P.F., Ferrandino M.P., 1988 – Il Processo di drift nella comunità di macroinvertebrati del tratto sorgivo del Fiume Vera. Atti XV Cong. Naz. Ital. Di Entomologia, L'Aquila: 83-90.

Tetè P., Onori D., Giustini M., Ghetti P.F., 1994 – Effects of a sudden variation of the carrying capacity of the Vera Stream (L'Aquila, Italy). Verh. Internat. Verein. Limnol., 25: 1779-1783.

Tetè P., Ghetti P.F., Innocenzi R., De Monte M., 1991 – Ruolo dei macroinvertebrati acquatici in studi di impatto ambientale. Atti XVI Cong. Naz. Ital. Di Entomologia, Bari-Martina Franca (TA): 199-205.

Tetè P., Montagnani E., Pirone G., 2001 – Indagine sulla qualità delle acque del Rio Gamberale nel Parco Regionale Sirente-Velino (Abruzzo). Atti XI Cong. Naz. S.It.E., Sabaudia.

Tetè P., Ferreri T., 2005 – Il Rio Gamberale, nell'Altopiano delle Rocche, quale indicatore dell'uso antropico del territorio. In: Tamburini G. (ed.), Altipiani. Modelli di monitoraggio e pianificazione dei sistemi territoriali dell'Appennino centrale: 125-149. Gangemi Editore, Roma, 172 pp..

Whitehead FH., Rizzoli N., 1989 – Ecologia pratica per l'Educazione ambientale. Ed. Edagricole. Bologna.

# Piano di Assetto Naturalistico
# Riserva Naturale Guidata
# Sorgenti del Fiume Vera

## IDROGEOLOGIA, GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA

**Dott.ssa Dora Di Sabatino**

## INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le sorgenti del fiume Vera sono costituite da due gruppi di emergenze principali, denominate sorgenti Tempera e sorgenti Capo Vera, distanti tra loro circa 500 m in linea d'aria.

Le emergenze sono ubicate all'estremità meridionale del settore più occidentale della catena del Gran Sasso, rappresentato dai massicci di monte S. Franco e monte Aragno e delimitato verso est dalla piana di Assergi.

L'esatta denominazione dei due gruppi di sorgenti appare controversa, in quanto né la carta topografica 1/25.000 IGM né la ortofotocarta 1/10.000 della Regione Abruzzo forniscono alcun toponimo. Quindi si adotteranno le denominazioni già riportate in letteratura (Servizio idrografico, 1964; Celico, 1983), individuando con il toponimo *Tempera* il gruppo di polle ad ovest e con *Capo Vera* quello ad est; queste ultime vengono denominate anche come *Fontanelle* (Petitta e Massoli - Novelli, 1995).

Le sorgenti sono situate a circa 800 m a nord dell'abitato di Tempera. Sono costituite da un gruppo di nove scaturigini, distribuite a quote variabili tra 635 e 660 m s.l.m., delle quali cinque più copiose e quattro più modeste. Nella stessa zona sono presenti numerose piccole sorgenti, che però sono risorgenze delle polle principali (800 l/s in totale).

Le vere sorgenti si trovano più in alto e più internamente. Esse, dopo aver formato una fitta rete idrografica, si riuniscono in un unico fiume denominato "Vera". Dopo circa 3 km il Vera confluisce nel Raiale, affluente di sinistra dell'Aterno.

Le sorgenti sgorgano al piede dei rilievi carbonatici del massiccio del Gran Sasso, da cui traggono evidentemente alimentazione. La portata delle sorgenti segnalata in letteratura, in riferimento al periodo pre-traforo del gran Sasso, è di circa 1,8 $m^3/s$, misurata in modo saltuario ad eccezione del periodo 1951-1956 (Servizio idrografico, 1964). Durante la realizzazione del traforo il gruppo sorgivo è stato monitorato con misure mensili soltanto

nel periodo 1967-76. Dall'esame dei risultati dei monitoraggi iniziati nel 1994, sono emerse due considerazioni (Petitta & Massoli- Novelli, 1995):

- l'estrema stabilità del regime, testimoniata da una portata praticamente costante nel corso dell'anno; tale fenomeno non si riscontrava nei dati relativi a misure pre-traforo;
- il deciso decremento della portata media del gruppo sorgivo, pari a circa 1 $m^3/s$, contro 1,8 $m^3/s$ relativo a misure effettuate prima e durante la realizzazione del traforo.

Ma il forte decremento del Vera non può comunque essere attribuito alla sola opera di drenaggio del traforo autostradale, in quanto, in questi ultimi anni, sono stati osservati decrementi delle risorse idriche in tutto l'Appennino centrale, correlabili direttamente ad un periodo di scarse precipitazioni, che è documentato per gli anni 1987-91, con minimo nel 1990. Il depauperamento delle falde regionali causato dai mancati apporti di precipitazione (10-20% in meno in media annua) non è stato completamente rimpinguato dalle piogge degli anni seguenti e pertanto le portate erogate dalle grandi sorgenti basali appenniniche sono ancora inferiori ai valori medi osservati sul lungo periodo.

Comunque quello che qui preme rilevare è che la relazione con la falda basale del Gran Sasso è elemento di garanzia per la qualità – e la quantità - dell'acqua del Vera.

A) SORGENTI TEMPERA

Scendendo da nord verso il vallone, si incontra una prima sorgente, la più elevata, che ha una portata di circa 5 l/s, e che dopo circa 20 m confluisce a valle in un'altra sorgente con portata di circa 300 l/s, le cui acque formano una piccola cascata da cui sbocca un piccolo torrente. Più a valle questi riceve una parte delle acque di un'altra sorgente da 50 l/s. Il resto delle acque è captata da un bottino di presa dal quale si diramano l'acquedotto per Tempera ed un canale d'irrigazione per gli orti posti in alto, chiamato canale "Santini", che ha una portata di circa 150 l/s.

A circa 20 m a valle di questa ultima sorgente, sulla destra, si trova un rudere, utilizzato nel passato per la produzione della carta e, quindi in stretto rapporto con il corso d'acqua. Una quarta sorgente sgorga nei pressi di detta cartiera ed è incanalata al suo interno, dove un tempo alimentava le vasche ed il canale di mandata alla macchina idraulica. Le acque di scarico della cartiera corrono parallelamente al fiume principale, che dista circa 15 m, e si gettano in un laghetto formato da un gruppo di polle.

Lungo il versante sinistro del vallone, di fronte alla terza sorgente, scaturisce un'altra polla, le cui acque, circa 15 m più a valle, alimentano un altro laghetto formato anche da altre risorgenze. Da questo lago nasce un piccolo corso d'acqua, con portata 70 l/s, che scorre quasi parallelamente al fiume principale ed è alimentato da altre piccole risorgenze. Per utilizzare le acque di quest'ultimo laghetto, le stesse vengono deviate facendole passare sotto il fiume principale con un manufatto e vengono convogliate nel fiume più piccolo, che giunge ad avere una portata di circa 250 l/s, confluendo infine nell'asta principale circa 300 m a valle, dopo aver irrigato i terreni alti di sinistra.
Il corso d'acqua centrale riceve, a valle della cascata, le acque dell'ultimo laghetto, circa 300 l/s, e comincia a scorrere in direzione Sud, verso l'abitato di Tempera, raggiungendo ormai una portata di circa 1100 l/s. Dopo 600 m arriva nei pressi dell'abitato, attraversa un sottopasso stradale e viene incanalato in una serie di vasche adibite un tempo alla alimentazione delle macchine idrauliche di un mulino, con annesso svecciatoio e di una rameria. Prima del sistema delle vasche, c'è una paratia che permette di regolare i livelli delle acque che confluiscono nelle vasche e convoglia circa 150 l/s in un canale per l'irrigazione, che confluisce poi nel fiume principale 300 m più a valle. Dopo aver costeggiato per circa 600 m il centro abitato, si raggiunge il luogo ove era situata una valchiera per la follatura della lana, di cui ora, non resta traccia. Il fiume poi è incanalato in un manufatto e si dirige verso un mulino ora diroccato. Di seguito il fiume viene utilizzato per l'irrigazione dei terreni sottostanti il centro abitato.

B) SORGENTI CAPO VERA

Il gruppo di sorgenti denominato Capo Vera è ubicato più ad est rispetto all'abitato di Tempera, in corrispondenza di una vecchia cartiera in disuso, ed è al di fuori del perimetro del parco. Si distinguono due polle principali e due sorgenti secondarie, le quali alimentano, con portate medie di circa 95 l/s e 85 l/s, il canale S. Angelo ed il canale S. Giuseppe, adibiti alla irrigazione dei terreni posti a quote più elevate.
C'era un altro canale, chiamato "della Cona" che però è asciutto già da cinquant'anni. Passava attraverso canali sotterranei e a cielo aperto fino a giungere a Paganica, in località "la Concia", per poi proseguire verso l'attuale villa comunale.
Più a valle, in direzione sud est, sgorgano altre sorgenti che, dopo aver alimentato delle vasche in terra, nel passato utilizzate per l' allevamento di trote, formano un piccolo

corso d'acqua con portata di circa 100 l/s. Ancora più giù, in direzione sud ovest, emergono altre due sorgenti, con portata di 90 l/s e 80 l/s. La prima sorgente veniva utilizzata da una cartiera, successivamente trasformata in pastificio con annessa centralina idroelettrica, la seconda è tuttora utilizzata per un piccolo allevamento di trote. A valle i due corsi d'acqua formano un unico fiume che riceve le acque delle sorgenti precedentemente citate e scorre fino all'abitato, dove alimenta il mulino Gasbarri, tutt'oggi funzionante, con una portata di 270 l/s. Più a valle le acque sono usate per l'irrigazione, costituendo la cosiddetta "Riga di Mezzo", che porta l'acqua fino alla piana di Paganica.

## INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in studio è un settore della catena appenninica abruzzese compreso tra l'alta valle del Fiume Aterno e la parte occidentale della catena del Gran Sasso.

Fig.1 Veduta panoramica sulla Conca di L'Aquila

La valle dell'Aterno è impostata in una depressione pleistocenica di origine tettonica: la conca di L'Aquila.

L'area è bordata a sud dalle strutture carbonatiche dei monti d'Ocre che rappresentano la parte settentrionale dell'Unità Velino – Sirente ed è costituita a nord – est da una serie di dorsali carbonatiche che appartengono all'unità strutturale del Gran Sasso.

Il Gran Sasso è costituito da una successione carbonatica meso – cenozoica in faces di transizione al bacino e rappresenta nella zona l'arco carbonatico abruzzese più settentrionale. Esso corrisponde all'emergenza di un thrust fuori sequenza che porta in accavallamento le unità abruzzesi – Gran Sasso sulle unità più esterne già precedentemente raggiunte dalla compressione.

Per quanto riguarda la scansione temporale delle fasi principali di trasporto orogenetico, si distinguono le prime deformazioni compressive risentite da questa unità strutturale da quelle che provocarono il successivo trasporto fuori sequenza delle unità abruzzesi.

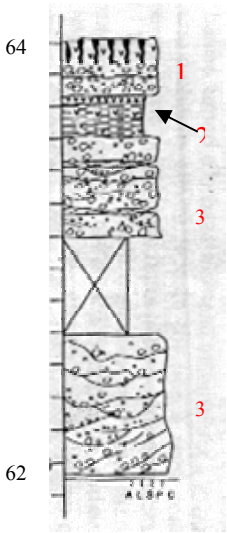


Fig.2: successione stratigrafica ricostruita nei depositi pleistocenici della Conca di L'Aquila.
Legenda: 1) Alterazione di materiale vulcanico e livelli di *thephra*; 2) limi e argille con intercalazioni di livelli vulcanoclastici; 3) ghiaie.

L'impostazione e lo sviluppo del bacino fluvio – lacustre di L'Aquila è legata

a fasi deformative successive al trasporto orogenetico che agiscono sui termini cartonatici dell'unità strutturale del Gran Sasso determinando la presenza di blocchi ribassati e di settori depressi.

Il più antico ciclo sedimentario, riferito al Pleistocene inferiore, è costituito da una successione limoso – sabbiosa che evolve superiormente ad una successione di ghiaie e ciottoli.

Segue, al di sopra di una superficie di erosione, una successione di ghiaie attribuite ad un ciclo sedimentario del Pleistocene medio.

In particolare, la successione stratigrafica di quest'area può essere sintetizzata nella colonna stratigrafica riportata in fig.2.

In particolare l'area presa in esame è bordata nel suo versante orientale da dorsali carbonatiche , ad andamento circa NW – SE, interessate da evidenti scarpate di faglia in roccia l'attività tettonica di queste faglie è testimoniata da numerosi dati che riguardano la dislocazione di depositi recenti, quali conoidi di deiezione, detriti di versante e colluvi.

Fig.3: Tempera. Affioramento brecce continentali

In questa zona, inoltre, risulta presente un evidente corpo di "brecce" continentali (fig.3) che costituiscono il versante sinistro del Fiume Aterno in questo tratto.

La morfologia del top di questo deposito si può approssimare ad una superficie inclinata da NE verso SW a quote che degradano dai 900 m fino a 675 m in corrispondenza della scarpata del Fiume Aterno.

Fig. 4.: Tempera. Particolare delle brecce affioranti

Si tratta di un deposito costituito da clasti calcarei e calcareo–marnosi sa subarrotondati a subangolosi, estremamente eterometrici (dal cm al dm fino a blocchi che arrivano eccezionalmente a diversi metri cubi di volume), immersi in una matrice limoso –

sabbiosa abbondante (fig.4).

Depositi simili sono molto comuni lungo i versanti calcarei dell'Appennino abruzzese (sostanzialmente "brecce mortadella" per il colore rosato della matrice di Demangeot,1965) e sono state formulare diverse ipotesi circa il loro meccanismo di deposizione. Si tratta di depositi di tipo debris flow (flussi gravitativi con movimenti in massa) ed alluvioni catastrofiche , messi in posto durante eventi paradossistici legati a condizioni climatiche di tipo sub-arido.

Questi depositi nell'area di Tempera sono caratterizzati da una variabilità estrema delle loro caratteristiche, quali ad esempio il grado di cementazione: sono presenti a luoghi brecce con carattere francamente lapideo e a luogo depositi con scarsa cementazione la cui debole coesione è dovuta alla frazione limosa della matrice (in corrispondenza di quest'ultimi sono presenti nell'area in studio numerosi ipogei di origine antropica).

Tali depositi sono in appoggio attraverso una superficie piuttosto irregolare sui depositi lacustri sottostanti; questi sono rappresentati da limi argillosi e limi sabbiosi o sabbie in genere stratificati con intercalazioni ghiaioso – sabbioso, essi affiorano nella parte inferiore dei pendii dolci che costituiscono il versante sinistro dell'Aterno.

Questo contatto, in particolare in questa area e nelle limitrofe, è fortemente evidenziato dalla presenza di sorgenti (sorgenti del Vera) e diffuse venute d'acqua.

## INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'analisi geomorfologica, insieme con l'analisi delle sequenze sedimentarie, si è dimostrata utile strumento per ricostruire i differenti eventi di deposizione e di erosione che si sono succeduti in quest'area. Le testimonianze del primo e più antico paesaggio descritto da Demangeot (1965), sono date da lembi di antiche superfici di spianamento dovute all'azione di processi geomorfologici, quali *sheet- flood* o acque torrentizie divaganti, durante periodi di clima subarido.

Dall' analisi della carta geomorfologia si evince che gli elementi che caratterizzano l'evoluzione geomorfologia si concentrano su particolari elementi e morfologie, quali:

- terrazzi di origine fluviale
- carsismo

Terrazzi di origine fluviale

Risultano presenti svariati terrazzi alluvionali, che in generale, testimoniano un'evoluzione in ambiente fluviale caratterizzato da un'alternanza di fasi di alluvionamento e di reincisione dei depositi. Questa è connessa verosimilmente con le fasi di rexistasia e biostasia che seguono le oscillazioni climatiche del Pleistocene medio – superiore. Il fatto che i terrazzi siano progressivamente più sollevati indica che il sollevamento regionale si è protratto, seppur con un tasso minore che in precedenza, durante tutto il Pleistocene medio (Dramis, 1993).

Un tasso di sollevamento piuttosto elevato successivamente alla deposizione del primo ordine di terrazzi è testimoniato del resto dalla sovraimposizione della Valle del Torrente Raiale

Carsismo

Un altro importante fattore che ha modellato quest'area è il carsismo , il quale risulta molto attivo su tutta l'area aquilana.

Le manifestazioni carsiche di rilevanza morfologica in quest'area, pur se abbastanza diffuse, non sono molto evidenti.

Il carsismo epigeo è rappresentato dalla presenza di forme quali i Karren, filoni carsici, doline e piani carsici.

I primi, risultano essere presenti solo a carattere episodico, infatti ne troviamo qualche esempio solo nei pochi casi in cui la roccia madre emerge dai grandi muraglioni artificiali che circondano gli ex coltivi; i secondi risultano presente soprattutto lungo le sezioni dei tratturi.

Questi filoni notoriamente di origine carsica si sviluppano in senso verticale , hanno una forma decisamente a cono e risultano, in seguito, colmati da terre rosse sempre derivanti dalla dissoluzione carsica epigea.

Nonostante in quest'area il processo di ringiovanimento del paesaggio dovuto alla vivacità tettonica abbia alterato la lettura morfologica del paesaggio, vi sono dei casi come la regione del "Piano di Cesarano", che conservano le caratteristiche di depressioni carsiche.

Comunque non mancano le testimonianze di un carsismo ipogeo, probabilmente oramai non più attivo testimoniato dalla presenza di diverse doline.

## BIBLIOGRAFIA


Accordi G., Carbone F., Civitelli G., Corda L., De rita D., Esu D., Funicello R.,Kotsakis T., Mariotti G. & Sposato A., 1988 –Note illustrative alla carta delle litofacies del Lazio-Abruzzo ed aree limitrofe. Prog. Fin. Geodinamica, Quaderni de "La Ricerca Scientifica", C.N.R., 114 (5): 223 p., Roma.

Ambrosetti P., Carraro F., Deiana G. & Dramis F., 1982 – Il sollevamento dell'Italia Centrale tra il Pleistocene inferiore e il Pleistocene medio. Contributi conclusivi alla Carta Neotettonica d'Italia, PFG-CNR, 513. Roma.

Bigi S., Calamita F. & Paltrinieri W., 1997b – Modi e tempi della strutturazione della catena centro appenninica abruzzese dal Gran Sasso alla costa adriatica. In: Geodinamica e tettonica attiva del sistema Tirreno-Appennino, a cura di Cello G., Deiana G. & Pierantoni P.P., Studi Geologici Camerti, vol. spec. 1995/2: 77-85, Camerino.

Bosi C., Messina P. & Moro M., 2004 – Nuovi procedimenti cartografici per il quaternario continentale: l'esempio della carta geologica dell'Alta Valle dell'Aterno. Il Quaternario, 16 (1): 109 – 120.

Cavinato G.P., Miccadei E. & Parotto M., 1992 – Stato d'arte sulla geologia plio-quaternaria dell'Italia Centrale. Studi Geol. Camerti, vol. spec. 1992/1: 27-31, Camerino.

Demangeot J., 1965 – Geomorfologies des Abruzzes Adriatiques. Centre rech. ed docum. cartograph. memories et documents, Numero hors berie : 1-403, Paris.

Petitta M., Massoli Novelli R., 1995 - Primi risultati del monitoraggio geoambientale delle sorgenti del Fiume Vera (Gran Sasso). Quad. Geol. Appl.,suppl. 1/95: 93-101.

# Piano di Assetto Naturalistico
# Riserva Naturale Guidata
# Sorgenti del Fiume Vera

## STORIA, ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE, ANTICHI MESTIERI

**Dott.ssa Paola Giuliani**

## TEMPERA NELLA STORIA

Tempera è stato un centro di vita attivo e ricco tra i più significatividella vallata forconense. Il *Chronicum Casauriense* riporta un contratto in base al quale nell'873 un tale Salego, gastaldo di Forcona, vende con rito solenne all'imperatore Ludovico II una *curtis* in località Mallegia sotto la chiesa di S.Giustino, dove confluivano le acque del Vera, una terra lavorativa ed una vigna di centoventi moggi a confine con le chiese di S. Giusta e di S. Maria Paganica. Vende inoltre il sito di un mulino sotto la stessa chiesa di S.Giusta, che precedentemente era di un certo Roderisio, e i cinque coloni pertinenti alla curtis, oltre varie selve, tra cui una di Tempera, al prezzo di cinquanta libre d'argento. Quindi Tempera "*nei primi anni di vita del monastero casauriense fondato per ragioni militari come punto di forza della difesa dei territori spoletini divenuti carolingi, nei confronti dei longobardi del ducato di Spoleto, viene a costituire uno dei beni del monastero stesso. E da allora si procedette alla sua piena colonizzazione mediante una messa a coltura della selva e i primi impianti di mulini come testimonia l'acquisto del mulino di S. Giusta*" (Clementi, 1985).
Ulteriori testimonianze del fervore lavorativo si trovano nel *Catalogus Baronum,* che nel XII secolo annota la presenza di un feudatario normanno di Tempera, Atenulfo d'Intrabene, dal quale dipendono, nel territorio di Forcona, Collebrincioni, Camarda, Guasto, Aragno, Pescomaggiore, parte di Paganica, di Assergi, e Fagnano Alto.
Probabilmente la presenza dell'acqua è stata determinante per Tempera, tanto da porla al centro di un feudo di notevoli dimensioni.
Nel 1178 in un breve di Alessandro III diretto al vescovo di Forcona Pagano si cita *Intervera cum Ecclesiis, villis et pertinentiis suis* tra le giurisdizioni del vescovo. Questo attesta ancora una volta come Tempera fosse una terra ricca ed al centro di un ambito giurisdizionale piuttosto vasto.
Nel 1264, sotto il regno di Manfredi, Tempera, come altri piccoli centri del circondario aquilano con chiese collegiate, protestò nel veder sminuire la propria importanza a causa

della nascita della città dell'Aquila e della nuova sede vescovile. Infatti la sede episcopale era stata trasferita da Forcona alla nuova città dell'Aquila, così come le collegiate dei piccoli centri. Di conseguenza l'amministrazione delle parrocchie dei piccoli centri fu affidata a semplici curati, con poteri limitati, che potevano agire solo con il consenso del Capitolo Collegiale.

Anche questo particolare testimonia l'importanza di Tempera, che confluì nell'edificanda città dell'Aquila con i suoi abitanti per formare all'interno un proprio locale con propri massari.

La chiesa collegiata cittadina, detta Sancta Maria di Intervera (o Intervere o anche De Interveriis) sorgeva nei pressi del Castello cinquecentesco, per la cui costruzione fu demolita nel XIV secolo. Di seguito fu ricostruita nei pressi dell'attuale Via Verdi, per essere nuovamente demolita nel 1812, per la costruzione del teatro comunale.

Le acque del Vera hanno costituito storicamente la risorsa più importante per lo sviluppo dei centri di Tempera, Paganica e Bazzano: l'acqua sorgiva, con un salto di pochi metri di caduta, sviluppava energia e costituiva fonte di vita per i campi della pianura limitrofa. Il nome stesso Tempera deriva dalla corruzione di "Intervera", nome rinvenuto in antichi documenti, che a sua volta deriva dall'alterazione di "Inter Venas" (fra vene d'acqua). Il vescovo e storico Anton Ludovico Antinori ci fornisce una ipotesi circa l'origine del nome: "*De Intrebene; e poi Entrebene. Forse il primo è il proprio, e verrà da inter vena fra le vene o di massi o di monte, o d'acqua. Così Vera sarà nome al fiume corrotto da vena; e così alterato sarà il nome Intervera, e più Intempera e Tempera*".

Queste acque sono state oggetto di grandi attenzione, come risulta anche da antichi atti notarili, quale quello del notaio Claro di Paganica del 15 febbraio 1248 (prima della fondazione della città dell'Aquila), dal quale risulta che "*Gualtieri del dottor Riguardato con altri di Paganica diedero ad alborare un terreno per resistere alle piene delle acque dei molini. Era il terreno fra il rivo paganichese, la forma del molino e il fiume Vera. Si segna l'atto in territorio di Paganica sotto il regno dell'Imperador Friderico*".

Dagli Statuti della città dell'Aquila risulta che intorno al fiume Vera gravitò sempre un gran lavoro umano al punto che il cap. 288 regolamenta il regime delle sue acque: "*del pari fu stabilito che nessun cittadino di Aquila e distretto faccia per sé o per altri paratie o dighe permanenti di qualsiasi materiale sia in pietra che in legno nel fiume Vera e nei ruscelli che da esso derivano o in qualcuno di essi o nelle loro rive ovvero sponde, onde non avvenga*

*che attraverso tali paratie o dighe l'acqua scorra verso luoghi diversi dai quali è solita scorrere, ovvero che l'alveo, vale a dire il fondo del fiume Vera e dei suoi ruscell,i divenga più profondo per cui l'acqua traboccando fuoriesca dal corso solito inducendo danni di qualsiasi genere a quanti vivono all'intorno ed anche alle loro terre e possessi. Come pure bisogna impedire che avvenga che il corso dell'acqua si impoverisca a tal punto che quanti sono soliti irrigare o dedurre acqua non possano usarne. E quanti contravverranno siano tenuti ogni volta alla pena di un angustiale e siano inoltre tenuti a rimuovere le opere illegittime non potendo invocarsi in tale materia la prescrizione temporale. Sono escluse da questa normativa quelle opere che vengono realizzate per uno o al massimo due giorni per compiere irrigazioni e che poi verranno rimosse*".

Le acque di Tempera hanno spesso costituito oggetto di contesa con gli abitanti del circondario, i quali, nel corso dei secoli, hanno tentato più volte di deviare il corso del Vera. L'Antinori racconta che nel XII sec. un gruppo di cittadini di Paganica deviarono le acque del Vera che da Tempera passavano per Paganica fino a giungere a Bazzano. In questo modo le acque non arrivavano più ad irrigare i terreni di Bazzano, cosicché i bazzanesi ricorsero all'imperatore. Fu necessario pertanto l'intervento di Corrado IV, che con un diploma del 1254 decretò la restituzione del fiume al suo corso naturale.

L'utilizzo delle acque del Vera è stato, quindi, sempre determinante per gli abitanti di Tempera, tanto che nel Fondo dei Comuni soppressi, presso l'Archivio di Stato dell'Aquila, si trovano numerosi atti relativi alla regolamentazione dell'uso delle acque a scopi irrigui, domestici o "industriali". Agli inizi del XX secolo molti privati chiesero al Ministero dei Lavori Pubblici, per il tramite del Corpo Reale del Genio Civile, il riconoscimento del diritto di derivazione d'acqua del fiume Vera, in virtù di un uso "antico, legittimo, pacifico ed ininterrotto" protrattosi per i 30 anni precedenti l'emanazione della L. 10.8.1884 n. 2644. Così la ditta Vicentini Gaspare fu Antonio, nel 1918, chiese il riconoscimento del diritto di derivazione d'acqua per pescheria e usi domestici poiché possedeva "*l'uso di un cataletto d'acqua che dalla sponda destra (partendo dalla sorgente) del fiume Vera, al di sopra del molino del sig. Rossi Beniamino, e della ramiera strada Capo i Ponti, mena all'interno della casa di esso richiedente, e si rigetta nello stesso fiume al disotto del molino predetto".* Solo nel 1924 il sig. Vicentini riuscì ad avere la sua autorizzazione con decreto del Ministro dei LL.PP.

Nella stessa epoca avanzarono una medesima istanza i sigg. Orsatti Benedetto e D'Andrea Anna, per utilizzare l'acqua nella ramiera, e i sigg. Rossi Beniamino e Tascione Eleonora, per l'uso dell'omonimo mulino da cereali. Questi ultimi erano stati precedentemente contravvenzionati per aver utilizzato più acqua, e quindi più forza motrice, di quella autorizzata da un decreto prefettizio del 1912.

Proprio per l'importanza che aveva l'acqua per Tempera, nel 1922 fu lo stesso Sindaco del paese a fare domanda, per conto degli utenti, per il riconoscimento dell'utilizzo dell'acqua per scopi irrigui al Corpo Reale del Genio Civile, che era subentrato ai Comuni nell'amministrazione delle acque pubbliche.

Nel 1911 il Comune di Tempera tentò di avviare un'officina elettrica, per la produzione di energia elettrica, con una derivazione delle acque del Vera di 500 l/m in contrada Pontignone.

Nel 1925 il Comune di Tempera, ravvisata la necessità di riattivare il "*servizio dell'irrigazione…per rispondere agli urgenti bisogni dell'agricoltura ed al mantenimento dell'ordine*", deliberò che l'irrigazione per le tre "righe" -1° Fontanelle e Raiale; 2° Riga di Mezzo; 3° Riga S. Angelo – fosse consentita tra il 20 aprile ed il 20 settembre. Per l'accertamento dell'uso corretto delle acque, annualmente venivano nominati dei "*guardiani per l'irrigazione*", i quali avrebbero percepito un salario di 900 lire, oltre "*alla metà del prodotto delle oblazioni per le contravvenzioni che saranno da essi accertate, e ad un premio di lire 60,00 che sarà pagato in caso di lodevole distinzione nel servizio*".

Con il crescere della città dell'Aquila questa vitalità produttiva che insisteva lungo il corso del Vera assunse sempre più importanza, soprattutto quando iniziò quel processo di differenziazione tra Città e contado per cui le attività produttive artigianali vennero ad essere privilegiate rispetto alla povera attività agricola che aveva caratterizzato il periodo precedente. I borghi della città-territorio che sono ricchi di fonti di energia naturale ovviamente ne vengono avvantaggiati, e tra questi borghi primeggiano Tempera e Vetoio. Questo processo raggiungerà il suo massimo sviluppo nel corso del XV secolo, quando L'Aquila diventerà una città mercato, poiché i suoi imprenditori, sfruttando al massimo il potenziale economico dell'allevamento ovino (raddoppiando o addirittura triplicando il numero dei capi allevati attraverso l'antichissima prassi della transumanza), lavoreranno in città i prodotti lanieri, prima esportati per lo più verso Firenze. Infatti L'Aquila fu una delle pochissime città abruzzesi in grado di produrre un proprio panno di lana. Questo prodotto

veniva esportato in Puglia, Terra di Lavoro, ma anche verso Firenze, dove negli Statuti dell'Arte di Por Santa Maria, corporazione di merciai e mercanti di panni al minuto, la saia aquilana risulta essere tra i prodotti commerciati.

Grazie alla presenza dell'acqua, quindi, Tempera nei secoli passati ha vissuto un periodo di grande benessere economico e di intensa vita sociale. Le risorse idriche hanno permesso l'insediamento umano e lo sfruttamento dell'acqua come forza motrice, con l'impianto di una serie di micro industrie già a partire dal XV secolo. Questo antico insediamento industriale offre un'immagina diversa dell'Abruzzo, insolitamente non legata ad aspetti rurali e pastorali, ma ad un'importante attività industriale e manifatturiera. Infatti si sono avviate una pluralità di attività produttive artigiane, alcune legate comunque all'agricoltura, quali i mulini, altre invece più specializzate, quali le cartiere, la rameria e le valchiere. Queste micro industrie si sono innestate nel territorio con modi e forme equilibrate al punto di arricchirlo con apporti ambientalmente qualificanti.

L'assetto del nucleo industriale presenta una certa omogeneità nel corso dei secoli riguardo alle strutture che non hanno subito che piccole modificazioni, quali la ristrutturazione e l'ampliamento della cartiera vecchia, nel secolo XVII, e la costruzione ex novo della cartiera "nuova" nel XVIII secolo. L'insediamento industriale conserva tuttora la propria struttura primitiva e le destinazioni d'uso originarie. Una piccola trasformazione l'ha subita solo il mulino "alla molinella", che agli inizi del 1800 venne adibito al lavaggio della carta. Anche la costruzione della cartiera nuova non costituisce un momento innovativo, in quanto non insedia nuove forme industriale, ma risponde all'esigenza di incrementare un'industria già presente e determinante per l'economia locale.

In documenti del XV e XVI secolo risulta che l'abbazia Cistercense di S.Maria di Casanova, e per essa la grancia di S.Spirito d'Ocre, possedeva in Tempera due mulini ed una valchiera, oltre a vaste proprietà in terreni coltivati. Per questo è stato ipotizzato (Di Matteo, Persichetti, Cianetti, Mancini, Silvestri, 1985) che la detta abbazia sia stata il centro propulsore dello sfruttamento industriale delle acque del Vera. In effetti i cistercensi si distinsero per la diffusione dei mulini idraulici. Nel XII secolo la loro abbazia nello Champagne meridionale possedeva congegni a forza idraulica per la follatura, per l'industria della carta e per la manovra dei magli. Le tipologie industriali presenti a Tempera sono le medesime diffuse nel medioevo dai centri monastici cistercensi, pertanto può

ipotizzarsi sia che i cistercensi abbiano creato ex novo l'industria nella vallata del Vera, sia che abbiano dato impulso ad un'industria già presente.

**I MULINI**

I mulini erano utilizzati per la macinazione del grano, attività predominante a Tempera fino al XVIII secolo. I mulini attestati dagli antichi documenti sono 4, indicati dalla parte più a valle verso la sorgente: il Mulino di Piedi le Case o De Ritis, attiguo alla valchiera, con due macine, il Mulino a Tempera, a due macine ed uno svecciatoio, attiguo alla rameria, il Mulino al Molino o De Rosis o di Casanova, nel passato ad una macina, oggi mulino Gasbarri, il Mulino alla Molinella o di Paterno o di S. Angelo, a due macine.

Tra il 1500 ed il 1600 sia il mulino a Tempera che quello al Molino erano gestiti dall'Abbazia Cistercense di Santa Maria di Casanova.

Di tutti l'unico ancora in funzione è il mulino al Molino, oggi Gasbarri, mentre il mulino a Tempera, pur conservando i macchinari, ha cessato l'attività. Gli altri due mulini sono ridotti a ruderi. L'unico a subire un a trasformazione d'uso è quello alla Molinella, che nel 1831 venne adibito al lavaggio della carta, in dipendenza della vicina "cartiera nuova".

Nell'atuale mulino Gasbarri, come detto l'unico ancora attivo, veniva macinato sia il grano che il granturco e c'era la cosiddetta "spolveratrice", cioè lo svecciatoio, il macchinario utilizzato per togliere la "veccia", cioè la pula, al chicco di grano. Questo mulino era anche chiamato mulino Rebecca, dal nome della moglie del mugnaio Paolo.

**LA VALCHIERA O GUALCHIERA**

Il termine valchiera ha origine dall'operazione del valcare i panni; pertanto valchiera per antonomasia è quella da panni. Però con questo nome sono indicate anche altre industrie, quali quelle della carta e dei metalli.

A Tempera erano presenti tutti e tre i tipi di valchiere: due valchiere da panni a "Piedi le case", l'attuale Piazzetta delle oche e la valchiera "delli Rosa" al mulino di Casanova, una valchiera da rame in località "in capo le vere", una valchiera da carta in località "la Foce" da cui origina la cartiera vecchia (secolo XVII) e altre tre valchiere di cui non è ben noto l'uso (una in località "Piedi le case", una in località S. Antimo, dipendente dall'Abbadia di Farfa, una in località "capo le vere" attestato una sola volta (1593) nel catasto del Quarto di S. Maria).

Il processo di lavorazione effettuato nelle valchiere da panni consisteva nella follatura della canapa, e poi anche del panno di lana aquilano, cioè nel pestaggio del panno immerso in una vasca, anticamente con i piedi, poi con mazzuoli di legno. Questa procedura era utilizzata nel medioevo per separare ed ammorbidire i gruppi rigidi di fibre. Le valchiere sono state in funzione a Tempera fino ai primi del 1900. Di seguito sono state demolite per far posto ad altri edifici.

**LE CARTIERE**

La produzione della carta nell'aquilano ha una tradizione molto antica. Nel 1481 Adamo di Rotwill, nel suo viaggio da Venezia a Napoli, si fermò all'Aquila. In data 3 novembre 1481, il Magistrato cittadino gli farà concessione "*con tucti soi compagni et ministri qualunque siano al stampar de libri*" e da allora si comincerà a produrre anche carta.

Nella zona dell'Aquila anticamente funzionavano almeno cinque cartiere: una a Vetoio, due a Tempera, una a Celano ed un'altra a Sulmona. Inizialmente (XV e XVI secolo) queste cartiere ebbero legami con Fabriano, dove l'industria della carta era sviluppata da tempo. Tali legami si persero nel XVII secolo per riprendere in quello successivo. Nel XIX secolo la carta prodotta a Tempera era distribuita limitatamente alla zona dell'Aquila.

La cartiera "vecchia" è uno dei più antichi manufatti a carattere produttivo insediati nell'area. È documentata nell'anno 1482 una valchiera da carta di proprietà di messer Pirro Lucentini dei Piccolomini, che nel 1512, con atto del notaio Giovanni Cherubini di Collebrincioni, formerà una società con Eusanio Stella di Casentino, e mastro cartaio Tizio Benedicti de Fulgineo per produrre carta in Tempera con un capitale di novanta ducati. Pirro Lucentini mette a disposizione la valcheria di sua proprietà per un fitto di trentotto ducati più la terza parte del prodotto ogni quattro mesi.

Tra il 1593 ed il 1600 fu fatta costruire la cartiera, detta poi "la vecchia", in località "la foce", inglobante il primitivo edificio. L'importanza della produzione cartaria in Tempera è tale da rendere necessaria la costruzione in località "le fontanelle", nei pressi della sorgente Capo Vera, di una nuova cartiera nella prima metà del XVIII secolo.

La meccanizzazione dell'industria cartaria avvenne agli inizi del XII secolo con l'introduzione della pila a pestelli, basata sullo stesso principio delle macchine follatrici. Un ulteriore sviluppo si ebbe nel 1670 con l'invenzione dell' "ordigno de Ollanda", che permetteva di abbreviare i tempi di lavorazione.

Un atto notarile del 24 giugno 1695 descrive la cartiera *"...sita in territorio di Tempera detto foce o la cartiera vecchia insieme alla zona confinante dove c'è una peschiera e alberi da frutta*".

Nel 1704 gli eredi Piccolomini cedettero metà della cartiera vecchia ad Antonio Vicentini, al prezzo di 500 ducati.

La produzione della cartiera è specificata in un atto notarile del 31 ottobre 1717: carta fine pulita, carta seconda e terza, carta reale grossa, carta da tabacco, carta tenaglia, carta turchina, carta da stampa e cartoni. In questi anni è già stato realizzato l'ampliamento illustrato nella pianta della cartiera e del prato annesso datata 2 marzo 1733.

L'atto del 6 aprile 1774 del notaio Liborio Centofanti di Lucoli stipula l'accordo tra Antonio e Nicola Vicentini per "*far lavorare detta cartiera per anni quattro da principiare dal prossimo mese di maggio*" ed elenca i macchinari delle due cartiere di Tempera: una pila a quattro battenti e una pila olandese per la cartiera vecchia, una pila a tre battenti per la cartiera nuova.

A questa industria era associata la coltivazione del lino e della canapa. Nel periodo compreso tra il 1600 ed il 1700 l'industria della carta di Tempera diviene competitiva con le altre dislocate nel territorio aquilano, tanto da assorbire anche la cartiera di Vetoio tra il 1767 ed il 1770. Agli inizi del 1800 l'industria doveva essere ancora fiorente, tanto che il 4 ottobre 1813, presso il notaio Giovanni Battista Mascioletti, venne stipulato un atto con il quale Nicolò Vicentini vendeva la cartiera a Luigi Ferrari per farvi apportare miglioramenti tecnici. Dal "Discorso intorno alla carta e sui miglioramenti della cartiera della provincia dell'Aquila", scritto da Nicolò Vicentini per la Società Economica di cui era socio ordinario, sappiamo che la carta prodotta nel Regno di Napoli, nella cartiera di Tempera, era di ottima qualità grazie all'utilizzo di macchine ad un cilindro dette "all'olandese", precedentemente ricordate. Negli anni successivi altri miglioramenti tecnici vennero apportati dal falegname Gesualdo Ubaldini di Pioraco e da Antonio Mangi della Fara Filiorum Petri. Nel 1833, però, benché la cartiera avesse migliorato le sue attrezzature, era ancora necessario importare carte straniere a prezzi notevolmente alti, che danneggiavano la produzione.

Dal 1860, con l'inizio della lavorazione chimica della cellulosa, le cartiere che ottenevano carta dalla lavorazione degli stracci persero sempre più rilevanza. Dai primi del 1900 la cartiera produsse sempre più limitatamente, per concludere la produzione intorno al 1920.

Il marchio distintivo della carta, la filigrana, appare prima su carta fatta in Italia verso il 1285 sotto forma di croce. Il disegno dei marchi più antichi, generalmente molto semplice, divenne sempre più complesso durante il XV secolo.
Questo disegno era ottenuto per mezzo di fili metallici piegati nelle forme desiderate e poi cuciti alla forma con fili più sottili. Le filigrane servivano per distinguere i prodotti delle singole cartiere.
Il marchio di fabbrica più antico delle cartiere di Tempera, anzi della cartiera "vecchia", è rappresentato da una "*sola stella dentro un cerchio tondo, senza lettere*", come descritto in un atto del notaio Facchineri di Filetto del 4 settembre 1756. Agli inizi del XVII secolo questo marchio venne sostituito da quella "*palomba su tre monti*", da cui la denominazione di "*carta palomba*", che verrà conservato fino alla cessazione dell'attività della cartiera. Infatti un atto notarile del 4 settembre 1756 descrive la filigrana distintiva della cartiera di Tempera: un cerchio in cui compare una palomba su tre monti; sopra il cerchio la lettera M, sotto la lettera V. La carta era prodotta da Mario Vicentini.

**LA RAMERIA**

Fin dall'antichità il rame, dapprima forgiato a colpi di martello, in seguito fuso con lo stagno per renderlo più duro, è stato tra i metalli più utilizzati. Manufatti di uso domestico sono ancora largamente prodotti secondo sistemi di lavorazione artigianale che risalgono al Seicento, anche in Abruzzo, continuando un filone d'arte popolare.
Non vi sono documenti che possano far datare con precisione la nascita della rameria in Tempera. Tuttavia è documentabile un commercio del rame tra la fine del XIII e i primi del XV secolo attraverso un capitolo degli Statuti della città dell'Aquila, che prevedeva il rame tra le merci da vendere a peso. Questa norma lascia supporre un commercio di metalli che giustifica la presenza attivissima di un'Arte dei Metalliferi che, a metà del XIV secolo diverrà, assieme alle altre quattro Arti (quella dei mercanti della lana e di animali vivi, dei cuciai, dei letterati e dei nobili) la struttura portante della vita politica cittadina attraverso il reggimento dei Quinque Artium.
La vendita del rame a peso fa quindi pensare ad un commercio di materia prima che veniva lavorata nella rameria di Tempera. La presenza della "valchera da rame" in Tempera è attestata nella serie catastale della città negli anni 1550, 1551 e 1593 per non più ricomparire. Ma si ritiene che questo tipo di industria abbia continuato a funzionare nel

corso dei secoli dato che sono ancora conservate macchine ed utensili databili al secolo XVI.

L'attuale costruzione nella quale è posta la rameria, insieme al mulino ed allo svecciatoio, risale presumibilmente al XIX secolo per quanto attiene la rameria, mentre il mulino – svecciatoio risale al XVIII secolo. L'intero complesso è stato sottoposto a vincolo dal Ministero per i beni Culturali ed Ambientali poiché "*il complesso ha interesse particolarmente importante ai sensi della citata Legge (L.1089/1939) perché risulta un raro esemplare di edificio settecentesco che viene a presentare in modo completo, sia negli interni che negli esterni, i caratteri propri delle architetture protoindustriali aventi funzione di rameria e molino. L'organismo architettonico conserva elementi di estremo interesse dati dalle chiuse dei canali sotterranei, dalle prese di forza delle macchine e dalla distribuzione interna dei locali di produzione*".

Un'altra indicazione cronologica è data dal maglio, una macchina molto antica, il cui funzionamento è simile a quello di altri magli costruiti dal XVI secolo in poi. Il maglio era l'elemento fondamentale della rameria. Esso "*veniva azionato da un sistema idraulico a turbina e l'acqua che dava energia motrice ai magli, dava aria, mediante un ingegnoso sistema di sifoni, ai forni di riscaldamento dei crogioli aggirando così l'uso dei gravoso mantici a mano*".

Il mulino idraulico fu per la prima volta applicato alla metallurgia nell'Europa centrale con i suoi mantici e le sue potenti forge idrauliche. Così l'energia idraulica divenne la base per lo sfruttamento delle miniere e della metallurgia.

I magli idraulici erano comuni nel XIII secolo: i monaci cistercensi, della cui presenza in Tempera abbiano già fatto menzione, si interessarono particolarmente alla costruzione di forge con magli azionati a forza idraulica e furono i pionieri nell'impiego di tale forza nella metallurgia del ferro.

La tradizione ramiera in Tempera deve essere stata abbastanza lunga e costante dato che è ancora in uso il toponimo "colle dei ramai" in località S.Biagio. Come stabilimento, la rameria è moltopiccola, ma le dimensioni sono quelle ottimali, visto che sono identiche, o quasi, alle ramerie ottocentesche di tutta Europa. La produzione è continuata fino ai primi del 1900, limitandosi ad oggetti di uso agricolo e domestico da vendere nei mercati vicini. La realizzazione di oggetti in rame, ottenuti rifondendo il metallo di oggetti in disuso, è continuata fino al 1952–1953 circa, sotto la proprietà dei fratelli Ghizzoni, con quattro o

cinque addetti. La rameria di Tempera operava un ciclo di produzione che procedeva dalla fusione del metallo in panelli fino alla sagomatura dei "coppi", dai quali, con ulteriori lavorazioni, si ottenevano conche e caldai che costituivano l'utensileria domestica.

**ANTICHI MESTIERI**

Un tempo si coltivavano i gelsi, all'interno della proprietà dei signori Mozzetti, originari di S.Lucia di Fiammignano. Questa proprietà era estesa 15 ettari ed era detta "la Chiusa" poiché completamente recintata da un muro, in alcuni punti alto fino a due metri, costruito dai lavoranti dei Mozzetti con pietra locale e "calce bastarda". I lavoranti di questi signori erano tenuti anche alla "sassaiola", cioè a mettere sassi sui coppi di copertura del muro di recinzione, per evitare che gli stessi venissero portati via dalle intemperie, o a sostituirli in caso di bisogno.

Un industriale della seta che veniva dal nord, utilizzando manodopera locale, faceva raccogliere le foglie dei gelsi per nutrire i bachi. I temporali danneggiavano i bachi; da qui la convinzione che fosse il rumore dei tuoni ad ucciderli. Per questo motivo i bambini venivano ingaggiati per suonare campane e campanacci all'interno delle stanze in cui erano custoditi i bachi per impedire che "sentissero i tuoni".

Famosi in tutto il circondario i lupini di Tempera. Questi venivano tenuti in acqua per tre giorni, successivamente bolliti per due ore e poi di nuovo messi in acqua per tre giorni, questa volta però nell'acqua corrente del Vera. Dopo di che venivano venduti in città.

Ancora l'acqua del Vera era utilizzata per la macerazione della canapa. Era stato creato un fosso artificiale, ancora oggi visibile, gestito dalla famiglia di Alessandro Alfonsetti fin dopo la guerra, dove veniva posta a macerare la fibra.

Attraverso un sistema di chiuse, l'acqua veniva fatta scorrere o meno, in modo da mantenerla ad una temperatura tale da favorire la macerazione. Successivamente la canapa veniva passata nella "macinola" che eliminava le fibre più esterne e più dure, in modo da renderla pronta per la filatura. Il filamento di prima qualità, la cosiddetta "accia", veniva tessuto con la lana per farne abiti o, con lino, per tovagliati e biancheria.

Con il filato più grezzo venivano realizzati sacchi per contenere il grano -le balle- e i teli per trasportare il fieno o messi a terra per seccare le granaglie al sole. La particolarità di questi manufatti era che venivano tessuti con delle bande di colore differenti, a seconda

dell'appartenenza ad una data famiglia, così che non venissero confusi durante la mietitura comune sull'aia..

Le donne di Tempera tessevano la canapa non solo per sé, ma anche su ordinazione e di biancheria le donne di Tempera dovevano essere particolarmente competenti, dato che erano riconosciute ed apprezzate come lavandaie espertissime.

Accanto al mulino Gasbarri era stato creata una diramazione del corso d'acqua, ancora oggi visibile, che era utilizzato dalle donne della famiglia per lavare i panni dell'ospedale psichiatrico, di cui si erano aggiudicate l'appalto intorno ai primi del 1900. Ma in tutta Tempera le donne esercitavano questo mestiere particolarmente duro da sempre, raccogliendo i panni delle famiglie agiate, non dotate di proprie lavandaie, degli istituti religiosi ed in seguito dei ristoranti. Il lunedì avveniva la raccolta dei panni, trasportati su asini, ed il mercoledì tutte le siepi e gli arbusti di Tempera sembravano addobbati a festa per la biancheria stesa al sole ad asciugare su di essi.

Data la presenza dei mulini e considerato che non esistevano fontanili o un sistema idrico che rifornisse il paese, ogni attività che potesse inquinare l'acqua era assolutamente vietata a monte dei mulini. Solo una volta l'anno era ammesso il lavaggio delle pecore, prima della tosatura.

L'acqua favoriva la presenza di piante e fiori al punto che c'era una buona produzione di miele e, inoltre, gli apicoltori non dovevano spostare gli alveari alla ricerca di nuove fioriture.

Grazie all'acqua del Vera furono impiantati, come detto in precedenza, diversi mulini che ebbero un gran da fare durante la guerra. Infatti l'energia elettrica scarseggiava, e comunque non era sempre disponibile, ed a ciò si aggiunse una forte siccità che prosciugò le sorgenti stagionali. Ciò impedì alle macine di molti mulini, ad acqua o ad energia elettrica, di poter lavorare. Non così per il Vera, che mantenendo sempre un flusso costante, permise il funzionamento dei suoi mulini, garantendo lavoro ai Temperesi.

Nel Mulino a valle - utilizzato negli ultimi anni dalla famiglia Rossi Tascioni - c'era anche il frantoio per la produzione di olio di lino, di noci e di mandorle.

La famiglia Rossi Tascioni è rimasta famosa a Tempera per aver impiantato una fabbrica di pasta nell'immobile vicino la sorgente di Capo Vera, oggi inglobato nel perimetro del ristorante "Assunta". Tale pastificio è stato attivo fin verso i primi del 900 trasferendo poi la produzione a Scerne di Pineto, dove esercita ancora sotto lo stesso marchio.

Anche la pesca delle trote nel Vera contribuiva ad incrementare le entrate dei Temperasi; si praticava con il “mezzo cerchio”, una rete  del tipo di quella oggi usata per la raccolta delle telline sulla riva del mare, competendo con le lontre,che sembra fossero presenti nel Vera fino ai primi del 1900.

## BIBLIOGRAFIA

Clementi Alessandro, 1985 - Il territorio di Tempera nella storia - Catalogo per il 5° centenario dell'introduzione della stampa in Abruzzo

Di Matteo Giovanna, Persichetti Berardina, Cianetti M.Antonietta, Mancini Pietro, Silvestri Maura, 1985 - L'antico nucleo industriale di Tempera - Catalogo per il 5° centenario dell'introduzione della stampa in Abruzzo

Antinori Anton Ludovico - Annali e corografia storica degli Abruzzi, Vol. XIX, XXXI, XXXVII – Biblioteca Provinciale dell'Aquila

Masci Nunzia, Scimmia Rosanna, 2000 - Memorie di un fiume - Pro Loco di Tempera

Dottore A., Cianfarano E., 2001 - Scheda Tecnica per il Museo delle Antiche Industrie e delle Arti - Soprintendenza B.A.A.A.S. L'Aquila

Nervi P., 2006 - Atti del Convegno "La gestione dei beni di demanio civico: gli enti gestori" – Pietracamela

# Piano di Assetto Naturalistico
# Riserva Naturale Guidata
# Sorgenti del Fiume Vera

## MAMMALOFAUNA

**Prof. Pierantonio Tete'**

## MAMMIFERI

L'indagine svolta sul campo ha tentato di caratterizzare, dal punto di vista della mammalofauna, il territorio della Riserva cercando di individuare gli elementi più rappresentativi che potessero poi avere un qualche significato in relazione alla gestione ed alla valorizzazione della Riserva stessa.

I risultati della ricerca, come ci si aspettava, non hanno tuttavia evidenziato la presenza di organismi appartenenti a specie di particolare interesse.

Nella zona più utilizzata dalla popolazione locale (che, tra l'altro, rappresenta il "cuore" dell'area protetta), si possono rinvenire, infatti, segni di presenza solo della fauna più specificatamente sinantropica il cui rapporto con l'uomo si è ormai consolidato dopo decenni di condivisione del territorio. La volpe, la donnola, la faina frequentano con una certa significatività i prati e gli orti, così come pure il riccio, lo scoiattolo e la crocidura. Nell'area più periferica della Riserva sembrerebbero abbastanza diffusi il quercino, il ghiro, il moscardino e il toporagno nano, mentre nelle zone a più stretto rapporto con il corso d'acqua si possono rinvenire altri toporagno appartenenti alle specie più legate ad ambienti umidi. Sono state trovate anche tracce di martora (alcuni escrementi) e di tasso nella zona con vegetazione arborea più consistente.

Da segnalare la presenza, nelle aree marginali della Riserva, del cinghiale che, in situazioni di scarsezza di cibo, si spinge anche a ridosso dell'abitato causando danni agli orti e alle colture in generale.

I mammiferi, quindi, non rappresentano una fauna caratteristica della Riserva in quanto a rarità o a particolare interesse naturalistico, tuttavia gli elementi individuati assumono notevole significato in rapporto agli equilibri ecologici che definiscono il grado di naturalità del territorio, quali anelli indispensabile delle reti trofiche esistenti.

Di seguito viene fornito un elenco commentato delle principali specie segnalate. Nella scheda proposta, vengono fornite informazioni di carattere biologico ed ecologico indispensabili per comprendere in modo adeguato il ruolo di ciascuna specie.

**Ordine**: Insectivora

**RICCIO** *Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758)

***Categoria IUCN***: Non minacciata NT

L'areale di distribuzione del Riccio europeo si estende per gran parte dell'Europa e parte della Russia, fino alla fascia costiera del Mar Nero; lo si rinviene anche nella Cina orientale e in Nuova Zelanda. Di colore brunastro con aculei bianchi e marroni sul dorso, il Riccio ha orecchie piccole, occhi grandi, leggermente sporgenti, arti brevi e coda corta priva di aculei. Raggiunge una lunghezza di 22-23 cm per un peso massimo di 1.8 kg; la coda, come detto breve, non supera i 2 cm e anche gli aculei hanno una lunghezza compresa tra 2 e 3 cm. Va in letargo nel periodo invernale ed ha la particolarità di riuscire a raddoppiare il proprio peso per gli accumulo di grasso.

Il Riccio europeo è un animale molto adattabile e lo si può rinvenire in moltissimi ambienti: dalle zone cespugliose e ricche di vegetazione alle praterie, brughiere, macchie giardini e boschi montani fino ad altitudini anche superiori ai 2.000 m; evita tuttavia le zone troppo umide e i boschi con assenza di vegetazione di sottobosco, in cui difficilmente troverebbe rifugi e ripari. La sua attività comincia al crepuscolo, quando abbandona la tane per la caccia che può durare anche tutta la notte. E' un animale solitario, tranne nel periodo riproduttivo.

Al momento della riproduzione il maschio e la femmina si affrontano, sbuffando e soffiando e con gli aculei della fronte eretti, in una sorta di danza che può durare anche delle ore; solo nei giorni successivi, generalmente, si realizza l'accoppiamento. Il periodo di gestazione è breve (30-35 giorni) e la femmina è in grado di partorire due volte l'anno, in maggio-giugno e agosto-settembre; nascono in media 5 piccoli (minimo 2 e massimo 7). La maturità sessuale viene raggiunta tra 10 e 11 mesi e la durata della vita è di 7-10 anni.

Il Riccio presenta una dieta molto varia. Si nutre di insetti, miriapodi, gasteropodi e poi piccoli anfibi, lucertole, topi e spesso anche di uova o resti di animali morti; può nutrirsi

anche di vegetali quali ghiande, frutta e funghi. E' un abilissimo cacciatore di vipere. Giornalmente ha bisogno di una quantità di cibo anche superiore a 200 g.
Non ha molti predatori. Solo il cane è in grado di ucciderlo da adulto; tuttavia i piccoli possono essere preda, oltre che dei cani, anche di Volpi e rapaci.
Essendo molto lento negli spostamenti e ad attività prevalentemente notturna, e quindi poco visibile, spesso lungo le strade viene investito dagli automezzi.

**Ordine**: Rodentia
**SCOIATTOLO** *Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758)
***Categoria IUCN***: Non minacciata NT

Lo Scoiattolo comune presenta un areale che comprende quasi tutta l'Europa e l'Asia settentrionale; in Italia è presente in tutta la penisola ed è assente nelle isole. E' lungo, escluso la coda, da 19 a 23 cm; la coda misura da 15 a 20 cm. Il peso va da 250 a 340 g. Non si ha dimorfismo sessuale tra maschio e femmina, che presentano le stesse dimensioni. La pelliccia varia a seconda delle stagioni e della popolazione locale cui appartiene. Ve ne sono di diversi colori, che variano dal rosso al nero. Lo Scoiattolo ha artigli aguzzi e curvi tali da consentire l'arrampicata su gli alberi, anche sui rami strapiombanti. Vive in quasi tutte le aree boscate, preferendo, tuttavia, i boschi di conifere. Frequenta anche parchi urbani e giardini. L'accoppiamento può avvenire nel tardo inverno (febbraio-marzo) ed in estate tra giugno e luglio. La femmina può avere fino a 2 gravidanze l'anno. Ciascuna figliata da alla luce normalmente tre o quattro piccoli, ma talvolta possono essere partoriti anche sei piccoli. La gestazione dura 38-39 giorni. I giovani non sono autosufficienti, sono ciechi, sordi e pesano tra 10 e 15 g. Soltanto la madre si occupa di loro. Il corpo dei piccoli si ricopre di peli al 21° giorno di vita, mentre acquisiscono la vista dopo tre o quattro settimane. Lo sviluppo dei denti si completa dopo 42 giorni. Il giovane scoiattolo può mangiare cibi solidi una quarantina di giorni dopo la nascita; a questo punto può lasciare il nido per procurarsi il cibo da solo, anche se la madre continuerà ad allattarlo fino allo svezzamento completo, intorno alle dieci settimane.

Durante l'accoppiamento i maschi individuano le femmine in calore dall'odore che queste emettono. Anche se non c'è un corteggiamento vero e proprio, il maschio insegue la femmina anche per un'ora prima di riuscire ad accoppiarsi. Solitamente più maschi inseguono una sola femmina, finché il maschio dominante, in genere il più grosso, riesce a conquistarla. Maschi e femmine si accoppiano più volte e con diversi partner. Le femmine devono raggiungere una massa corporea minima per essere feconde e quelle più pesanti danno mediamente alla luce più piccoli. Se il cibo è scarso la riproduzione viene ritardata. Le femmine diventano sessualmente mature al secondo anno. Vive in media tre anni; alcuni individui raggiungono i sette anni, e in cattività anche 10. La sopravvivenza è legata alla disponibilità di semi di cui nutrirsi durante l'autunno-inverno; il 75-85% dei giovani perisce durante il primo inverno, mentre nel secondo inverno la mortalità scende al 50% circa.

La competizione con lo Scoiattolo grigio (introdotto in alcune aree italiane) tende a portare alla rarefazione e, in alcuni casi, alla scomparsa dello Scoiattolo comune. Altro elemento di pericolo è rappresentato dalla frammentazione delle zone boschive.

**Ordine**: Rodentia

**GHIRO** *Glis glis* (Linnaeus, 1766)

***Categoria IUCN***: Non minacciata NT

Il Ghiro è lungo circa 30 cm. di cui 13 di coda. Possiede una pelliccia di colore grigio o castano sul dorso e bianco-gialla sul ventre. La durata massima della vita in natura è intorno ai sei anni. E' molto agile saltando di ramo in ramo.

E' ad attività crepuscolare e notturna, e durante il giorno dorme rimanendo nascosto nelle cavità degli alberi, nelle fessure dei muri e delle rocce. Nella sua attività notturna va alla ricerca di cibo.

L'accoppiamento avviene una o due volte l'anno generalmente in luglio e agosto. In estate vengono dati alla luce da 2 a 7 piccoli, nudi e ciechi, che a tre settimane aprono gli occhi e cominciano a fare a meno del latte materno e ad alimentarsi direttamente. I giovani raggiungono la maturità sessuale dopo i dieci mesi.

L'alimentazione è costituita da foglie, cortecce, frutti con o senza guscio, uova e piccoli uccelli. Nel il periodo autunnale il ghiro accumula nella tana le provviste vegetali che consumerà durante i brevi risvegli che interrompono il letargo invernale.
I nemici del Ghiro sono soprattutto i rapaci notturni, la Faina e la Martora.
La diminuzione degli spazi vitali, dovuta all'azione dell'uomo, può rappresentare un problema vitale per questo animale.

**Ordine**: Carnivora
**VOLPE** *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758)
***Categoria IUCN***: Non minacciata NT

La Volpe occupa l'intero areale paleartico, anche se sono evidenti alcune discontinuità dovute all'intensa pressione cui è sottoposta in alcune zone; in Italia, comunque, la sua presenza è costante su tutto il territorio. Raggiunge i 60-80 cm di lunghezza ai quali vanno aggiunti 30-45 cm di coda; l'altezza al garrese è di 30-40 cm per un peso massimo di 12 kg (peso medio 7 kg). I maschi e le femmine sono molto simili tra loro, sebbene i primi siano di solito un po' più grandi.
Spesso si possono notare combattimenti tra maschi che hanno il doppio significato di stabilire una gerarchia tra gli individui che occupano lo stesso territorio e selezionare le coppie.
Come nessun altro carnivoro della fauna europea, la Volpe si è adattata a vivere praticamente in tutti gli ambienti, al punto che oggi non è raro incontrarla di notte anche in prossimità o, addirittura, nei centri abitati.
Utilizzando tecniche di marcatura, la Volpe delimitata un suo spazio autonomo solo nelle vicinanze della tana, ma poi condivide con altri i territori di caccia. E' dimostrato, infatti, che alcuni luoghi, e talvolta persino le stesse fonti di cibo (carogne, ecc.), vengono utilizzati da più Volpi, anche se evitano accuratamente di incontrarsi frequentando gli stessi luoghi in ore diverse.
La Volpe adotta particolari tecniche di caccia per raggiungere sempre il successo.

I combattimenti tra maschi si accentuano nel periodo dell'accoppiamento e saranno solo i vincitori ad accoppiarsi con la femmina. I maschi diventano sessualmente attivi a novembre, mentre le femmine, che restano in calore per circa tre settimane, nel periodo tra metà dicembre e metà febbraio; tuttavia, in questo periodo, sono fertili per soli tre giorni. La gestazione dura sette settimane e mezzo e, a fine inverno, nascono i piccoli in numero di quattro o cinque. I piccoli alla nascita sono sordi e ciechi e dopo circa quattro settimane inizia lo svezzamento.

La dieta della Volpe varia secondo la stagione: in primavera si nutre essenzialmente di insetti e anfibi, in estate aggiunge anche bacche e frutti; in autunno, oltre a bacche e frutti, si nutre principalmente di roditori e carogne di animali ed infine, in inverno, la sua dieta, esclusivamente carnivora, è costituita da roditori, conigli selvatici e carogne di animali. Si è calcolato che una Volpe, in un anno, può mangiare anche fino a 5.000 ratti o topi selvatici. Per superare periodi di scarsa disponibilità di cibo, spesso sotterra le proprie prede. Incursioni di Volpi in pollai ed ovili sono abbastanza frequenti.

La Volpe può soffrire la predazione da parte del Lupo.

Essendo un animale in fase di forte antropizzazione, la presenza di discariche non controllate, depositi di rifiuti abusivi, e degli stessi cassonetti per le immondizie sono un forte richiamo dal punto di vista alimentare che potrebbe far perdere alla Volpe il proprio ruolo nella catena alimentare nella quale, al contrario, svolge una fondamentale funzione equilibratrice.

**Ordine**: Carnivora

**TASSO** *Meles meles* (Linnaeus, 1758)

***Categoria IUCN***: Non minacciata NT

Il Tasso è specie ampiamente diffusa in una fascia che va dall'Europa centrale fino ai paesi mediterranei, con una notevole espansione nei territori dell'Asia centrale. E' un animale piuttosto corpulento con zampe lunghe e larghe, pelame grigio screziato di bianco e testa bianca con due strisce scure che partono dagli occhi e arrivano fino alle orecchie. La gola, le zampe e le parti inferiori sono nere e la coda, bianca, è corta e voluminosa. Raggiunge una lunghezza

che non supera i 75 cm cui va aggiunta una coda di 15-19 cm; l'altezza è di 30 cm per un peso che può oscillare dai 10 ai 22 kg.

Il Tasso è un mustelide che vive nei boschi e nelle macchie, dalla pianura fino ai 2.000 m di altitudine, anche se di recente tende a mostrare una elevata capacità di antropizzazione in quanto comincia a colonizzare parchi e giardini urbani. E' un animale ad attività notturna, raramente avvistabile di giorno in quanto, tranne quando è impegnato nella ricerca del cibo, vive nella sua tana sotterranea, molto elaborata, che può ospitare gruppi di dieci e più Tassi e viene tramandata di generazione in generazione per molti anni. Si costituisce così un "gruppo sociale" che difende il proprio territorio dagli intrusi, dopo averlo marcato con segnali odoriferi; fuori della tana, però, ogni individuo è autonomo e si muove da solo, in genere lungo sentieri fissi.

L'accoppiamento si ha nel periodo compreso tra febbraio e ottobre, ma, poiché l'uovo fecondato "fluttua" all'interno dell'utero dove si impianta anche dopo qualche mese, le nascite si hanno sempre in febbraio. Le femmine, dopo una gestazione di 8 settimane, possono dare alla luce fino a 5 piccoli, ma, generalmente, ne partoriscono 2; la maturità sessuale si raggiunge intorno ai 12-15 mesi e la longevità media è di 10 anni.

La dieta del Tasso è mista: lombrichi (35%), piccoli mammiferi, in prevalenza nidiate di topi, (10%), uccelli e uova (18%), insetti (20%), anfibi (9%), frutti, radici, lumache, piccoli rettili (per il rimanente 8%).

Il Tasso europeo ha pochi nemici naturali, anche se i piccoli possono essere talvolta predati da Lupi o Gufi.

Essendo un animale molto lento, è spesso investito da treni o auto.

**Ordine**: Carnivora

**DONNOLA** *Mustela nivalis* (Linnaeus, 1766)

***Categoria IUCN***: Non minacciata NT

La Donnola è uno dei carnivori più ampiamente diffusi essendo presente pressoché ovunque: nell'intero continente americano, in tutta l'Eurasia (ad eccezione dell'India, dell'Asia sud-orientale e dell'Arabia) e in tutta l'Africa ad eccezione del Sahara. E' caratterizzata da un corpo esile ed elegante e da una pelliccia, fitta e morbida, di colore bruno rossastro sul dorso e bianca sul ventre e all'interno degli arti che, nel periodo invernale, diventa più chiara e più folta. Può raggiungere una lunghezza di 27 cm, con una

coda di 5-7 cm, per un peso massimo di 150 g; ha orecchie corte e arrotondate e le femmine sono molto più piccole dei maschi.

Grazie alle spiccate capacità di adattamento, comuni anche agli altri mustelidi, la Donnola è in grado di vivere sia in montagna sia in pianura, tanto in ambienti selvaggi (vari tipi di antropizzazione.

In relazione anche all'elevato tasso metabolico, il ciclo vitale della Donnola è molto rapido. L'accoppiamento può avvenire anche due volte l'anno, in gennaio-febbraio e settembre-ottobre; segue un periodo di gestazione di un mese circa e quindi nascono i piccoli in numero, generalmente, di 6. Intorno ai 50 giorni di vita i piccoli acquistano la propria indipendenza e intorno ai 90-100 giorni sono già in grado di riprodursi.

E' un animale prevalentemente carnivoro (anche se nella sua dieta è presente un 5% di vegetali) che si nutre di roditori (25%), uccelli (33%), rettili e anfibi (3%), pesci (6%), lagomorfi (20%), invertebrati (2%) e uova (6%).

Gufi e Aquile sono rapaci predatori di Donnole, ma anche il Lupo non esita ad ucciderla e a mangiarla.

**Ordine**: Carnivora

**FAINA** *Martes foina* (Erxleben, 1777)

***Categoria IUCN***: Non minacciata NT

La Faina presenta una distribuzione geografica molto simile a quella del Tasso occupando l'areale centro-meridionale dell'Europa e dell'Asia. Ha un pelo molto scuro con una caratteristica macchia bianca, divisa al centro, sotto la gola, orecchie piccole e arrotondate, orlate di bianco, e zampe corte. Ha una lunghezza di 65-78 cm più una coda di 25-27 cm; l'altezza è di 17 cm per un peso di 1-2 kg. I maschi sono generalmente più grandi delle femmine.

Come la maggior parte dei carnivori, la Faina presenta una notevole adattabilità ai diversi ambienti; vive in genere ai margini di boschi (di conifere o di caducifoglie), nei burroni, nelle cave, spesso anche nei campi e nei vigneti o, addirittura, nei parchi urbani, dalla

pianura fino alla media montagna. Abbandona la sua tana, ricavata in un albero cavo, in un anfratto roccioso, o in una buca scavata da qualche altro animale, solo al crepuscolo per la ricerca del cibo ed è in grado di compiere spostamenti anche di 8-10 km a notte.
L'accoppiamento può avvenire dai primi di giugno fino a circa metà agosto e la gestazione ha una durata di 20-22 settimane. Poiché può avere una gestazione differenziata, i piccoli, generalmente in numero di 2-4 eccezionalmente 5, cominciano a nascere dai primi di dicembre fino a metà aprile.
La dieta della Faina è molto ampia. Essendo un animale cacciatore, si arrampica sugli alberi dove cattura scoiattoli o nidiate di uccelli, oppure è in grado di rincorrere a terra topi e altri roditori; tuttavia è ghiotta anche di uova, rettili, grossi insetti e frutta. In genere le prede non vengono consumate sul posto, ma vengono trasportate nella tana dove l'animale realizza delle vere e proprie "dispense".
I nemici naturali di questo mustelide sono la Poiana, l'Astore, il Gufo, mentre i piccoli sono soggetti anche alla predazione di Volpi e Gatti selvatici.
Pochi o forse inesistenti sono i problemi ambientali per tanto è vero che è in continua espansione numerica e arriva a colonizzare con successo anche periferie urbane.

**Ordine**: Carnivora
**MARTORA** *Martes martes* (Linnaeus, 1758)
***Categoria IUCN***: Non minacciata NT

La Martora è specie dalle forme slanciate, lunghezza testa–corpo 40–51 cm, coda relativamente lunga (20-26 cm), muso lungo, orecchie rotonde ed emergenti dalla pelliccia, arti relativamente sviluppati e muniti di unghie robuste, peso di 1-2 kg. Il colore dominante della pelliccia è bruno, tendente più o meno al nerastro o al giallastro; il muso e il mento sono scuri ed è presente una estesa macchia sulla gola che varia dal giallo pallido all'arancio smorto; tale carattere distingue la specie dalla congenere Faina che ha invece macchia golare bianca. I maschi sono più grandi delle femmine. La gola e il sottogola sono spesso

color tuorlo d'uovo, talvolta però giallo chiaro, mai però che questa chiazza chiara si estenda verso il basso come nelle faine.

La Martora, di tendenza solitaria, stabilisce di preferenza la propria dimora in vecchi nidi di colombi, cornacchie e grifoni, nei covi di scoiattolo o entro alberi cavi. Preferisce il bosco vergine e selvaggio. Solo in periodi di carestia la martora si spinge in prossimità delle fattorie per cacciare colombi e galline.

Si accoppia tra giugno ed agosto. Dopo circa 220-240 giorni di gestazione, la femmina, tra i mesi di marzo e maggio, partorisce 1-7 piccoli (in media 3). I piccoli aprono gli occhi il 2° giorno dopo il parto e vengono allattati e svezzati fino a circa 8-10 settimane, diventando completamente indipendenti intorno ai 6 mesi. A quest'età la macchia sulla gola è poco evidente e la coda più corta. La colorazione tipica degli adulti compare solo alla fine del primo mese di vita; dopo 7-8 settimane cominciano di tanto in tanto a lasciare la tana e ad arrampicarsi goffamente sugli alberi, ma in poco tempo diventano così abili nel saltare e nell'arrampicarsi che giocano, cacciano e si spostano agilmente sugli alberi e sulla terra, in compagnia della madre. La longevità registrata in natura è di 11 anni.

E' specie ad ampio spettro alimentare, predando diversi mammiferi, uccelli e loro uova, cibandosi anche di frutti e carogne. Ulteriori componenti della dieta sono anfibi, insetti, molluschi, anellidi e funghi. La specie può competere con la Faina, con la quale in parte condivide habitat e nicchia trofica. Si dedica alla caccia non solo di notte ed al crepuscolo, ma anche durante il giorno  predando roditori, lepri, conigli ed uccelli; spesso saccheggia i nidi, utilizzando gli incisivi per aprire il guscio delle uova. Nelle sua dieta rientrano anche frutta e bacche.

**Ordine**: Artiodactyla

**CINGHIALE** *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758)

***Categoria IUCN***: Non minacciata NT

Il Cinghiale è un animale di notevoli dimensioni che presenta, nel maschio, un'altezza che può variare tra 90 e 110 cm, mentre la femmina va da 75 a 90 cm; la lunghezza, esclusa la coda, può raggiungere i 18° cm nel maschio e i 150 cm nella femmina. Anche il peso varia tra i due sassi andando da 80 a 200 kg nel maschio e da 60 a 150 kg nella femmina. Le zampe sono corte e sottili, la testa è allungata con occhi piccoli e orecchie grandi; la vista è poco acuta, ma l'olfatto e l'udito sono molto sviluppati. I maschi usano i canini, sporgenti su

entrambe le mascelle, per la difesa e l'offesa. La pelle è rivestita di setole sparse e solo di inverno da peli corti e setole lunghe e fitte. Sulla nuca si trova una criniera e la coda è stretta e pendula di 12 – 20 cm. I piccoli crescono rapidamente e dopo appena 15 giorni cominciano a nutrirsi cercando il cibo nel terreno; sono ricoperti da un pelo fulvo con righe longitudinali giallastre, adatte alla mimetizzazione tra la boscaglia, che a sei mesi si muta in una livrea rossastra. Al compimento dell'anno, l'ultima muta dà luogo al pellame bruno. Le femmine e i piccoli vivono in branchi mentre i maschi adulti sono solitari, riparandosi nei boschi, durante il giorno, e recandosi al crepuscolo alla ricerca di cibo.

Il Cinghiale occupa una vasta varietà di habitat, dalle aree intensamente antropizzate dei primi rilievi collinari fino agli orizzonti montani. L'optimum sembra rappresentato dai querceti decidui alternati a cespuglieti e prati-pascoli. La sua distribuzione geografica sembra limitata solo dalla presenza di inverni molto rigidi, caratterizzati da un elevato numero di giorni con forte innevamento o da situazioni colturali estreme con totale assenza di zone boscate, anche di limitata estensione, indispensabili come zone di rifugio.

Il periodo riproduttivo, in condizioni normali, va da novembre a febbraio e, dopo una gestazione di circa quattro mesi, i piccoli nascono, in numero di 4-8, tra febbraio e maggio. La maturità sessuale viene raggiunta dalle femmine ad un anno di vita e dai maschi tra 2 e 4 anni. In condizioni particolarmente favorevoli la femmina può avere due cicli riproduttivi annuali.

Di dieta onnivora, scava nel terreno alla ricerca di radici, tuberi, ghiande, insetti e loro larve e lombrichi; tale attività può essere dannosa per l'agricoltura ma, al contrario, molto utile nelle zone boschive dove favorisce la distribuzione dei semi e la rotazione del patrimonio forestale. La dieta dei cinghiali è integrata da uova di uccelli e piccoli mammiferi.

Il Cinghiale soffre essenzialmente la predazione del Lupo (tuttavia assente nell'area di studio).

I problemi ambientali sono legati all'impatto che l'animale, a causa della sua notevole plasticità ecologica, ha sugli ambienti antropici particolarmente legati all'attività agricola.

## BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1993 - Checklist delle specie della fauna italiana. Vertebrata. Calderoni ed., Bologna.

Altobello G., 1921 – Mammiferi IV, Carnivori. Fauna dell'Abruzzo e del Molise. Colitti ed., Campobasso.

Boitani L., Francisci, F., Ciucci P., Andreoli G., 1995 - Population biology and ecology of feral dogs in central Italy. In: The domestic dog: its evolution,bahaviour and interactions with people: Cambridge University Press, Cambridge. J.Serpell ed.: 217-244.

Corbet G., Ovenden D., 1985 - Guida dei mammiferi d'Europa. Muzzio ed., Padova.

Spagnesi M., De Marinis A.M. (a cura di), 2002 – Mammiferi d'Italia. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Toschi A., 1965 – Fauna d'Italia: Mammalia. Calderoni ed., Bologna.

# Piano di Assetto Naturalistico
# Riserva Naturale Guidata
# Sorgenti del Fiume Vera

## VEGETAZIONE

**Prof. Gianfranco Pirone – Prof.ssa Anna Rita Frattaroli**

**RISERVA NATURALE GUIDATA "SORGENTI DEL FIUME VERA"**

**Piano di Assetto Naturalistico**

## La Vegetazione della Riserva

Al fine di fornire elementi utili alla redazione del Piano di gestione della Riserva Guidata "Sorgenti del Fiume Vera", l'analisi della componente vegetazionale risulta un passaggio fondamentale. Lo scopo è quello di caratterizzare la vegetazione acquatica e ripariale della Riserva e della zona immediatamente limitrofa, la quale, pur se fortemente contratta e impoverita dall'attività antropica, conserva delle fitocenosi significative che, al pari delle comunità di invertebrati della fauna bentonica, quivi censiti e studiati, rappresentano degli importanti bioindicatori della qualità ambientale dell'ecosistema acquatico.

### AREA DI STUDIO

La Riserva Guidata "Sorgenti del Fiume Vera", localizzata nei pressi dell'abitato di Tempera, ad 8 km in direzione Nord dalla città dell'Aquila, si estende nel territorio circostante per circa 30 ettari e comprende il gruppo di sorgenti denominate "Tempera".

L'area sorgentizia è situata all'estremità meridionale della catena del Gran Sasso e, rispetto a questo settore della dorsale, rappresenta uno dei punti più depressi e, quindi, di principale emergenza della falda contenuta nei carbonati.

Il massiccio rappresenta un'unità idrogeologica di notevole interesse. Le discontinuità strutturali ed i litotipi meno permeabili costituiscono ostacoli parziali alla circolazione idrica sotterranea e racchiudono e compartimentano una falda idrica sostanzialmente unitaria. Tale falda alimenta sorgenti di notevole interesse sia sul versante settentrionale che su quello meridionale.

L'intera area sorgentizia del Vera comprende due gruppi di scaturigini: quelle, già menzionate, di "Tempera" e quelle di "Capo Vera" o "Le Fontanelle".

Le sorgenti di Tempera, situate a 800 m a Nord del centro abitato, sono costituite da un gruppo di nove scaturigini in aggiunta ad un cospicuo numero di altre sorgentelle minori che in effetti sono, spesso, semplici risorgenze delle polle principali (800 l/sec in totale).

Le Sorgenti di Capo Vera, sono formate da due gruppi di scaturigini principali e da due sorgenti secondarie che alimentano i canali Sant'Angelo e San Giuseppe, un tempo adibiti all'irrigazione dei terreni a quote più elevate, ora, in seguito al drenaggio in corrispondenza del traforo del Gran Sasso, praticamente asciutti.

Anche se la maggior parte degli aspetti vegetazionali descritti non sono strettamente dipendenti dalle condizioni climatiche, in quanto tipicamente azonali, al fine di una migliore conoscenza del comprensorio in cui la Riserva ricade, si è ritenuto opportuno caratterizzare anche la situazione climatica facendo riferimento ai dati relativi alla stazione meteorologica più vicina che è quella dell'Aquila, posta a quota 735 m s.l.m..

In figura 1 si riporta il diagramma ombrotermico relativo a detta stazione (dati Servizio Idrografico Consiglio dei Ministri periodo 1967-1996).

L'andamento della piovosità consente di inquadrare la stazione nell'ombrotipo sub-umido superiore (Rivas-Martinez, 1990). Per l'andamento delle temperature si può fare riferimento al termotipo mesotemperato superiore con potenzialità della vegetazione per la serie della Roverella (*Quercus pubescens*).

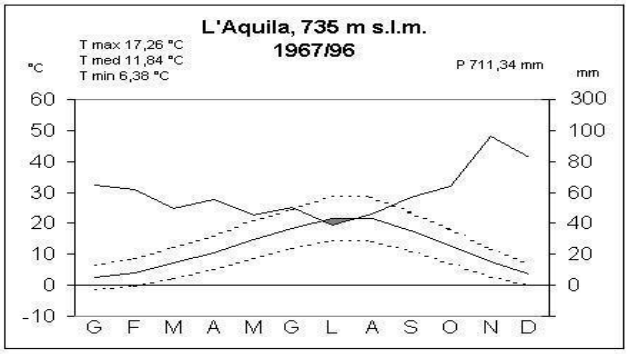


Fig. 1 Diagramma termopluviometrico di L'Aquila :
Macrobioclima Temperato, Bioclima Temperato oceanico
Termotipo Mesotemperato superiore Ombrotipo Subumido superiore

## LA VEGETAZIONE

La caratterizzazione delle fitocenosi si è avvalsa del metodo fitosociologico secondo la scuola sigmatista di Braun-Blanquet (1964), tenendo conto dei suggerimenti di Buchwald (1992) relativi alla metodologia specifica dei rilievi sulla vegetazione acquatica.

Le comunità vegetali che caratterizzano gli ambienti umidi di acqua dolce hanno struttura e composizione floristica simile in tutta l'Europa: la loro vegetazione viene definita "azonale" in quanto non dipendente dal macroclima (e quindi dall'andamento stagionale delle temperature), ma dalla presenza dell'acqua, sia essa corrente che stagnante.

La profondità e la velocità dell'acqua sono i principali fattori ecologici da cui dipendono le fitocenosi negli habitat acquatici e sulla base di essi le comunità si dispongono in cinture o fasce di vegetazione.

Le tipologie in cui vengono suddivise le piante acquatiche (Den Hartog & Segal, 1964) sono:

- PLEUSTOFITE: piante liberamente natanti sul livello dell' acqua, non radicate al substrato ( es. *Lemna minor, L. trisulca*);
- RIZOFITE: piante totalmente o prevalentemente sommerse, con radici ancorate al substrato (es. *Potamogeton natans, Elodea canadensis, Callitriche stagnalis, Nymphaea alba,* ecc.);
- ELOFITE: piante con apparati radicali o rizomatosi sommersi ma con parte almeno dell'apparato vegetativo emerso (es. *Glyceria plicata, Apium nodiflorum, Tipha latifolia, Schoenoplectus lacustris,* ecc.).

A queste si aggiunge il gruppo delle FANEROFITE IGROFILE: piante arboree ed arbustive tipiche delle sponde, delle aree golenali e dei terreni con falde superficiali (es. *Populus* sp. pl., *Salix* sp. pl.).

In Abruzzo gli aspetti vegetazionali legati alle acque correnti e stagnanti sono presenti in vari corsi d'acqua, quasi tutti rientranti in aree protette, e sono stati oggetto di studi specifici serviti come riferimento in questa indagine (Corbetta & Pirone,1990; Frattaroli & Capranica, 1994; Pirone *et Al.,* 1997 a; Pirone *et Al.*, 1997 b; Pirone & Frattaroli, 1998; Pirone *et Al.,* 2003).

Nell'area in studio sono state identificate le seguenti tipologie vegetazionali :

VEGETAZIONE DELLE ACQUE FERME A PLEUSTOFITE

Questi aspetti sono qui rappresentati da sole cenosi pressochè monospecifiche a Lenticchia d'acqua (*Lemna minor*), di ridotta estensione, ai margini del piccolo invaso nell'area delle "Sorgenti Tempera", compenetrata ad un popolamento di Sedano d'acqua (*Apium nodiflorum*).

Lenticchia d'acqua (*Lemna minor*)

VEGETAZIONE IGRONITROFILA E DI MEGAFORBIE

L'attività agricola ed il pascolo, praticati nel Parco fino a ridosso dei corsi d'acqua, oltrechè l'accumulo dei detriti vegetali veicolati dall'acqua, sono alcuni dei fattori che influenzano le cenosi acquatiche ripariali. Il suolo, assai ricco di residui azotati, favorisce l'affermazione di comunità vegetali erbacee igronitrofile, spesso banali. Nell'area sorgentizia di "Tempera" è stato rilevato un aspetto a dominanza di *Ranunculus repens*, localizzato in strette fasce ripariali, come strato sotteso alle cenosi arbustive, riferibile all'associazione *Ranunculetum repentis* (Tab. 1), nel quale sono presenti altre specie igronitrofile *(Epilobium hirsutum, Valeriana officinalis*, ecc.).

Un'altra comunità tipica dei suoli periodicamente inondati e ricchi di sostanze azotate è il *Mentho longifoliae-Juncetum inflexi,* che è presente lungo il corso del Vera in piccoli nuclei.

A contatto con il *Ranunculetum repentis* si rinvengono, inoltre, popolamenti di *Agrostis stolonifera* e nuclei di vegetazione caratterizzati da alte erbe (megaforbie) a dominanza di

Canapa d'acqua (*Eupatorium cannabinum*) con *Epilobium hirsutum, Mentha longifolia, Carex hirta,* ecc.

*Ranunculus repens*

**Tab. 1 Aggruppamento a *Ranunculus repens***

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| N. rilievo | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Quota s..m. | 665 | 665 | 665 | 665 |
| Sup. rilev. (mq.) | 5 | 4 | 3 | 15 |
| Copert. (%) | 70 | 90 | 90 | 90 |
| | | | | |
| *Ranunculus repens* | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 3.3 |
| | | | | |
| Altre specie | | | | |
| *Glyceria fluitans* | +.2 | 1.2 | 1.2 | +.2 |
| *Carex pseudocyperus* | . | 1.2 | 3.3 | 2.2 |
| *Equisetum palustre* | . | 1.2 | +.2 | +.2 |
| *Juncus bufonius* | . | . | 2.2 | 3.3 |
| *Solanum dulcamara* | +.2 | 2.3 | . | . |
| *Epilobium hyrsutum* | +.2 | . | . | 2.2 |
| *Valeriana officinalis* | . | . | +.2 | 1.1 |
| *Nasturtium officinale* | . | +.2 | . | +.2 |
| *Pulicaria dysenterica.* | . | . | . | 1.2 |
| *Glyceria plicata* | . | . | . | 1.2 |
| *Hypericum tetrapterum* | . | . | . | +.2 |
| *Potamogeton natans* | . | . | +.2 | . |
| *Angelica sylvestris* | . | +.2 | . | . |

VEGETAZIONE ELOFITICA

La vegetazione acquatica a elofite prevalenti è presente nel territorio indagato con diversi aspetti tra cui il più diffuso è quello a dominanza di Sedano d'acqua (*Apium nodiflorum*) che edifica l'associazione *Apietum nodiflori* (Tab. 2), la più comune e tipica delle acque fluenti di risorgiva e quindi, limpide ed omeoterme. Si ritrova presso l'invaso e a valle di questo, dove forma gruppi di vegetazione parzialmente o totalmente sommersa. Oltre ad *Apium nodiflorum,* sono presenti *Veronica beccabunga, Nasturtium officinale* e *Veronica anagallis aquatica.*

**Tab. 2 *Apietum nodiflori* Br.-Bl. 1931**

| N. rilievo | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Quota m s.l.m. | 652 | 652 | 650 | 645 |
| Sup. rilev. (mq.) | 8 | 20 | 35 | 20 |
| Copert. (%) | 80 | 80 | 80 | 80 |
| | | | | |
| Car. associazione e unità superiori | | | | |
| *Apium nodiflorum* | 4.5 | 3.4 | 4.5 | 4.5 |
| *Nasturtium officinale* | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 |
| *Veronica beccabunga* | . | . | 1.2 | 1.2 |
| *Veronica anagallis aquatica* | . | 2.2 | . | . |
| | | | | |
| Altre specie | | | | |
| *Lemna minor* | +.2 | . | . | . |

Vegetazione a sedano d'acqua (*Apium nodifloum*)

Ai margini del piccolo invaso che viene a formarsi subito a valle della sorgente principale e, più diffusamente, lungo i bordi del fiume, sempre nell'area delle "Sorgenti Tempera", si rinvengono delle cenosi idrofitiche caratterizzate dal Crescione d'acqua (*Nasturtium officinale*), attribuibili all'associazione *Nasturtietum officinalis* (Tab.3), tipica di acque poco profonde. Il Crescione d'acqua può presentare anche una forma totalmente sommersa con struttura anatomica più semplice di quella emersa, come risultato dell'adattamento all'ambiente acquatico. Poche altre specie caratterizzano la cenosi tra cui il Sedano d'acqua (*Apium nodiflorum),* il Garofanino d'acqua (*Epilobium hirsutum*) e la Menta acquatica (*Mentha aquatica*).

**Tab. 3 *Nasturtietum officinalis* Seibert 1962**

| N. rilievo | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Quota m s.l.m. | 665 | 665 | 665 | 665 |
| Sup. rilev. (mq.) | 4 | 40 | 40 | 20 |
| Copert. (%) | 90 | 90 | 90 | 80 |
| | | | | |
| Car. associazione e unità superiori | | | | |
| *Nasturtium officinale* | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| *Apium nodiflorum* | 2.2 | +.2 | +.2 | 1.2 |
| | | | | |
| Altre specie | | | | |
| *Epilobium hyrsutum* | 1.2 | 2.2 | . | . |
| *Mentha aquatica* | 1.2 | . | . | . |

Crescione d'acqua (*Nasturtium officinale*)

Lungo il corso del Vera sono presenti anche aspetti di vegetazione acquatica radicata a prevalenza di *Potamogeton pectinatus,* riferibili al *Potamogetonetum pectinati,* e molto più sporadici nuclei di *Ranunculus fluitans*.

Nell'area sorgentizia si ritrovano anche comunità vegetali caratterizzate da graminacee igrofile, con rizomi e radici ancorate ai margini del corso d'acqua localizzate nella polla sorgiva nei pressi dei ruderi della vecchia cartiera e poco più a valle, riferibili all'associazione *Glycerietum fluitantis*. Sono distinguibili due aspetti: il primo (Tab.4) con *Glyceria fluitans* dominante e il secondo, molto frammentario, con *Glyceria plicata*. In questa comunità ritroviamo il consueto corteggio floristico di idrofite come *Apium nodiflorum, Mentha* sp. pl., *Juncus bufonius*, ecc.

**Tab. 4 *Glycerietum fluitantis* Br.-Bl. in Siss 1942**

| N. rilievo | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Quota m s.l.m. | 660 | 655 | 655 | 650 |
| Sup. rilev. (mq.) | 5 | 4 | 7 | 3 |
| Copert. (%) | 80 | 90 | 80 | 90 |
| | | | | |
| Car. associazione e unità superiori | | | | |
| *Glyceria fluitans* | 4.5 | 3.4 | 4.4 | 3.2 |
| *Apium nodiflorum* | +.2 | . | 1.2 | 2.2 |
| | | | | |
| Altre specie | | | | |
| *Ranunculus repens* | 1.2 | 2.3 | 1.2 | 3.3 |
| *Mentha aquatica* | + | 1.2 | . | . |
| *Mentha longifolia* | . | . | 1.2 | 1.2 |
| *Epilobium hyrsutum* | + | . | . | . |
| *Lemna minor* | . | . | +.2 | . |

*Glyceria fluitans*

VEGETAZIONE ANNUALE DEI SUOLI FANGOSO-LIMOSI PERIODICAMENTE INONDATI

Ai margini del corso d'acqua a valle delle Sorgenti, in zone di ristagno d'acqua e a contatto con le cenosi di megaforbie precedentemente citate, si rinvengono piccolissimi nuclei di una vegetazione molto peculiare e rara caratterizzata da Ciperacee e Juncacee di piccola taglia a ciclo annuale e inserite nella classe *Isoeto-Nanojuncetea*.

Nello specifico si tratta di popolamenti estesi pochissimi metri quadri a dominanza di *Cyperus flavescens*., una Ciperacea rara in Abruzzo, che forma tappeti compatti in aree soggette ad inondazioni.

Nello stesso settore in cui si ritrovano gli aspetti appena descritti, l'abbandono delle colture e l'esondazione del fiume ha portato all'affermazione di aspetti di prateria igrofila a dominanza di *Carex hirta.*

Vegetazione dei suoli inondati

CENOSI LEGNOSE RIPARIALI

Il territorio della Riserva del Vera e l'intera area sorgentizia risultano fortemente caratterizzati, dal punto di vista paesaggistico dai filari di specie legnose arboree ed arbustive che delimitano i corsi d'acqua principali ed i canali di derivazione realizzati a scopo irriguo sin da epoca antica.

Sono stati individuati due aspetti principali. Il primo è quello dei saliceti con Salice bianco (*Salix alba*) e Salice rosso (*Salix purpurea*), localizzati in vari punti ed in particolare nell'area sorgentizia "Tempera", dove colonizzano le piccole superfici tra i rivoli d'acqua. Si tratta di cenosi, che presentano un forte contingente di specie arbustive dei *Prunetalia spinosae* ed il consueto corteggio erbaceo di specie igronitrofile. Nello strato arboreo è presente anche il Pioppo nero (*Populus nigra*). Riteniamo di riferire queste cenosi al *Salicetum albae* (Tab. 5), anche se con aspetto atipico ed evoluto in direzione dei popolamenti dei *Prunetalia.*

Saliceto ripariale a *Salix alba*

**Tab. 5 *Salicetum albae* Issl. 1926**

| N. rilievo | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Quota m s.l.m. | 665 | 665 | 611 |
| Sup. mq | 100 | 100 | 15 |
| Copertura strato arboreo % | | 80 | 80 |
| Copertura strato arbustivo % | 90 | 80 | 90 |
| Copertura strato erbaceo % | | | 30 |
| | | | |
| Car. associazione e unità superiori | | | |
| | | | |
| *Salix alba* | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| *Salix pupurea* | 3.3 | 2.3 | 4.4 |
| *Populus nigra* | 1.2 | 1.2 | . |
| *Rubus caesius* | | | 2.2 |
| | | | |
| Specie dei *Prunetalia spinosae* | | | |
| *Cornus sanguinea* | 2.2 | 2.2 | 2.3 |
| *Ligustrum vulgare* | 2.2 | +.2 | 2.2 |
| *Clematis vitalba* | +.2 | 2.2 | 2.2 |
| *Crataegus monogyna* | 1.2 | . | 1.2 |
| *Rosa canina* | . | 1.2 | +.2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Hedera helix* | 1.2 | 2.2 | . |
| *Sambucus nigra* | 1.2 | 3.3 | . |
| *Galium aparine* | . | 2.3 | . |
| *Rubus ulmifolius* | 3.3 | . | . |
| *Euonimus europaeus* | . | . | +.2 |
| | | | |
| Altre specie | | | |
| *Cirsium creticum* ssp. *triumfetti* | 2.2 | 1.2 | 2.2 |
| *Urtica dioica* | 2.2 | 3.3 | 2.2 |
| *Solanum dulcamara* | 1.2 | 1.2 | . |
| *Oenanthe aquatica* | 1.2 | 2.3 | . |
| *Taraxacum officinale* | 1.2 | . | +.2 |
| *Angelica sylvestris* | . | 1.2 | +.2 |
| *Ulmus minor* | . | +.2 | 1.2 |
| *Petasites hybridus* | 2.3 | 3.3 | . |
| *Valeriana officinalis* | 1.2 | . | . |
| *Lathyrus pratense* | 2.2 | . | . |
| *Juglans regia* | . | 2.1 | . |
| *Galium palustre* | . | 2.2 | . |
| *Galium tricornutum* | . | . | 1.2 |
| *Equisetum arvense* | 1.2 | . | . |
| *Prunus domestica* | . | . | 1.1 |
| *Brachypodium sylvaticum* | 2.2 | . | . |
| *Prunus avium* | + | . | . |
| *Corylus avellana* | +.2 | . | . |
| *Campanula rapunculus* | . | +.2 | . |
| *Vinca maior* | . | +.2 | . |
| *Ajuga reptans* | . | . | +.2 |
| *Equisetum telmateja* | . | . | +.2 |

Il secondo aspetto (Tab. 6) differisce dal primo per la composizione floristica che mostra una minore idrofilia delle cenosi. Infatti il contingente di arbusti dei mantelli riferibili ai *Prunetalia spinosae*, ed in particolare *Ligustrum vulgare*, presenta valori di copertura più elevata. Ciò è probabilmente dovuto al fatto che i canali di derivazione secondari, lungo i quali si rinvengono tali formazioni, per alcuni periodi dell'anno risultano asciutti, per cui vengono sfavorite le specie più spiccatamente igrofile a vantaggio degli arbusti legati dinamicamente ai boschetti di Roverella (*Quercus pubescens*), presenti sulle pendici circostanti, seppure in forma assai impoverita e degradata,come vegetazione climacica.

Bisogna precisare che molti di questi arbusteti sono localizzati in una fascia molto ristretta di terreno a contatto con coltivi in cui non è fisicamente possibile l'affermazione di cenosi ben strutturate e caratterizzabili dal punto di vista fitosociologico.

**Tab. 6 Cenosi arboree ed arbustive ripariali**

| N. rilievo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Quota | 630 | 630 | 627 | 660 | 655 |
| Sup. mq | 80 | 15 | 30 | 100 | 100 |
| Copertura strato arboreo % | 40 | 40 | 40 | | 80 |
| Copertura strato arbustivo % | 60 | 80 | 80 | 90 | 80 |
| Copertura strato erbaceo % | | 30 | 20 | | |
| Specie di siepi e mantelli submontani *(Prunetalia spinosae)* | | | | | |
| *Cornus sanguinea* | 3.3 | 2.2 | 2.2 | 3.3 | 2.2 |
| *Ligustrum vulgare* | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 2.2 | +.2 |
| *Crataegus monogyna* | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | . |
| *Clematis vitalba* | 2.2 | . | 1.2 | +.2 | 2.2 |
| *Rosa cfr. canina* | . | 1.2 | 1.2 | . | 1.2 |
| *Rubus ulmifolius* | 2.3 | . | . | 3.3 | . |
| *Euonymus europeus* | . | +.2 | . | . | . |
| *Lonicera caprifolium* | . | +.2 | . | . | . |
| Tab. 6 continua<br>Specie di boscaglie ripariali *(Salicetalia purpureae, Alnetalia glutinosae,* ecc.*)* | | | | | |
| *Populus nigra* | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 |
| *Salix alba* | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.3 |
| *Solanum dulcamara* | 2.2 | 1.2 | +.2 | 1.2 | 1.2 |
| *Sambucus nigra* | 1.2 | 1.2 | . | 1.2 | 3.3 |
| *Rubus caesius* | . | 2.2 | 2.2 | . | . |
| *Salix purpurea* | . | . | 2.2 | . | . |
| Specie igrofile e igro-nitrofile | | | | | |
| *Urtica dioica* | . | 2.2 | +.2 | 2.2 | 3.3 |
| *Oenanthe aquatica* | 1.2 | . | . | 1.2 | 2.3 |
| *Petasites hybridus* | . | . | . | 2.2 | 3.3 |
| *Angelica sylvestris* | . | . | 1.2 | . | 1.2 |
| *Equisetum arvense* | 1.2 | . | . | 1.2 | . |
| *Cirsium creticum ssp. triumfetti* | +.2 | . | +.2 | . | . |
| *Valeriana officinalis* | 2.3 | . | . | 1.2 | . |
| *Lathyrus pratensis* | 1.2 | . | . | 2.2 | . |
| *Galium palustre* | 1.2 | . | . | . | 2.2 |
| *Epilobium hyrsutum* | 2.2 | . | . | . | . |
| *Glyceria fluitans* | . | 2.2 | . | . | . |
| *Mentha aquatica* | 2.3 | . | . | . | . |

| Altre | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Prunus avium* | 1.2 | + | . | + | . |
| *Ulmus minor* | . | 1.2 | + | . | + |
| *Junglans regia* | 1.2 | + | + | . | 2.2 |
| *Brachipodium sylvaticum* | . | +.2 | 2.2 | 2.2 | . |
| *Prunus domestica* | . | 1.2 | . | . | . |
| *Fraxinus ornus* | +.2 | . | . | . | 1.2 |
| *Convolvolus arvensis* | . | +.2 | +.2 | . | . |
| *Taraxacum officinale* | . | . | . | 1.2 | . |
| *Galium aparine* | 1.2 | . | . | . | 2.3 |
| *Hedera helix* | . | . | . | + | 2.2 |
| *Galium tricornutum* | . | 1.2 | . | . | . |
| *Physalis alkekengi* | . | + | + | . | . |

Vegetazione legnosa ed erbacea lungo il corso del Vera

## CONCLUSIONI

Lo studio sulla vegetazione acquatica e ripariale, condotto nel territorio della Riserva delle Sorgenti del Fiume Vera e nelle zone immediatamente circostanti, ha evidenziato alcuni interessanti aspetti legati alla residualità di alcune cenosi soprattutto acquatiche, ovunque contratte o distrutte per cause antropiche.

Per conservare l'elevata biodiversità riscontrata nel territorio della Riserva, oltrechè dai nostri, anche dagli altri studi, bisognerà che il Piano di gestione regoli, in primo luogo, l'uso delle acque e le preservi da fonti d'inquinamento.

L'elevata antropizzazione ha provocato negli ultimi anni un impoverimento e restringimento di alcuni degli aspetti più peculiari della vegetazione, soprattutto legnosa, andrebbero quindi create delle fasce di rispetto lungo il corso d'acqua ed evitate potature troppo drastiche dei salici.

In altri settori, al contrario, l'abbandono delle pratiche agricole ed in particolare dello sfalcio, con la concomitante esondazione del fiume, ha contribuito all'espansione dei nuclei di vegetazione a piccole carici, molto rari e peculiari.

La conservazione di tali comunità che, seppur molto limitate, costituiscono un elemento di pregio della vegetazione della Riserva e contribuiscono a qualificarne la diversità vegetazionale, è legato al mantenimento di una fascia di terreno palustre o periodicamente invaso dall'acqua, pertanto nei lavori di sistemazione del sentiero sarà opportuno intervenire in modo da garantire il necessario apporto idrico.

QUADRO SINSISTEMATICO

*Lemnetea minoris* (R. Tx. 1955) em. A. Schwabe et R. Tx. 1981
*Lemnetalia minoris* (R. Tx. 1955) em. A. Schwabe et R. Tx. 1981
Aggr. a *Lemna minor*
*Isoeto-Nanojunceteai* Br.-Bl. Et Tuxen ex Westhoff, Dijk et Passchier 1946
*Nanocyperetalia* Klika 1935
*Nanocyperion* Koch ex Libbert 1933
Aggr. a *Cyperus flavescens*

*Agrostietea stoloniferae* Oberd. et Müll. ex Görs 1968
*Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd. *et al.* 1967
*Agropyro-Rumicion* (Nordh. 1940) Tx. 1950
Aggr. a *Ranunculus repens*

*Glycerio-Nasturtietea officinalis* (Zohary 1974) J.M. et J. Géhu 1987
*Nasturtio-Glyceretalia* Pien. 1953
*Nasturtion officinalis* J.M. et J. Géhu 1987
*Apietum nodiflori* Br.-Bl. 1952
*Glycerion fluitantis* Br.-Bl. et Sissingh 1942
*Glycerietum fluitantis* Br.-Bl. et Sissingh 1942

*Salicetea purpureae* Moor 1958
*Salicetalia purpureae* Moor 1958
*Salicion albae* Soó (ex Oberd. 1953) em. Moor 1958
*Salicetum albae* Issl. 1926

*Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg in Vlieg.1937
*Prunetalia spinosae* Tx. 1952

## BIBLIOGRAFIA


BRAUN-BLANQUET J., 1964. Planzensoziologie – Grundzuge der Vegetationskunde, Springer, Wien-New-York.

BUCHWALD R., 1992. Il *Veronico-Apietum submersi* . una nuova associazione dell' Italia Centrale. Doc. Phytosoc. 14: pp.513-529.

CORBETTA F.. PIRONE G..1990- La vegetazione del fiume Tirino (Abruzzo). Arch. Bot. It. n°65- 3/4 :pp.121-153

FRATTAROLI A.R.. CAPRANICA R.. 1994- Lineamenti di vegetazione del laghetto e fiume Vetoio (Conca aquilana-Abruzzo. Italia). Micol. Veg. Medit. 9 (2): 131-146.

DEN HARTOG & SEGAL. 1964- A new classification of the water plants communities. Acta Botanica Neerlandica 13:367-393.

PIGNATTI S.. 1982- Flora d'Italia vol. 1-3 Edagricole

PIRONE G., CORBETTA F., FRATTAROLI A.R., TAMMARO F., 1997 a - La copertura vegetale. In: Studi sulla Valle Peligna (Italia centrale, Abruzzo), a cura di G.B. Osella. Quaderni di "Provincia Oggi"23/I. L'Aquila. pp. 81-119.

PIRONE G., FRATTAROLI A.R., CORBETTA F., 1997 b - Vegetazione, cartografia vegetazionale e lineamenti floristici della Riserva Naturale "Sorgenti del Pescara" (Abruzzo, Italia). Volume monografico. Comune di Popoli. pp.80.

PIRONE G., FRATTAROLI A.R., 1998 - Compendio sulle conoscenze della vegetazione delle zone umide dulciacquicole in Abruzzo. Atti del Seminario "Le nuove sorgenti", Pescasseroli, 29-30 marzo 1996. Pro Natura Abruzzo, Parco Nazionale d'Abruzzo. Pp. 37-62.

PIRONE G., CIASCHETTI G., FRATTAROLI A.R., CORBETTA F., 2003 - La vegetazione della Riserva Naturale Regionale "Lago di Serranella" (Abruzzo-Italia). Fitosociologia 40 (2): 55-71.

RIVAS-MARTINEZ S., 1990. Bioclimatics Belts of West Europe (Realtions between bioclimate and plant ecosystems) Comm. Com. Europ. Communities Climat. Nat. Hazards Rev. Prog. Arles. France.