

REGIONE  
ABRUZZO



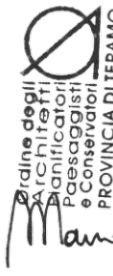
«SORGENTI DEL PESCARA»



RISERVA NATURALE REGIONALE  
**SORGENTI DEL PESCARA**

# PIANO D'ASSETTO NATURALISTICO

GRUPPO DI LAVORO  
Dott. Mauro Fabrizio, PhD

  
Ordine degli  
Architetti  
Pianificatori  
Paesaggisti  
e Conservatori  
PROVINCIA DI TERAMO  
Mauro  
FABRIZIO  
N. 956  
Sez. A/b  
Pianificatore  
*Mauro Fabrizio*

Dott.ssa Piera Lisa Di Felice

Dott. ssa Irene Petrucci

Il quadro conoscitivo del PAN è stato elaborato utilizzando studi realizzati negli anni da diversi tecnici e ricercatori, in particolare:

Diana Galassi – Geomorfologia

Francesco Corbetta, Gianfranco Pirone, Diego D'Angeli, Cristina De Nicola, Giuliano Fanelli, Anna Testi – Vegetazione

Nicoletta Di Francesco, Luciano Di Tizio, Guerino Gagliardi, Roberto Pallotta, Claudio Angelini – Anfibi

Alessandro Campanaro, Fabio Mosconi, Gloria Antonini, Emanuela Solano, Luciano Di Tizio, Lino Ruggieri, Maurizio Biondi – Insetti e Invertebrati

Di Marzio Mirko, Danilo Russo, Luca Cistrone - Mammiferi

Stazione Ornitologica Abruzzese – Uccelli

# INDICE

1.	Introduzione.....	5
1.1.	Premessa.....	5
1.2.	Obiettivi e azioni del PAN .....	7
1.3.	La Riserva Naturale Regionale “Sorgenti del Pescara” .....	8
2.	Quadro normativo .....	10
2.1.	Normativa comunitaria.....	10
2.1.1.	Direttiva Uccelli 79/409/CEE sostituita dalla 2009/147/CEE .....	10
2.1.2.	Convezione di Berna del 1979 .....	10
2.1.3.	Direttiva Habitat 92/43/CEE .....	10
2.1.4.	VI Programma di Azione Comunitario per L’Ambiente.....	11
2.1.5.	Direttiva 2004/35/CE .....	11
2.1.6.	VII Programma di Azione Comunitario per L’Ambiente.....	11
2.2.	Normativa nazionale .....	12
2.2.1.	Legge 394 del 06/12/1991 “Legge quadro sulle aree protette” .....	12
2.2.2.	Legge 157 dell’11/02/92 “Norme per la protezione della fauna omeoterma [...] .....	12
2.2.3.	Decreto del Presidente della Repubblica 357 dell’08/09/1997.....	13
2.2.4.	Decreto del Ministro dell’Ambiente 3 settembre 2002.....	13
2.2.5.	Decreto del Ministero dell’Ambiente del 25 marzo 2004 .....	13
2.2.6.	Decreto legislativo 152 del 3 aprile 2006 “Codice dell’Ambiente” e s.m.i. ....	13
2.2.7.	Decreto del MATTM del 17 ottobre 2007.....	14
2.3.	Normativa Regione Abruzzo .....	14
2.3.1.	Legge Regionale Abruzzo 09/08/2006, n. 27 e s.m.i. (L. R. Abruzzo 09/11/2011, n. 38) .....	14
2.3.2.	Legge Regionale Abruzzo 28 Gennaio 2004, n. 10.....	14
2.3.3.	Legge Regionale Abruzzo 24 giugno 2003, n. 10 e s.m.i. ....	14
2.3.4.	Legge Regionale Abruzzo 21 giugno 1996, n. 38 .....	14
2.3.5.	Legge Regionale n. 50 del 07/09/1993 .....	14
2.3.6.	Legge Regionale Abruzzo Abruzzo 12/04/1983, n. 18 e s.m.i. (L.R. Abruzzo 27/04/1995, n. 70) .....	14
2.3.7.	Legge Regionale Abruzzo n. 57 del 31/10/1986 .....	15
2.3.8.	DGR n. 279 del 25/05/2017 .....	15
2.3.9.	DGR n. 562 del 5/10/2017 .....	15
3.	Quadro conoscitivo .....	16
3.1.	Geomorfologia .....	16
3.1.1.	Area di studio.....	16
3.2.	Vegetazione .....	20
3.2.1.	Metodologie utilizzate .....	20
3.2.1.1.	Premessa.....	20
3.2.2.	Campionamenti della vegetazione .....	20
3.2.3.	Inventario floristico.....	22
3.2.4.	Ecoindicatori - Indicatori di Ellenberg.....	22
3.2.5.	Indici derivati .....	23
3.2.6.	Indice di Emerobia .....	23
3.2.7.	Cartografia della Vegetazione.....	24
3.2.8.	Banca Dati .....	24
3.2.9.	Suolo e Humus .....	24

3.2.10.	Campionamenti e Analisi di laboratorio .....	25
3.2.11.	Trattamento statistico dei dati .....	27
3.2.12.	Lettura del territorio attraverso l'approccio integrato tra analisi fitosociologia e [...].	28
3.3.	Risultati .....	29
3.3.1.	Individuazione e descrizione degli habitat.....	29
3.3.2.	Riassunto delle caratteristiche ecologiche dell'intero SIC.....	33
3.3.3.	Il filtro ambientale della vegetazione .....	36
3.4.	Impatto antropico lungo le aste fluviali dei fiumi Aterno e Sagittario .....	38
3.4.1.	Fiume Aterno .....	38
3.4.2.	Fiume Sagittario .....	39
3.4.3.	Suolo .....	40
3.4.4.	Humus .....	43
3.4.5.	Gradienti ecologici .....	44
3.4.6.	Valutazione degli habitat sulla base degli indicatori e delle misure di suolo correlate.....	46
3.5.	Anfibi e Rettili.....	49
3.5.1.	Materiali e metodi .....	50
3.5.2.	Risultati e discussione .....	50
3.6.	Anfibi .....	52
3.6.1.	Metodologie.....	53
3.6.2.	Risultati generali .....	53
3.7.	Rettili.....	57
3.7.1.	Metodologie.....	58
3.7.2.	Risultati generali .....	58
3.8.	Insetti .....	61
3.8.1.	Metodologie.....	61
3.8.2.	Risultati generali .....	65
3.9.	Invertebrati .....	71
3.9.1.	Riassunto.....	71
3.9.2.	Introduzione.....	71
3.9.3.	Materiali e metodi .....	73
3.9.3.1.	Area di studio .....	73
3.9.3.2.	Raccolta dei dati.....	74
3.9.4.	Risultati .....	74
3.10.	Mammiferi .....	78
3.10.1.	Metodologia.....	78
3.10.2.	Risultati generali .....	78
3.11.	Uccelli.....	82
3.11.1.	Introduzione.....	82
3.11.2.	Metodologie.....	82
3.11.3.	Risultati generali .....	83
3.12.	Ittiofauna.....	88
3.1.	Analisi delle pressioni.....	91
4.	Indicatori .....	93
	Bibliografia.....	100

# 1. INTRODUZIONE

---

## 1.1. PREMESSA

Il Piano d'Assetto Naturalistico (PAN) è lo strumento attraverso il quale l'Ente Gestore della Riserva Naturale provvede alla tutela ed alla valorizzazione dei valori naturali, ambientali e culturali presenti nel territorio dell'area protetta.

Il PAN di una Riserva Regionale, come prevede l'Art. 22 della Legge Quadro sulle Aree Protette della Regione Abruzzo, n. 38 del 21 giugno 1996, deve essere elaborato subito dopo la pubblicazione della legge istitutiva della Riserva, essendo lo strumento tecnico di riferimento per la gestione di questa. Le previsioni e prescrizioni contenute in esso, infatti, costituiscono un vincolo per la pianificazione urbanistica a livello comunale e sovracomunale.

La Riserva Naturale Regionale Sorgenti del Pescara non è dotata del Piano d'Assetto Naturalistico in quanto la Legge Quadro sulle Aree Protette della Regione Abruzzo è successiva alla legge istitutiva dell'area protetta (Legge Regionale n. 57 del 31/10/1986). Tuttavia, nel 1988 la Riserva Naturale si dotò di un Piano di Gestione che, per contenuti, è del tutto assimilabile ad un PAN. Tale Piano di Gestione fu revisionato nel 2002.

L'Ente Gestore, il Comune di Popoli, in considerazione di ciò e per motivi di funzionalità, in particolare per legare i prossimi interventi al concetto della sostenibilità ecologica, per uno sviluppo armonico del proprio territorio, ha deciso di redigere il PAN in modo da adeguare la gestione al quadro delle norme e degli indirizzi emersi in questi ultimi anni a livello regionale, nazionale e comunitario.

Il Piano si pone l'obiettivo principale di valorizzare e al contempo tutelare la ricchezza naturale e paesaggistica presente nel territorio della Riserva. Alla base delle scelte e delle proposte progettuali presenti nel documento vi sono i contributi scientifici redatti negli anni precedenti da diverse Università e di altri organi ed istituzioni che nel tempo hanno ampliato la conoscenza del territorio in modo da stimolare una pianificazione attenta e coerente con i principi di tutela e conservazione sanciti dalla normativa nazionale e comunitaria in materia di aree protette e siti della Rete Natura 2000. Tuttavia sono molteplici gli aspetti naturali ed antropici della Riserva che meritano ulteriori approfondimenti al fine di innovare sempre di più le forme di tutela e valorizzazione proposte per quest'area protetta. Per tale motivo il presente PAN si pone in stretto contatto con il Piano di Gestione del SIC "IT711097 Giardino, Sagittario, Alterno, Sorgenti del Pescara", ormai ZSC, redatto con la

Misura 323 del PSR, che comprende al suo interno l'intero territorio della Riserva (oltre tutta la restante parte della ZSC che si estende al di fuori di essa).

Il PAN si compone di altri elementi di novità: quello di creare rete tra l'area naturale protetta e le altre emergenze naturalistiche, storico, culturali della Città di Popoli. Fermo restando alcuni punti cardine di conservazione, si è cercato di fare i conti con un contesto reale di opportunità economica per quest'area, avente un patrimonio naturale unico nel suo genere, riuscendo a proporre degli interventi finalizzati a stimolare un maggiore afflusso turistico che sia maggiormente consapevole e rispettoso di ciò che sta visitando.

Il presente PAN è composto dai seguenti allegati:

- Norme Tecniche di Attuazione
- Piano di Gestione
- Tavola 1. Inquadramento territoriale su base C.T.R.
- Tavola 2. Inquadramento territoriale su ortofoto
- Tavola 3. Inquadramento territoriale su base IGM 1:25.000
- Tavola 4. Piano Regionale Paesistico
- Tavola 5. Riserva Naturale e Zona Speciale di Conservazione
- Tavola 6. Piano di Gestione. Interventi
- Valutazione Ambientale Strategica
  - Rapporto Preliminare di Scoping
  - Rapporto Ambientale
  - Sintesi non Tecnica
  - Valutazione di Incidenza Ambientale
  - Dichiarazione di Sintesi
  - Parere motivato

## **1.2.OBIETTIVI E AZIONI DEL PAN**

Il Piano introduce obiettivi generali che rappresentano l'indirizzo gestionale che si vuole dare alla Riserva Naturale, tali obiettivi vengono articolati a loro volta in azioni, che rappresentano il modo in cui si vuole raggiungere gli obiettivi. Tali azioni verranno a loro volta attuate tramite norme e progetti.

### **Obiettivo 1. Mantenere e migliorare lo stato di conservazione dei sistemi naturali**

- Azione 1.1 Riduzione dei fenomeni di vandalismo e prelievo di specie e/o uova
- Azione 1.2 Limitazione della diffusione di specie alloctone
- Azione 1.3 Rafforzamento del controllo sulle fonti di inquinamento ambientale
- Azione 1.4 Avvio di azioni di conservazione della natura

### **Obiettivo 2. Garantire la fruizione sostenibile del sito**

- Azione 2.1 Avvio di progetti di gestione delle strutture presenti
- Azione 2.2 Coinvolgimento in modo partecipato e attivo di tutti i portatori di interesse
- Azione 2.3 Promozione di nuove visioni di turismo

### **Obiettivo 3. Raggiungere un equilibrio economico-sociale, aumentando il livello occupazionale**

- Azione 3.1 Avvio di progetti di promozione dell'agricoltura
- Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale
- Azione 3.3 Avvio di progetti in favore della biodiversità

### **Obiettivo 4. Promuovere le iniziative di divulgazione naturalistica e di educazione ambientale**

- Azione 4.1 Attivazione di corsi di formazione
- Azione 4.2 Attivazione di attività di educazione ambientale
- Azione 4.3 Attivazione di visite guidate
- Azione 4.4 Produzione di materiale informativo

### **Obiettivo 5. Migliorare le conoscenze generali del sito**

- Azione 5.1 Promozione di studi sulle specie presenti
- Azione 5.2 Promozione di studi sugli habitat presenti

- Azione 5.3 Promozione di studi sulle specie alloctone
- Azione 5.4 Elaborazione del Sistema Informativo Territoriale e il webGIS

### **Obiettivo 6. Garantire la sorveglianza nel sito**

- Azione 6.1 Attivazione di convenzioni con gruppo di guardie ecologiche
- Azione 6.2 Rafforzamento dell'interlocuzione con le forze dell'ordine

### **1.3.LA RISERVA NATURALE REGIONALE "SORGENTI DEL PESCARA"**

La Riserva Naturale Guidata "Sorgenti del Pescara", situata nelle vicinanze del centro urbano di Popoli (PE) (Tavola 1), si estende su una superficie di circa 3 kmq comprensivi della fascia di rispetto. Occupa il settore più settentrionale della Valle Peligna ed è delimitata: a Nord dalla Montagna di Rocca Tagliata (1000 m), che chiude la catena del Gran Sasso; ad Est dal Monte Rotondo (1731 m); ad Ovest dalle Gole di San Venanzio. Nei confini della Riserva, oltre all'area sorgentifera vera e propria, è compreso anche il rilievo calcareo di Colle Capo Pescara (425m).

Il substrato geologico è caratterizzato da carbonati del Mesozoico sui rilievi e da formazioni argillose-marnose del Pleistocene, oltre che da materiali di riempimento della Conca Peligna nella parte pianeggiante.

Lo specchio d'acqua delle Sorgenti è la testimonianza relitta di un lago più vasto che, in tempi antichissimi, copriva tutta la Piana Peligna. Il fiume Pescara, emissario dell'invaso, si aprì nel tempo un varco nelle Gole di Tremonti e il lago si svuotò lasciando questo meraviglioso angolo.

Questo luogo presenta un forte legame tra terra ed acqua che crea suggestivi scorci dove numerosi e diversificati ambienti rappresentano l'habitat di numerose specie animali e vegetali, creando uno scrigno di biodiversità di inestimabile valore.

Il vincolo di tutela interessa una superficie di circa 50 ha intorno alla quale si sviluppa una fascia di protezione di 86 ha. Il cuore della Riserva è rappresentato dall'ambiente umido a cui fa decisamente da contrasto il colle Capo Pescara, calcareo e brullo. Dalla netta dicotomia che si crea tra la rigogliosa vegetazione della zona pianeggiante e la nuda asprezza del colle nasce il fascino di questa Riserva.

Le specie floristiche censite sono circa 400. Nelle acque più profonde si rinvencono importanti entità ossigenanti sommerse, in rarefazione o scomparse in molti altri fiumi d'Italia. L'area protetta può, pertanto, rappresentare una vera e propria riserva biogenetica.

I resti del bosco ripariale segnano il limite con gli orti e con il colle, che offre uno spettacolo di ampie zone con rocce affioranti che si alternano ad aree dove la vegetazione si è sviluppata a formare popolamenti arborei.

L'area protetta, con i suoi numerosi ambienti molto diversificati, costituisce un sito particolarmente ricco di fauna.

## 2. QUADRO NORMATIVO

---

Si riporta di seguito la normativa di riferimento per quanto riguarda la gestione delle aree protette, della fauna e della vegetazione.

### 2.1. NORMATIVA COMUNITARIA

#### 2.1.1. DIRETTIVA UCCELLI 79/409/CEE SOSTITUITA DALLA 2009/147/CEE

La direttiva Uccelli mira a proteggere, gestire e regolare tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo, comprese le uova di questi uccelli, i loro nidi e i loro habitat. Gli Stati membri devono proteggere in particolare le specie indicate nell'Allegato I, ovvero le specie minacciate di sparizione. Per mantenere o ripristinare i biotopi e gli habitat di questi uccelli vengono istituite Zone di Protezione Speciale (ZPS). La direttiva stabilisce, inoltre, un regime generale di protezione di tutte le specie di uccelli, delle quali, con alcune eccezioni, è vietata la cattura e l'uccisione, la distruzione dei nidi e delle uova, il disturbo e la detenzione.

#### 2.1.2. CONVENZIONE DI BERNA DEL 1979

La Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa ha come obiettivo la conservazione. Gli scopi della convenzione sono: la conservazione della flora e della fauna spontanea ed i relativi habitat; la promozione della cooperazione tra gli stati; il monitoraggio delle specie in pericolo e vulnerabili; l'assistenza su problemi legali e scientifici. La convenzione ha portato alla creazione nel 1998 dell'Emerald network of Areas of Special Conservation Interest (ASCIs) sui territori degli stati aderenti, che opera in parallelo al progetto di conservazione Natura 2000 dell'Unione Europea. In Italia è stata ratificata con la Legge 5 agosto 1981, n. 503.

#### 2.1.3. DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE

La direttiva Habitat mira a contribuire alla conservazione della biodiversità europea definendo un quadro comune per la conservazione degli habitat, delle piante e degli animali di interesse comunitario. Essa istituisce la rete Natura 2000, costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle ZPS individuate dalla Direttiva Uccelli. Gli Allegati I e II della direttiva contengono i tipi di habitat e le specie la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione. L'istituzione delle ZSC passa attraverso la designazione di Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

#### **2.1.4. VI PROGRAMMA DI AZIONE COMUNITARIO PER L'AMBIENTE**

Il Sesto programma comunitario di azione per l'ambiente intitolato "Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta" copre il periodo compreso tra il 22 luglio 2002 e il 21 luglio 2012. Con questo programma l'Unione europea definisce le priorità e gli obiettivi della politica ambientale europea, i quali sono suddivisi in cinque assi strategici: migliorare l'applicazione della legislazione vigente; integrare le tematiche ambientali nelle altre politiche; collaborare con il mercato; coinvolgere i cittadini modificandone il comportamento; e tener conto dell'ambiente nelle decisioni in materia di assetto e gestione territoriale.

#### **2.1.5. DIRETTIVA 2004/35/CE**

Direttiva sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale. La direttiva istituisce un quadro di responsabilità ambientale basato sul principio "chi inquina paga" per prevenire e riparare i danni ambientali, definiti come danni, diretti o indiretti, arrecati all'ambiente acquatico, alle specie e agli habitat naturali protetti a livello comunitario o contaminazioni, dirette o indirette, dei terreni che creano un rischio significativo per la salute umana. Il principio di responsabilità si applica ai danni ambientali e alle minacce imminenti di danni qualora risultino da attività professionali, laddove sia possibile stabilire un rapporto di causalità tra il danno e l'attività in questione. La direttiva stabilisce, inoltre, le modalità di prevenzione e di riparazione dei danni.

#### **2.1.6. VII PROGRAMMA DI AZIONE COMUNITARIO PER L'AMBIENTE**

Il Parlamento UE ha approvato il 24 ottobre 2013 il settimo Programma d'azione per l'ambiente "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta" che lancia le sfide da raggiungere e gli obiettivi entro il 2020. Il settimo Programma d'azione sostituisce il sesto (scaduto a luglio 2012). Fondato sul principio "chi inquina paga", sul principio di precauzione e di azione preventiva e su quello di riduzione dell'inquinamento alla fonte, il Programma definisce un quadro generale per la politica ambientale fino al 2020, individuando nove obiettivi prioritari da realizzare.

I nove obiettivi sono:

- 1) proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'Unione;
- 2) trasformare l'Unione in un'economia a basse emissioni di carbonio, efficiente nell'impiego delle risorse, verde e competitiva;
- 3) proteggere i cittadini dell'Unione da pressioni e rischi d'ordine ambientale per la salute e il benessere;

- 4) sfruttare al massimo i vantaggi della legislazione unionale in materia di ambiente;
- 5) migliorare le basi scientifiche della politica ambientale;
- 6) garantire investimenti a sostegno delle politiche in materia di ambiente e clima, al giusto prezzo;
- 7) migliorare l'integrazione ambientale e la coerenza delle politiche;
- 8) migliorare la sostenibilità delle città dell'Unione;
- 9) aumentare l'efficacia dell'azione unionale nell'affrontare le sfide ambientali a livello regionale e mondiale.

## **2.2. NORMATIVA NAZIONALE**

### **2.2.1. LEGGE 394 DEL 06/12/1991 "LEGGE QUADRO SULLE AREE PROTETTE"**

La legge quadro sulle aree protette, in attuazione degli articoli 9 e 32 della Costituzione e nel rispetto degli accordi internazionali, detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

La Legge quadro si propone, dunque, di regolamentare, in modo coordinato ed unitario, l'assetto istituzionale relativo alla programmazione, realizzazione, sviluppo e gestione delle aree protette. Queste sono classificate in: parchi nazionali; parchi naturali regionali; riserve naturali; e aree marine protette. La legge stabilisce, inoltre, quali siano gli organi amministrativi e gli strumenti attuativi di pianificazione e di gestione, il piano per il parco e il piano pluriennale economico e sociale per la promozione delle attività compatibili.

### **2.2.2. LEGGE 157 DELL'11/02/92 "NORME PER LA PROTEZIONE DELLA FAUNA OMEOTERMA E PER IL PRELIEVO VENATORIO"**

La Legge 157/92 stabilisce che la fauna selvatica presente entro lo Stato italiano è patrimonio indisponibile dello Stato. L'esercizio dell'attività venatoria viene consentito purché non contrasti con l'esigenza di conservazione della fauna selvatica e non arrechi danno effettivo alle produzioni agricole. A tal fine le regioni devono emanare norme relative alla gestione ed alla tutela di tutte le specie della fauna selvatica in conformità alla presente legge, alle convenzioni internazionali ed alle direttive comunitarie.

### **2.2.3. DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 357 DELL'08/09/1997 (COME MODIFICATO DAL D.P.R. 120 DEL 13/03/2003)**

Il presente regolamento disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla direttiva 92/43/CEE "Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali elencati nell'Allegato A e delle specie della flora e della fauna indicate agli Allegati B, D ed E. Le procedure disciplinate dal presente regolamento sono intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario.

### **2.2.4. DECRETO DEL MINISTRO DELL'AMBIENTE 3 SETTEMBRE 2002**

Con il Decreto del Ministero dell'Ambiente 3 settembre 2002 sono state emanate le "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000". Le linee guida hanno valore di supporto tecnico-normativo alla elaborazione di appropriate misure di conservazione funzionale e strutturale, tra cui i piani di gestione per i siti della rete Natura 2000. Uno dei principali indirizzi proposti è la necessità di integrare l'insieme delle misure di conservazione con la pianificazione ai diversi livelli di governo del territorio (internazionale, nazionale, locale).

### **2.2.5. DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE DEL 25 MARZO 2004**

Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE.

### **2.2.6. DECRETO LEGISLATIVO 152 DEL 3 APRILE 2006 "CODICE DELL'AMBIENTE" E S.M.I. (LEGGE 166 DEL 20/09/2009)**

Dà attuazione alla Direttiva 2004/35/CE e definisce le norme in materia risarcitoria contro i danni all'ambiente. Il presente decreto legislativo disciplina, in attuazione della legge 15 dicembre 2004, n. 308, le materie seguenti:

- le procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC);
- la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche;
- la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti contaminati;
- la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera;
- la tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente.

### **2.2.7. DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE DEL 17 OTTOBRE 2007**

Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS), pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 258 del 06 novembre 2007. I criteri minimi uniformi garantiscono la coerenza ecologica della rete Natura 2000 e l'adeguatezza della sua gestione sul territorio nazionale. L'individuazione dei criteri minimi uniformi è tesa ad assicurare il mantenimento e, all'occorrenza, il ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat di interesse comunitario e degli habitat di specie di interesse comunitario, nonché a stabilire misure idonee ad evitare la perturbazione delle specie per cui i siti sono stati designati, tenuto conto degli obiettivi delle direttive n. 79/409/CEE e n. 92/43/CEE.

## **2.3. NORMATIVA REGIONE ABRUZZO**

### **2.3.1. LEGGE REGIONALE ABRUZZO 09/08/2006, N. 27 E S.M.I. (L. R. ABRUZZO 09/11/2011, N. 38)**

Disposizioni in materia ambientale.

### **2.3.2. LEGGE REGIONALE ABRUZZO 28 GENNAIO 2004, N. 10**

Normativa organica per l'esercizio dell'attività venatoria, la protezione della fauna selvatica omeoterma e la tutela dell'ambiente (BURA n. 1 straordinario dell'11 febbraio 2004).

### **2.3.3. LEGGE REGIONALE ABRUZZO 24 GIUGNO 2003, N. 10 E S.M.I.**

Individuazione di specie animali di notevole interesse faunistico e disciplina dei danni causati dalla fauna selvatica, pubblicata sul BURA n. 21 del 25 luglio 2003.

### **2.3.4. LEGGE REGIONALE ABRUZZO 21 GIUGNO 1996, N. 38**

Legge-quadro sulle aree protette della Regione Abruzzo per l'Appennino Parco d'Europa.

### **2.3.5. LEGGE REGIONALE N. 50 DEL 07/09/1993**

Primi interventi per la difesa della biodiversità nella Regione Abruzzo, tutela della fauna cosiddetta "minore" pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Abruzzo n. 33 del 13 settembre 1993.

### **2.3.6. LEGGE REGIONALE ABRUZZO 12/04/1983, N. 18 E S.M.I. (L.R. ABRUZZO 27/04/1995, N. 70)**

Norme per la conservazione, tutela, trasformazione del territorio della Regione Abruzzo.

**2.3.7. LEGGE REGIONALE ABRUZZO N. 57 DEL 31/10/1986**

Legge Regionale n. 57 del 31/10/1986. Legge istitutiva della Riserva Naturale Regionale Sorgenti del Pescara

**2.3.8. DGR N. 279 DEL 25/05/2017**

Misure generali di conservazione per la tutela dei Siti della Rete Natura 2000 della Regione Abruzzo.

**2.3.9. DGR N. 562 DEL 5/10/2017**

Misure di conservazione sito-specifiche riferite agli habitat e alle specie presenti nel SIC "IT7110097 Fiumi Giardino-Sagittario-Aterno-Sorgenti del Pescara".

### 3. QUADRO CONOSCITIVO

---

In questo capitolo verranno riportati i principali studi effettuati successivamente alla redazione del primo PAN.

Molti degli studi sono relativi al Piano di Gestione della ZSC, pertanto il territorio studiato è più ampio rispetto a quello della Riserva Naturale.

#### 3.1. GEOMORFOLOGIA

Nell'ambito della Redazione del Piano di Gestione è stato realizzato uno studio sulla geomorfologia da Diana Galassi, docente dell'Università degli Studi dell'Aquila.

Si riporta lo studio per intero.

##### 3.1.1. AREA DI STUDIO

Le sorgenti di Capo Pescara, una delle più imponenti sorgenti dell'Appennino centrale, non solo in termini di portata ma anche in termini di peculiarità floristiche e faunistiche, insistono nel territorio della Riserva Naturale e della ZSC Fiumi Giardino, Sagittario, Aterno, Sorgenti del Pescara.

L'interpretazione dell'idrogeologia del sistema sorgivo è abbastanza complessa, e ancora oggetto di dibattito scientifico. Le sorgenti di Capo Pescara a Popoli (che con oltre  $7 \text{ m}^3/\text{s}$ , rappresenta la più importante sorgente della regione abruzzese) è posta nel punto di incontro tra la dorsale del Gran Sasso e quella del Sirente, traendo alimentazione soprattutto da quest'ultimo sistema idrogeologico. Sempre dal Sirente vengono alimentate le sorgenti di Molina e il drenaggio nel medio Aterno (totale  $1-1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ), la sorgente di Fontana Grande a Celano (circa  $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ) e le sorgenti di Raiano ( $2 \text{ m}^3/\text{s}$  complessivi alimentati dalla struttura del M. Prezza).

Dalla Fig. 1 risulta che le sorgenti di Capo Pescara e di San Calisto, con ogni probabilità fanno capo allo stesso acquifero che alimenta le sorgenti del Tirino. La sorgente di Capo Pescara, posta a quota 247 m s.l.m. (la più bassa di tutto il gruppo) ha un regime di portata molto stabile, con modeste variazioni stagionali, da  $5,5$  a  $8,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , con valori medi di  $7,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ; si dispone di misure eseguite dal Servizio Idrografico negli anni '50 che hanno fornito dati molto simili a quelli acquisiti da Perrone (1900) nel biennio 1898-1899.

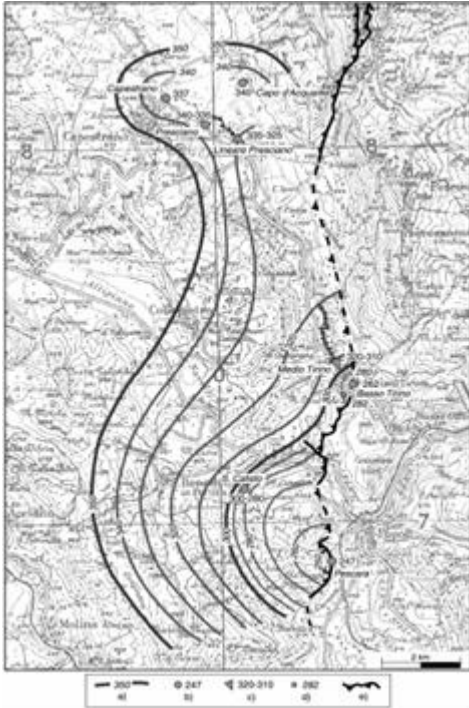


Fig. 1. Ipotesi di campo piezometrico. Il grande acquifero del Gran Sasso - Sirente è sbarrato ad est dal sovrascorrimento orientale del Gran Sasso. Le grandi sorgenti del Basso Tirino e del Pescara sono ubicate a 250 m di quota. Le linee di flusso dell'acquifero regionale sono dirette da O a E.

LEGENDA: a) isopieze; b) sorgente puntuale e quota (m s.l.m.); c) sorgente lineare e quote (m s.l.m.); d) campo pozzi e quota del livello piezometrico (m s.l.m.); e) sovrascorrimento (da Boni et al., 2002).

Le sorgenti di Capo Pescara sono situate sul bordo occidentale della Conca di Sulmona, all'altezza di Popoli, poco prima della chiusura della valle. Le acque sotterranee emergono attraverso diverse polle sorgive a ridosso del rilievo montuoso carbonatico di Colle Pizzuto - Colle Capo Pescara, appartenente al massiccio del Monte Motola, posto tra la valle del Tirino a nord e quella dell'Aterno a sud (Fig. 2). Le sorgenti più meridionali sono anche le più alte in quota (circa 270 m s.l.m.) e danno origine alla sorgente limnocrena di Capo Pescara che aumenta progressivamente di portata sia per contributi diretti in alveo sia per i contributi a nord le sorgenti ricevono un ulteriore contributo da un altro gruppo sorgivo, posto a quota di circa 260 m s.l.m., denominato S. Liberata, composto da una decina di polle che singolarmente presentano una portata media compresa tra 10 e 500 L/s.

La misurazione delle portate di questa sorgente è risultata complessa sin da epoca storica, e non è quindi stato possibile stabilire con precisione i contributi dei singoli gruppi sorgivi, come pure quello complessivo se non nel punto in cui la sorgente dà origine al fiume Pescara. In linea generale, sulla base dei dati esistenti in letteratura (cfr. Massoli-Novelli & Petitta, 1997) è stato possibile formulare le seguenti osservazioni:

1. La portata media, segnalata in letteratura pari a 7,5 m<sup>3</sup>/s risulta di circa 7,3 m<sup>3</sup>/s dalla media di tutti i dati disponibili; i dati si riferiscono alla sezione posta in corrispondenza del ponte stradale sulla S.S. 17, quindi comprensiva di tutti gli apporti sorgivi noti;

2. Il valore massimo di portata misurato è di  $9,4 \text{ m}^3/\text{s}$  (nel 1930) soltanto in due altre occasioni nella serie storica disponibile sono stati riscontrati valori di portata superiori a  $9,0 \text{ m}^3/\text{s}$ , la variabilità quindi rispetto al valore medio di portata è quindi del 30% circa;
3. La portata minima registrata è di  $4,1 \text{ m}^3/\text{s}$ , quindi notevolmente inferiore alla media (di oltre il 30%); valori così bassi di portata sono stati registrati in una sola altra occasione ( $4,45 \text{ m}^3/\text{s}$ ), mentre le portate minime si aggirano mediamente intorno a  $5,3\text{-}5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
4. L'insieme dei dati disponibili non evidenzia caratteristiche di regime evidenti: non si riconosce ovvero una stagionalità spiccata dell'andamento della portata e massimi e minimi sono distribuiti in diversi periodi dell'anno. È da rilevare, in linea generale, che le grandi sorgenti dell'Appennino centrale non mostrano brusche variazioni di portata legate alla stagionalità, conseguenza dell'importante estensione del bacino idrogeologico.

I dati analizzati da Massoli-Novelli & Petitta (1997) del periodo 1948-1986 hanno rilevato un valore di portata delle sorgenti di Capo Pescara di circa  $8 \text{ m}^3/\text{s}$ , leggermente inferiore al valore misurato negli anni precedenti (Fig. 3), mentre si assiste a una tendenza all'incremento di portata nel 2000 (Fig. 4).

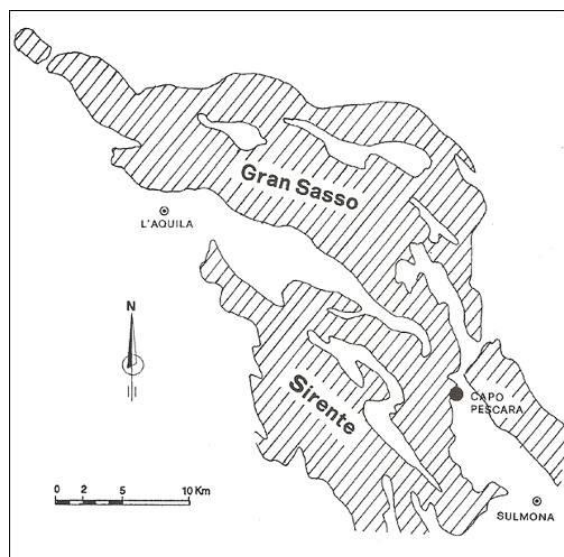


Fig. 2. Topologia delle sorgenti di Capo Pescara nella conca di Sulmona (da Massoli-Novelli & Petitta, 1997)

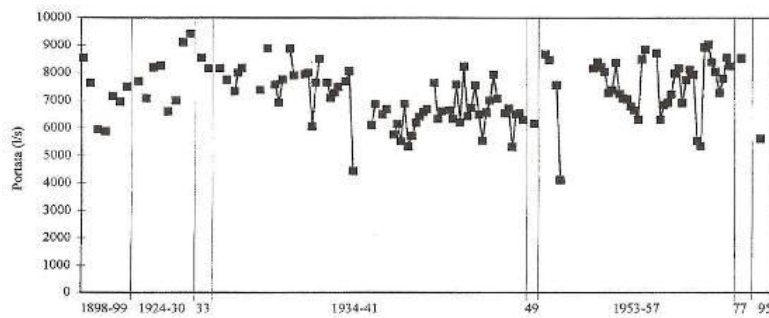


Fig. 3. Portate delle sorgenti di Capo Pescara effettuate dalla fine del secolo scorso al 1995 (da Massoli-Novelli & Petitta, 1997).

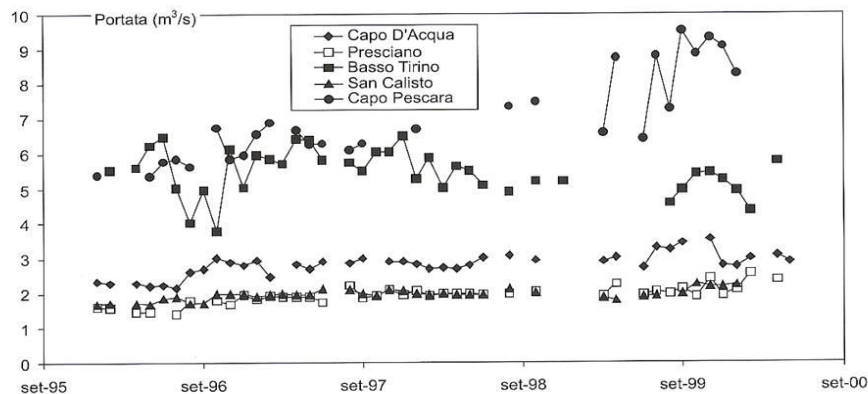


Fig. 4. Portata delle sorgenti di Capo Pescara nel periodo 1995-2000 (da Petitta & Tallini, 2002).

L'importanza delle sorgenti di Capo Pescara in termini di potenzialità idriche della Valle Peligna è evidente dai valori di portata registrati nel corso del tempo in questo sistema sorgivo, il più imponente dell'intera regione. Tuttavia, stanti le difficoltà esistenti nel condurre un monitoraggio delle portate della sorgente, è ancor più complesso stabilire con precisione l'area di ricarica del gruppo sorgivo. La localizzazione della sorgente nel settore geologico di incontro tra il massiccio del Gran Sasso, quello del Sirente e la Valle Peligna e le frammentarie informazioni sul regime della sorgente rendono difficile una precisa attribuzione delle acque di Capo Pescara all'acquifero regionale del Gran Sasso o a quello del Sirente. Tra le diverse ipotesi formulate, la più probabile sembra essere quella che vede nelle sorgenti di Capo Pescara quale punto di recapito di due acquiferi distinti, quello del Gran Sasso e del Sirente, rispettivamente. Sicuramente all'emergenza, in alcuni settori della sorgente le acque si miscelano, ma si fa strada, anche alla luce del presente studio, l'ipotesi che il contributo dell'acquifero del Sirente sia più importante e veda il suo recapito principale alla "testa" della sorgente, la zona della sorgente denominata proprio per tale ragione "Capo Pescara" e che le polle sorgive di S. Liberata siano invece alimentate dall'acquifero regionale del Gran Sasso. Sebbene ulteriori studi, più circostanziati, siano necessari per una corretta caratterizzazione delle

acque sotterranee delle sorgenti di Capo Pescara, l'ipotesi qui avanzata come più verosimile e già discussa nel dettaglio in Massoli-Novelli & Petitta (1997) e Massoli-Novelli et al. (1999) potrebbe avere importantissime ripercussioni sia nella valutazione e caratterizzazione dei potenziali impatti sull'ambiente sorgivo, sia nel definire la composizione delle comunità animali che vivono in questo ambiente. Unità idrogeologiche distinte porterebbero, infatti, a ipotizzare anche una differenza tra le componenti faunistiche del gruppo sorgivo Capo Pescara e del gruppo di polle sorgive di S. Liberata e una valutazione della vulnerabilità biologica dell'intero sistema che dovrebbe fare riferimento a due diverse aree di ricarica e a due unità idrogeologiche (acquiferi) distinte.

## **3.2. VEGETAZIONE**

Gli studi vegetazionali relativi al primo PAN sono stati realizzati da Francesco Corbetta e Gianfranco Pirone. Tali studi sono stati aggiornati nell'ambito della redazione del Piano di Gestione del SIC, in particolare sono stati realizzati degli studi sugli habitat di Direttiva presenti e uno sulla flora.

Lo studio sulla vegetazione è stato realizzato nel 2013 da Diego D'Angeli, Cristina De Nicola, Giuliano Fanelli e Anna Testi.

### **3.2.1. METODOLOGIE UTILIZZATE**

#### **3.2.1.1. PREMESSA**

Per lo studio del territorio del SIC ci si è avvalsi di un approccio di tipo funzionale, integrando il tradizionale metodo floristico-fitosociologico con l'applicazione di ecoindicatori vegetali associati alle misure di parametri del suolo e dell'humus. Questo approccio integrato consente di valutare la qualità ambientale di un ecosistema o di un habitat passando da un livello descrittivo, basato essenzialmente sull'analisi floristica, ad uno ecologico in grado di quantificare le informazioni attraverso un multi-set di indicatori e parametri.

#### **3.2.2. CAMPIONAMENTI DELLA VEGETAZIONE**

Il lavoro di campo effettuato nei mesi di marzo-ottobre 2012 e 2013 ha comportato l'individuazione di 69 aree di saggio con lo scopo di cartografare le unità di vegetazione presenti e di identificare gli habitat prioritari e di interesse comunitario presenti nel SIC. All'interno di ciascuna area di saggio è stato eseguito un rilievo fitosociologico la cui estensione varia da 1m<sup>2</sup> nel caso di popolamenti elementari puntuali a 10-200 m<sup>2</sup> nel caso di vegetazione boschiva di estensione notevole (vedi tabella riportata in seguito).

Dai rilievi fitosociologici è stata ottenuta una matrice di 229 specie x 69 rilievi riportata in appendice (App. A). Nella matrice sono riportati per ciascun rilievo le coordinate geografiche, i dati stazionali (pendenza, esposizione, substrato...), i dati di copertura dei differenti strati della vegetazione che, nel caso del bosco, sono: arboreo dominante (T1), dominato (T2), arbustivo alto (S1), arbustivo basso (S2), erbaceo (H1). Gli acronimi sono quelli standard utilizzati in Europa per il database unificato Turboveg (Hennekens & Schaminée, 2001).

Il rilievo fitosociologico consiste nel campionamento di specie presenti in un sito e nella stima della copertura delle singole specie, in accordo con il metodo di Braun-Blanquet (1932). Nel rilievo floristico viene eseguita anche una stima della copertura degli strati di cui si compone la vegetazione: arboreo (piante con fusto senza o con pochi rami e di altezza superiore ai 10 m), arbustivo (piante legnose ramificate e di altezza non superiore ai 5 (10) m) e erbaceo (piante erbacee perenni o annuali).

Il rilievo ha il vantaggio di rappresentare un metodo rapido, che permette una facile comparazione della vegetazione presente in più zone. Lo scopo di tale confronto è di valutare le eventuali variabilità floristiche legate a specifici fattori ecologici.

Le coperture sia delle singole specie, che degli strati, viene stimata secondo la scala di Braun-Blanquet (1928) modificata da Pignatti (1953):

Braun-Blanquet		Pignatti	
1-5%	1	1-20%	1
5-25%	2	20-40%	2
25-50%	3	40-60%	3
50-75%	4	60-80%	4
75-100%	5	80-100%	5

L'area rappresentativa del rilievo viene definita in base al riconoscimento del "minimo areale" o del "popolamento elementare omogeneo" il quale viene determinato nel corso dell'esecuzione del rilievo stesso. In pratica, quando si esegue l'inventario delle specie, si osserva un progressivo aumento del loro numero: graficando questo andamento in relazione alla superficie, si ottiene una curva che mostra un flesso in corrispondenza di una determinata superficie espressa in m<sup>2</sup>; successivamente, le specie si ripetono e il minimo areale corrisponde al punto di flesso. Esso varia in dipendenza della complessità della vegetazione. Vengono riportate in tabella le aree rappresentative (in m<sup>2</sup>) del rilievo per diversi tipi di vegetazione:

Tipi di vegetazione	m2	Tipi di vegetazione	m2
Prati	25	Boschi di conifere	100
Faggete	100	Leccete	100
Querceti	150		

### 3.2.3. INVENTARIO FLORISTICO

L'inventario floristico, che viene effettuato quando si esegue un rilievo fitosociologico o quando si censisce una flora, consta di una lista di specie presenti nell'area di saggio: nel nostro studio per l'identificazione e la determinazione delle specie sono stati utilizzati Flora d'Italia (1982) con aggiornamenti secondo Anzalone (1994, 1996), Conti & Manzi (1997), Conti (1998) e, per le Graminaceae, Banfi & Soldano (1996).

È stato effettuato un censimento floristico (curato dal Dr. K. Cianfaglione) al di fuori dei siti di saggio dei rilievi fitosociologici nell'area a sud del SIC, in quanto la flora di questa parte del territorio è meritevole di indagini di maggior dettaglio in virtù della presenza di boschi relittuali di Ontano nero (*Alnus glutinosa*). La lista delle specie censite è riportata in App. B.

### 3.2.4. ECOINDICATORI - INDICATORI DI ELLENBERG

Gli ecoindicatori utilizzati si riferiscono al modello di bioindicazione di Ellenberg (1974-1979), largamente applicato negli studi botanici (Van der Marel, 1979) e più recentemente in quelli ecologici (Fanelli et al., 2006 a-b-c; Testi et al., 2006a). Gli indicatori di Ellenberg rappresentano uno strumento sintetico ed efficace per analizzare ed esprimere la complessità ecosistemica (Pignatti et al., 2001a; Testi et al., 2004; Testi et al., 2009-2010). Essi rappresentano un set di valori per le specie della flora Centro-Europea, e per quella mediterranea (Pignatti et al., 2005; Fanelli et al., 2006c) riassumendo in 7 indici, la richiesta media di luce (L), temperatura (T), continentalità del clima (K), umidità del suolo (F), pH del suolo (R), azoto (N) e salinità (S), unificando un complesso di parametri ambientali. I valori dei 7 indici sono compresi in un *range* tra 1 e 10, tranne per l'indicatore di umidità del suolo la cui scala è estesa a 12 per indicare suoli temporaneamente o permanentemente inondati.

Il modello di Ellenberg è usato in studi di ecologia vegetale (Schaffers & Sykora, 2000), in studi comparativi sulle comunità vegetali (Testi et al., 2006a,b; Crosti et al., 2010) e in studi relativi ai rapporti tra vegetazione e cambiamenti climatici (Pignatti et al., 2001a).

Il vantaggio di questo modello è di superare l'approccio basato esclusivamente sull'analisi floristica e soprattutto di sintetizzare e quantificare le richieste ecologiche di specie e comunità, passando quindi da un metodo qualitativo ad uno quantitativo.

Ciò è dimostrato dal numero e dalla consistenza delle correlazioni tra EIV e i parametri ambientali misurati, testati in molti studi in cui è stato dimostrato che gli indicatori di Ellenberg sono correlati con i parametri climatici ed edafici: l'indicatore di umidità del suolo - F è altamente correlato con l'AWC (Available Water Capacity = acqua disponibile per le piante) misurata nei profili di suolo (Testi et al., 2004) e con il carbonio organico e l'azoto totale; l'indicatore di temperatura - T è positivamente correlato con la temperatura dell'aria e negativamente con l'umidità dell'aria misurate (Fanelli et al., 2006b).

La rappresentazione sintetica del modello di Ellenberg è realizzata attraverso gli ecogrammi, poligoni ottenuti dalle medie dei valori dei sette indicatori che forniscono un'impronta ecologica (*fingerprint*) di una specie o di una comunità. La punta o punte del poligono rappresentano il/i fattori ecologici che hanno maggior peso nell'ecosistema in studio (Pignatti et al., 2001b).

### **3.2.5. INDICI DERIVATI**

Dal modello di Ellenberg derivano due indici combinati: R\*N (indicatore di pH-R\* indicatore di azoto-N) che esprime la qualità dell'Humus in relazione al turn-over della sostanza organica e R/N che si riferisce alla disponibilità di azoto per le piante (Rogister, 1978; Godefroid et al., 2005).

Questi due indici sono stati utilizzati con successo in ambienti continentali e mesofili del centro e del Nord Europa (Godefroid et al., 2005). In ambiente mediterraneo sono in via di sperimentazione (De Nicola et al., 2013 in press).

### **3.2.6. INDICE DI EMEROBIA**

Il disturbo, quale fattore ecologico naturale, rappresenta una causa primaria della eterogeneità spaziale negli ecosistemi (Platt, 1975; Loucks et al., 1985; Collins & Glenn, 1988; White et al., 2001). Sfortunatamente una stima diretta del disturbo e degli impatti antropici è generalmente difficile, per cui si ricorre ad una valutazione indiretta attraverso i cambiamenti nella composizione delle comunità. Così in pratica, non studiamo direttamente il disturbo, bensì la risposta della vegetazione ad esso (Fanelli & Testi, 2008).

L'indice di emerobia-H risulta particolarmente adatto per questo scopo. Esso è stato messo a punto in studi botanici effettuati in ecosistemi urbani (Kowarik, 1990) ed esprime il grado di disturbo passato e presente secondo una scala a 10 punti (Van der Maarel, 1979; Fanelli & De Lillis, 2004; Testi et al., 2012), compresi tra 0 per la vegetazione indisturbata a 9 per quella completamente adattata al disturbo (Tabella in appendice: App. C). È stato dimostrato che l'applicazione dell'indice sia in

ecosistemi terrestri che fluviali è efficace per la realizzazione di cartografie indicanti lo stato di naturalità del territorio (Testi et al., 2008-2009).

### **3.2.7. CARTOGRAFIA DELLA VEGETAZIONE**

La carta della vegetazione è stata realizzata con il programma *free* QGis sulla base delle carte topografiche e delle foto aeree fornite dal comune di Popoli. La prima parte del lavoro ha comportato una campagna di rilievi fitosociologici per individuare le differenti formazioni vegetali e di rilievi cartografici per disegnare a mano sulla carta topografica le formazioni cartografabili. A tale scopo il territorio è stato suddiviso in 20 quadranti riportati su fogli A4 utilizzati in campo. Il passaggio successivo è consistito nel trasferimento dei dati dal supporto cartaceo a quello digitale ottenendo una serie di poligoni corrispondenti alle diverse unità di vegetazione e agli habitat presenti nel territorio del SIC. I poligoni ottenuti sono stati caratterizzati mediante l'inserimento di tre set di dati: i) le formazioni vegetali; ii) gli habitat corrispondenti; iii) i mosaici di vegetazione laddove non è stato possibile cartografare in modo univoco le formazioni vegetali osservate.

È stata realizzata, quindi, una carta della vegetazione in scala 1:10.000 (allegata in formato jpeg) con relativa legenda riportata in Appendice alla fine della presente relazione.

### **3.2.8. BANCA DATI**

Il set d'informazioni ottenute attraverso il metodo del rilievo floristico-vegetazionale, con la successiva applicazione degli ecoindicatori, sono state raccolte in una *Banca dati* o, come viene più comunemente definita un "*database*", che rappresenta infatti un insieme di informazioni di vario genere ordinate coerentemente. La banca dati è stata realizzata mediante Turboveg, programma standard utilizzato in Europa per la creazione e gestione di banche dati vegetazionali (Hennekens & Schaminée, 2001).

### **3.2.9. SUOLO E HUMUS**

Negli studi più recenti è stato dimostrato che il sistema suolo/humus è un potente indicatore per valutare lo stato dell'ecosistema e per monitorarlo (De Nicola et al., 2013 in press). Infatti numerosi studi hanno dimostrato che le caratteristiche morfologiche degli humus sono strettamente collegate alle loro proprietà fisico-chimiche e biologiche, le quali a loro volta sono il risultato di interazioni tra variabili ambientali (clima, vegetazione, substrato, morfologia) e intervento antropico (gestione forestale) (Zanella et al., 2011). I legami funzionali ed evolutivi tra le diverse forme di humus, pedofauna ed alcune caratteristiche ambientali hanno permesso di stabilire relazioni anche

relativamente semplici tra forme di humus prevalenti e caratteristiche dell'ecosistema. Per classificare gli humus del SIC è stato utilizzato l'approccio morfo-funzionale proposto da *European Humus Forms Reference Base 2011* (Zanella et al., 2011), che si basa sulle caratteristiche morfologiche e funzionali di orizzonti diagnostici organici ed organo-minerali osservabili in campo.

### 3.2.10. CAMPIONAMENTI E ANALISI DI LABORATORIO

Nelle stazioni scelte è stato effettuato il profilo di humus simultaneamente al rilievo fitosociologico della vegetazione, campionando i differenti orizzonti diagnostici per la classificazione. Ogni orizzonte è stato descritto e ne è stato misurato lo spessore. Ogni singolo profilo è provvisto di una documentazione fotografica necessaria alla classificazione.

L'approccio morfo-funzionale proposto da *European Humus Forms Reference Base* (2011) per la classificazione delle forme di humus si basa sulle caratteristiche morfologiche e funzionali di orizzonti diagnostici organici ed organo-minerali osservabili in campo:

- OL – orizzonte che si trova in superficie, costituito da residui vegetali (prevalentemente foglie intere poco modificate o debolmente frammentate) la cui forma originaria è ancora chiaramente riconoscibile ad occhio nudo. Il volume occupato dalla componente umica (parte composta di residui minuti o trasformati dalla pedofauna in escrementi) è inferiore al 10 % del volume dell'orizzonte;
- OF – orizzonte situato sotto l'orizzonte OL, costituito da frammenti di foglie e di residui legnosi, misti a quantità variabili di componente umica (fino al 70% in volume dell'orizzonte, radici escluse, secondo una stima visiva);
- OH – orizzonte situato sotto OF corrispondente ad uno stadio avanzato di trasformazione della sostanza organica; più del 70% del volume è costituito da componente umica;
- maA – orizzonte organo-minerale biomacrostrutturato da vermi anecici ed endogei ( $\emptyset$  dei grumi dominanti in volume > 4 mm);
- meA – orizzonte organo-minerale biomesostrutturato da vermi epigei, endogei ed artropodi ( $\emptyset$  dei grumi dominanti in volume compreso tra 1 e mm);
- miA – orizzonte organo-minerale biomicrostrutturato da microartropodi ed enchitreidi ( $\emptyset$  dei grumi dominanti < 1 mm);
- Anoz - orizzonte organo-minerale non zoogenico, peds non di origine biologica.

I campioni raccolti durante la fase di campionamento sono stati portati nel laboratorio di pedologia del Dipartimento di Biologia Ambientale dell'Università La Sapienza dove sono state effettuate le seguenti analisi:

- verifica della classificazione degli humus: attraverso l'uso del microscopio si osservano e validano le osservazioni effettuate in campo;
- calcolo dell'umidità o capacità di campo (CC) in tutti gli orizzonti oloorganici e nei primi orizzonti di suolo (secondo i metodi adottati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (1985) e dal Soil Survey Staff della U.S.D.A. (1975 e 1998);
- misure di pH, carbonio organico - OC (metodo Walkey Black) ed azoto totale - Ntot nei primi orizzonti di suolo, secondo i metodi adottati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (1985) e dal Soil Survey Staff della U.S.D.A. (1975 e 1998);
- il pH è diagnostico per la classificazione degli humus;
- il rapporto tra Carbonio ed Azoto - C/N che indica la relazione esistente, in una matrice organica, tra carbonio organico ed azoto ed esprime la fertilità del terreno. Per affrontare in modo corretto l'influenza del rapporto C/N nei processi di fertilità del terreno, occorre partire da una considerazione di tipo generale:
  - le matrici organiche che presentano un rapporto C/N alto vengono scarsamente mineralizzate, perché partecipano più attivamente al processo di umificazione, cioè alla formazione di humus stabile. Questo tipo di S.O. giunge alla mineralizzazione ma in maniera progressiva nel tempo ed è quindi da considerare elemento essenziale della fertilità di un suolo;
  - le matrici caratterizzate da un rapporto C/N basso vanno invece incontro ad una rapida mineralizzazione, con il rilascio di elementi minerali in forma assimilabile.

Le condizioni ottimali sono di un rapporto C/N che esprima un sostanziale equilibrio tra i processi di mineralizzazione e umificazione.

Nello schema di seguito riportato sintetizziamo rapporto C/N e meccanismo di azione:

rapporto C/N	MECCANISMO D'AZIONE
< 20	Decomposizione rapida e rilascio pronto di azoto
Tra 20 – 35	Decomposizione meno rapida e immobilizzazione di parte dell'azoto
> 35	Decomposizione lenta e immobilizzazione dell'azoto nella molecola di humus

Quindi il rapporto C/N caratterizzante un terreno al momento dell'analisi di base, deve essere considerato un indice della potenzialità che esso esprime verso la mineralizzazione o l'umificazione. La valutazione della dotazione in azoto totale di un terreno non può essere disgiunta dalla quantità di Carbonio presente e quindi dal consequenziale rapporto.

Per le analisi del suolo e dell'humus è stato scelto un subset di rilievi rappresentativi degli habitat terrestri più diffusi nel SIC. I risultati delle analisi sono riportati nelle tabelle 2 e 3.

### 3.2.11. TRATTAMENTO STATISTICO DEI DATI

La matrice floristica di 229 specie x 69 rilievi (App. A) è stata trasformata in una ecomatrice di 13 indicatori e indici x 69 rilievi, in cui ad ogni specie sono stati associati 7 valori di eco indicazione – L, T, K, F, R, N, H – , 2 indici derivati R\*N ed R/N, 4 indici di diversità, tutti ponderati sui valori di copertura delle specie. Per ogni rilievo o sito di saggio sono stati ottenuti quindi 9 valori di eco indicazione e 4 valori di diversità.

Gli indici di diversità si riferiscono all'indice di ricchezza specifica, di Shannon-Weaver (Shannon & Weaver, 1949), di dominanza di Simpson (1949) e di equiripartizione (Evenness) di Pielou (1981). Questo set di 4 indici serve a valutare il grado di diversità di ogni habitat e le loro differenze.

L'indice di ricchezza specifica stima direttamente il numero di specie ed è una misura limitata della diversità globale di una comunità o di un habitat, in quanto è fortemente influenzato dal campione.

L'indice di Shannon fornisce una stima combinata della ricchezza floristica e dell'equiripartizione tra le specie e viene più comunemente usato per la stima della beta-diversità (Pignatti, 1997).

L'indice di dominanza di Simpson è una misura diretta della dominanza di una o poche specie che può essere legata ad una forte selezione dovuta a fattori esterni, come il disturbo antropico. Ne è un esempio la vegetazione spondicola a *Equisetum telmateja* e *Urtica dioica*, costituita da popolamenti di specie altamente competitive e conseguentemente con un basso numero di nicchie disponibili per altre specie.

L'indice di equiripartizione, l'inverso dell'indice di dominanza, indica una equiripartizione tra i valori di copertura delle specie, quando in un ambiente vi è un'ampia disponibilità di risorse, come, ad esempio, acqua e/o nutrienti.

Per la classificazione dei rilievi fitosociologici si è scelto di utilizzare una matrice ridotta di 37 rilievi rappresentativi degli habitat presenti, per evitare la ridondanza floristica dei rilievi eseguiti nelle sponde più antropizzate in cui la composizione floristica era paucispecifica a marcata dominanza delle

specie più adattate al disturbo come *Urtica dioica*. La matrice floristica ridotta di 229 specie x 37 rilievi è stata sottoposta alla procedura della *Cluster Analysis (CA)*, usando come algoritmo il Complete Link. La CA ha lo scopo di raggruppare rilievi floristicamente simili.

Per verificare l'esistenza di gradienti ecologici la matrice intera è stata sottoposta all'Analisi delle Componenti Principali (PCA), usando come algoritmo il coefficiente di correlazione. I gradienti emersi sono stati testati tramite il test di correlazione non parametrico di Spearman effettuato tra le coordinate degli assi della PCA e i valori degli indicatori ottenuti per ogni rilievo o sito di saggio.

Per verificare inoltre le corrispondenze tra ecoindicatori e parametri del suolo misurati è stato scelto un secondo subset di rilievi fitosociologici rappresentativi degli habitat terrestri e nei quali sono stati eseguiti i profili pedologici (vedi Tab. 2), al quale è stato applicato il test di correlazione di Spearman, allo scopo di ottenere ulteriori indicatori dello stato dell'habitat.

### **3.2.12. LETTURA DEL TERRITORIO ATTRAVERSO L'APPROCCIO INTEGRATO TRA ANALISI FITOSOCIOLOGIA E USO DI ECOINDICATORI E DI PARAMETRI EDAFICI**

L'analisi fitosociologica, che consiste nell'individuazione delle tipologie vegetazionali e possibilmente nella caratterizzazione della loro sinecologia, non esaurisce l'approccio di Braun-Blanquet, di cui la parte più importante è la lettura del paesaggio vegetale. L'approccio di Braun-Blanquet (1964) si distingue perché pone al centro l'*informazione* contenuta nelle specie e nelle comunità, mentre altri pongono al centro la *biologia* delle specie. Nell'approccio di Braun-Blanquet la classificazione della vegetazione è quindi un aspetto sostanzialmente secondario, per quanto di notevole utilità. La lettura del territorio comporta quindi l'interpretazione del significato delle specie, e lo studio del motivo per cui certe specie e non altre coesistano in un determinato sito. Per conoscere il significato delle parole il metodo più sicuro è ricavarlo dal contesto. I vocabolari riportano una serie di frasi in cui una certa parola è presente e che ne spiegano le diverse accezioni. Il significato di questa osservazione empirica è difficile da cogliere, ma diventa chiara quando si considera che il leccio (*Quercus ilex*) è dominante su substrati con pH normalmente tra 5 e 8 e la sughera (*Quercus suber*) si trova su substrati con pH inferiori a 5. Anche se si ha un ampio *overlap*, le due specie occupano posizioni diverse sul gradiente di acidità del suolo, il che viene espresso di solito dicendo che la sughera è acidofila e il leccio è basifilo.

L'importanza dei gradienti è conosciuta da molto tempo, ma Ellenberg (1991) ha fatto un passo avanti decisivo esprimendo *numericamente* la posizione delle specie su alcuni gradienti principali (vedi paragrafo ecoindicatori). Questo significa che gli indici di Ellenberg rappresentano un potente ausilio

nella lettura della vegetazione e inoltre esprimono una quantificazione dell'informazione contenuta nelle specie, permettendo di passare dal linguaggio della vegetazione alla valutazione quantitativa dell'informazione. Il secondo livello, ovvero l'associazione delle specie tra loro, è altrettanto importante. Per esempio, la coerenza della composizione floristica è strettamente collegata al disturbo antropico (Fanelli & Testi, 2008).

L'approccio di Braun-Blanquet è fondamentalmente un approccio informativo, e quindi le specie con *range* ristretto - le stenoecie - sono più informative di quelle con *range* ampio - le euriecie. Il *range* è indipendente dall'abbondanza, e quindi le specie hanno un'importanza non proporzionale alla loro abbondanza. Una modesta erbacea di bosco può essere un indicatore preciso di acidità del suolo, mentre l'albero dominante di quello stesso bosco può essere poco significativo al riguardo. L'approccio è praticamente opposto a quello forestale, in cui l'enfasi è sulle specie dominanti.

Per *range* si intende però quello nello spazio ecologico, non nello spazio fisico o geografico. Una specie può essere comunissima in un'area geografica, ma essere un'importante indicatrice, mentre una specie rara o addirittura endemica in una regione può avere un *range* ecologico molto ampio e contenere quindi meno informazione. Il rischio è aggravato dal fatto che riconoscere che una specie comune abbia un *range* ecologico ristretto è spesso difficile, mentre stabilire la rarità geografica di una specie è alquanto banale.

L'approccio utilizzato in questo studio parte dall'analisi floritico/fitosociologica di Braun-Blanquet, utilizza successivamente il modello di Ellenberg, integrandoli con le misure pedologiche. In questo modo si ottengono informazioni *chiave* attraverso le quali è possibile misurare la funzionalità di un ecosistema, parametro fondamentale per una gestione mirata della flora, della vegetazione, degli habitat e del paesaggio.

### 3.3. RISULTATI

#### 3.3.1. INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI HABITAT

La *Cluster Analysis* (Fig. 1) ha discriminato 9 gruppi omogenei di rilievi che inquadrano i seguenti Habitat prioritari\* e di interesse (denominati secondo i codici di Natura 2000):

##### 1a. Habitat 5210 - Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.

Arborescent matorral with *Juniperus* spp.

##### 1b. Habitat 91AA – Boschi orientali di roverella

2. **Habitat 6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile**

Hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels

(gruppo 2 : popolamenti spondicoli a *Petasites hybridus*)

3. **Habitat 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion***

Water courses of plain to montane levels with the *Ranunculion fluitantis* and *Callitricho-Batrachion* vegetation

(gruppo 3: popolamenti acquatici e spondicoli a *Veronica anagallis-aquatica*/*Apium nodiflorum*; gr. 4: popolamenti a *Sparganium erectum*)

4. **Habitat 91E0\* - Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)**

Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

(gruppo 5: boschi ad *Alnus glutinosa*)

5. **Habitat 6210 (\*) - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (\*stupenda fioritura di orchidee)**

Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (*Festuco-Brometalia*) (\*important orchid sites)

(gruppo 6: prati a *Stipa dasyvaginata* e a *Bromus erectus*)

6. **Habitat 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba***

*Salix alba* and *Populus alba* galleries

(gruppi 7, 8: il 7 comprende i boschi a *Salix alba* più degradati e le sponde in processo di ricolonizzazione da parte di *Salix alba*; il gr. 8 quelli in miglior stato di conservazione)

**7. Habitat 6420: Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion**

Mediterranean tall humid herb grasslands of the *Molinio-Holoschoenion*

(gruppo 9: praterie umide a *Valeriana officinalis*)

Nel dendrogramma sono riconoscibili rilievi "outliers" che inquadrano i seguenti habitat azonali:

(Rilievo 68)

**Habitat 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia***

*Quercus ilex* and *Quercus rotundifolia* forests

All'Habitat 9340 sono ascrivibili i popolamenti a *Quercus ilex* presenti sulla collina di Capo Pescara che occupano una superficie limitata, a contatto con i prati a *Bromus erectus* e a *Stipa dasyvaginata* dell'Habitat 6210 dei *Festuco-Brometalia*.

(Rilievi 15, 16, 20)

**Habitat 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion***

**Habitat 3150 -Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharitio***

Ai due habitat sono ascrivibili i popolamenti acquatici a *Potamogeton nodosus*, *P. perfoliatus* e *Lemna minor* e quelli a *Glyceria plicata* rinvenuti nel fiume Sagittario (sorgenti del Pescara e zona delle ontanete sotto Roccacasale).

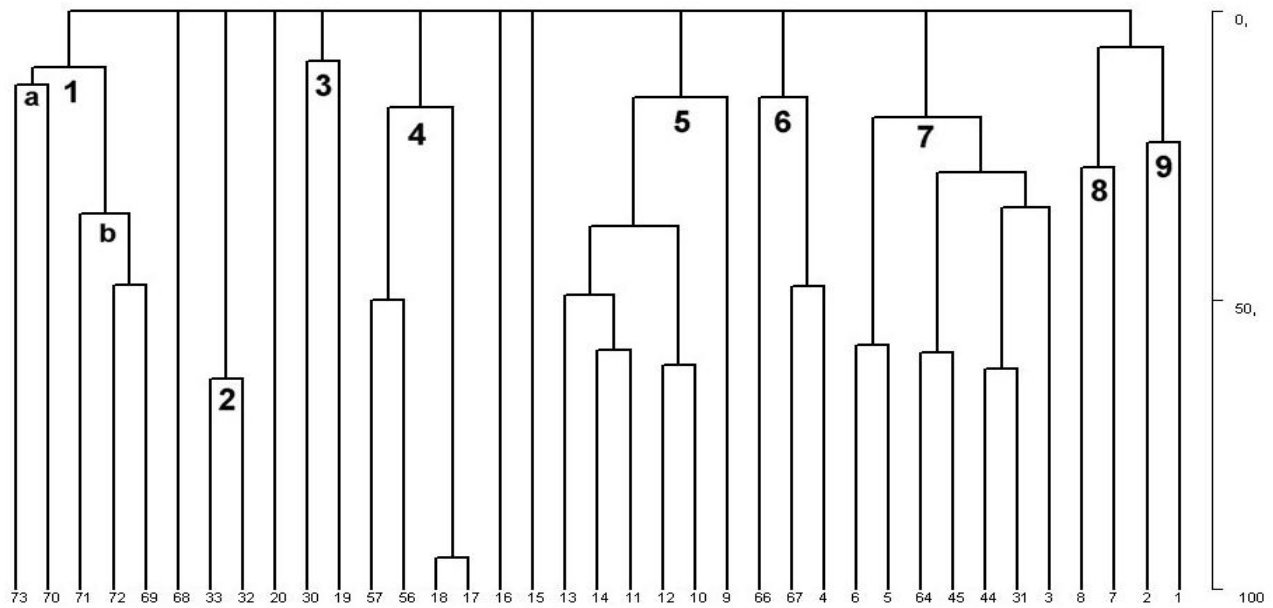


Fig. 1. Dendrogramma dei rilievi ottenuti dalla Cluster Analysis effettuata sulla matrice ridotta di 229 specie x 37 rilievi rappresentativi degli habitat prioritari e d'interesse presenti nel territorio. Sono evidenziati 9 gruppi: 1a- Habitat Matorral a *Juniperus* spp.; 1b- Habitat –Boschi orientali di roverella; 2-Habitat 6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie igrofile; 3 e 4- Habitat 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculon fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*; 5- Habitat 91E0\* - Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa*; 6- Habitat 6210 (\*) - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*); 7 e 8- Habitat 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* (7-saliceti degradati e sponde in corso di ricolonizzazione da *Salix alba*; 8 saliceti in migliori condizioni); 9- Habitat 6420: Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*. Rilievi outliers: 68 - Habitat 9340 - Foreste di *Quercus ilex*; 15, 16, 20- Habitat 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculon fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*  
 Nota: i numeri indicanti i rilievi nel dendrogramma, provenendo da una matrice ridotta, non corrispondono esattamente alla numerazione dell'allegata tabella in App. A.

La distribuzione dei gruppi nel dendrogramma, non del tutto coerente con le serie di vegetazione, è dovuta al carattere azonale degli habitat igrofilo e del bosco a *Quercus ilex* presenti. È tuttavia riconoscibile la serie della successione dal matorral alle boscaglie e ai boschi di *Quercus pubescens* nel gruppo 1a e 1b e la contiguità spaziale ed ecologica dei prati umidi a *Valeriana officinalis* (gr. 9) con le formazioni a *Salix alba* (gr. 7 e 8).

Per ogni habitat (Calvario et al., 2008; Devillers et al., 1991; European Commission, 2007; Giglio & Tammara, 1995; Petrella et al., 2005; Pignatti, 1998) vengono riportati:

- inquadramento fitosociologico;
- specie di maggiore rilevanza censite;
- dinamica naturale;

- ecologia e diversità;
- minacce;
- indicazioni gestionali.

### 3.3.2. RIASSUNTO DELLE CARATTERISTICHE ECOLOGICHE DELL'INTERO SIC.

#### Ecogramma dell'intero S. I. C.

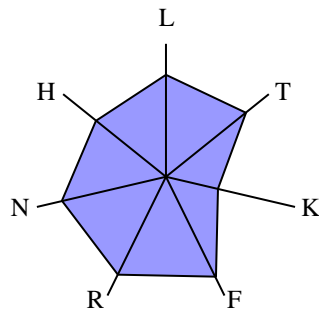


Fig. 2. Ecogramma del SIC i cui valori sono ricavati dalle medie degli indicatori calcolate su tutti i rilievi

L	6,1
T	6,1
K	3,2
F	6,7
R	6,5
N	6,4
R*N	41,4
R/N	1,1
H	5,4

I fattori discriminanti del territorio dell'intero SIC sono gli indicatori di luce-L, temperatura-T e umidità del suolo-F. Le comunità presenti sono decisamente eliofile, termofile e prevalentemente legate ad ambienti umidi. Il disturbo espresso dall'indice di emerobia è di media entità.

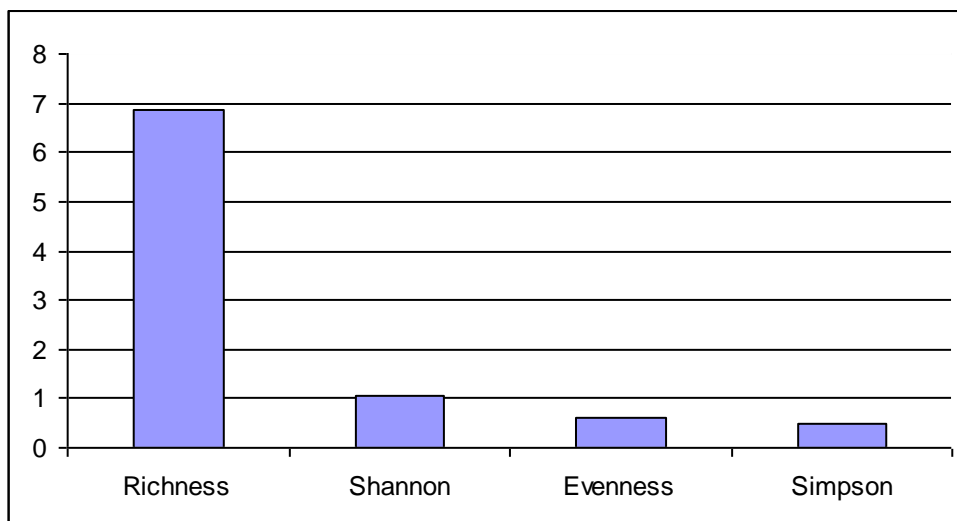


Fig. 3. Valori di diversità dell'intero SIC ottenuti dalle medie calcolate su tutti i rilievi

I valori di diversità (Shannon), di dominanza (Simpson) e di equiripartizione (evenness) sono bassi, tranne il valore di ricchezza specifica che caratterizza le praterie aride dell'Habitat 6210 dei *Festuco-Brometalia*, le praterie umide dell'Habitat 6420 del *Molinio-Holoschoenion* e alcuni saliceti (Habitat 92A0) e ontanete (Habitat 91E0\*), in cui è presente un corteggio floristico ricco ed ecologicamente congruo. I rilievi *typus* che rappresentano le migliori condizioni dei boschi igrofilo sono il 7, 10, 11 (vedi App. A). Il 7 corrisponde a un bosco a *Salix alba* con abbondanza di *Filipendula vulgaris*, ben stratificato, i rilievi 10 e 11 rappresentano i boschi più naturali ad *Alnus glutinosa*, in cui infatti i valori di emerobia sono inferiori a 5 (vedi grafico successivo: Fig. 4).

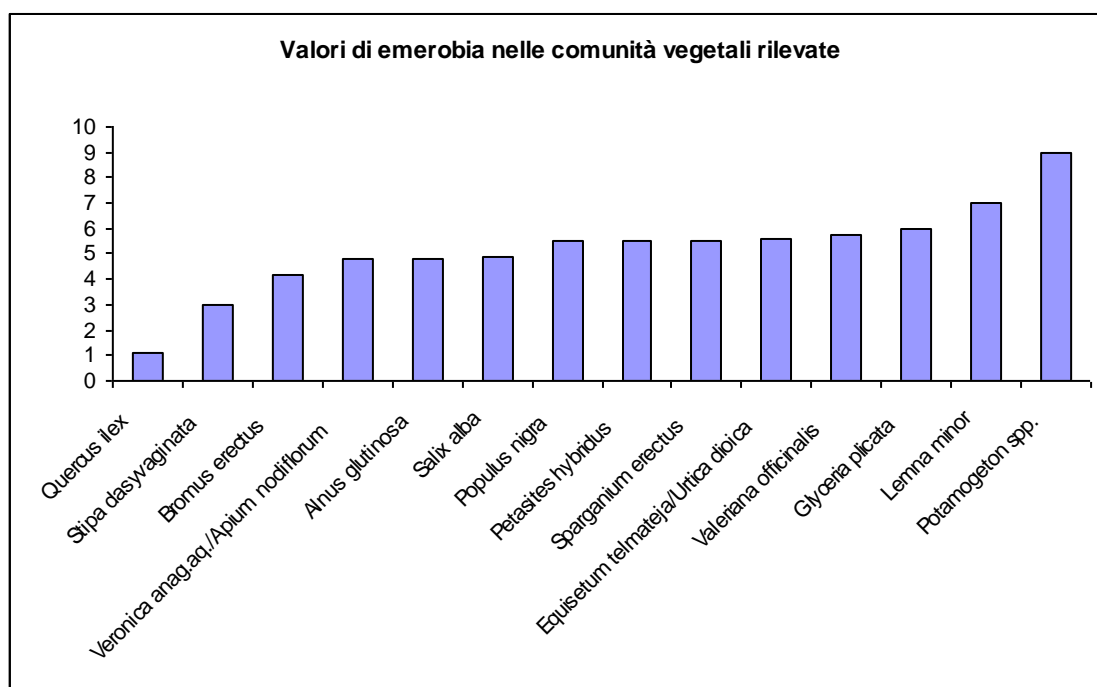


Fig. 4. Le comunità rappresentative dei diversi habitat sono indicati dalla specie dominante. I valori maggiori di emerobia caratterizzano le comunità di idrofite, seguono le comunità spondicole a *Equisetum telmateja* e *Urtica dioica*, quelle a *Petasites hybridus* e i prati a *Valeriana officinalis*. Valori minori caratterizzano i boschi umidi ad *Alnus glutinosa* e *Salix alba*; i più bassi nel nucleoboschivo a *Quercus ilex* e nei prati a *Bromus* e a *Stipa*.

Il disturbo gioca un ruolo importante nel territorio esaminato. La vegetazione degli habitat aridi presenti sulle colline calcaree è quella meno disturbata, al contrario le comunità elofitiche e acquatiche della piana alluvionale sono sottoposte a maggior impatto dovuto principalmente agli interventi antropici effettuati sugli argini e al taglio dei boschi igrofilo per ricavare aree per gli usi agricoli.

L'indice di emerobia-H è risultato un utile strumento per analizzare le differenze anche a piccola scala (Fanelli and Testi, 2008), come nel caso dei boschi ad *Alnus glutinosa* presenti a sud del SIC (vedi tabella 1 nel punto dedicato all'Habitat 91E0\*).

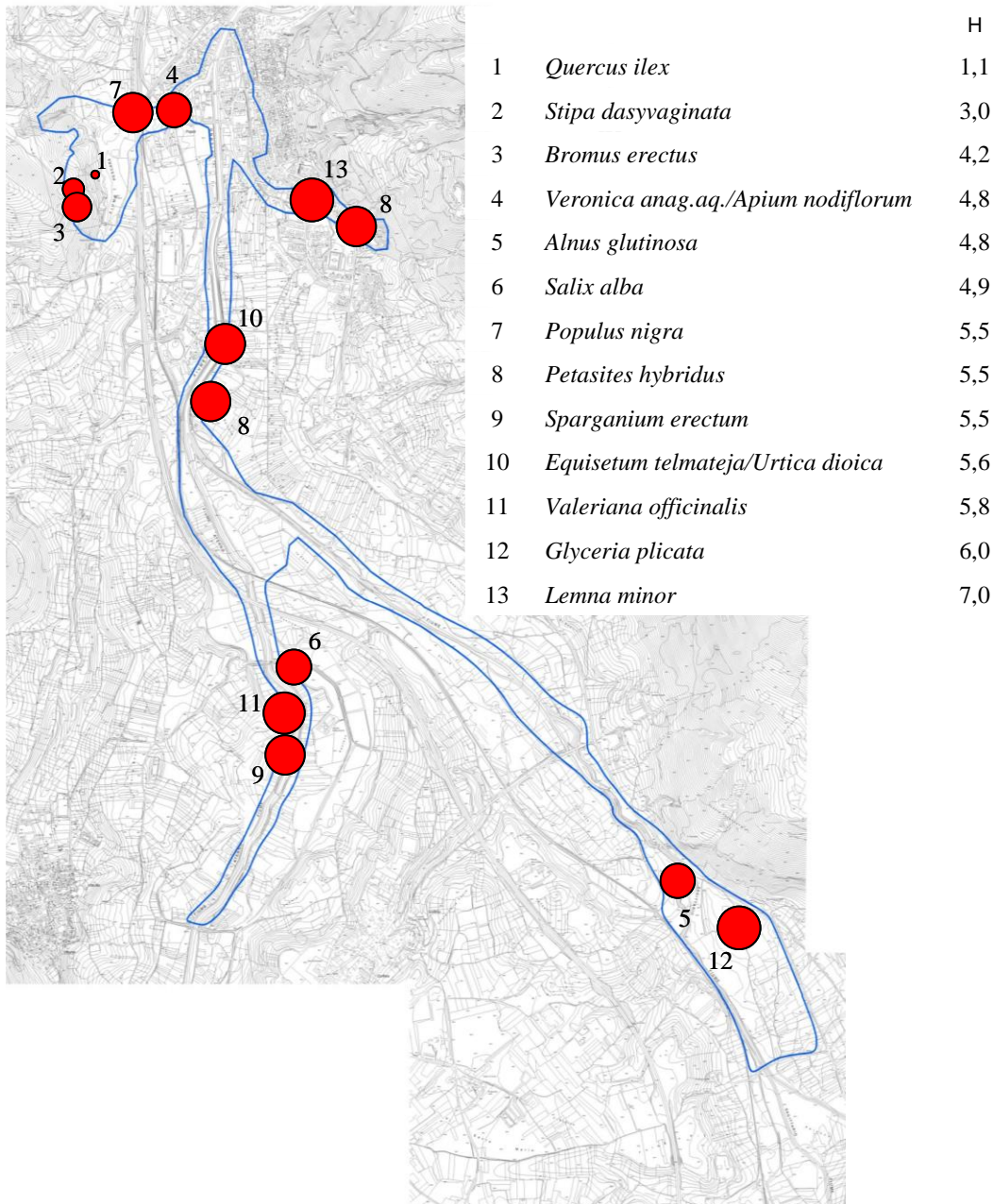


Fig. 5. Mappa della distribuzione dei valori di emerobia-H nelle comunità rappresentative degli habitat. Le dimensioni dei cerchi sono proporzionali ai valori di H.

### 3.3.3. IL FILTRO AMBIENTALE DELLA VEGETAZIONE

Uno degli assunti dell'ecologia della comunità si basa sul fatto che le specie presenti in una certa comunità dipendono da una gerarchia di fattori ecologici, in particolare da tre fattori fondamentali: A) dispersione; B) *environmental filtering*; C) interazioni - in particolare rapporti competitivi- tra le specie.

- A. Il seme di una specie deve arrivare in qualche modo nel sito, provenendo dalla stessa comunità oppure da territori circostanti (per esempio, un campo abbandonato accanto a un bosco può ricevere semi degli ontani –*Alnus glutinosa*– del bosco che colonizzeranno quel campo).
- B. Una volta arrivato, deve trovare condizioni ambientali che ne permettano l'accrescimento (se il suolo o il clima non sono adatti per gli ontani, i semi non germineranno oppure gli alberi moriranno in qualche fase del ciclo vitale). Questa fase viene di solito definita di *establishment*.
- C. Una volta stabilitosi, non deve essere eliminata da specie maggiormente competitive (se insieme agli ontani nel campo sono arrivati dei pioppi che si sono riprodotti per via vegetativa, è possibile che il pioppo sia più competitivo dell'ontano e che quindi quest'ultimo venga eliminato).

I tre filtri ambientali non sono indipendenti. In particolare le interazioni tra le specie variano notevolmente a seconda delle condizioni dell'habitat (B e C sono correlati), ma anche A e B sono fortemente correlati, in quanto la capacità di dispersione è diversa a seconda del tipo di habitat (per esempio le specie di alberi con grande capacità di dispersione sono legate ad habitat luminosi).

Si può riassumere dicendo che le specie di una comunità locale sono un sottoinsieme della flora di una regione, ovvero che le specie che coesistono non sono un insieme casuale, ma dipendono da quali specie passano attraverso i tre filtri. I filtri agiscono in modo diverso a seconda della specie ma anche del *complesso* delle specie.

In certe comunità le interazioni saranno più forti, e quindi l'associazione più organica, come per le stazioni boschive a *Salix alba* o ad *Alnus glutinosa* in miglior stato di conservazione, mentre in altre comunità prevarrà l'*environmental filtering*, e allora le specie saranno maggiormente indipendenti-habitat disgiunti come i prati aridi a *Bromus erectus* e *Stipa dasyvaginata* e quelli umidi a *Valeriana officinalis*. In altre comunità infine prevarrà la dispersione e la comunità dipenderà soprattutto dalla presenza di fonti di propaguli più o meno vicini e dal tempo a disposizione perché questi si insedino – recupero dell'Habitat 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

### **3.4. IMPATTO ANTROPICO LUNGO LE ASTE FLUVIALI DEI FIUMI ATERNO E SAGITTARIO ED EFFETTI SULLA VEGETAZIONE**

#### **3.4.1. FIUME ATERNO**

Agli inizi del 1900 il fiume Aterno fu confinato all'interno di argini rialzati in terra, i quali rappresentavano il letto di piena che avrebbe dovuto contenere eventuali esondazioni. Agli inizi degli anni ottanta (nel periodo della "sciagurata" cementificazione dei fiumi abruzzesi) il fiume è stato regimato, rettilineizzato e le sponde dell'alveo di magra sono state completamente artificializzate nel tratto più settentrionale dell'asta fluviale.

Il procedimento fu effettuato con uno scavo ai lati del letto del fiume, al cui interno furono messe gabbionate di ferro riempite di massi: sopra fu posta una piccola copertura di cemento larga circa 30 cm che costituiva una sorta di gradino. A ricoprire gli argini erano poi messe delle lastre di cemento, affiancate verticalmente l'una all'altra, sopra le quali fu fatta un'altra gettata di cemento di circa 40 cm di larghezza, che rappresentava il camminamento sulla sponda del fiume. Questo intervento è stato effettuato nel fiume Aterno nel tenimento del Comune di Vittorito, a confine con il SIC. Nel tratto di fiume che scorre all'interno del SIC, invece, in luogo delle lastre di cemento, furono costruiti muretti di pietre cementate senza soluzione di continuità.

La diversità dell'intervento ha fatto sì che si verificasse un diverso sviluppo dei popolamenti vegetali: infatti lo spazio tra le lastre affiancate nel tratto a confine del SIC, allargandosi con il tempo, ha permesso alla vegetazione di reinsediarsi, ricolonizzando più facilmente l'argine, mentre, nella zona più a valle, i muri di pietre cementate rappresentano un oggettivo impedimento per una ripresa dei popolamenti vegetali. Inoltre, la cementificazione del fiume effettuata agli inizi degli anni ottanta, presupponeva un'opera di manutenzione annuale da parte del Genio Civile. Si tornava, quindi, con la ruspa e si estirpava la vegetazione che, faticosamente, ricolonizzava il letto del fiume, trasformando quest'ultimo in un vero e proprio acciottolato al sole. L'opera degli ambientalisti, che da sempre si sono battuti contro tali azioni di devastazione del corso d'acqua, è riuscita a preservare dai lavori di manutenzione il tratto del fiume Aterno a confine del SIC, che attualmente presenta un aspetto quasi naturale. Invece, nei tratti più a valle, ricompresi nei confini del SIC, le ruspe sono tornate più volte dopo il primo intervento creando notevoli differenze, come si evince dalla descrizione degli altri tratti.

Nel tratto dal Ponte del Salcone al Ponte le Pietre - lungo circa un chilometro - l'Aterno non è stato preservato dai periodici interventi di manutenzione: per tale motivo la vegetazione qui ha un grado minore di naturalità. Chiaro segnale dei più frequenti interventi di manomissione è l'esiguo numero

di salici arborei (*Salix alba*) presenti sugli accumuli di terra ai margini del letto del fiume. I salici bianchi sono presenti in formazioni arbustive che costituiscono stadi pionieri.

Nel tratto dal Ponte le Pietre al Ponte della ferrovia - circa 1,5 km di lunghezza - l'opera di cementificazione è ancora più evidente rispetto al tratto precedente: in prossimità del Ponte della ferrovia e per circa 500 metri a monte, nel 2005 è stato effettuato dal Genio Civile un intervento di manutenzione, che ha portato a scoprire completamente le sponde in cemento, dando al fiume l'aspetto di un vero canale. Tuttavia, anche a monte di quest'ultimo lavoro la situazione non risulta essere migliore: gli accumuli di terra a destra ed a sinistra del letto del fiume sono sempre più stretti, per molti metri le sponde artificiali sono completamente a vista, triste testimonianza dell'opera che ha completamente "snaturato" l'habitat fluviale.

### 3.4.2. FIUME SAGITTARIO

Analogamente al fiume Aterno, agli inizi del 1900, il fiume Sagittario fu confinato all'interno di argini rialzati in terra: gli argini rappresentavano il letto di piena che avrebbe dovuto contenere eventuali esondazioni. Dopo tali opere questo tratto del Sagittario fu identificato come fiume in cui eseguire opere idrauliche di seconda categoria e, quindi, soggetto a continui interventi di manutenzione. E così, agli inizi degli anni ottanta, nello stesso periodo in cui si è intervenuti sul fiume Aterno, il fiume Sagittario fu regimato, rettilineizzato e le sponde dell'alveo di magra furono completamente artificializzate.

I continui interventi di manutenzione eseguiti dal Genio Civile hanno condotto ad un impoverimento dei popolamenti vegetali presenti sia sulle sponde che in acqua. In molti tratti le sponde artificiali sono quasi completamente a vista. Gli accumuli di terra a destra ed a sinistra del letto del fiume sono sempre più stretti: qui crescono alcuni esemplari di salice arbustivo (*Salix alba*) con fitti popolamenti di *Polygonum lapathifolium*. La fascia compresa tra la vegetazione nitrofila e l'acqua, in prossimità degli stretti accumuli di terra, è colonizzata in alcuni tratti da frammenti dell'associazione *Phragmitetum australis*. Lo *Sparganietum erecti* ed il *Typhetum latifoliae* crescono solo in alcuni tratti in prossimità degli stretti accumuli di terra e sugli sporadici isolotti nel letto del fiume. Le idrofite sono rappresentate da piccoli popolamenti, riconducibili soprattutto all'associazione *Potametum pectinati*; sono presenti anche le associazioni *Myriophylletum spicati* e *Veronico-Apietum submersi*.

A sud dell'abitato di Popoli il fiume Sagittario confluisce con l'Aterno, facendo notevolmente aumentare la portata di quest'ultimo. Il letto dell'Aterno si allarga fino quasi a raggiungere i 20 metri

e l'altezza dell'acqua, nel periodo estivo, è di poco inferiore al metro. La corrente è più sostenuta ed il fondo è principalmente a sassi, ciottoli ed a ghiaia (Di Felice, 2004-2005).

In generale la vegetazione del territorio è degradata e fortemente frammentata, a causa di due agenti principali:

- irregimentazione dei corsi d'acqua;
- utilizzazione agricola della valle alluvionale;
- irregimentazione dei corsi d'acqua.

Sia l'Aterno che il Sagittario sono irregimentati, con alti argini talora anche duplici. Le opere di irregimentazione hanno alterato la vegetazione naturale in due direzioni:

- spezzando la continuità tra la vegetazione prettamente acquatica e la vegetazione alveale impediscono lo svilupparsi del mosaico vegetazionale tipico dei corsi d'acqua naturali;
- eliminando la dinamica naturale dei corsi d'acqua (esondazioni e cambiamenti di corso) sopprimono quel disturbo naturale che è necessario per il mantenimento di molte tipologie di vegetazione igrofile; per esempio molte cenosi a salice sono comunità pioniere che devono essere periodicamente distrutte dalle esondazioni.

L'irregimentazione non sembra, invece, aver alterato il livello di umidità dei terreni, in quanto probabilmente la falda è estremamente superficiale e molto potente in tutta la valle alluvionale.

Il paesaggio vegetale della vallata alluvionale si presenta caratterizzato da nuclei di vegetazione naturale di dimensioni piuttosto piccole, soprattutto bosco igrofilo di salice bianco, dispersi in una matrice di campi coltivati. La frammentazione di questa unità ambientale è, quindi, estremamente elevata. Lungo i fiumi si osservano tratti relativamente continui di foresta ripariale a galleria, ma complessivamente il paesaggio vegetale della vallata alluvionale è stato completamente alterato.

Alla frammentazione dovuta all'agricoltura, si aggiunge poi una notevole frammentazione causata dal fitto reticolo di strade.

### 3.4.3. SUOLO

N° ril.	Habitat	Specie dominante	Umidità medie O+A	Umidità orizzonte del suolo A	pH	% carbonio organico	azoto totale	C/N
1	6420- Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte	<i>Valeriana officinalis</i>	23,4	24,9	7,7	3,4	0,3	10,4

	del Molinio-Holoschoenion								
2	6420-Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	<i>Festuca arundinacea</i>	17,4	19,2	8,2	1,4	0,2	9,1	
7	92A0-Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	<i>Salix alba</i>	24,5	32,4	7,1	5,0	0,8	6,2	
9	91E0*-Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	<i>Salix alba</i> con <i>Alnus glutinosa</i>	53,8	53,8	7,4	8,3	0,6	4,4	
8	92A0-Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	<i>Salix alba</i>	24,3	25,5	7,7	6,1	0,4	14,9	
10	91E0*-Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	<i>Alnus glutinosa</i>	39,1	19,6	7,3	10,4	0,9	11,1	
11	91E0*-Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	<i>Alnus glutinosa</i>	34,0	39,7	8,0	4,6	0,8	2,7	
22	92A0-Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	<i>Salix alba</i>	39,1	19,5	7,3	10,4	0,9	11,1	
66	6210 (*)-Festuco-Brometalia	<i>Stipa dasyvaginata</i>	3,8	5,4	7,1	8,7	0,9	9,6	
67	6211 (*)-Festuco-Brometalia	<i>Bromus erectus</i>	2,9	5,0	7,1	5,0	0,4	12,3	
68	9340 - Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	<i>Quercus ilex</i>	10,9	14,9	6,5	10,5	1,5	6,0	
69-71	91AA - Boschi orientali di roverella	<i>Quercus pubescens</i>	7,4	12,7	7,3	11,1	0,9	12,0	
73	5210 - Matorral arborescenti di	<i>Paliurus spina-christi</i>	19,8	17,9	7,6	6,8	0,5	15,2	
70	<i>Juniperus spp.</i>	<i>Juniperus oxycedrus/Pistacia terebinthus</i>	12,6	9,7	6,8	12,4	1,0	13,0	

Tab. 2. Misure di umidità, pH, carbonio e azoto nel suolo e nell'humus nei siti rappresentativi degli habitat terrestri (O = orizzonti ologranici; A = orizzonte emiorganico – 1°orizzonte del suolo)

I suoli hanno un *range* compreso tra i subacidi (pH = 6,52) e quelli basici/alcalini (pH = 8,24). La causa della reazione alcalina è un elevato tenore in calcare totale e, in particolare, di calcare attivo. Si tratta quindi di un'alcalinità costituzionale dovuto al substrato e per questo sono detti comunemente *terreni calcarei*.

Il carbonio organico, che costituisce circa il 60% della sostanza organica presente nei suoli, svolge una essenziale funzione positiva su molte proprietà del suolo e si concentra, in genere, nei primi decimetri

del suolo. Favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno con l'effetto di ridurre l'erosione, il compattamento, il crepacciamento e la formazione di croste superficiali. Si lega in modo efficace con numerose sostanze migliorando la fertilità del suolo e la sua capacità tampone e migliora l'attività microbica e la disponibilità per le piante di elementi nutritivi come azoto e fosforo. Le percentuali più elevate di carbonio organico sono state misurate nei boschi ad *Alnus glutinos* e a *Quercus ilex*. Le zone che presentano le concentrazioni minori sono, invece, in aree di pianura, laddove l'uso agricolo intensivo senza apporti di sostanze organiche per mezzo di deiezioni zootecniche o altri ammendanti, porta inevitabilmente ad una progressiva riduzione del carbonio organico del suolo fino ad un limite minimo di equilibrio (Habitat 6420-Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*).

I suoli monitorati sono tutti poveri in contenuto di azoto totale tranne la lecceta (Habitat 9340-Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*) che ne risulta mediamente dotata. Tale dato andrebbe a confermare quanto già emerso dallo studio della vegetazione: questi boschi sono a carattere azonale, su suoli con potenzialità per il bosco a *Quercus pubescens* (Habitat 91AA).

La disponibilità idrica dei suoli espressa come Capacità di campo è il fattore edafico che maggiormente influenza queste cenosi. I valori di umidità misurata nell'orizzonte A del suolo e negli orizzonti O dell'humus sono massimi nei boschi ad *Alnus glutinosa*, seguono quelli dei boschi a *Salix alba*, i minimi sono stati misurati nelle praterie aride mediterranee a *Stipa* e *Bromus* dell'Habitat 6210 (\*).

La diversità vegetale è legata principalmente alla disponibilità idrica nel suolo, che gioca un ruolo chiave in quest'area, come mostrato anche in precedenti studi (Testi et al., 2004). I siti che mostrano maggior umidità del suolo sono anche i siti che hanno il valore dell'indice R\*N, che esprime la qualità dell'humus e la funzionalità del suolo, più alto (ad esempio il profilo 9 corrispondente a un bosco di ontano con *Salix alba*): la mineralizzazione dell'azoto è più veloce nei siti con un alto valore di R\*N (Seidling & Rohner, 1993). Queste condizioni di elevata disponibilità idrica e di nutrienti sono presenti principalmente nei boschi igrofilo degli Habitat 91E0\*-Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* e 92A0-Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*. Questo studio conferma, come mostrato dai dati disponibili in letteratura (Schaffers & Sykora, 2000; Pignatti et al., 2001b), la capacità degli indici di Ellenberg di rilevare i parametri ambientali. In particolare R\*N può essere considerato un valido indicatore basato sulla composizione floristica, per valutare le differenze tra le comunità vegetali.

Il rapporto C/N che esprime la fertilità dei suoli, ha i valori più elevati nelle praterie umide del *Molinio-Holoschoenion*, nei boschi ad *Alnus glutinosa*, nei prati a *Bromus erectus*, nel matorral e nei boschi di roverella.

### 3.4.4. HUMUS

Le forme di humus censite ricadono tutte nelle forme terrestri (Zanella et al., 2011), tranne una che appartiene alle forme semiterrestri di ambiente parzialmente inondato - histomor. Le forme terrestri rinvenute ricadono tutti nelle forme Amphi e Mull:

- gli humus Amphi hanno un lento turnover della lettiera (2-7 anni) ed un alto contenuto di carbonio nel suolo che si trova sia negli orizzonti ologranici (OL, OF ed OH) che emiorganici (A). In A il pH  $\geq 5$ ;
- gli humus Mull hanno un rapido turnover della lettiera (< 2 anni) ed il carbonio contenuto nel suolo si trova principalmente nell'orizzonte A essendo assente l'orizzonte OH. Gli organismi che maggiormente intervengono nella formazione dell'orizzonte A (pH  $\geq 5$ ) sono i lombrichi.

Habitat	Vegetazione	Humus	Humus
		(1° livello di classificazione)	(2° livello di classificazione)
9340	Bosco a <i>Quercus ilex</i> (2)	AMPHI	EUMACROTERRAMPHI
92A0	Bosco a <i>Salix alba</i>	MOR	FIBRIHISTOMOR
6210 (*)	Prato a <i>Stipa dasyvaginata</i>	MULL	PEYROMULL
6210 (*)	Prato a <i>Bromus erectus</i>	MULL	PEYROMULL
92A0	Bosco a <i>Salix alba</i>	MULL	HYDROMULL
92A0	Bosco a <i>Populus nigra</i>	MULL	PEYROMULL
92A0	Bosco a <i>Populus nigra</i>	MULL	PEYROMULL
92A0	Bosco a <i>Salix alba</i> (1)	MULL	HYDROMULL
92A0	Bosco a <i>Salix alba</i> (2)	MULL	HYDROMULL
6420	Prato a <i>Valeriana officinalis</i>	MULL	EUMESOMULL
91AA	Bosco a <i>Quercus pubescens</i>	AMPHI	PEYROAMPHI
5210	Mantello a <i>Paliurus spina-christi</i>	MULL	PEYROMULL
5210	Arbusteto a <i>Juniperus oxycedrus/Pistacia terebinthus</i>	MULL	PEYROMULL

Tab. 3. Nella tabella vengono riportati i tipi di vegetazione con i corrispondenti Habitat e le forme di humus (1° e 2° livello di classificazione).

Le forme di humus classificate sono prevalentemente mull caratterizzati da un rapido turnover della lettiera: veloce mineralizzazione della lettiera e conseguente liberazione di elementi minerali; geni

per umificazione di grosse molecole umiche non solubili in acqua; formazione di legami tra molecole umiche e argille presenti nel suolo per formare i complessi argillo-umici. Tali complessi trattengono gli elementi minerali liberati grazie a ponti ionici o a forze di Van der Waals che li rendono progressivamente disponibili per le piante grazie allo scambio cationico a livello radicale.

### 3.4.5. GRADIENTI ECOLOGICI

Spearman's rho	PCA1	PCA2	PCA3	L	T	K	F	R	N	R*N	R/N	H	Richness	Shannon	Evenness	Simpson	capacità di campo	pH	OC	totN	C/N
PCA1	1,00	0,53	-0,63	-0,52	-0,53	-0,20	0,98**	0,33	0,88**	0,89**	-0,85**	0,55	-0,49	-0,48	-0,38	-0,40	0,92**	0,27	0,10	0,18	-0,27
PCA2	0,53	1,00	-0,23	-0,07	-0,20	-0,12	0,57	0,37	0,58	0,58	-0,47	0,88**	-0,33	-0,13	0,08	0,07	0,48	0,62	-0,57	-0,55	-0,08
PCA3	-0,63	-0,23	1,00	0,86**	0,40	0,58	-0,55	0,28	-0,49	-0,51	0,62	-0,02	0,44	0,58	0,68*	0,67*	-0,65	-0,20	-0,23	-0,37	0,28
L	-0,52	-0,07	0,86**	1,00	0,25	0,65	-0,49	0,40	-0,50	-0,50	0,59	0,12	0,72*	0,81**	0,87**	0,86**	-0,57	0,02	-0,40	-0,53	0,63
T	-0,53	-0,20	0,40	0,25	1,00	-0,16	-0,46	0,00	-0,53	-0,54	0,71*	-0,28	-0,03	-0,04	0,05	0,01	-0,63	-0,71*	0,33	0,26	0,16
K	-0,20	-0,12	0,58	0,65	-0,16	1,00	-0,23	0,55	-0,15	-0,08	0,37	-0,02	0,43	0,55	0,57	0,67*	-0,05	0,13	-0,10	-0,42	0,37
F	0,98**	0,57	-0,55	-0,49	-0,46	-0,23	1,00	0,38	0,92**	0,92**	-0,87**	0,63	-0,54	-0,53	-0,40	-0,43	0,83**	0,23	0,05	0,15	-0,33
R	0,33	0,37	0,28	0,40	0,00	0,55	0,38	1,00	0,45	0,48	-0,08	0,57	0,04	-0,03	0,14	0,16	0,32	0,03	-0,13	-0,33	0,18
N	0,88**	0,58	-0,49	-0,50	-0,53	-0,15	0,92**	0,45	1,00	0,99**	-0,88**	0,68*	-0,55	-0,61	-0,51	-0,51	0,89**	0,36	-0,11	-0,05	-0,52
R*N	0,89**	0,58	-0,51	-0,50	-0,54	-0,08	0,92**	0,48	0,99**	1,00	-0,85**	0,64	-0,55	-0,59	-0,49	-0,48	0,93**	0,36	-0,06	-0,04	-0,48
R/N	-0,85**	-0,47	0,62	0,59	0,71*	0,37	-0,87**	-0,08	-0,88**	-0,85**	1,00	-0,57	0,45	0,50	0,47	0,50	-0,82**	-0,47	0,18	-0,02	0,50
H	0,55	0,88**	-0,02	0,12	-0,28	-0,02	0,63	0,57	0,68*	0,64	-0,57	1,00	-0,18	-0,08	0,13	0,08	0,47	0,57	-0,65	-0,58	-0,12
Richness	-0,49	-0,33	0,44	0,72*	-0,03	0,43	-0,54	0,04	-0,55	-0,55	0,45	-0,18	1,00	0,84**	0,64	0,65	-0,44	0,17	-0,34	-0,34	0,53
Shannon	-0,48	-0,13	0,58	0,81**	-0,04	0,55	-0,53	-0,03	-0,61	-0,59	0,50	-0,08	0,85**	1,00	0,92**	0,93**	-0,47	0,28	-0,42	-0,47	0,58
Evenness	-0,38	0,08	0,68*	0,87**	0,05	0,57	-0,40	0,14	-0,51	-0,49	0,47	0,13	0,64	0,92**	1,00	0,98**	-0,47	0,23	-0,45	-0,53	0,67*
Simpson	-0,40	0,07	0,67*	0,86**	0,01	0,67*	-0,43	0,16	-0,51	-0,48	0,50	0,08	0,65	0,93**	0,98**	1,00	-0,42	0,28	-0,43	-0,57	0,63
capacità di campo	0,92**	0,48	-0,65	-0,57	-0,63	-0,05	0,88**	0,32	0,89**	0,93**	-0,82**	0,47	-0,44	-0,47	-0,47	-0,42	1,00	0,42	0,05	0,07	-0,45
pH	0,27	0,62	-0,20	0,02	-0,71*	0,13	0,23	0,03	0,36	0,36	-0,47	0,57	0,17	0,28	0,23	0,28	0,42	1,00	-0,80*	-0,75*	-0,13
OC	0,10	-0,57	-0,23	-0,40	0,33	-0,10	0,05	-0,13	-0,11	-0,06	0,18	-0,65	-0,34	-0,42	-0,45	-0,43	0,05	-0,80*	1,00	0,92**	-0,03
totN	0,18	-0,55	-0,37	-0,53	0,26	-0,42	0,15	-0,33	-0,05	-0,04	-0,02	-0,58	-0,34	-0,47	-0,53	-0,57	0,07	-0,75*	0,92**	1,00	-0,15
C/N	-0,27	-0,08	0,28	0,63	0,16	0,37	-0,33	0,18	-0,52	-0,48	0,50	-0,12	0,53	0,58	0,67*	0,63	-0,45	-0,13	-0,03	-0,15	1,00

Tab. 4. Output del test di correlazione non parametrico di Spearman tra le coordinate degli assi dell'Analisi delle Componenti Principali (PCA) *versus* gli ecoindicatori, gli indici di diversità e i parametri del suolo.

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed);

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Sono presenti tre gradienti ecologici lungo i quali si distribuiscono le comunità vegetali rappresentative dei diversi habitat rilevati e identificati:

- l'asse 1 è correlato principalmente con i) la nicchia edafica del suolo – positivamente con F, N, R\*N e negativamente con R/N – e ii) positivamente con la capacità di campo che esprime la misura diretta dell'umidità del suolo;
- l'asse 2 è correlato con il disturbo - H;
- l'asse 3 è correlato positivamente con la luce e con gli indici di diversità
- ricchezza specifica e indice di Shannon.

Le correlazioni emerse tra gli indicatori di Ellenberg, gli indici di diversità (Richness, Shannon, Evenness e Simpson) e i parametri misurati nel suolo (pH, capacità di campo, Carbonio organico - OC, Azoto totale - Ntot, rapporto C/N) evidenziano quanto segue:

T – temperatura

Gli Habitat più caldi (Habitat 9340 – Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia* e Habitat 6210 - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo *Festuco-Brometalia* nei due aspetti a *Stipa dasyvaginata* e a *Bromus erectus*) sono i meno disturbati (vedi anche paragrafo emerobia) ed i più biodiversi (Shannon e Simpson).

F – umidità del suolo

L'indicatore di umidità – F invece mostra correlazioni opposte rispetto all'indicatore T: gli Habitat più umidi (Habitat 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion* e Habitat 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*) sono risultati i più disturbati e meno biodiversi. Infatti, nell'ecologia dei singoli habitat è emerso che gli ambienti a maggiore diversità sono quelli più xerici.

Capacità di campo – umidità del suolo

La correlazione tra la Capacità di campo e l'indicatore F evidenzia lo stretto legame esistente tra la quantità di acqua disponibile misurata nel suolo e la richiesta media di acqua delle specie.

Inoltre, la correlazione mostra che i suoli più umidi hanno le forme di humus a funzionalità più elevata, con turnover della sostanza organica più elevato (Mull).

pH misurato

La correlazione emersa tra pH, carbonio, azoto ed indicatore di temperatura-T evidenzia che i suoli più disturbati sono anche i più acidi, i più ricchi in nutrienti (carbonio ed azoto) e quelli con l'indicatore T più basso. In questo caso il disturbo è riferibile al lungo trascorso di pratiche agricole che hanno alterato i suoli causando: i) acidificazione del pH; ii) aumento dei nutrienti (carbonio ed azoto) nel suolo.

C/N

La correlazione tra C/N e Evenness mostra che più è lenta la decomposizione della sostanza organica, più l'azoto viene immobilizzato nelle molecole dell'humus in forma stabile e più aumenta l'equipartizione delle specie: aumenta la disponibilità a lungo termine dei nutrienti che favorisce una ricchezza più elevata di specie.

I risultati del test di correlazione evidenziano come la nicchia edafica, espressa sia attraverso la distribuzione delle specie che attraverso i parametri direttamente misurati, insieme ai due indicatori climatici di luce – L e temperatura - T, siano i fattori chiave che riassumono lo stato di conservazione del SIC. Si suggerisce pertanto di eseguire monitoraggi per valutare e seguire l'evoluzione e la conservazione degli habitat prioritari e di interesse presenti nell'area in esame.

### 3.4.6. VALUTAZIONE DEGLI HABITAT SULLA BASE DEGLI INDICATORI E DELLE MISURE DI SUOLO CORRELATE

L'approccio integrato suolo/humus/vegetazione facilita la comprensione dei complessi rapporti esistenti in un ecosistema e suggerisce linee guida di gestione fondate sui rapporti trovati. Nella gestione degli habitat, quindi, è auspicabile adottare l'uso integrato di flora, humus, ecoindicatori della vegetazione e parametri edafici, anche per una classificazione ecologica dei siti.

Le misure di funzionalità dell'ecosistema emerse dal metodo adottato sono sintetizzate nella Tabella Generale Riassuntiva di seguito riportata.

Codice Habitat	Specie dominante	L	T	K	F	R	N	R*N	R/N	H	CC	CE	FD	MN	GC	Azioni
6210 (*)	<i>Bromus erectus</i>	8	6,4	4,2	3,1	6,8	2,9	19	2,4	4,2	2,9	si	medio-alta	media	buono	pascolo calibrato
6210 (*)	<i>Stipa dasyvaginata</i>	8,1	7	3,6	3,1	6,8	2,2	15	3,1	3	3,8	si	medio-alta	media	buono	pascolo calibrato
92A0	<i>Salix alba</i>	5,9	6,4	3,8	6,3	7,1	6,1	43	1,2	4,9	25	no	alta	bassa	scarso	ripristino argini naturali
92A0	<i>Populus nigra</i>	5,7	6,6	3,9	6,4	7,1	5,8	41	1,2	4,8	25	no	alta	bassa	scarso	ripristino argini naturali
6430	<i>Petasites hybridus</i>	6,5	5,7	2,6	6,9	6,8	7,8	53	0,9	5,5			alta	bassa	scarso	ripristino argini naturali
6430	<i>Equisetum telmateja</i>	5,8	6,8	2,6	6,3	7,3	6,8	50	1,1	5,6			medio-alta	bassa	sufficiente	ripristino argini naturali
91E0*	<i>Alnus glutinosa</i>	5,6	5,6	3,4	6,7	6,7	6,9	46	1	4,8	42	si	media	media	medio	ripristino portata fluviale
3260	<i>Veronica anagallis aquatica</i> <i>Apium nodiflorum</i>	7	6,3	2,9	11	6,7	6,2	41	1,1	4,8			media	alta	sufficiente	ripristino argini naturali

3260	<i>Sparganium erectum</i>	7	6	4,3	8,1	7,4	6,2	46	1,2	5,5			medio-alta	media	sufficiente	ripristino naturali	argini
3260/3150	<i>Potamogeton spp.</i>	6	2	1,7	12	7	4,7	33	1,5	9			medio-alta	media	sufficiente	ripristino naturali	argini
3260/3150	<i>Lemna minor</i>	7	4	3	11	9	9	81	1	7			medio-alta	media	sufficiente	ripristino naturali	argini
3261	<i>Sparganium erectum</i>	7	6	4,3	8,1	7,4	6,2	46	1,2	5,5			medio-alta	media	sufficiente	ripristino naturali	argini
6420	<i>Valeriana officinalis</i>	6,7	6,1	3,4	6,2	6,9	5,5	38	1,2	5,8	23		alta	media	scarso	calibrare	pratiche agricole
9340	<i>Quercus ilex</i>	3,1	8,2	2,2	3,2	6	3,7	22	1,6	1,1	11	si	alta	alta	scarso	nessuna	
91AA	<i>Quercus pubescens</i>	5,1	6,5	2,1	4,3	7,5	4,3	32	1,8	1,7	7,4	si	alta	alta	sufficiente	nessuna	
5210	<i>Paliurus spinachristi</i>	7	7	3,5	3,7	7	5	35	1,4	3,7	20	si*	media	alta	buono	nessuna	
5210	<i>Juniperus oxycedrus</i> <i>Pistacia terebinthus</i>	5,1	6,7	2,1	3,7	6,7	3,8	26	1,8	2,2	13	si	media	alta	buono	nessuna	
La capacità di campo riportata come media dell'umidità degli orizzonti A del suolo e O dell'humus è misurabile sono nelle cenosi terrestri																	
CC	Capacità di campo (Umidità di O+A)																
CE	Congruità ecologica																
FD	Frammentazione da disturbo																
MN	Mosaicizzazione naturale																
GC	Grado di conservazione																

Tabella riassuntiva. Per ogni habitat classificato attraverso l'analisi fitosociologia ed ecologica vengono riportati: i valori degli ecoindicatori, il parametro riassuntivo dell'umidità misurata negli orizzonti dell'humus e del suolo, la congruità ecologica (stimata in base alla correlazione tra ecoindicatori e parametri misurati), il grado di frammentazione da disturbo, il grado di mosaicizzazione naturale, lo stato di conservazione, le azioni per calibrare le misure di gestione e il monitoraggio.

\*interessante il dato di umidità misurata nel sistema suolo/humus dei matorral, in cui ci si aspetterebbe anche un'aridità edafica in accordo con la flora essenzialmente xerofila di queste cenosi (App. A), mentre il valore di umidità, in accordo con la forma di humus mull a rapida decomposizione qui trovata, tipica delle cenosi meso-igrofile, indica che questo habitat rappresenta uno stadio intermedio nella successione della vegetazione sia in senso regressivo che ricostitutivo dei boschi potenziali di roverella.

Si osserva che alcuni tipi di vegetazione e dei corrispondenti habitat- prati xerici, boschi a *Quercus ilex* e *Q. pubescens*, matorral a *Juniperus* spp., presentano congruità ecologica, ma hanno una frammentazione media o medio-alta dovuta al fattore storico del pascolo, il quale, quando è calibrato e non supera la capacità portante dell'habitat, dà un contributo importante alla diversità di questi ambienti e soprattutto al loro mantenimento (Naveh, 1971). Al contrario, gli habitat azonali igrofile a cui si riferiscono le comunità acquatiche ed elofitiche presenti lungo le aste fluviali e i boschi a *Salix alba*, sono altamente frammentati a causa dei ripetuti e storici interventi antropici sugli argini e per le pratiche agricole che hanno alterato la composizione chimica dei suoli, causando un'ulteriore frammentazione, soprattutto della foresta a galleria dell'Habitat 92A0 che occupava un tempo la

piana alluvionale creando un paesaggio naturale in cui le connessioni tra habitat erano mantenute e i cicli dell'ecosistema ne assicuravano il mantenimento (Fanelli & Testi, 2008). Tra gli habitat azonali, i boschi ad *Alnus glutinosa* dell'Habitat 91E0\* sono gli unici in cui la congruità ecologica è associata a un discreto stato di conservazione, dove infatti il valore di umidità misurato nel suolo e nell'humus è il più elevato (Tab. 2). Questo habitat è pertanto meritevole di una protezione integrale e mirata al mantenimento delle condizioni edafiche idonee alla sopravvivenza, al mantenimento e all'espansione dell'habitat, come emerso dalle misure di funzionalità dell'ecosistema risultate dal nostro studio ecologico.

### 3.5. ANFIBI E RETTILI

Negli anni sono stati realizzati due studi sugli anfibi che verranno riportati integralmente nei paragrafi successivi:

- Di Francesco N., Di Tizio L., Gagliardi G., Pallotta R., 2006. Anfibi e rettili nella riserva naturale regionale "Sorgenti del Pescara". In: Zuffi M.A.L.(ed). Societas Herpetologica Italica Atti del V Congresso Nazionale. Calci (Pisa) 29 settembre - 3 ottobre 2004. Firenze University Press, pp. 49-55;
- Angelini, 2013. Studio tecnico-scientifico per la redazione del piano di assetto del SIC IT7110097 "Fiumi Giardino – Sagittario – Aterno – Sorgenti del Pescara". Anfibi e Rettili. Report tecnico.

Si chiarisce che la nomenclatura di alcune specie non è quella attuale in quanto le relazioni sono comunque datate.

*Di Francesco N., Di Tizio L., Gagliardi G., Pallotta R., 2006. Anfibi e rettili nella riserva naturale regionale "Sorgenti del Pescara". In: Zuffi M.A.L.(ed). Societas Herpetologica Italica Atti del V Congresso Nazionale. Calci (Pisa) 29 settembre - 3 ottobre 2004. Firenze University Press, pp. 49-55*

Per quanto riguarda lo studio di Di Francesco et al. del 2006 si riporta che gli Autori hanno preso a riferimento una ricerca del Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università degli Studi di L'Aquila (Osella et al., 1997) e il Piano di gestione della Riserva (Febbo, 1999) e hanno verificato negli ultimi anni, anche nel quadro delle ricerche per il Progetto Atlante Abruzzo (Ferri et al., 2000) la presenza e la presunta consistenza delle popolazioni di Anfibi e Rettili.

Più in dettaglio la pubblicazione del 1997 elencava, per il territorio della Riserva, 9 specie di Anfibi più 4 specie non direttamente censite la cui presenza era però ritenuta "possibile" nella Valle Peligna, e 9 specie di Rettili, più due "possibili". Il lavoro del 1999 citava come certamente presenti 9 specie di Anfibi e 8 di Rettili. Gli autori hanno direttamente censito, invece, all'interno della Riserva, 8 specie di Rettili e 6 di Anfibi. Ma il numero aumenta se si prende in esame anche l'area immediatamente circostante, rappresentata a nord dalle ultime pendici del Gran Sasso e più esattamente dalla montagna di Roccatagliata (1000 m s.l.m.), a est dal monte Rotondo (1731 m) e a ovest dalle Gole di San Venanzio.

### 3.5.1. MATERIALI E METODI

La ricerca si è svolta con escursioni aperiodiche soprattutto diurne ma anche notturne di due degli autori (Di Francesco e Di Tizio) nel territorio della Riserva e nelle aree circostanti limitate al periodo di maggiore attività di Anfibi e Rettili, dall'inizio della primavera ai primi giorni dell'autunno. Gli altri due autori (Gagliardi e Pallotta) sono in servizio tutto l'anno presso la Riserva per cui le loro osservazioni, prevalentemente diurne, abbracciano l'arco dei dodici mesi.

Il censimento dei Rettili è stato compiuto attraverso l'osservazione diretta e, ove necessario per l'identificazione, la cattura momentanea (con le mani o con un robusto retino da farfalle) e l'immediato rilascio degli esemplari incontrati. Per gli Anfibi, oltre all'osservazione diretta degli adulti e all'ascolto del loro "canto" in epoca riproduttiva, è stata effettuata una azione sistematica di cattura delle larve (ma anche degli adulti) nei piccoli canali di irrigazione tipici della Riserva chiudendoli a monte e a valle per un tratto di circa 2 metri con una rete a maglie fini e catturando con robusti retini tutti gli animali presenti, per la identificazione e la conta prima della immediata liberazione. Gli adulti sono stati, inoltre, ricercati tra la vegetazione sottoriva e nei prati, sotto sassi e legni sommersi, nel muschio e tra le foglie del sottobosco. Tali azioni, ripetute nel tempo, hanno consentito di censire le specie presenti e di avere anche una stima, sia pure approssimativa, della presunta consistenza delle varie popolazioni.

### 3.5.2. RISULTATI E DISCUSSIONE

Nelle tabelle:

Prima colonna: studio coordinato dall'Università di L'Aquila (cit). Specie individuate nella Riserva e, tra parentesi, quelle individuate nella Valle Peligna. P indica specie di presenza ritenuta probabile ma non accertata.

Seconda colonna: specie segnalate nel Piano di assetto (cit.).

Terza colonna: osservazioni degli Autori. Viene indicata la presenza nella Riserva

(A= frequentemente segnalata; M= mediamente segnalata; S= poco segnalata; e, tra parentesi, quella nelle zone circostanti)

Tabella anfibi

Specie	Ricerche	"Piano	Autori
<i>Salamandra s. gigliolii</i>	x (x)	X	(x)
<i>Salamandrina terdigitata</i>	P	P	
<i>Triturus carnifex</i>	x (x)	X	(x)
<i>Triturus italicus</i>	x (x)	X	A (x)
<i>Triturus vulgaris meridionalis</i>	x (x)		A (x)

<i>Hydromantes italicus</i>	P	P	
<i>Bombina pachypus</i>	P	X	
<i>Bufo bufo spinosus</i>	x (x)	X	A (x)
<i>Bufo viridis viridis</i>	P		(x)
<i>Hyla intermedia</i>	x (x)	X	M (x)
<i>Rana agile</i>	x (x)	X	S (x)
<i>Rana italica</i>	X	X	(x)
<i>Rana kl. hispanica</i>	x (x)	X	A (x)
NUMERO TOTALE SPECIE	9 8 4	9 2	6 10

## Tabella rettili

Specie	Ricerche	Piano	Autori
<i>Emys orbicularis</i>	P		
<i>Testudo hermanni hermanni</i>	(x)		
<i>Hemidactylus t. turcicus</i>	(x)		
<i>Tarentola m. mauritanica</i>	(x)		(x)
<i>Anguis fragilis fragilis</i>	x (x)	P P	(x)
<i>Lacerta bilineata</i>	x (x)	X	A (x)
<i>Podarcis muralis</i>	x (x)	X	M (x) (x)(x) (x) (X)((x))
<i>Podarcis s. campestris</i>	x (x)	X	A (x)
<i>Chalcides chalcides</i>		P	
<i>Coluber (=Hierophis) viridiflavus</i>	x (x)	X	A (x)
<i>Coronella austriaca</i>		P	
<i>Coronella girondica</i>	P		
<i>Zamenis l. longissima</i>	x (x)	X	S* (x)
<i>Elaphe q. quatorlineata</i>	x (x)	X	S (x)
<i>Natrix natrix helvetica</i>	x (x)	P	M (x) x)
<i>Natrix t. tessellata</i>	(x)	X	A (x)
<i>Vipera aspis francisciredi</i>	x (x)	X	(x)
NUMERO TOTALE SPECIE	9 13 2	8 4	8 10

Sono stati osservati complessivamente dagli autori nel territorio della riserva 6 specie di Anfibi e 8 di rettili. Un numero inferiore rispetto sia allo studio edito nel 1997 (9 e 9) sia rispetto al Piano di assetto del 1999 (9 e 8). Incongruenza spiegabile sia con le oggettive difficoltà che si presentano in questo genere di osservazioni, per le quali non esiste al momento una metodologia che consenta una osservazione capillare e certa di tutti gli esemplari presenti in un territorio, sia con il confronto con le osservazioni in aree esterne ma contigue: la gran parte delle specie segnalate negli altri lavori citati come presenti nella Riserva, sono state comunque trovate dagli autori anche se al di fuori dei confini dell'area protetta. Fanno eccezione tra gli Anfibi *Bombina pachypus*, non trovata dagli autori nella riserva né nelle aree immediatamente circostanti, e, tra i Rettili, *Testudo hermanni hermanni*, citata tuttavia nel lavoro del 1997 per una unica cattura (zona di Piano La Torre, nella Valle Peligna), ed *Hemidactylus turcicus*, considerato frequente (non comunque nella Riserva) e tuttavia mai rinvenuto nel quadro della presente ricerca. Al contrario *Natrix natrix helvetica*, citata nel 1997 e la cui presenza era ritenuta solo "probabile" nel 1999, è stata frequentemente incontrata soprattutto in acqua.

Nella tabella riassuntiva delle osservazioni compiute è stata data anche, come già accennato, una indicazione di massima sulla consistenza delle popolazioni, stimata in maniera del tutto empirica semplicemente in base alla quantità delle osservazioni: A = presenza abbondante se segnalata in media oltre 40 volte l'anno; M = presenza media per un numero di osservazioni tra 20 e 40 l'anno; S = presenza scarsa per meno di 20 segnalazioni annue.

Un caso particolare è quello di *Zamenis* (già *Elaphe*) *longissima longissima* che nella media ottenuta negli anni della ricerca risulta scarsa (meno di 20 osservazioni) ma che è stata osservata con maggiore frequenza negli anni più recenti, il che indicherebbe una crescente diffusione, indirettamente confermata dalle osservazioni di due degli autori nei territori delle province di Chieti e di Pescara.

In conclusione la presente ricerca, raffrontata sui due dati bibliografici più volte citati, conferma l'importanza ai fini della salvaguardia della piccola fauna della Riserva naturale regionale "Sorgenti del Pescara" e conferma altresì che in questa pur piccola e "assediate" area protetta Anfibi e Rettili hanno garantite condizioni adeguate alla loro sopravvivenza.

Il confronto con dati d'archivio inediti di uno degli autori (Di Tizio) risalenti agli anni 1980-1984 dà ancor più conto di una situazione sostanzialmente stabile: i dati raccolti con la presente ricerca sono analoghi, nel numero di specie e nelle quantità di esemplari osservati, con quelli registrati venti anni or sono. Una ulteriore conferma dell'importanza della Riserva e della validità della scelta a suo tempo compiuta di rendere le Sorgenti del Pescara un'area protetta. Va infine sottolineata la necessità di conservare nel tempo l'attuale assetto dell'area, con una particolare attenzione anche agli orti, per la loro importanza ecologica, e ai canali di irrigazione a servizio degli orti stessi, perché rappresentano un habitat privilegiato per diverse specie, a cominciare da Anfibi e Pesci.

**Angelini, 2013. Studio tecnico-scientifico per la redazione del piano di assetto del SIC IT7110097 "Fiumi Giardino – Sagittario – Aterno – Sorgenti del Pescara". Anfibi e Rettili. Report tecnico.**

### **3.6.ANFIBI**

Nell'area del SIC sono presenti, secondo il relativo formulario standard (compilato nel 1995 ed aggiornato nel 2010), le seguenti specie inserite nell'Allegato II della direttiva 92/43/CEE: *Salamandrina terdigitata*, *Triturus carnifex*, *Bombina variegata*. Le indagini finalizzate alla redazione del presente Piano sono state, tuttavia, intese come un'investigazione più ampia sulla batracofauna dell'area. Ciò per l'importanza che gli Anfibi, insieme ai Rettili, rivestono negli ecosistemi terrestri,

per esempio come fondamentale snodo nella catena trofica fra gli invertebrati e i vertebrati di taglia maggiore (Pough et al., 2001). Inoltre, gli Anfibi stanno subendo negli ultimi decenni un declino a scala globale, sia nel numero di specie che di individui (e.g., Beebee & Griffiths, 2005), fenomeno che ha sicuramente diverse concause locali, oltre a quelle di livello di scala superiore (Collins & Storer, 2003). Gli Anfibi, quindi, risultano particolarmente suscettibili ad alterazioni della matrice ecologica anche a piccola scala, elemento che li rende un gruppo focale nella stesura di un Piano di gestione.

### **3.6.1. METODOLOGIE**

Le indagini di campo, precedute da indagini esplorative nei mesi di agosto e settembre 2012, sono state condotte nel periodo compreso tra marzo e luglio 2013 e hanno interessato non solo la zona protetta, ma anche aree esterne ai suoi confini, ritenute interessanti per la presenza di Anfibi e individuate in base a ricognizione cartografica. Le indagini sono state condotte mediante transetti lineari, coperti a piedi e/o in macchina, a seconda della tipologia di habitat, e mediante indagini puntuali o areali nel caso di habitat localizzati (stagni, fontanili ecc.). Per ogni sito visitato sono state registrate l'eventuale presenza di specie di Anfibi e lo stadio vitale in cui queste si presentavano (uova, larve, adulti), così come ogni altra informazione ritenuta utile (presenza di pesci, possibili fattori di disturbo, prossimità di attività antropiche ecc.). Analogamente è stata registrata la presenza puntuale delle specie rilevate lungo i transetti lineari. Nel caso di corpi d'acqua lineari, questi sono stati controllati, in media, ogni 100 metri. Per ogni controllo sono stati registrati la presenza o assenza di specie ed eventuali altri parametri. Inoltre, sono state raccolte segnalazioni, ove ritenute attendibili, fornite da terzi. In tutti i casi i dati sono stati georeferenziati (Garmin etrex Vista Cx).

### **3.6.2. RISULTATI GENERALI**

L'area protetta è fortemente caratterizzata dalla matrice idrica, non solo per la presenza delle aste fluviali che danno il nome al SIC ma, soprattutto, per un'importante rete di corsi d'acqua di ordine inferiore e degli ambienti ripariali ad essi legati. È importante sottolineare che la rete idrica, tanto gli alvei principali quanto i canali secondari, è soggetta ad interventi continui e importanti per mantenerne la funzionalità idraulica. Altro elemento caratterizzante del territorio sono gli elementi antropici, quali centri abitati e zone rurali, campi coltivati, rete viaria e piccole industrie. Una parziale eccezione a questo quadro è rappresentata dall'area delle sorgenti del Pescara e da altre aree in via di rinaturalizzazione a seguito della diminuita pressione antropica.

I risultati delle ricerche effettuate colpiscono soprattutto per il mancato rinvenimento di due delle specie segnalate nel formulario standard del SIC (*S. terdigitata* e *B. variegata*), secondo il quale

Salamandrina dagli occhiali è presente con popolazioni complessivamente di entità ridotta rispetto all'intero areale (categoria C), con un buon livello di conservazione degli habitat idonei alla specie (B) e con popolazioni non isolate rispetto al resto dell'areale specifico (C), elementi che permettono di attribuire al sito un valore buono per la conservazione della specie (B).

La specie non è però mai stata rinvenuta nel territorio del SIC, neppure precedentemente alle indagini condotte per il presente Piano (Di Francesco et al., 2006; Di Tizio, 2008). In realtà ciò non stupisce, in quanto la specie molto raramente è stata osservata in aree con le tipologie di bosco planiziale presenti nell'area oggetto di studio e significativamente antropizzate. Inoltre, l'ovideposizione tipicamente non avviene nelle tipologie idriche di diverso ordine che si trovano nell'area, né nei fiumi e canali a forte corrente, né nei canali e canaletti utilizzati per l'irrigazione (Angelini et al., 2007). E' quindi verosimile che la specie non sia mai stata presente nell'area di interesse. La stessa valutazione del sito viene fatta, nell'allegato standard, anche per l'Ululone appenninico (*B. variegata*). Tuttavia, neppure questa specie trova nell'area i requisiti ecologici che sono solitamente legati alla sua presenza (Guarino et al., 2006) ed è più che probabile che neanche essa, non rinvenuta precedentemente (Di Francesco et al., 2006; Di Tizio, 2008), sia mai stata presente.

Per quanto riguarda le altre specie di Anfibi, la loro presenza risulta tendenzialmente localizzata, piuttosto che diffusa, e numericamente diminuita nel numero delle popolazioni e degli individui rispetto ai risultati degli studi precedenti (Di Francesco et al., 2006; Di Tizio, 2008). Non è del tutto da escludere che ciò possa in parte essere dovuto alla maggiore durata delle precedenti ricerche, entrambe di durata biennale (dal 2003 al 2004 per Di Francesco et al., 2006; dal 2007 al 2008 per Di Tizio, 2008), che hanno permesso di ottenere una più approfondita conoscenza dell'area di indagine. Esiste, inoltre, un'oggettiva difficoltà nell'esplorare dettagliatamente l'intera rete di canali, che ha uno sviluppo chilometrico notevole (i corpi d'acqua puntiformi rappresentano una esigua minoranza).

Tuttavia, ci sono indicazioni dell'opportunità di approfondite indagini per valutare se le popolazioni stiano effettivamente subendo un decremento numerico. Per esempio, le Rane verdi, organismi ad ampia valenza ecologica (Capula et al., 2007), anche se sono diffuse allo stadio adulto in quasi tutta l'area investigata, si riproducono in pochi siti localizzati (Fig. 5). Anche il Rospo comune, che ha tendenza all'erratismo, durante ricerche svolte, anche nelle ore notturne, è risultato comune e diffuso (Di Tizio, 2008), ma è stato osservato come anche i suoi siti riproduttivi siano localizzati. Considerando che si tratta di organismi vagili, la preferenza verso pochi siti per la riproduzione indica come, negli ultimi anni, siano mutate le condizioni adatte a queste specie e il territorio non risulti più

omogeneo rispetto a queste condizioni, a differenza di quanto i risultati delle indagini precedenti fanno supporre. Indicazioni simili vengono dai tritoni, organismi maggiormente legati ai siti riproduttivi in quanto non si allontanano molto dal corpo d'acqua in cui si riproducono durante la fase terrestre e a cui tendono a mostrarsi fedeli nel tempo (Wells, 2007). Il Tritone crestatto, ad esempio, risultava già localizzato nell'area delle sorgenti del Pescara (Di Francesco et al., 2006; Di Tizio, 2008), dove peraltro non è stato rinvenuto nel corso delle ricerche condotte per il presente Piano. Apparentemente, nel tempo anche i tritoni italiani e punteggiati hanno visto diminuire i siti idonei alla loro presenza.

### 3.6.3. CHECK LIST

Nome italiano	Nome scientifico attuale	Nome scientifico in Direttiva	Direttiva Habitat		Convenzione di Berna		Lista Rossa italiana	Lista Rossa IUCN
			II	IV	2	3		
Tritone italiano	<i>Lissotriton italicus</i>	<i>Triturus italicus</i>		x	x		NT	LC
Tritone punteggiato	<i>Lissotriton vulgaris</i>	<i>Triturus vulgaris</i>				x	NT	LC
Tritone crestatto italiano	<i>Triturus cristatus</i>		x	x	x		NT	LC
Rospo comune	<i>Bufo bufo spinosus</i>					x	VU	LC
Rana dalmatina	<i>Rana dalmatina</i>			x	x		LC	LC
Rane verdi	<i>Pelophylax bergeri</i> & <i>Pelophylax kl. hispanicus</i>	<i>Rana bergeri</i> & <i>Rana kl. hispanica</i>				x		LC

Specie inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat

#### TRITONE CRESTATO ITALIANO (*TRITURUS CARNIFEX*)

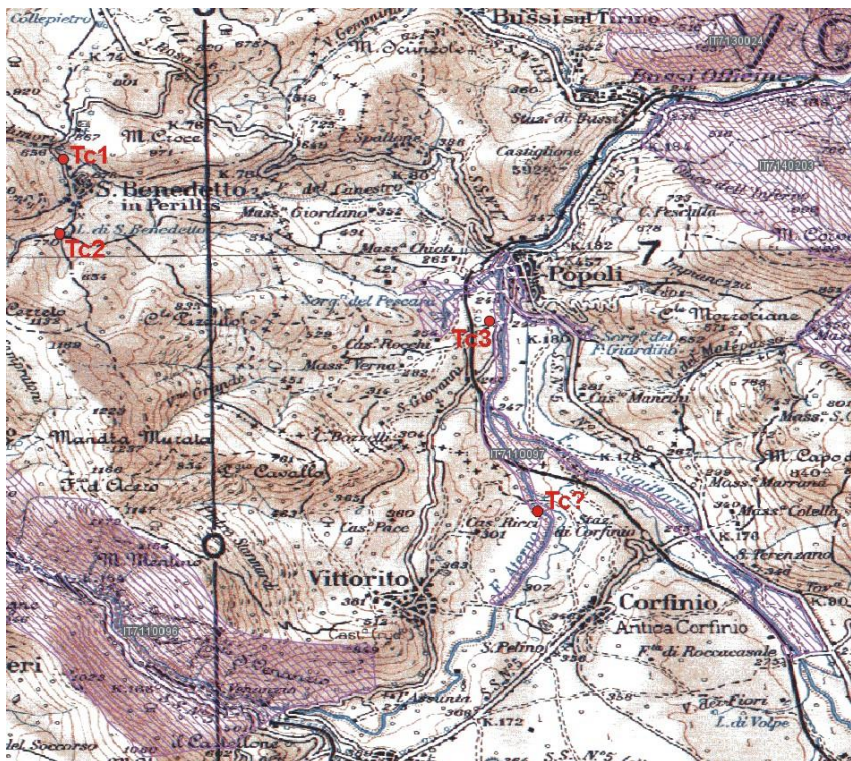


Figura 1. Siti di *Triturus cristatus*.

Durante lo studio specialistico realizzato nell'ambito della redazione del presente Piano, il Tritone cretato italiano non è stato rinvenuto entro i confini dell'area protetta. La specie è, invece, presente in due diversi siti nel comune di San Benedetto in Perillis: nel Lago di San Nicola (Fig. 1, Tc1), uno stagno di circa 450 m<sup>2</sup> soggetto a secca estiva; e in una cisterna-fontanile nei pressi del Lago di San Benedetto (Fig. 1, Tc2). Quest'ultima è un'opera in muratura contenente circa 5 m<sup>3</sup> di acqua, con abbondante vegetazione acquatica, che funge da sito riproduttivo per la specie e in cui sono state rinvenute, infatti, numerose larve. La specie è stata segnalata, inoltre, in un canale appena al di fuori della Riserva (Fig. 1; Tc3) (Di Tizio, *in verbis*). Nonostante la prossimità, la specie non è stata rinvenuta in una cisterna-fontanile adiacente ai siti precedentemente descritti né in uno stagno distante pochi metri. Il sito Tc3, infine, è costituito da un canale cementato.

I dati pregressi riportano la specie per le sorgenti del Pescara (Di Francesco et al., 2006; Di Tizio, 2008), nel tratto del fiume Aterno più prossimo alla riserva Regionale e, soprattutto, nei canali irrigui fra il fiume e la Riserva (Di Tizio, 2008). La presenza nel bacino del fiume Aterno potrebbe essere ulteriormente confermata dal ritrovamento di un uovo di urodelo (Tc?) che non è stato possibile classificare a livello specifico.

### **Specie inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat**

TRITONE ITALIANO (*LISSOTRITON ITALICUS*)

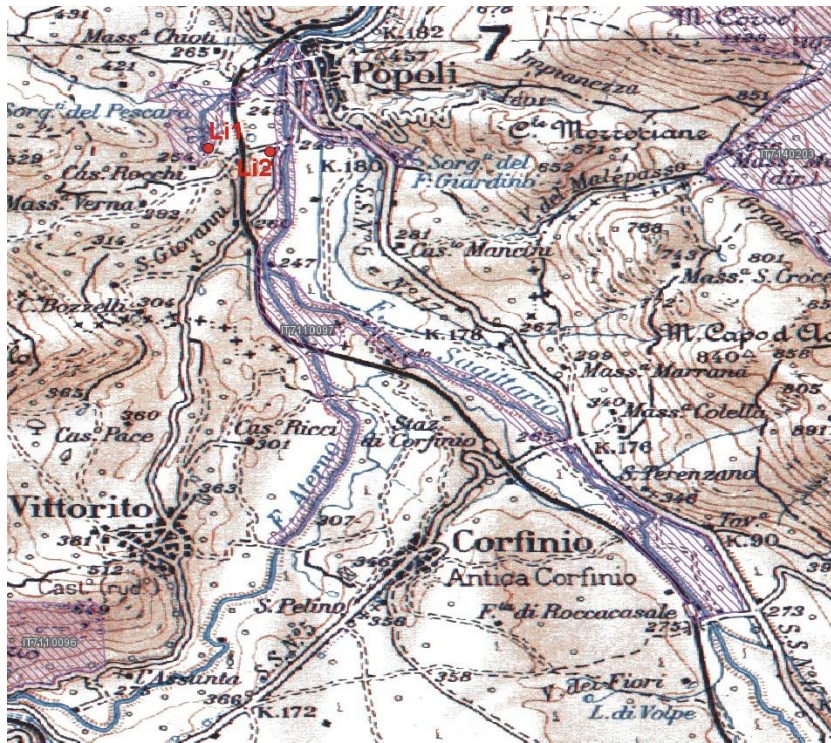


Figura 2. Siti di *Lissotriton italicus* .

In base ai risultati ottenuti mediante ricerche effettuate nel 2003 e nel 2004, la specie risultava abbondante nei canali sulla sinistra orografica delle sorgenti del Pescara. Nelle successive ricerche svolte nel 2008, il Tritone italiano risultava, invece, oltre che diffuso in tutta l'area protetta, più abbondante rispetto alle ricerche svolte precedentemente (Di Tizio, 2008). Nel corso degli studi per la redazione del presente Piano, la specie è stata rinvenuta in due siti: in canaletti immediatamente a SO dell'area sorgentizia del Pescara (Fig. 2, Li1) e in un canale cementato appena all'esterno del perimetro dell'area protetta (Fig. 2, Li2).

#### **RANA DALMATINA (*RANA DALMATINA*)**

Adulti ed ovature di Rana dalmatina sono stati rinvenuti nell'area acquitrinosa nei pressi di Taverna Vecchia. Precedentemente, la specie era stata segnalata da Di Francesco et al. (2006) per le sorgenti del Pescara, ma successivamente non era stata più rinvenuta nell'intera area protetta (Di Tizio, 2008).

### **3.7. RETTILI**

Nell'area oggetto di indagine sono presenti, secondo il relativo formulario standard (compilato nel 1995 ed aggiornato nel 2010), l'unica specie di Rettili inserita nell'Allegato II della direttiva 92/43/CEE è rappresentata da *Elaphe quatorlineata*.

Le indagini finalizzate allo studio dei Rettili sono state, tuttavia, intese come una investigazione più ampia sull'erpetofauna dell'area. Ciò per l'importanza che i Rettili, insieme agli Anfibi, rivestono negli ecosistemi terrestri, per esempio come fondamentale snodo nella catena trofica fra gli invertebrati e i vertebrati di taglia maggiore (Pough et al., 2001).

### 3.7.1. METODOLOGIE

Le indagini di campo, precedute da indagini esplorative nei mesi di agosto e settembre 2012, sono state condotte nel periodo compreso tra marzo e luglio 2013 e hanno interessato non solo la zona protetta ma anche aree esterne ai suoi confini. Le aree esterne ritenute interessanti per la presenza di erpetofauna sono state individuate in base a ricognizione cartografica. Le indagini sono state condotte mediante transetti lineari, coperti a piedi e/o in macchina a seconda della tipologia di habitat. Per ogni sito visitato è stata registrata l'eventuale presenza di specie di Rettili, così come ogni altra informazione ritenuta utile. È stata inoltre registrata la presenza puntuale delle specie rilevate lungo i transetti lineari. Oltre alle investigazioni compiute direttamente, sono state raccolte segnalazioni, ove ritenute attendibili, fornite da terzi. In tutti i casi i dati sono stati georeferenziati (Garmin etrex Vista Cx).

### 3.7.2. RISULTATI GENERALI

Il dato forse più rilevante è la conferma della presenza del Cervone, per di più sempre nella stessa località. Per quanto il mancato rinvenimento di altri ofidi (a parte la biscia dal collare), questo non può essere considerato indicativo, dato che gli incontri con questi animali sono spesso legati al caso. Tuttavia è bene ricordare che più volte sono state effettuate ricerche mirate al loro rinvenimento, senza esito positivo. Il Ramarro e le lucertole del genere *Podarcis*, invece, sono specie ubiquiste, che facilmente trovano ambienti adatti alle loro esigenze nell'area di indagine.

### 3.7.3. CHECK LIST

Nome italiano	Nome scientifico attuale	Nome scientifico in Direttiva	Direttiva Habitat		Convenzione di Berna		Lista Rossa italiana	Lista Rossa IUCN
			II	IV	2	3		
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	<i>Lacerta viridis</i>		x		x	LC	LC
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>			x	x		LC	LC
Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i>			x	x		LC	LC
Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>		x	x	x		LC	LC
Biscia dal collare	<i>Natrix natrix</i>				x		LC	LC

Specie inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat

### CERVONE (*ELAPHE QUATUORLINEATA*)

La specie è stata segnalata nelle vicinanze di una casa rurale abbandonata presso le sorgenti del Pescara (Di Tizio, *in verbis*). Di fatto, l'area fra le sorgenti del Pescara e Capo Pescara sembra sia l'unica stazione del territorio oggetto d'indagine, con una presenza che, seppure non abbondante, appare stabile nel tempo (cfr. Di Francesco et al., 2006; Di Tizio, 2008).

### Specie inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat

### RAMARRO OCCIDENTALE (*LACERTA BILINEATA*)

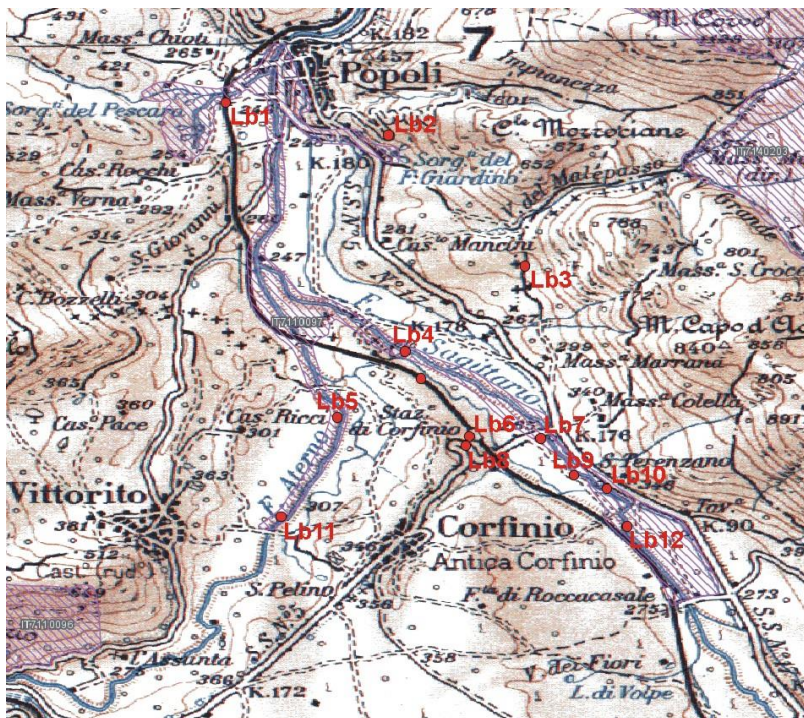


Figura 7. Siti di *Lacerta bilineata*.

Il ramarro occidentale è relativamente diffuso in tutta l'area oggetto di studio (Fig. 7), apparentemente preferendo zone aperte, come prati e argini di corsi d'acqua. Di Tizio (2008) lo riporta comune ed abbastanza diffuso.

LUCERTOLA CAMPESTRE (*PODARCIS SICULUS*) E LUCERTOLA MURAIOLA (*PODARCIS MURALIS*)

La lucertola campestre risulta più diffusa della congenere muraiola (Fig. 8), ed è presente in diverse tipologie ambientali, mentre la seconda appare più legata ad ambienti umidi; risultanze simili sono state ottenute da Di Tizio (2008).

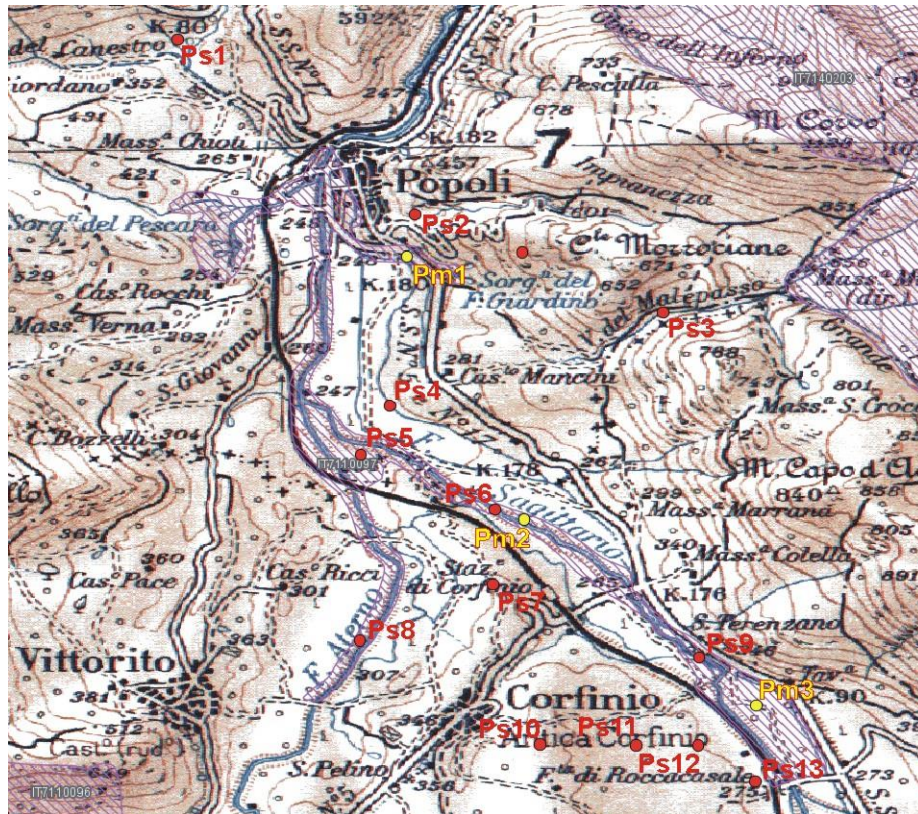


Figura 8. Siti di presenza di *Podarcis siculus* (rosso) e *Podarcis muralis* (giallo).

### 3.8. INSETTI

Per quanto riguarda gli insetti è stata realizzata la seguente ricerca nell'ambito della Redazione del Piano di Gestione del SIC: "Studio dell'entomofauna saproxilica, delle libellule e dei macrolepidotteri diurni, con particolare riferimento alle specie di interesse comunitario" realizzato da Alessandro Campanaro, Fabio Mosconi, Gloria Antonini, Emanuela Solano e supervisionato da Paolo Audisio Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "C. Darwin".

L'elaborazione di un piano di gestione di un SIC ha, fra i suoi principali obiettivi, quello di raccogliere le conoscenze naturalistiche del sito, implementarle ed aggiornarle, dando particolare risalto a specie e habitat inseriti nelle Direttive comunitarie, e quello di presentare azioni di gestione e conservazione della natura che siano in grado di migliorare la qualità ambientale del sito stesso e di garantirne il funzionamento come nodo di una rete più estesa, la Rete Natura 2000. Per perseguire tali obiettivi la redazione di un piano ha necessità di seguire criteri rigorosamente scientifici e dovrà essere sviluppata armonizzando conoscenze specialistiche a diverso livello.

Nell'ambito di questo processo, il gruppo di lavoro si è occupato dello studio mirato alle specie di insetti inserite negli allegati II e IV della Direttiva Habitat.

Il formulario standard depositato per il SIC cita due specie di insetti inserite in Allegato II della Direttiva Habitat, pertanto su di esse si concentrerà gran parte del lavoro:

- Coleoptera, Cetoniidae: *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763);
- Odonata, Coenagrionidae: *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840).

Tali specie rivestono un ruolo di specie "ombrello": i dati di presenza e distribuzione e il loro monitoraggio forniranno, quindi, utili informazioni sullo stato di conservazione di habitat e biocenosi importanti da un punto di vista conservazionistico presenti nel SIC.

Oltre alle specie di interesse comunitario è stata effettuata una raccolta di dati faunistici ad ampio spettro su lepidotteri diurni e odonati. A tali gruppi appartengono, infatti, specie di rilevante interesse per il pubblico poiché facilmente individuabili e anche "esteticamente" apprezzate. Da un punto di vista biologico esse forniranno dati aggiuntivi per la valutazione complessiva dell'ecosistema oggetto di studio.

#### 3.8.1. METODOLOGIE

Nella prima fase dello studio realizzato per la redazione del presente Piano sono state raccolte e analizzate le informazioni esistenti riguardo l'entomofauna dell'area studio, al fine di poter disporre di un quadro informativo il più esaustivo possibile sull'ambiente preso in considerazione.

Sono state in seguito individuate le stazioni di campionamento, mediante indagini esplorative sul campo finalizzate a valutare l'idoneità ambientale dei siti in riferimento alla biologia e all'ecologia delle specie oggetto di studio, e la fattibilità di lavoro sul campo, in riferimento al posizionamento delle trappole o alla raccolta diretta dei campioni biologici.

Sono state inoltre individuate le metodologie per la raccolta dei dati di presenza/assenza ed eventualmente di abbondanza di *Osmoderma eremita* e *Coenagrion mercuriale*, specifiche per ciascuna specie.

Qualora possibile, sono stati preferiti metodi di campionamento passivi (trappole) poiché più standardizzabili e poiché permettono la raccolta di informazioni anche a carattere quantitativo. I metodi utilizzati sono stati in ogni caso non invasivi, trattandosi di specie soggette a vincoli speciali di protezione.

Sono state, quindi, campionate le specie di insetti in Allegato II della Direttiva Habitat e le specie di altri gruppi tassonomici.

Per lo studio di *O. eremita* si è deciso di adottare il metodo di campionamento tramite una trappola del tipo "a finestra", modificata e innescata con il feromone sessuale della specie (cfr. Svensson & Larsson, 2008).

Il censimento (survey) delle specie di macrolepidotteri a volo diurno (Lepidoptera, Papilionoidea) e degli odonati è stato effettuato tramite ispezione a vista della vegetazione, lungo i corsi d'acqua e lungo i sentieri all'interno delle stazioni di campionamento. Gli esemplari avvistati in volo o posati sono stati catturati con retino entomologico, determinati a livello specifico e liberati, ove possibile, o prelevati per ulteriori analisi.

Per l'analisi della qualità ambientale dell'area i dati ottenuti sulla presenza delle specie sono stati integrati con quelli disponibili in letteratura sui Macrolepidotteri nei contributi di Zilli (1997) e Cobolli et al. (1997), relativi a studi specifici effettuati nell'area.

Per lo studio della coleotterofauna saproxilica sono state utilizzate delle "trappole a finestra", metodi di cattura che rientrano nelle trappole aree di intercettazione e si basano sul principio della cattura di insetti volatori utilizzando un ostacolo che intercetti, appunto, il loro movimento.

All'interno del SIC sono state individuate 5 differenti aree di studio, nelle quali sono state svolte le indagini faunistiche:

1. Sorgenti del Pescara;
2. Parco Fluviale Giardino;
3. Orti di Popoli;
4. Fiume Aterno;
5. Fiume Sagittario.

La scelta delle aree è stata effettuata sulla base della necessità di eseguire rilievi in habitat differenti fra loro, ottenendo dati rappresentativi dell'eterogeneità ambientale del sito.

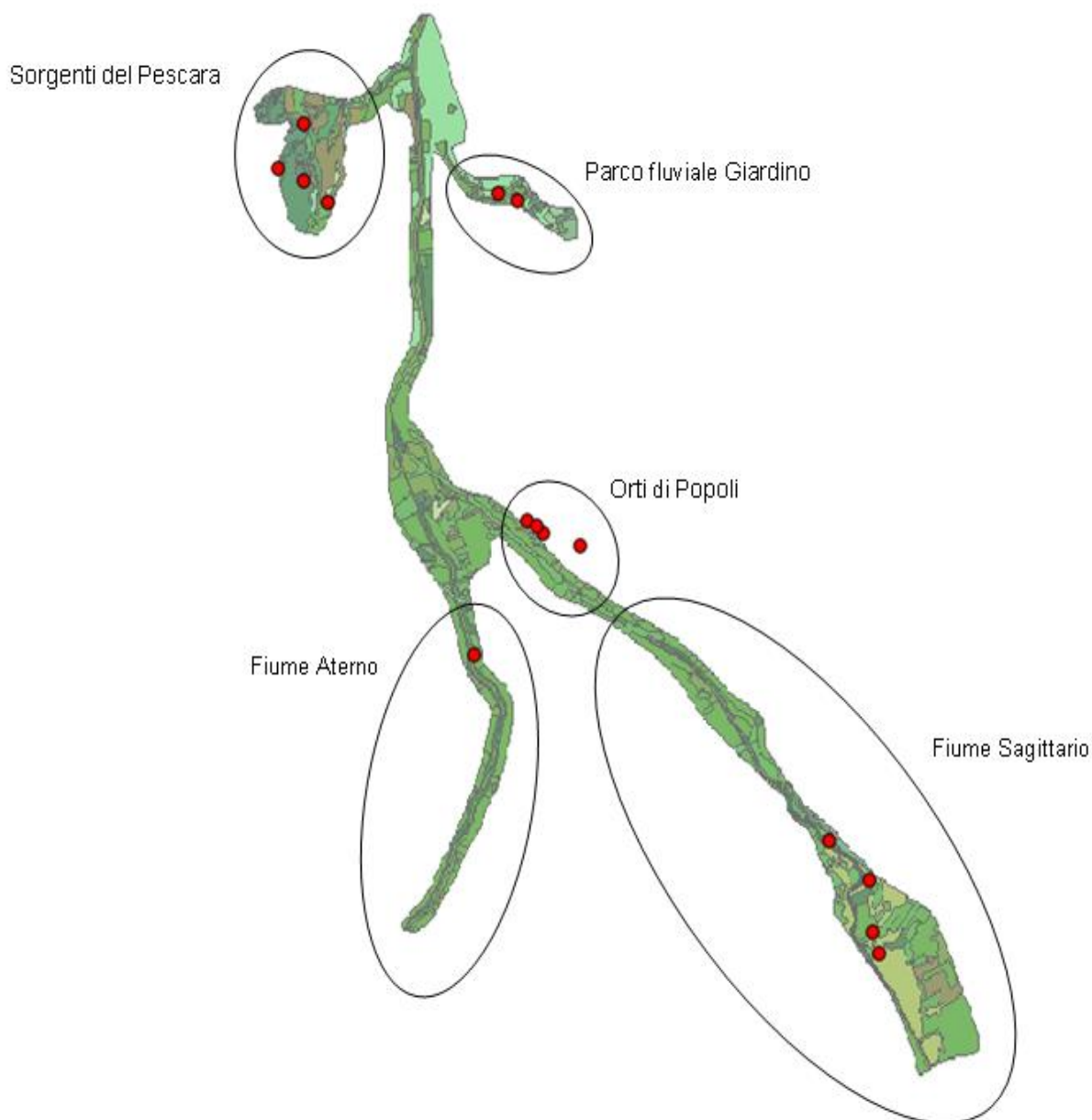


Figura 1. SIC IT7110097 “Fiumi Giardino-Aterno-Sagittario Riserva Sorgenti del Pescara”. Sono indicate le aree principali di studio e le stazioni di campionamento. Nello sfondo mappa della vegetazione attuale (da portale cartografico regionale).

All'interno di queste aree sono state individuate differenti stazioni di campionamento, come riportato in tabella.

Codice	Comune	Stazioni di campionamento	Latitudine Longitudine	Metodi di raccolta <sup>1</sup>
SO01	Popoli (PE)	Riserva Sorgenti del Pescara, sorgenti		V, OT
SO02	Popoli (PE)	Riserva Sorgenti del Pescara, sentiero C. Pescara	N 42,16541 E 013,82056	V
SO03	Popoli (PE)	Riserva Sorgenti del Pescara, lecceta in cresta	N 42,16609 E 013,81837	V, WT

SO04	Popoli (PE)	Riserva Sorgenti del Pescara, sentiero Canapine	N 42,16852 E 013,82053	V
PF01	Popoli (PE)	Parco Fluviale Giardino	N 42,16473 E 013,83632	V, OT
OP01	Popoli (PE)	Orti di Popoli	(vedi Tabella <b>4</b> )	OT
AT01	Vittorito (AQ)	Fiume Aterno	N 42,13979 E 013,83427	V
SA01	Corfinio (AQ)	Fiume Sagittario, bosco ripariale	N 42,12980 E 013,86316	V
SA02	Roccacasale (AQ)	Fiume Sagittario, ingresso ad ontaneto, rigagnolo	N 42,12761 E 013,86634	V
SA03	Roccacasale (AQ)	Fiume Sagittario, campo	N 42,12484 E 013,86668	V
SA04	Roccacasale (AQ)	Fiume Sagittario, ontaneto	N 42,12371 E 013,86712	WT

Tabella 1. Elenco delle stazioni di campionamento indagate. <sup>1</sup> V = raccolta a vista, OT = trappole a finestra per *Osmoderma eremita*, WT = trappole a finestra.

### 3.8.2. RISULTATI GENERALI

Il numero di individui raccolti durante il censimento di *Osmoderms eremita* fa ipotizzare la presenza di una popolazione ben strutturata all'interno del SIC. Inoltre, la specie è distribuita in tipologie ambientali differenti fra loro per storia e caratteristiche biologiche, confermando quindi un ampio spettro di adattabilità qualora siano presenti habitat con cavità arboree:

- bosco ripariale a salice bianco in condizioni naturali;
- filari di salici capitozzati in contesto agricolo;
- alberi monumentali in parco urbano.

Il rinvenimento conferma che le trappole a finestra innescate con feromone rappresentano un ottimo strumento di rilevamento della specie.

Durante il censimento delle libellule, invece, sono state rinvenute 8 specie presso le aree di studio Sorgenti del Pescara, Fiume Aterno e Fiume Sagittario.

Stazione	Data	Specie	Sesso	Determinazione
AT01	06/06/2013	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	1 m 1 f	Carlo Utzeri
AT01	06/06/2013	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	1 f	Carlo Utzeri
AT01	06/06/2013	<i>Calopteryx virgo</i> (Linné, 1758)	3 m 1 f	Carlo Utzeri
AT01	06/06/2013	<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	1m	Carlo Utzeri
AT01	06/06/2013	<i>Coenagrion puella</i> (Linné, 1758)	3 m 1 f	Carlo Utzeri
SA01	06/06/2013	<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	1 m	Carlo Utzeri
SA03	12/06/2013	<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	1m	Carlo Utzeri
SA03	12/06/2013	<i>Coenagrion puella</i> (Linné, 1758)	1 m 1 f	Carlo Utzeri
SA04	12/06/2013	<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	f	Carlo Utzeri
SO01	12/06/2013	<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	1 m	Carlo Utzeri

SO01	06/06/2013	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	2 m	Carlo Utzeri
SO01	12/06/2013	<i>Coenagrion puella</i> (Linné, 1758)	m	Carlo Utzeri
SO01	06/06/2013	<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	2 f 1 m	Carlo Utzeri

Tabella 2: Checklist delle libellule (per i codici delle Stazioni di rinvenimento si rimanda alla Tabella1).

Durante il censimento dei lepidotteri diurni, infine, sono state rinvenute in totale 26 specie nei diversi siti di campionamento, come riportato in

Tabella 3. Nell'area, considerando i dati pregressi, risultano presenti in totale 198 specie di Macrolepidotteri, di cui una endemica dell'Italia centro meridionale, *Melanargia arge* (Sulzer, 1776). Tre specie sono citate nella "Direttiva Habitat": *Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761) e *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775) inserite nell'Allegato II e *Melanargia arge* (Sulzer, 1776) negli Allegati II e IV.

Stazione	Data	Famiglia	Specie	Determinazione
SO02	06/06/2013	Hesperiidae	<i>Carcharodus floccifera</i> (Zeller, 1847)	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Hesperiidae	<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Lycaenidae	<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Lycaenidae	<i>Polyommatus (Polyommatus) icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Lycaenidae	<i>Satyrion spini</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Nymphalidae	<i>Limenitis reducta</i> Staudinger, 1901	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Nymphalidae	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Papilionidae	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Pieridae	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SO02	06/06/2013	Pieridae	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
AT01	06/06/2013	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SA01	06/06/2013	Hesperiidae	<i>Thymelicus acteon</i> (Rottemburg 1775)	Fabio Mosconi
SA01	06/06/2013	Pieridae	<i>Pontia edusa</i> (Fabricius, 1777)	Fabio Mosconi
SA04	12/06/2013	Lycaenidae	<i>Polyommatus (Polyommatus) amandus</i> (Schneider, 1792)	Fabio Mosconi
SA04	12/06/2013	Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Fabio Mosconi
SA04	12/06/2013	Nymphalidae	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SA04	12/06/2013	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SA04	12/06/2013	Pieridae	<i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)	Fabio Mosconi
SA04	12/06/2013	Pieridae	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SA04	12/06/2013	Pieridae	<i>Pontia edusa</i> (Fabricius, 1777)	Fabio Mosconi
PF01	12/06/2013	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
PF01	12/06/2013	Pieridae	<i>Pieris mannii</i> (Mayer, 1851)	Fabio Mosconi
SO02	12/06/2013	Hesperiidae	<i>Carcharodus floccifera</i> (Zeller, 1847)	Fabio Mosconi
SO02	12/06/2013	Hesperiidae	<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Fabio Mosconi
SO02	12/06/2013	Lycaenidae	<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Fabio Mosconi
SO02	12/06/2013	Lycaenidae	<i>Satyrion spini</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Fabio Mosconi
SO02	12/06/2013	Nymphalidae	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SO02	12/06/2013	Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Fabio Mosconi
SO02	12/06/2013	Nymphalidae	<i>Limenitis reducta</i> Staudinger, 1901	Fabio Mosconi
SO02	12/06/2013	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SO02	12/06/2013	Nymphalidae	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)	Fabio Mosconi

Stazione	Data	Famiglia	Specie	Determinazione
SO02	12/06/2013	Nymphalidae	<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SO02	12/06/2013	Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SO02	12/06/2013	Pieridae	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SA04	16/07/2013	Lycaenidae	<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller 1775)	Fabio Mosconi
SA04	16/07/2013	Lycaenidae	<i>Polyommatus (Polyommatus) icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Fabio Mosconi
SA04	16/07/2013	Nymphalidae	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SA04	16/07/2013	Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Fabio Mosconi
SA04	16/07/2013	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SA04	16/07/2013	Nymphalidae	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SA04	16/07/2013	Pieridae	<i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)	Fabio Mosconi
SA04	16/07/2013	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SA04	16/07/2013	Pieridae	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SO02	16/07/2013	Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Fabio Mosconi
SO02	16/07/2013	Nymphalidae	<i>Limenitis reducta</i> Staudinger, 1901	Fabio Mosconi
SO02	16/07/2013	Nymphalidae	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SO02	16/07/2013	Nymphalidae	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)	Fabio Mosconi
SO02	16/07/2013	Papilionidae	<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
SO02	16/07/2013	Pieridae	<i>Gonepteryx cleopatra</i> (Linnaeus, 1767)	Fabio Mosconi
SO02	16/07/2013	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
AT01	16/07/2013	Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Fabio Mosconi
AT01	16/07/2013	Nymphalidae	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
AT01	16/07/2013	Papilionidae	<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi
AT01	16/07/2013	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Fabio Mosconi

Tabella 3. Checklist dei lepidotteri diurni (per i codici delle Stazioni di rinvenimento si rimanda alla Tabella1).

Nel complesso il livello di qualità ambientale dell'area risulta elevato. L'eterogeneità ambientale, come noto per taxa molto vagili come i Lepidotteri (Autari & de Lucio, 2001) è, infatti, in grado di sostenere un elevato numero di specie ma soprattutto un'elevata diversità specifica. Nel SIC, e nei suoi immediati dintorni, a fronte di un seppur esiguo numero di campionamenti, è stato censito nel tempo un numero di specie relativamente elevato (198). Inoltre nell'area convivono specie igrofile, mesofile e xerofile. Ciò è dovuto all'alternanza nel sito di habitat eterogenei e che godono di un buon livello di "salute", idonei a diversi contingenti faunistici: un esempio è il tratto proprio nel cuore della Riserva, che comprende l'area della sorgente vera e propria ed il sovrastante Colle Pescara (Pirone et al., 1997), in cui sono strettamente affiancate aree di canneto, di bosco igrofilo e zone con vegetazione a marcato carattere mediterraneo con ginestre e querceti.

Di particolare rilievo appare il contingente di specie igrofile, principalmente legate al bosco ripariale (ad esempio *Atypha pulmonaris* (Esper, 1790), *Ipimorpha retusa* (Linnaeus, 1761), *Ipimorpha subtusa* (Denis & Schiffermüller, 1775)), tra cui ne spiccano alcune particolarmente rare e localizzate in tutta l'Italia (e.g. *Helotropha leucostigma* (Hübner, 1808), *Naenia typica* (Linnaeus, 1758)).

Queste entità evidenziano ulteriormente il valore del SIC anche nel contesto delle aree umide italiane, il cui rapido declino sia numerico che qualitativo mette a rischio la sopravvivenza di numerose specie particolarmente stenotopie. Da qui nasce la necessità di introdurre idonee pratiche di gestione e conservazione, con speciale riferimento alla tutela degli habitat che permettono la persistenza di fauna rara ed al mantenimento di aree ecologicamente valide (“stepping stones”) per l’eventuale colonizzazione di nuovi territori da parte di specie molto esigenti dal punto di vista ecologico.

Non mancano, infine, tra le farfalle specie particolarmente belle e carismatiche che potrebbero assumere il ruolo di “specie bandiera”: una su tutte *Apatura ilia* (Denis & Schiffermüller, 1775), specie mesofila con predilezione per gli ambienti umidi e che negli ultimi anni in Italia, a seguito di un deciso declino generale delle popolazioni rilevato negli anni passati, sembra ora nuovamente in espansione in molte regioni (si veda ad esempio Favilli et al., 2003 e Fiumi et al., 2003).

### 3.8.3. CHECK LIST

#### COLEOPTERA

*Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763)

#### ODONATA

*Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776)

*Calopteryx splendens* (Harris, 1782)

*Calopteryx virgo* (Linné, 1758)

*Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840)

*Coenagrion puella* (Linné, 1758)

*Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771)

*Orthetrum brunneum* (Fonscolombe, 1837)

*Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798)

#### LEPIDOPTERA

*Carcharodus floccifera* (Zeller, 1847)

*Thymelicus sylvestris* (Poda, 1761)

*Aricia agestis* (Denis & Schiffermüller, 1775)

*Polyommatus (Polyommatus) icarus* (Rottemburg, 1775)

*Satyrium spini* (Denis & Schiffermüller, 1775)  
*Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767)  
*Limenitis reducta* (Staudinger, 1901)  
*Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758)  
*Melitaea didyma* (Esper, 1778)  
*Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)  
*Papilio machaon* (Linnaeus, 1758)  
*Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758)  
*Pieris napi* (Linnaeus, 1758)  
*Thymelicus acteon* (Rottemburg, 1775)  
*Pontia edusa* (Fabricius, 1777)  
*Polyommatus (Polyommatus) amandus* (Schneider, 1792)  
*Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758)  
*Colias croceus* (Fourcroy, 1785)  
*Pieris mannii* (Mayer, 1851)  
*Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758)  
*Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758)  
*Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758)  
*Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758)  
*Pieris rapae* (Linnaeus, 1758)  
*Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758)  
*Gonepteryx cleopatra* (Linnaeus, 1767)

## Specie inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat

### **OSMODERMA EREMITA**

La specie è stata rinvenuta mediante l'utilizzo di Black Window Traps attivate con feromone in 3 diverse aree di studio: Sorgenti del Pescara, Parco Fluviale Giardino e orti di Popoli. Si conferma quindi la presenza della specie, come previsto dal formulario standard Natura 2000.

Stazione	Trappola	Coordinate	Attivazione	Controllo	N. individui	Note
PF01	OT1	42.16432 N 13.83787 E	3/7/2013	6/7/2013	1 in vita	
OP01	OT2	42.14706 N 13.83857 E	3/7/2013	6/7/2013	2 in vita	
OP01	OT3	42.14567 N 13.84293 E	3/7/2013	6/7/2013	0	trappola danneggiata
OP01	OT4	42.14643 N 13.83992 E	3/7/2013	6/7/2013	1 morto*	
OP01	OT5	42.14678 N 13.83941 E	3/7/2013	6/7/2013	1 in vita	
SO01	OT6	42.1643 N 13.82247 E	3/7/2013	6/7/2013	3 in vita	

Tabella 4. Risultati del trappolamento mediante black window traps attivate con feromone (per i codici delle Stazioni di rinvenimento si rimanda alla Tabella1). \*: individuo trovato morto alla base dell'albero per cause sconosciute.



Figura 2. individuo di *O. eremita* campionato presso gli orti di Popoli.

### **COENAGRION MERCURIALE**

La specie è stata rinvenuta mediante raccolta a vista presso il fiume Aterno (stazione AT01), in un rivolo che scorre parallelamente all'alveo principale del fiume. La località di raccolta possiede le caratteristiche tipiche dell'habitat di questa specie: corsi d'acqua di piccole dimensioni, a lento scorrimento e ricchi di vegetazione.

*Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761)

*Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775) inserite nell'allegato II

*Melanargia arge* (Sulzer, 1776) negli allegati II e IV

Specie inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat

### 3.9. INVERTEBRATI

*Austropotamobius Pallipes* nella riserva naturale regionale “sorgenti del pescara” (Abruzzo, centro italia) Luciano Di Tizio, Lino Ruggieri, Maurizio Biondi.

#### 3.9.1. RIASSUNTO

Gli autori hanno svolto un’indagine sulla presenza del gambero di fiume dai piedi bianchi *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) species complex nella Riserva Naturale Regionale "Sorgenti del Pescara" (Abruzzo, Centro Italia).

La distribuzione del gambero di fiume, a partire dalla fine del XIX secolo, ha subito una netta rarefazione causata da inquinamento, distruzione degli habitat, bracconaggio, introduzione di specie aliene e diffusione di agenti patogeni. In anni recenti, la presenza di *Austropotamobius pallipes* in Abruzzo era conosciuta, con popolazioni a volte anche abbondanti, esclusivamente per alcuni piccoli corsi d’acqua montani a quote comunque mai inferiori ai 500-600 m s.l.m. mentre, nell’area oggetto del presente studio, era nota solo una popolazione relitta ed esistevano sporadiche segnalazioni di avvistamento da parte di osservatori casuali. Non c’era però alcuna certezza che il gambero di fiume occasionalmente osservato fosse realmente *Austropotamobius pallipes* e non individui appartenenti a taxa alloctoni.

Gli autori hanno raccolto testimonianze attendibili e hanno organizzato ricerche sul campo con la collocazione di nasse sul fondo e con l’utilizzo di un elettrostorditore spallabile. Hanno, infine, organizzato una immersione nelle ore crepuscolari e notturne che ha consentito di contare circa 60 individui tra giovani e adulti di differenti classi di età, 18 dei quali sono stati sottoposti a momentanea cattura per l’identificazione tassonomica. Il presente lavoro conferma la presenza nella Riserva Naturale Regionale “Sorgenti del Pescara” di una popolazione di *Austropotamobius pallipes*, meritevole di adeguata tutela.

#### 3.9.2. INTRODUZIONE

Nell’ambito di una ricerca multidisciplinare condotta negli anni 2007-2009 nel SIC IT7110097 “Fiumi Giardino – Sagittario – Aterno - Sorgenti del Pescara”, gli autori hanno svolto un’indagine sulla presenza del gambero dai piedi bianchi *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) species complex nella Riserva Naturale Guidata "Sorgenti del Pescara".

*Austropotamobius pallipes* è la specie autoctona più diffusa in Italia di gambero di fiume. È nella “lista rossa” IUCN delle specie minacciate ed è incluso nell’Allegato III della Convenzione di Berna e negli Allegati II e V della Direttiva Habitat 92/43/CEE. In Abruzzo è inoltre tutelato dalla l.r. 50/1993 modificata dalla l.r. 59/2010. L’elevata variabilità genetica riscontrata nelle popolazioni presenti in Italia ha reso tuttavia complesso e tuttora in via di definizione lo status sistematico della specie (Grandjean et al., 2000, 2002 a,b; Fratini et al., 2005; Trontelj et al., 2004; Chiesa et al., 2010; Morpurgo et al., 2010).

Il gambero di fiume ha abitudini di vita prevalentemente crepuscolari e notturne con picco d’attività tra il tramonto e le tarde ore serali (oss. pers.). In Italia è presente in tutte le regioni continentali e peninsulari (Morpurgo et al., 2010). È diffuso in ambienti lotici, in particolare nei tratti superiori o in zone di risorgiva (Frogliia, 2005), tra le pietre dei fiumi a carattere torrentizio (Falciari & Minervini, 1992), in acque limpide e ben ossigenate, occasionalmente anche in grotta, dal livello del mare sino a oltre 1400 m di quota (Bruno, 1987). Come caratteristiche peculiari dell’habitat, oltre la qualità delle acque, gli autori hanno individuato: argini non erosi nei quali scavare tane per il periodo di diapausa; presenza di sedimento fine sulle sponde; sufficiente copertura vegetazionale; disponibilità di zone rifugio (tronchi e massi) e di nutrienti (benthos e detriti vegetali). La sua dieta è prevalentemente vegetariana (Scalici et al., 2004; 2006).

Alla fine del XIX secolo l’area di Popoli, e più in generale la valle Peligna, era uno dei comprensori con maggior presenza di popolazioni di gambero di fiume. *Austropotamobius pallipes* aveva notevole importanza anche sul piano economico: nella relazione presentata nel 1899 dal prof. Decio Vinciguerra (Direttore della Regia Stazione di Piscicoltura di Roma) alla commissione consultiva per la pesca, si dichiarava, riferendosi in particolare alla stagione 1896-97, che da Sulmona venivano avviati annualmente al mercato di Milano circa 15 tonnellate di gamberi. La specie ha tuttavia subito, proprio a partire dalla fine del XIX secolo, una progressiva drastica riduzione nell’aerale di distribuzione come risultato dell’azione diretta o indiretta dell’uomo. L’inquinamento, la distruzione degli habitat, il bracconaggio, l’introduzione di specie aliene e la diffusione di agenti patogeni (in particolare la cosiddetta “peste del gambero”, micosi dovuta al micete *Aphanomices astaci*) hanno determinato una situazione di forte rarefazione. In molti dei suoi aerali tradizionali il gambero è oggi noto quasi soltanto per i tratti più elevati dei bacini fluviali mentre in diverse località è considerato estinto. In Abruzzo, prima della presente ricerca, *Austropotamobius pallipes* era ancora noto, a volte con popolazioni anche abbondanti, esclusivamente in alcuni piccoli corsi d’acqua montani a quote comunque mai inferiori ai 500-600 m s.l.m. (Ludovici et al., 2004). Dalla sua area di diffusione veniva

quindi escluso il comprensorio oggetto del presente studio (ca. 250 m s.l.m.) dove, tuttavia, la Carta Ittica della Provincia di Pescara (2007) segnalava l'esistenza di una popolazione relitta a seguito dell'osservazione di "pochissimi esemplari nel corso di una ispezione notturna", rimandando a ulteriori ricerche una stima attendibile della consistenza di tale popolazione. Esistevano, inoltre, sporadiche segnalazioni di avvistamento. Non c'era però alcuna certezza che il gambero di fiume occasionalmente osservato fosse realmente *Austropotamobius pallipes*. Nei dintorni della Riserva, sono, infatti, attivi alcuni allevamenti privati di fauna ittica che commercializzano anche gamberi di taxa alloctoni, e segnatamente *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) (gambero europeo o gambero dai piedi rossi) e/o l'affine *Astacus leptodactylus* (Eschscholz, 1823) (gambero di fiume turco). Non si possono escludere fenomeni di volontaria o involontaria liberazione nelle acque della Sorgente di individui appartenenti a taxa alloctoni.

### **3.9.3. MATERIALI E METODI**

#### **3.9.3.1. AREA DI STUDIO**

La Riserva Naturale Guidata "Sorgenti del Pescara" è stata istituita dalla Regione Abruzzo con legge n° 57 del 31 ottobre 1986. L'area (figura 1), nota come Capo Pescara, è a circa 50 km dalla costa Adriatica ed è interamente compresa nel territorio comunale di Popoli (PE). Presenta un complesso di acque sorgive limnocrine (Stella, 1984), costituito da oltre 60 polle, nel punto di incontro tra la dorsale del Gran Sasso e quella del Sirente. La sorgente, alimentata in prevalenza dal sistema idrogeologico del Sirente, ha una portata totale di oltre 7 m<sup>3</sup>/s ed è la maggiore in Abruzzo (Crescenti et al., 2003). Forma uno specchio lacustre dal quale ha origine il fiume Pescara che, dopo un breve tratto, confluisce con il fiume Aterno a formare l'Aterno-Pescara, il maggiore tra i corsi d'acqua della regione per lunghezza (145 km), per ampiezza del bacino (3188 kmq) e per portata (circa 30 m<sup>3</sup>/s alla confluenza, 50-55 alla foce).



Figura 1. L'area delle sorgenti fotografata dal rilievo calcareo di Colle Capo Pescara

#### 3.9.3.2. RACCOLTA DEI DATI

Sono state attivamente ricercate presso frequentatori abituali della Riserva testimonianze attendibili della supposta presenza del gambero. Sono state, inoltre, organizzate ricerche sul campo attraverso la collocazione di nasse (due nasse immerse ciascuna per dieci sere tra giugno e luglio 2008 in punti diversi della Riserva, sempre lungo le rive dell'invaso di Capo Pescara, e ritirate il mattino successivo per un totale di venti campionamenti) e con l'utilizzo di un elettrostorditore spallabile, modello SCUBLA EL60/II GI di tipo sia a corrente continua (300-500 Volts, 3,8-7 Ampere, 1300 W) che a corrente ad impulsi (580-940 Volts, 32 KW/impulso, 0-100 i/s), utilizzato per due campionamenti nelle zone di riva. È stata infine organizzata, previa autorizzazione della direzione della Riserva (prot. 8387 del 12 agosto 2008), una immersione nelle ore crepuscolari e notturne. Tre sub sono entrati in acqua alle 20 e sono rimasti in immersione sino alle 21, coadiuvati a riva dagli autori e da altri.

#### 3.9.4. RISULTATI

Nell'ambito delle ricerche testimoniali sono state ottenute tre immagini fotografiche eseguite dal sub Riccardo Breda durante una immersione diurna autorizzata (per la ripulitura dei fondali) in data 13 settembre 2005. L'esemplare è stato identificato come *Austropotamobius pallipes*, femmina adulta. Nelle nasse immerse a più riprese sono state stranamente trovate esclusivamente, in una unica nassa

e in una sola occasione, alcune parti di exuvia, pure identificate come appartenenti ad *Austropotamobius pallipes*. L'impiego dell'elettrostorditore non ha dato alcun risultato. Durante l'immersione in presenza di elevata illuminazione atmosferica non è stato raggiunto alcun risultato. All'imbrunire (ore 20.35 circa) hanno iniziato pressoché contemporaneamente l'attività, anche sottomarina, numerosi individui di gambero: ne sono stati contati circa 60, tra adulti e giovani di differenti classi di età, nella sola zona più a ridosso della riva. Tra questi 18 esemplari, scelti a campione casuale (i sub nuotavano in aree diverse del bacino lacustre e ciascuno di essi ha prelevato un gambero ogni tre osservati), sono stati sottoposti a momentanea cattura per l'identificazione tassonomica (Fig. 2). Si trattava sempre di *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858). Si può dunque confermare la presenza nella Riserva Naturale Regionale "Sorgenti del Pescara" di una popolazione di gambero di fiume autoctono, meritevole di adeguata tutela.

A margine del presente lavoro si segnala, infine, che gli autori hanno osservato popolazioni con riproduttori e giovani di varie classi di età anche lungo il corso del fiume Aterno. Ciò probabilmente a seguito del progetto *Austropotamobius pallipes* – Life 03 – Nat/IT 000137 e della conseguente reintroduzione di esemplari all'interno dei SIC delle Province coinvolte, tra le quali quelle di Pescara e dell'Aquila.



Figura 2. Alcuni gamberi portati a riva in un contenitore di fortuna trovato in acqua

## BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2007. Carta Ittica della Provincia di Pescara – Proposte di gestione. Cogecstre Edizioni, Penne, 152 pp.
- Agapito Ludovici, A.; Di Tizio, L.; Ferri, V.; Iacovone, C.; Pellegrini, Mr.; Soccini, C., 2004. Piccola fauna protetta d’Abruzzo. Cogecstre Edizioni, Penne (Pe), 216 pp.
- Bruno, S., 1987. Pesci e crostacei d’acqua dolce. Giunti Barbèra, Firenze, 286 pp.
- Chiesa, S.; Maldini, M.; Scalici, M.; Nonnis Marzano, F.; Gibertini, G., 2010. Assesment of genetic differentiation in Italian populations of *Austropotamobius pallipes* species complex: taxonomic and management implications. In: Atti del XII Congresso Nazionale dell’Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci 6/7 giugno 2008, San Michele all’Adige (TN). Eds: A. Gandolfi; F. Ciuffi; G. Galdolfi; F. Nonnis Marzano, *Studi Trent. Sci. Nat.*, 87 (2010): 77-82.
- Crescenti, U.; Miccadei, E.; Praturlon, A. (a cura di), 2003. Guide geologiche regionali. Abruzzo. Be.Ma. Editrice, Milano, 340 pp.
- Falciai, L.; Minervini, R., 1992. Guida dei Crostacei Decapodi d’Europa. Franco Muzzio Editore, Padova, 282 pp.
- Fratini, S.; Zaccara, S.; Barbaresi, S.; Grandjean, F.; Souty-Grosset, C.; Crosa, G.; Gherardi, F., 2005. Phylogeography of the threatened crayfish (genus *Austropotamobius*) in Italy: implications for its taxonomic and conservation. *Heredity*, 94: 108–118.
- Froglià, C., 2005. Crustacea Malacostraca Decapoda. In: S. Ruffo; F. Stoch (eds.). Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. serie, Sezione Scienze della Vita 16: 113-114.
- Gherardi, F., 2005. La biodiversità nelle comunità d’acqua dolce e l’invasione di specie alloctone: il caso del gambero *Procambarus clarkii*. Atti dei Covegni Lincei 220: 85-94, XXII Giornata dell'ambiente dal tema "Estinzioni di massa e biodiversità", 4 Giugno 2004. Roma.
- Grandjean, F.; Harris, D. J.; Souty-Grosset, C.; Crandall, K. A., 2000. Systematics of the European endangered crayfish species *Austropotamobius pallipes* (Decapoda: Astacidae). *Journal of Crustacean Biology* 20: 522–529.

- Grandjean, F.; Bouchon, D.; Souty-Grosset, C., 2002a. Systematic of the European endangered crayfish species *Austropotamobius pallipes* (Decapoda: Astacidae) with a re-examination of the status of *Austropotamobius berndhauseri*. *Journal of Crustacean Biology* 22: 677–681.
- Grandjean, F.; Frelon-Raimond, M.; Souty-Grosset, C., 2002b. Compilation of molecular data for the phylogeny of the genus *Austropotamobius*: one species or several? *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 367: 671–680.
- Morpurgo, M.; Aquiloni, L.; Bertocchi, S.; Brusconi, S.; Tricarico, E.; Gherardi, F., 2010. Distribuzione dei gamberi d'acqua dolce in Italia. In: Atti del XII Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci 6/7 giugno 2008, San Michele all'Adige (TN). Eds: A. Gandolfi; F. Ciuffi; G. Galdolfi; F. Nonnis Marzano, *Studi Trent. Sci. Nat.*, 87 (2010): 125-132.
- Ruggieri, L.; Iaconelli, M., 2004. Ricognizione in Provincia dell'Aquila del gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* – Life 03 – Nat/IT 000137 - Documento tecnico Provincia dell'Aquila.
- Scalici, M.; Vignoli, L.; Gibertini, G., 2004. Osservazioni sulle abitudini alimentari del gambero di fiume autoctono, *Austropotamobius pallipes italicus* (Faxon, 1914). In: Atti 9° Convegno Nazionale A.I.I.A.D., Acquapartita (FC), 11-13 giugno 2002. Eds: F. Nonnis Marzano; G. Maldini; G. Gandolfi. *Biologia Ambientale*, 18 (1): 51-55.
- Scalici, M.; Vignoli, L.; Gibertini, G., 2006. Alimentazione del gambero di fiume, *Austropotamobius italicus* (Lereboullet, 1858): osservazioni ecologiche ed implicazioni gestionali. In: Atti del 10° Convegno Nazionale Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci. La gestione dell'ittiofauna per la tutela e la conservazione degli ambienti fluviali, Montesilvano (PE), 2-3 aprile 2004. Eds: F. Nonnis Marzano; G. Maldini; P.G. Bianco; E. Marconato. *Biologia Ambientale*, 20 (1): 33-38.
- Stella, E., 1984. *Fondamenti di Limnologia*. Edizioni dell'Ateneo, Roma, 300 pp.
- Trontelj, P.; Machino, Y.; Sket, B., 2004. Phylogenetic and phylogeographic relationships in the crayfish genus *Austropotamobius* inferred from mitochondrial COI gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*.

### 3.10. MAMMIFERI

Si riporta l'analisi effettuata nel piano di Gestione della ZSC.

#### 3.10.1. METODOLOGIA

L'approccio analitico adottato per le indagini sulla fauna ha seguito la scansione sotto riportata:

- a. Analisi dei dati bibliografici esistenti nella letteratura del settore;
- b. Analisi cartografica ed identificazione delle zone da rilevare;
- c. Analisi di campo;
- d. Analisi dei risultati ottenuti e considerazioni.

Lo studio approfondito della bibliografia inerente l'area di indagine (piuttosto scarsa) o più in generale la Regione Abruzzo ha permesso l'acquisizione di dati e informazioni utili alla razionalizzazione e progettazione dei sopralluoghi sul campo e l'individuazione delle aree potenzialmente più sensibili dal punto di vista faunistico.

L'analisi della cartografia dell'area ha permesso di individuare a priori le zone in cui effettuare i sopralluoghi a seconda della tecnica da adottare e delle specie o gruppi cui l'indagine era rivolta.

In particolare, le indagini di campo per il Lupo hanno previsto:

- snow tracking;
- wolf howling.

Per la ricerca sui Chiroteri la metodologia utilizzata è quella dei rilievi ultrasonici.

#### 3.10.2. RISULTATI GENERALI

Per quanto riguarda i mammiferi il monitoraggio effettuato ha permesso di rilevare la presenza di 26 specie:

NOME ITALIANO	NOME SCIENTIFICO ATTUALE
Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>
Scoiattolo comune	<i>Sciurus vulgaris</i>
Arvicola acquatica	<i>Arvicola amphibius</i>
Topolino domestico	<i>Mus musculus</i>
Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>
Lupo appenninico	<i>Canis lupus</i>
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>
Tasso	<i>Meles meles</i>
Puzzola	<i>Mustela putorius</i>
Faina	<i>Martes foina</i>
Cinghiale	<i>Sus scrofa scrofa</i>
Cervo	<i>Cervus elaphus</i>
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>

Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>
Barbastello	<i>Barbastella barbastellus</i>
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>
Vespertilio di Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>
Vespertilio smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>
Vespertilio mustacchino	<i>Myotis mystacinus</i>
Vespertilio di Natterer	<i>Myotis nattereri</i>
Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Rinolofo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>

### Lupo appenninico (*Canis lupus*)

Le informazioni a disposizione e gli ambienti presenti in area vasta intorno alla SIC facevano ritenere probabile la frequentazione del lupo anche di porzioni interne al Sito stesso seppure gli ambienti qui rappresentati non siano ritenuti idonei all'assidua frequentazione della specie né, tantomeno, vocati alla presenza di siti riproduttivi. È noto, però, che l'etologia della specie porta i giovani lupi (specialmente i maschi) ad allontanarsi dai branchi di origine (dispersione) e che il lupo, anche laddove ben insediato, necessita di grandi spazi all'interno dei quali può compiere spostamenti giornalieri di vari chilometri tra le zone di rifugio e quelle di caccia, ed in questi movimenti i lupi presenti nei territori adiacenti sono pressoché obbligati ad attraversare alcune zone del SIC in esame. Al fine di stimare l'entità di questo utilizzo sono state effettuate alcune indagini ad hoc per la ricerca del predatore. Durante l'inverno 2013, approfittando dell'evento nevoso di febbraio che ha presentato condizioni idonee al rilevamento, sono stati effettuati 4 brevi transetti su neve scelti opportunisticamente, ed in 1 di essi sono state rinvenute tracce attribuibili ad almeno 2 animali diversi (coord. inizio traccia: 33T 404193E 4666481N). Con l'intento di confermare il dato di presenza invernale, sono state svolte in estate 2 sessioni di wolf-howling seguite da ripetizioni nella serata successiva (24 e 25 luglio – 7 e 8 settembre 2013) per un totale di 4 sere di monitoraggio estivo. In ciascuna serata sono state effettuate 3 emissioni distanziate di 10 min l'una dall'altra in cui, come da letteratura, si è restati in ascolto nell'attesa di eventuali risposte. Il tutto è stato ripetuto nei 3 punti di emissione scelti (coincidenti con i punti di ascolto n° 10, 38 e 59) sempre gli stessi per ogni serata di monitoraggio. L'esito di questa campagna di monitoraggio è stato negativo, nessuna risposta è mai stata udita.

### Chiroteri

Sono stati effettuati rilievi sia nel periodo primaverile – estivo sia in quello autunnale in modo da coprire l'eventuale variabilità fenologica espressa dalle comunità di chiroteri.

I rilievi sono stati effettuati in modo da coprire il periodo di attività di tutte le specie di chiroteri potenzialmente presenti nell'area ed ottimizzare lo sforzo di campo. Nel periodo primaverile-estivo i chiroteri sono stati rilevati al bat detector per un numero complessivo di oltre 26 ore lavorative, acquisendo 1243 passaggi al bat detector.

Nel periodo autunnale (ottobre 2013) abbiamo realizzato campionamenti per un totale di 10 ore, registrando in tutto 306 passaggi.

All'interno dell'area in esame non sono stati individuati siti potenzialmente utilizzabili per la riproduzione e/o per lo svernamento dei chiroteri.

L'indagine al bat detector, per un tempo complessivo di 1580 minuti, ha dunque permesso di identificare 12 specie di chiroteri, quattro delle quali elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat). Si tratta di una ricchezza in specie piuttosto rilevante a fronte della limitata estensione dell'area di studio e della relativa omogeneità ambientale presente. Si fa presente che in assenza di dati di cattura, *Myotis mystacinus* può essere identificato con la DFA con una bassa probabilità di classificazione corretta per cui la sua presenza viene qui fornita con formula dubitativa. Si tratta, tuttavia, di specie frequente in Abruzzo in una molteplicità di habitat per cui la sua segnalazione nell'area di studio è suffragata anche da questo aspetto.

I rilievi effettuati in entrambi i periodi non hanno evidenziato alcuna differenza nella composizione in specie della comunità di chiroteri per cui a seguire si riporta un'unica tabella riassuntiva. Le aree con maggiori livelli di ricchezza in specie si trovano in località Sorgenti del Pescara ed il fondovalle del Fiume Sagittario in località Flassi-Taverna Vecchia (seminativi arborati con vegetazione ripariale e bosco igrofilo che costeggia il Fiume Sagittario).

Ai fini dell'analisi dell'uso dell'habitat sono stati considerati tre ambienti, il bosco igrofilo, i seminativi arborati e la vegetazione riparia.

### **Fase primaverile - estiva**

Nonostante il numero di specie presenti nei diversi habitat non differisca tra questi ultimi (ANOVA,  $P > 0.05$ ), il numero totale di passaggi registrato risulta significativamente più alto nell'area di vegetazione riparia / acqua (ANOVA e test post-hoc di Tukey, d.f. = 2, 9,  $F = 22.96$ ,  $P < 0.0001$ ).

L'analisi dell'uso dell'habitat condotta su scala di specie è stata eseguita solo per quelle specie rappresentate da un numero congruo di passaggi. Non sussistono differenze significative per *H. savii* e *P. pipistrellus* (ANOVA, d.f. = 2,9, n.s.) mentre si riscontrano differenze significative per *P. kuhlii* (d.f. = 2, 9;  $F = 23.12$ ,  $P < 0.005$ ), che in accordo a un test post-hoc di Tukey risulta avere attività maggiore presso la vegetazione riparia/acqua; e per *B. barbastellus* (d.f. = 2,9;  $F = 5.65$ ,  $P = 0.026$ )

ed *E. serotinus* (d.f. = 2,9; F = 9.33 P = 0.006), entrambi nettamente più attivi nel bosco igrofilo.

### Fase autunnale

Come nel precedente periodo, il numero di specie presenti nei diversi habitat non differisce tra habitat (ANOVA, n.s.). Il numero totale di passaggi registrato risulta significativamente più alto nell'area di vegetazione riparia / acqua (ANOVA e test post-hoc di Tukey, d.f. = 2, 9, F = 10.44, P<0.005). Il dato risulta anche in questo caso chiaro e la differenza altamente significativa.

Non sussistono differenze significative per *H. savii* e *P. pipistrellus* (ANOVA, d.f. = 2,9 , n.s.) mentre invece si riscontrano differenze significative. Per *P. kuhlii* (d.f. = 2, 9; F = 7.75, P <0.05), che in accordo a un test post- hoc di Tukey risulta avere attività maggiore presso la vegetazione riparia/ acqua; a differenza del periodo estivo, l'attività di *B. barbastellus* non differisce significativamente tra habitat (d.f. = 2,9; F = 1.00, n.s.) mentre resta significativa quella di *E. serotinus* (d.f. = 2,9; F = 14.05 P < 0.005), più attivo nel bosco igrofilo. Nonostante il numero di passaggi piuttosto limitato, appare significativa la differenza in attività di *Myotis daubentonii*, che si concentra sulle superfici d'acqua (d.f. = 2, 9; F = 9.60; P < 0.001).

### **3.11. UCCELLI**

Gli uccelli sono stati studiati nell'ambito del Piano di Gestione del SIC dalla Stazione Ornitologica Abruzzese. Si riporta lo studio in sintesi.

#### **3.11.1. INTRODUZIONE**

Le specie di uccelli riportate nell'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE sono principalmente legati ad ambienti umidi o all'ambiente rurale e le problematiche di conservazione nel sito sono dovute principalmente alle modifiche ambientali attuate nei primi, per un verso, e alla riduzione/alterazione del secondo dall'altro.

In questa zona, come in gran parte del territorio nazionale, questi ambienti sono stati in passato oggetto di profonde modifiche e alterazioni, che hanno portato alla bonifica di stagni, pantani e altre aree temporaneamente allagate, alla drastica riduzione e talvolta all'eradicazione di fragmiteti e boschi ripariali per la messa in coltura di terreni o la costruzione di edifici ed infrastrutture a ridosso dell'alveo fluviale, alla regimazione delle acque, alla rettificazione, canalizzazione e cementificazione degli alvei, all'abbandono delle aree agricole rurali o allo sfruttamento per altri fini degli ambienti xerici in zone calcaree (estrazione di inerti, apertura di nuove strade, urbanizzazione, ecc.), con la conseguenza che spesso gran parte del territorio non è più in grado di offrire ambienti idonei e risorse trofiche necessarie alle cenosi ornitiche in migrazione o in svernamento, né, tantomeno, a cenosi stanziali ben strutturate.

#### **3.11.2. METODOLOGIE**

L'approccio analitico adottato per le indagini sull'avifauna ha seguito le seguenti fasi:

- a. Analisi dei dati bibliografici esistenti nella letteratura del settore;
- b. Analisi cartografica ed identificazione delle zone da rilevare;
- c. Analisi di campo;
- d. Analisi dei risultati ottenuti e considerazioni.

I rilievi di campo, effettuati tra settembre 2012 e settembre 2013, hanno riguardato un periodo di migrazione autunnale, uno di svernamento, una migrazione primaverile e un periodo riproduttivo.

Durante il periodo delle migrazioni è stata posta l'attenzione sia sulla migrazione dei rapaci, cercando di individuare eventuali *flyways* che attraversino il SIC, sia sulla migrazione dei passeriformi: in questo modo si sono potuti ottenere sia dati qualitativi che semi-quantitativi.

Per le specie di cui all'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/EC riportate sulla scheda del Sito (Natura2000 – Standard Data Form) e le altre non riportate, ma di cui si sia rilevata o si sospetta la presenza, sono state effettuate osservazioni *ad hoc* al fine di monitorare l'intero periodo riproduttivo, individuare le aree frequentate e determinare eventuali fattori limitanti o minacce.

Le tecniche di indagine applicate sono state:

1. Rilevamenti puntiformi da stazioni di ascolto fisse (Bibby et al., 1992);
2. Copertura di percorsi prestabiliti (transetti);
3. Risposta al playback;
4. Censimenti per appostamento.

### **3.11.3. RISULTATI GENERALI**

I risultati ottenuti in questo studio confermano l'importanza del SIC IT7110097 "Fiumi Giardino - Sagittario - Aterno - Sorgenti del Pescara" per l'avifauna.

Nel periodo compreso tra settembre 2012 e settembre 2013 sono state effettuate 29 giornate di campo, in cui sono stati raccolti dati di presenza riferibili a 99 specie di uccelli. Per ottenere una check list più completa possibile, alle specie rilevate durante il suddetto periodo di campionamento sono state aggiunte tutte quelle specie la cui presenza è stata desunta dalla bibliografia consultata, dai dati forniti dal comune di Popoli relativi a studi pregressi sulla fauna della Riserva Naturale "Sorgenti del Pescara", dai dati personali già in possesso per l'area in esame e da alcuni dati ritenuti affidabili cortesemente riferiti da ornitologi ed altri esperti che regolarmente frequentano l'area. Ne sono risultate complessivamente 133 specie di uccelli.

Tra queste ben 27 specie risultano elencate nell'Art. 4 della Direttiva 2009/147/EC (ex Allegato I direttiva 79/409 CEE).

Le specie rilevate come nidificanti all'interno del SIC (o potenzialmente tali, visto il periodo di rilevamento) sono 77, mentre 53 sono quelle non nidificanti ma rinvenibili nell'area durante le migrazioni o d'inverno. 32 di queste sono risultate specie di "migratori puri", ovvero osservabili solo durante il periodo della migrazione autunnale verso i quartieri di svernamento o durante la migrazione primaverile verso le aree riproduttive. Almeno 54, infine, sono le specie che più o meno regolarmente trovano nel SIC gli ambienti ideali per lo svernamento.

### 3.11.3.1. CHECK LIST

Ordine	Specie (nome comune + nome scientifico)	Ril. monitoraggio	Fenologia presunta	ART. DIRETTIVA 2009/147/EC	4	BERNA Ap.2 e Ap.3	BONN Ap.2	I U C N	LISTA ROSSA NAZIONALE
ANS	Fischione ( <i>Anas penelope</i> )	X	M reg, W reg			X	X		
ANS	Alzavola crecca ( <i>Anas crecca</i> )	X	M reg, W reg			X	X		EN
ANS	Germano reale ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	X	SB, Mreg, Wreg			X	X		
ANS	Mestolone ( <i>Anas clypeata</i> )	X	M reg			X	X		EN
ANS	Canapiglia ( <i>Anas strepera</i> )	X	M reg, W irr			X	X		CR
ANS	Marzaiola ( <i>Anas querquedula</i> )	X	M reg			X	X		VU
ANS	Moriglione ( <i>Aythya ferina</i> )	X	M reg, W reg			X	X		VU
ANS	Codone ( <i>Anas acuta</i> )	X	M reg, W irr			X	X		
ANS	Moretta ( <i>Aythya fuligula</i> )	X	M reg, W reg			X	X		
ANS	Moretta tabaccata ( <i>Aythya nyroca</i> )		A	X		X	X	VU	CR
GAL	Fagiano comune ( <i>Phasianus colchicus</i> )	X	B (reintrod.)			X	X		
GAL	Quaglia ( <i>Coturnix coturnix</i> )	X	M reg			X	X		LR
POD	Tuffetto ( <i>Tachybaptus ruficollis</i> )	X	SB (?), M reg, W			X			
POD	Svasso maggiore ( <i>Podiceps cristatus</i> )		M irr			X			
POD	Svasso piccolo ( <i>Podiceps nigricollis</i> )	X	M irr, W			X		NE	
PEL	Cormorano ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )	X	M reg, W			X			EN
CICO	Garzetta ( <i>Egretta garzetta</i> )	X	M reg, W irr	X		X			
CICO	Airone bianco maggiore ( <i>Egretta alba</i> ) o ( <i>Casmerodius albus</i> )	X	M reg	X		X			
CICO	Airone cenerino ( <i>Ardea cinerea</i> )	X	M reg, W reg			X			LC
CICO	Airone rosso ( <i>Ardea purpurea</i> )		M irr	X		X			
CICO	Nitticora ( <i>Nycticorax nycticorax</i> )		M irr	X		X			
CICO	Tarabuso ( <i>Botaurus stellaris</i> )		W irr	X		X			EN
CICO	Tarabusino ( <i>Ixobrychus minutus</i> )	X	M irr, B(?)	X		X			LR
CICO	Spatola ( <i>Platalea leucorodia</i> )		M irr	X		X	X		
CICO	Mignattaio ( <i>Plegadis falcinellus</i> )		A	X		X			
ACC	Falco pecchiaiolo ( <i>Pernis apivorus</i> )	X	M reg	X		X	X		VU
ACC	Biancone ( <i>Circaetus gallicus</i> )	X	M irr	X		X	X		EN
ACC	Falco di palude ( <i>Circus aeruginosus</i> )	X	M reg	X		X	X		EN

ACC	Albanella reale ( <i>Circus cyaneus</i> )	X	M reg, W reg	X	X	X		EW
ACC	Albanella minore ( <i>Circus pygargus</i> )	X	M reg, W (?)	X	X	X		
ACC	Sparviere ( <i>Accipiter nisus</i> )	X	SB, M reg, W		X	X		
ACC	Poiana ( <i>Buteo buteo</i> )	X	SB, M reg, W		X	X		
ACC	Falco pescatore ( <i>Pandion haliaetus</i> )		M irr (?)	X	X	X		EX
FAL	Gheppio ( <i>Falco tinnunculus</i> )	X	SB, M reg, W		X	X		
FAL	Falco cuculo ( <i>Falco vespertinus</i> )	X	M reg	X	X	X	NE	
FAL	Lodolaio ( <i>Falco subbuteo</i> )		M reg		X	X	D1	
FAL	Falco pellegrino ( <i>Falco peregrinus</i> )	X	M reg	X	X	X		VU
GRU	Porciglione ( <i>Rallus aquaticus</i> )	X	M reg, W reg		X			LR
GRU	Gallinella d'acqua ( <i>Gallinula chloropus</i> )	X	SB, M reg, W		X			
GRU	Folaga ( <i>Fulica atra</i> )	X	SB, M reg, W		X	X		
CHA	Cavaliere d'Italia ( <i>Himantopus himantopus</i> )		M irr	X	X	X		LR
CHA	Pavoncella ( <i>Vanellus vanellus</i> )		M reg, W reg		X	X		
CHA	Beccaccino ( <i>Gallinago gallinago</i> )	X	M reg, W reg		X	X		
CHA	Beccaccia ( <i>Scolopax rusticola</i> )	X	M reg		X			
CHA	Mignattino ( <i>Chlidonias niger</i> )		M irr	X	X			CR
CHA	Mignattino piombato ( <i>Chlidonias hybridus</i> )		M irr	X	X			
CHA	Piro piro piccolo ( <i>Actitis hypoleucos</i> )	X	M reg		X	X		VU
CHA	Gabbiano reale ( <i>Larus michahellis</i> )		A		X			
COL	Piccione domestico ( <i>Columba livia domestica</i> )	X	SB					
COL	Colombaccio ( <i>Columba palumbus</i> )	X	B, M reg, W irr					
COL	Tortora dal collare ( <i>Streptopelia decaocto</i> )	X	B, M reg		X			
COL	Tortora ( <i>Streptopelia turtur</i> )	X	M reg		X	X		
CUC	Cuculo ( <i>Cuculus canorus</i> )	X	M reg, B		X			
STRI	Barbagianni ( <i>Tyto alba</i> )	X	SB		X			LR
STRI	Civetta ( <i>Athene noctua</i> )	X	SB		X			
STRI	Allocco ( <i>Strix aluco</i> )		SB		X			
STRI	Assiolo ( <i>Otus scops</i> )	X	M reg, B		X			
CAP	Succiacapre ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )	X	M reg	X	X			
APO	Rondone ( <i>Apus apus</i> )	X	M reg, B		X			
COR	Martin pescatore ( <i>Alcedo atthis</i> )	X	SB, M reg, W irr	X	X			LR
COR	Gruccione ( <i>Merops apiaster</i> )	X	M reg		X	X		

COR	Upupa (Upupa epops)	X	M reg, B		X			
PIC	Torcicollo (Jynx torquilla)	X	M reg, B		X			
PIC	Picchio verde (Picus viridis)	X	SB		X			LR
PIC	Picchio rosso maggiore (Picoides major)	X	SB, M reg, W		X			
PIC	Picchio rosso minore (Picoides minor)		M reg, B?		X			
PASS	Cappellaccia (Galerida cristata)	X	B, M reg		X			
PASS	Tottavilla (Lullula arborea)		B, M reg	X	X			
PASS	Allodola (Alauda arvensis)	X	B, M reg		X			
PASS	Calandrella (Calandrella brachydactyla)	X	M irr (?)	X	X			
PASS	Topino (Riparia riparia)		M irr		X			
PASS	Rondine (Hirundo rustica)	X	M reg, B		X			
PASS	Balestruccio (Delichon urbica)	X	M reg, B		X			
PASS	Prispolone (Anthus trivialis)		M reg, B		X			
PASS	Pispola (Anthus pratensis)		M irr, W irr		X			
PASS	Cutrettola (Motacilla flava)	X	M reg, B		X			
PASS	Ballerina gialla (Motacilla cinerea)	X	B, M reg, W		X			
PASS	Ballerina bianca (Motacilla alba)	X	SB, M reg, W		X			
PASS	Fiorrancino (Regulus ignicapillus)		B, M reg, W		X	X		
PASS	Scricciolo (Troglodytes troglodytes)	X	SB, M reg, W		X			
PASS	Passera scopaiola (Prunella modularis)	X	B, M reg, W		X			
PASS	Merlo (Turdus merula)	X	SB, M reg, W		X	X		
PASS	Cesena (Turdus pilaris)		M reg, W		X	X		
PASS	Tordo bottaccio (Turdus philomelos)	X	B, M reg, W		X	X		
PASS	Tordela (Turdus viscivorus)		B, M reg, W		X	X		
PASS	Beccamoschino (Cisticola juncidis)	X	B, M reg		X	X		
PASS	Usignolo di fiume (Cettia cetti)	X	B, M reg		X	X		
PASS	Cannaiola (Acrocephalus scirpaceus)	X	B, M reg		X	X		
PASS	Forapaglie castagnolo (Acrocephalus melanopogon)		M irr	X	X			
PASS	Forapaglie (Acrocephalus schoenbaenus)		M reg		X			
PASS	Capinera (Sylvia atricapilla)	X	SB, M reg, W		X	X		
PASS	Sterpazzola (Sylvia communis)	X	M reg, B		X	X		

PASS	Sterpazzolina ( <i>Sylvia cantillans</i> )	X	M reg, B		X	X		
PASS	Occhiocotto ( <i>Sylvia melanocephala</i> )	X	M reg, B, W		X	X		
PASS	Lui bianco ( <i>Phylloscopus bonelli</i> )		M reg, B		X	X		
PASS	Lui piccolo ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	X	M reg, B		X	X		
PASS	Lui grosso ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )		M irr		X	X		
PASS	Pettiroso ( <i>Erithacus rubecula</i> )	X	SB, M reg, W		X			
PASS	Usignolo ( <i>Luscinia megarhynchos</i> )	X	M reg, B		X			
PASS	Codiroso spazzacamino ( <i>Phoenicurus ochrurus</i> )	X	B, Mreg, Wirr		X	X		
PASS	Codiroso comune ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )	X	M reg, B		X	X		
PASS	Stiaccino ( <i>Saxicola rubetra</i> )		M reg		X	X		
PASS	Saltimpalo ( <i>Saxicola torquata</i> )	X	SB, Mreg, Wirr		X	X		
PASS	Culbianco ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )	X	M reg, B?		X	X		
PASS	Pigliamosche ( <i>Muscicapa striata</i> )	X	M reg, B		X	X		
PASS	Codibugnolo ( <i>Aegithalos caudatus</i> )	X	B, M reg, W		X			NT
PASS	Cincia bigia ( <i>Parus palustris</i> )	X	SB, M reg, W		X			
PASS	Cincia mora ( <i>Parus ater</i> ) ( <i>Periparus ater</i> )	X	B, M reg, W		X			
PASS	Cinciarella ( <i>Cyanistes caeruleus</i> ) o ( <i>Parus caeruleus</i> )	X	SB, M reg, W		X			
PASS	Cinciallegra ( <i>Parus major</i> )	X	SB, M reg, W		X			
PASS	Picchio muratore ( <i>Sitta europaea</i> )	X	B, M reg, W		X			
PASS	Pendolino ( <i>Remiz pendulinus</i> )		B, M reg		X			
PASS	Rigogolo ( <i>Oriolus oriolus</i> )	X	M reg, B		X			
PASS	Averla piccola ( <i>Lanius collurio</i> )		M reg, B	X	X			
PASS	Averla cenerina ( <i>Lanius minor</i> )		M irr (?)	X	X			
PASS	Ghiandaia ( <i>Garrulus glandarius</i> )	X	SB, M reg, W		X			
PASS	Gazza ( <i>Pica pica</i> )	X	SB		X			
PASS	Taccola ( <i>Corvus monedula</i> )	X	SB		X			
PASS	Cornacchia grigia ( <i>Corvus corone cornix</i> )	X	SB		X			
PASS	Storno ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	X	B, M reg, W		X			
PASS	Passera d'Italia ( <i>Passer italiae</i> )	X	SB		X			

PASS	Passera mattugia ( <i>Passer montanus</i> )	X	SB, M reg		X			
PASS	Passera lagia ( <i>Petronia petronia</i> )		SB		X			
PASS	Fringuello ( <i>Fringilla coelebs</i> )	X	B, M reg, W		X			
PASS	Verzellino ( <i>Serinus serinus</i> )	X	SB, M reg		X			
PASS	Verdone ( <i>Carduelis chloris</i> )	X	SB, M reg		X			
PASS	Cardellino ( <i>Carduelis carduelis</i> )	X	SB, M reg		X			
PASS	Lucherino ( <i>Carduelis spinus</i> )	X	M reg, W irr		X			VU
PASS	Fanello ( <i>Carduelis cannabina</i> )	X	M reg, W irr		X			
PASS	Frosone ( <i>Coccothraustes coccothraustes</i> )		M reg, W reg		X			
PASS	Zigolo nero ( <i>Emberiza cirius</i> )	X	SB, M reg, W irr		X			
PASS	Migliarino di palude ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )		M irr, W irr		X			
PASS	Strillozzo ( <i>Emberiza calandra</i> )	X	B, M reg		X			

### 3.12. ITTIOFAUNA

I fiumi del bacino idrografico Aterno-Pescara sono colonizzati da alcune delle più importanti specie ittiche autoctone della Regione Abruzzo che, in taluni casi, sono qui presenti in modo esclusivo.

Inoltre l'ittiofauna (ad eccezione dei salmonidi) sembra essere sfuggita all'inquinamento genetico che ha invece caratterizzato molti popolamenti ittici dell'Italia centrale: infatti in Abruzzo non sono stati eseguiti i ripopolamenti intensivi con immissione di "pesce bianco" di provenienza padana e danubiana (barbi, lasche e cavedani) che hanno causato la rarefazione e, talvolta, l'estinzione degli elementi endemici del distretto tosco-laziale (Delmastro, 1986; Bianco, 1987).

Tutti i fiumi della nostra Regione si collocano, dal punto di vista ittiogeografico, nell'ambito del distretto tosco-laziale: fanno eccezione il Tronto ed il Vomano che appartengono al distretto padano veneto ed il Trigno che rientra in quello meridionale (Bianco, 1987).

L'autoctonia di alcune specie rinvenute nell'Aterno-Pescara è stata tuttavia messa in dubbio. Infatti si ipotizza che il Lago di Scanno abbia rappresentato, attraverso il fiume Sagittario, "il centro di dispersione" di alcune specie ritenute endemiche dei nostri corsi d'acqua ma, in realtà, derivanti dall'immissione nel bacino lacustre di materiale ittico proveniente dal Fucino (Riccardi, 1929; Tanturri, 1889): le specie su cui sono state avanzate riserve in tal senso sono lo spinarello, la rovella e il barbo.

Lo Spinarello (*Gasterosteus aculeatus*) risulta in netta regressione in molti siti dell'Italia peninsulare e della Sardegna. In Abruzzo è presente solo nel bacino dell'Aterno-Pescara e, nello specifico, si

rinviene nel comprensorio di Vittorito e nelle Sorgenti del Pescara. Tale specie è nota a memoria d'uomo in molti corsi d'acqua scorrenti nel territorio di Popoli, tuttavia non esistono testi naturalistici antecedenti al 1849 che ne confermino l'autoctonia,

La rovela (*Rutilus rubilio*), specie endemica dell'Italia peninsulare, ha subito una notevole riduzione dei propri popolamenti in seguito alle alterazioni morfologiche dei corsi d'acqua ed all'immissione di altre specie alloctone con cui è entrata in competizione quali il Triotto (*Rutilus erithrophthalmus*) e l'alborella (*Alburnus alburnus alborella*) (Marconato et al., 2000). La rovela è abbondante nei fossi e nei ruscelli del comprensorio di Vittorito e alla confluenza tra il Sagittario e l'Aterno. Con il riscaldamento delle acque, in fase di magra, la rovela risale fino alla parte terminale delle Gole di San Venanzio.

Il Barbo appenninico (*Barbus tyberinus*), secondo recenti studi tassonomici, rappresenta un ecofenotipo del Barbo comune (*Barbus plebejus*), una delle specie indigene dell'Italia che presenta una grande variabilità intraspecifica (Bianco, 1979).

Si rinviene nell'Aterno, nella zona della Riserva naturale Gole di San Venanzio (soprattutto nel tratto che va dalle Sorgenti la Solfa allo Scerto) e nel tenimento del comune di Vittorito.

Una popolazione abbastanza consistente è presente alla confluenza tra l'Aterno ed il Sagittario.



### 3.1. ANALISI DELLE PRESSIONI

La conoscenza delle pressioni e delle minacce che insistono su un sito è indispensabile per poter definire le appropriate misure di gestione. Inoltre, la corretta analisi delle minacce nelle aree protette consente di dare una priorità alle azioni da intraprendere.

In passato non esisteva una nomenclatura univoca delle minacce, mentre dai primi anni Duemila sono state elaborate diverse catalogazioni ed effettuate revisioni della nomenclatura stessa. Una delle classificazioni più utilizzate è sicuramente il sistema United Classification of Direct Threats dell'IUCN, sviluppato nel 2006. Per i Siti Natura 2000 è stato elaborato dalla Commissione Europea un sistema inserito nell'Allegato E del Formulario standard Natura 2000, modificato nel tempo, che è quello che è stato utilizzato nel presente PAN.

In tale allegato le pressioni sono suddivise in:

PA. Agricoltura

PB. Selvicoltura

PC. Estrazione di risorse (minerali, torba, energie non rinnovabili)

PD. Produzione di energia e sviluppo delle relative infrastrutture

PE. Fase di sviluppo e fase operativa dei sistemi dei trasporti

PF. Sviluppo, costruzione ed uso di infrastrutture e aree residenziali, commerciali, industriali e ricreative

PG. Estrazione e coltivazione di risorse biologiche viventi (diversi da agricoltura e silvicoltura)

PH. Attività militari, misure di sicurezza pubblica e altri interventi umani

PI. Specie aliene e problematiche

PJ. Cambiamento climatico

PK. Inquinamento da fonti miste

PL. Modifiche nei regimi idrici indotte dall'uomo

PM. Eventi geologici, processi e catastrofi naturali

PX. Pressioni sconosciute, nessuna pressione o pressioni con origine esterna allo Stato Membro

Nella Riserva Naturale sono state riscontrate le seguenti pressioni:

**PE01 Strade, ferrovie e relative infrastrutture**

La Riserva Naturale è attraversata dall'Autostrada e il suo confine orientale è rappresentato proprio dalla Strada Statale 17.

Tali strade rappresentano una barriera per diverse specie faunistiche, in particolar modo l'Autostrada, pur correndo su viadotto in adiacenza al fragmiteto, presente un rischio di mortalità diretta per le specie ornitiche presenti.

**PG10 Raccolta di specie selvatiche animali, vegetali e fungine in ambiente terrestre**

Nella Riserva Naturale si ritiene molto probabile il prelievo delle uova dai nidi di diverse specie di uccelli.

**PH04 Vandalismo e incendi dolosi**

Nella Riserva Naturale si verificano spesso atti di vandalismo soprattutto a danno di pannelli, panche e staccionate.

**PI01 Specie esotiche invasive di interesse unionale**

Problemi legati alla presenza di specie invasive di Interesse unionale (Regolamento UE N. 1143/2014).

All'interno della Riserva Naturale sono presenti numerosi nuclei di *Ailanthus altissima*.

**PI02 Altre specie esotiche invasive (non di interesse unionale)**

Problemi legati ad altre specie invasive che non rientrano tra quelle elencate dal Regolamento Europeo N. 1143/2014).

All'interno della Riserva Naturale sono presenti numerose specie alloctone non di interesse unionale quali *Trachemys* sp. e *Robinia pseudoacacia*.

**PI03 Specie autoctone problematiche**

Tale pressione riguarda le piante e gli animali autoctoni che non sono più in equilibrio nell'ecosistema.

Nella Riserva Naturale la presenza di numerosi cinghiali rappresenta un rischio elevato per tutti gli habitat presenti e per molte specie ornitiche.

**PM07 Processi naturali senza influenza diretta o indiretta di attività umane o cambiamento climatico**

Il fragmiteto rappresenta un habitat per numerose specie avifaunistiche ma la sua espansione potrebbe portare ad una riduzione di Habitat inseriti nell'Allegato I della Direttiva Habitat quali il 3140, il 3150, il 3260 e il 3280.

## 4. INDICATORI

---

Gli indicatori di Piano hanno lo scopo di valutare lo stato di attuazione dello strumento stesso e devono essere rilevati con cadenza fissa. Rispetto al periodo di esercizio del PAN, l'ideale sarebbe fissare delle verifiche sullo stato di attuazione ogni due anni, aggiornando di volta in volta il set di indicatori.

Gli indicatori da utilizzare sono stati scelti in funzione degli obiettivi propri del Piano stesso e delle conseguenti azioni e misure.

Di seguito si propone un elenco di indici studiato per coprire le tematiche chiave prese in considerazione nella definizione degli obiettivi del Piano.

Gli indicatori di Piano solitamente non coincidono nella loro totalità con gli indicatori di VAS, ma in questo caso, essendo il PAN uno strumento di conservazione pura e avendo pertanto esclusivamente obiettivi di sostenibilità, si è stabilito di far coincidere gli indicatori di PAN con quelli di VAS.

Gli indicatori, che dovranno essere verificati in fase di monitoraggio, per essere efficaci, devono possedere dei requisiti, ovvero essere:

- pochi, per non inserire troppe variabili da coordinare;
- semplici, per una facile comprensione;
- significativi, in grado, dunque, di rappresentare la realtà locale;
- strategici, abili a fornire informazioni sulle evoluzioni future;
- calcolabili, esportabili in valori numerici.

Gli indicatori che saranno utilizzati nel monitoraggio sono elencati di seguito (vedi ultime 3 colonne) associati all'obiettivo, alla pressione, al target, all'azione e alla misura.

Si ritiene opportuno effettuare una prima verifica degli indicatori non appena il Piano sarà formalmente approvato dall'Amministrazione e diventerà, dunque, cogente. A seguire, i rilievi saranno effettuati con cadenza biennale.

Gli indicatori scelti, distinti per ambito tematico, sono facilmente reperibili o all'interno degli stessi uffici comunali (LL.PP., Anagrafe, Urbanistica), dall'ISTAT o da Enti gestori delle diverse risorse o Agenzie regionali come ARTA o Regione Abruzzo.

Relativamente agli indicatori proposti si fa presente, inoltre, che è previsto un riesame periodico con conseguente eventuale aggiornamento del set prescelto.

Qualora, durante il monitoraggio, dovesse emergere che gli impatti differiscano da quelli preventivati in fase di redazione del Piano o ne dovessero emergere di nuovi verranno apportate opportune misure correttive utili a limitare o eliminare tali impatti.

OBIETTIVI, PRESSIONI, AZIONI			MISURE		INDICATORI			
OBIETTIVI	PRESSIONI	AZIONI	N. SCHEDA O ARTICOLO DELLE NTA	CATEGORIA MISURA	DESCRIZIONE MISURE	INDICATORI	UNITA' DI MISURA	PERIODICITA'
<b>Obiettivo 1. Mantenere e migliorare lo stato di conservazione dei sistemi naturali</b>	PH04 Vandalismo e incendi dolosi PG10 Raccolta di specie selvatiche animali, vegetali e fungine in ambiente terrestre	Azione 1.1 Riduzione dei fenomeni di vandalismo e prelievo di specie e/o uova	Art. 7	NTA	I visitatori sono tenuti a rispettare in ogni momento la tranquillità e l'integrità del luogo, evitando decisamente intemperanze di qualsiasi genere, schiamazzi ed atteggiamenti inopportuni o di disturbo verso l'ambiente e verso gli altri	Violazioni Art. 7	N	Quinquennale
	PH04 Vandalismo e incendi dolosi PG10 Raccolta di specie selvatiche animali, vegetali e fungine in ambiente terrestre	Azione 1.1 Riduzione dei fenomeni di vandalismo e prelievo di specie e/o uova	Art. 8	NTA	All'interno della Riserva è vietato: l'alterazione delle caratteristiche naturali; il prelievo e l'introduzione di qualsiasi specie animale e vegetale, ad eccezione di eventuali reintroduzioni, operate comunque in modo da non recare nocimento alla flora e alla fauna esistenti, che si rendano necessarie o opportune per il ripristino di perduti equilibri ecologici; l'abbandono, anche temporaneo, al di fuori degli appositi contenitori, di rifiuti derivanti dal consumo dei pasti e/o di bevande e da pic-nic, nonché di rifiuti di altro genere; l'accensione dei fuochi all'esterno delle apposite piazzole attrezzate; il danneggiamento delle attrezzature e degli arredi della Riserva; la produrre di qualsiasi schiamazzo; l'ingresso nelle aree interdetto.	Violazioni Art. 8	N	Quinquennale
	PH04 Vandalismo e incendi dolosi PG10 Raccolta di specie selvatiche animali, vegetali e fungine in ambiente terrestre	Azione 1.1 Riduzione dei fenomeni di vandalismo e prelievo di specie e/o uova	Art. 11	NTA	La vigilanza della Riserva è affidata al locale Comando dei Vigili Urbani, ai Carabinieri Forestali, alle Forze di Polizia, nonché alle Guardie giurate volontarie, nominate in conformità dell'art. 138 del T.U. delle Leggi di Pubblica Sicurezza, approvato con R.D. 18/06/1931, n. 773, e che abbiano prestato giuramento davanti al Prefetto e designate dall'Ente gestore.	Non necessario	-	-
	PH04 Vandalismo e incendi dolosi PG10 Raccolta di specie selvatiche animali, vegetali e fungine in ambiente terrestre	Azione 1.1 Riduzione dei fenomeni di vandalismo e prelievo di specie e/o uova	Art. 12	NTA	Normativa della fascia di rispetto	Violazioni Art. 12	N	Quinquennale
	PI01 Specie esotiche invasive di interesse unionale PI02 Altre specie esotiche invasive (non di interesse unionale)	Azione 1.2 Limitazione della diffusione di specie alloctone	Art. 8	NTA	All'interno della Riserva è vietato il prelievo e l'introduzione di qualsiasi specie animale e vegetale, ad eccezione di eventuali reintroduzioni, operate comunque in modo da non recare nocimento alla flora e alla fauna esistenti, che si rendano necessarie o opportune per il ripristino di perduti equilibri ecologici	Violazioni Art. 8	N	Quinquennale
	PI01 Specie esotiche invasive di interesse unionale PI02 Altre specie esotiche invasive (non di interesse unionale)	Azione 1.2 Limitazione della diffusione di specie alloctone	A9	Schede PdG	Interventi di eradicazione di specie vegetali alloctone invasive	N. progetti di eradicazione avviati	N	Quinquennale
	PI01 Specie esotiche invasive di interesse unionale PI02 Altre specie esotiche invasive (non di interesse unionale)	Azione 1.2 Limitazione della diffusione di specie alloctone	D1	Schede PdG	Monitoraggio delle specie invasive alloctone con cattura e traslocazione	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale

	Azione 1.3 Rafforzamento del controllo sulle fonti di inquinamento ambientale	Art. 11	Schede PdG	La vigilanza della Riserva è affidata al locale Comando dei Vigili Urbani, ai Carabinieri Forestali, alle Forze di Polizia, nonché alle Guardie giurate volontarie, nominate in conformità dell'art. 138 del T.U. delle Leggi di Pubblica Sicurezza, approvato con R.D. 18/06/1931, n. 773, e che abbiano prestato giuramento davanti al Prefetto e designate dall'Ente gestore.	Non necessario		
	Azione 1.3 Rafforzamento del controllo sulle fonti di inquinamento ambientale	D3	Schede PdG	Monitoraggio periodico della composizione chimica delle acque	Attuazione della scheda	N	Quinquennale
	Azione 1.3 Rafforzamento del controllo sulle fonti di inquinamento ambientale	A7	Schede PdG	Rimozione di rifiuti dal bacino lacustre e dal resto della Riserva	Attuazione della scheda	N	Quinquennale
PM07 Processi naturali senza influenza diretta o indiretta di attività umane o cambiamento climatico	Azione 1.4 Avvio di azioni di conservazione della natura	A4	Schede PdG	Riduzione delle immissioni chimiche provenienti dai campi agricoli	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
	Azione 1.4 Avvio di azioni di conservazione della natura	A13	Schede PdG	Azioni di contenimento del fragmiteto	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
	Azione 1.4 Avvio di azioni di conservazione della natura	A5	Schede PdG	Reintroduzione e/o ripopolamento del gambero di fiume autoctono ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ).	Attuazione della scheda	N	Quinquennale
	Azione 1.4 Avvio di azioni di conservazione della natura	A7	Schede PdG	Rimozione di rifiuti dal bacino lacustre e dal resto della Riserva	Attuazione della scheda	N	Quinquennale
	Azione 1.4 Avvio di azioni di conservazione della natura	A8	Schede PdG	Riconnessione ecologica tra il corso d'acqua interno alla Riserva e i canali irrigui secondari della ZSC	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
PE01 Strade, ferrovie e relative infrastrutture	Azione 1.4 Avvio di azioni di conservazione della natura	A11	Schede PdG	Apposizione di barriere fonoassorbenti: piantagione di alberi e arbusti e successivo completamento con pannelli	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
PE01 Strade, ferrovie e relative infrastrutture	Azione 1.4 Avvio di azioni di conservazione della natura	A12	Schede PdG	Avvio di attività volte a mitigare gli impatti delle infrastrutture con fauna selvatica	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
<b>Obiettivo 2. Garantire la fruizione sostenibile del sito</b>	Azione 2.1 Avvio di progetti di gestione delle strutture presenti	O1	Schede PdG	Manutenzione ordinaria degli arredi della Riserva Naturale	Attuazione della scheda	N	Quinquennale
	Azione 2.1 Avvio di progetti di gestione delle strutture presenti	O2	Schede PdG	Manutenzione ordinaria del verde, rimozione di rifiuti e pulizie dei locali	Attuazione della scheda	N	Quinquennale
	Azione 2.2 Coinvolgimento in modo partecipato e attivo di tutti i portatori di interesse	A6	Schede PdG	Promozione di un'attività di pesca sportiva sostenibile	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
	Azione 2.2 Coinvolgimento in modo partecipato e attivo di tutti i portatori di interesse	A2	Schede PdG	Incentivazione dell'agricoltura biologica	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
	Azione 2.2 Coinvolgimento in modo partecipato e attivo di tutti i portatori di interesse	A3	Schede PdG	Mantenimento delle attività agro-pastorali tradizionali	Attuazione della scheda	N	Quinquennale
	Azione 2.3 Promozione di nuove visioni di turismo	A6	Schede PdG	Promozione di un'attività di pesca sportiva sostenibile	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
<b>Obiettivo 3. Raggiungere un</b>	Azione 3.1 Avvio di progetti di promozione dell'agricoltura	O6	Schede PdG	Gestione dell'impianto destinato alla coltivazione con tecnica dell'acquaponica	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale

<b>equilibrio economico-sociale, aumentando il livello occupazionale</b>	PI03 Specie autoctone problematiche	Azione 3.1 Avvio di progetti di promozione dell'agricoltura	A2	Schede PdG	Incentivazione dell'agricoltura biologica	Attuazione della scheda	N	Quinquennale
	PI03 Specie autoctone problematiche	Azione 3.1 Avvio di progetti di promozione dell'agricoltura	A3	Schede PdG	Mantenimento delle attività agro-pastorali tradizionali	Attuazione della scheda	N	Quinquennale
		Azione 3.1 Avvio di progetti di promozione dell'agricoltura	A10	Schede PdG	Controllo dell'invasione arbustiva su habitat prativi ed arbustivi	Attuazione della scheda	Ettari	Quinquennale
		Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B1	Schede PdG	Riattivazione dei sentieri che collegano la Riserva con le zone limitrofe	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B2	Schede PdG	Acquisto staccionate e cartellonistica	Attuazione della scheda	N	Quinquennale
		Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B3	Schede PdG	Acquisto di mezzi per gli spostamenti e le attività turistiche: biciclette e cicli elettrici, canoe, pulmino	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B4	Schede PdG	Accesso e facilitazioni per diversamente abili (Legge 13/89).	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B5	Schede PdG	Installazione di un sistema di segnaletica turistica.	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B6	Schede PdG	Realizzazione area pic-nic.	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B7	Schede PdG	Sistemazione di un accesso dalla SS. n° 17 alla località Canapine e dall'area dell'ex birreria fino al palazzetto dello sport.	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B8	Schede PdG	Sistemazione della strada vicinale di Colle Pescara.	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B9	Schede PdG	Impianto di specie arboree e arbustive autoctone lungo la strada di accesso agli uffici della Direzione della Riserva (strada vicinale valle Stufata).	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B10	Schede PdG	Acquisto o affitto pluridecennale del Casale Rocchi e suo arredo funzionale alla destinazione d'uso stabilita (uffici della Direzione, Centro visite, Foresteria, Ristoro, Servizi, parcheggi etc.).	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B11	Schede PdG	Acquisto o affitto degli edifici a ridosso delle sorgenti e ristrutturazione a laboratori di ricerca scientifica e valorizzazione del sito archeologico ivi presente.	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
	Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B12	Schede PdG	Allestimento edificio per osservatorio faunistico.	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale	

	Azione 3.2 Avvio attività legate al turismo ambientale e alla valorizzazione del patrimonio culturale	B13	Schede PdG	Acquisizione in concessione del ex casa cantoniera ferroviaria Km 53+434 linea Pescara-Roma per attività turistiche (bene culturale vincolato)	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale	
PH04 Vandalismo e incendi dolosi PG10 Raccolta di specie selvatiche animali, vegetali e fungine in ambiente terrestre PI01 Specie esotiche invasive di interesse unionale PI02 Altre specie esotiche invasive (non di interesse unionale)	Azione 3.3 Avvio di progetti in favore della biodiversità	A9	Schede PdG	Interventi di eradicazione di specie vegetali alloctone invasive	Attuazione della scheda	N	Quinquennale	
	Azione 3.3 Avvio di progetti in favore della biodiversità	A7	Schede PdG	Rimozione di rifiuti dal bacino lacustre e dal resto della Riserva	Attuazione della scheda	N	Quinquennale	
	Azione 3.3 Avvio di progetti in favore della biodiversità	A5	Schede PdG	Reintroduzione e/o ripopolamento del gambero di fiume autoctono ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ).	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale	
	Azione 3.3 Avvio di progetti in favore della biodiversità	A8	Schede PdG	Riconnessione ecologica tra il corso d'acqua interno alla Riserva e i canali irrigui secondari della ZSC	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale	
	Azione 3.3 Avvio di progetti in favore della biodiversità	A11	Schede PdG	Apposizione di barriere fonoassorbenti: piantagione di alberi e arbusti e successivo completamento con pannelli	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale	
	Azione 3.3 Avvio di progetti in favore della biodiversità	A12	Schede PdG	Avvio di attività volte a mitigare gli impatti delle infrastrutture con fauna selvatica	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale	
<b>Obiettivo 4. Promuovere le iniziative di divulgazione naturalistica e di educazione ambientale</b>	Azione 4.1 Attivazione di corsi di formazione	O4	Schede PdG	Corsi di formazione per i collaboratori della Riserva Naturale	Attuazione della scheda	N	Quinquennale	
	Azione 4.1 Attivazione di corsi di formazione	C4	Schede PdG	Organizzazione di attività educative per studenti universitari, tecnici e scuole di ogni ordine e grado	Attuazione della scheda	N	Quinquennale	
	Azione 4.1 Attivazione di corsi di formazione	C5	Schede PdG	Campagna informativa e assistenza tecnica per accedere agli incentivi del CSR sulle buone pratiche agricole	Attuazione della scheda	N	Quinquennale	
	Azione 4.1 Attivazione di corsi di formazione	C6	Schede PdG	Organizzazione di un programma di divulgazione sulle buone pratiche agricole e incontri di formazione per pescatori, popolazione locale e turisti	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale	
	Azione 4.2 Attivazione di attività di educazione ambientale	O3	Schede PdG	Attività di educazione ambientale	Attuazione della scheda	N	Quinquennale	
	Azione 4.3 Attivazione di visite guidate	C4	Schede PdG	Organizzazione di attività educative per studenti universitari, tecnici e scuole di ogni ordine e grado	Attuazione della scheda	N	Quinquennale	
	Azione 4.4 Produzione di materiale informativo	C1	Schede PdG	Produzione di materiale didattico e promozionale (pubblicazioni, poster, guida alla visita, guide specifiche, foto, mostre, audiovisivi, etc.)	Attuazione della scheda	N	Quinquennale	
<b>Obiettivo 5. Migliorare le conoscenze generali del sito</b>	PI03 Specie autoctone problematiche	Azione 5.1 Promozione di studi sulle specie presenti	O5	Schede PdG	Monitoraggio annuale degli uccelli acquatici svernanti e nidificanti	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 5.1 Promozione di studi sulle specie presenti	D2	Schede PdG	Studio sulla presenza di specie ittiche	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 5.1 Promozione di studi sulle specie presenti	D5	Schede PdG	Monitoraggio di Azzurrina del Mercurio ( <i>Coenagrion mercuriale</i> )	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 5.1 Promozione di studi sulle specie presenti	D6	Schede PdG	Stima della densità degli adulti di Scarabeo eremita ( <i>Osmoderma eremita</i> )	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale

		Azione 5.1 Promozione di studi sulle specie presenti	D7	Schede PdG	Monitoraggio ornitologico	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 5.2 Promozione di studi sugli habitat presenti	D4	Schede PdG	Monitoraggio periodico della composizione chimica delle acque	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 5.2 Promozione di studi sugli habitat presenti	D8	Schede PdG	Monitoraggio relativo all'Habitat 3150: Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
	PI01 Specie esotiche invasive di interesse unionale PI02 Altre specie esotiche invasive (non di interesse unionale)	Azione 5.3 Promozione di studi sulle specie alloctone	D1	Schede PdG	Monitoraggio delle specie invasive alloctone con cattura e traslocazione	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 5.4 Elaborazione del Sistema Informativo Territoriale e il webGIS	C1	Schede PdG	Creazione di un webgis di tutti i dati (faunistici, floristici, vegetazionali, ecc) a disposizione della Riserva Naturale.	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
		Azione 5.4 Elaborazione del Sistema Informativo Territoriale e il webGIS	C2	Schede PdG	Realizzazione di un catasto su piattaforma GIS delle derivazioni, degli attingimenti, delle opere di sbarramento e artificializzazione dell'alveo	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
<b>Obiettivo 6. Garantire la sorveglianza nel sito</b>	PH04 Vandalismo e incendi dolosi PG10 Raccolta di specie selvatiche animali, vegetali e fungine in ambiente terrestre	Azione 6.1 Attivazione di convenzioni con gruppo di guardie ecologiche	A14	Schede PdG	Attivazione di convenzioni con gruppi di guardie ecologiche e forze dell'ordine	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale
	PH04 Vandalismo e incendi dolosi PG10 Raccolta di specie selvatiche animali, vegetali e fungine in ambiente terrestre	Azione 6.2 Rafforzamento dell'interlocazione con le forze dell'ordine	A14	Schede PdG	Attivazione di convenzioni con gruppi di guardie ecologiche e forze dell'ordine	Attuazione della scheda	Si/No	Quinquennale

## BIBLIOGRAFIA

- Anzalone B., 1994. *Prodromo della Flora Romana*. Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio. Aggiornamento. Parte I. Ann. Bot. (Roma), 52, suppl. 11 (1): 2-81.
- Anzalone B., 1996. *Prodromo della Flora Romana*. Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio. Aggiornamento. Parte II. Ann. Bot. (Roma), 54, (2): 7-47.
- Avena G. & Blasi C., 1979. *Saturejo montanae-Brometum erecti* ass. nova dei settori pedemontani dell'Appennino calcareo centrale. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., 5 (1-2): 34-43.
- Banfi E. & Soldano A., 1996. Dati tassonomici e nomenclaturali su *Poaceae* dell'Europa e del Mediterraneo. Atti Soc. It. Sci. Nat. Mus. Civ. St. Nat., Milano, 135 (2): 379-387.
- Biondi E., Allegrezza M., Guitian J., 1988. Mantelli di vegetazione nel piano collinare dell'Appennino centrale. Doc. Phytosoc., n.s., 11: 479- 490.
- Biondi E., Ballelli S., Allegrezza M., Zuccarello V., 1995. La vegetazione dell'ordine *Brometalia-erecti* Br. Bl. 1936 nell'Appennino (Italia). Fitosociologia, 30:3-45.
- Blasi C., 1994. Fitoclimatologia del Lazio. Estr. da Fitosociologia, 27: 56 pp.
- Braun-Blanquet J., 1928. *Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde*. Berlin.
- Braun-Blanquet J., 1932. *Plant Sociology: The Study of Plant Communities* (English translation). McGraw Hill, New York.
- Braun-Blanquet J., 1964. *Pflanzensoziologie*. Springer, Wien. Brülisauer A.
- Calvario E., Sebasti F., Copiz R., Salomone F., Brunelli M., Tallone G., Blasi C. (a cura di) 2008. *Habitat e specie di interesse comunitario nel Lazio*. Ed. ARP, Agenzia Regionale Parchi, Roma.
- Collins S.L. & Glenn S.M., 1988. Disturbance and community structure in North American Prairies: Diversity and pattern in plant communities. In: During HJ, Werger MJA, Willems JH (eds). The Hague: SPB Academic Publishing: 131–143.
- Conti F. & Manzi A., 1997. Segnalazioni floristiche per Abruzzo, Marche e Puglia. Arch. Geobot., 3:108-111.
- Conti F., 1998. An annotated checklist of the flora of the Abruzzo. *Bocconea*, 10: 1-94.
- Corbetta F. & Pirone G., 1989. La vegetazione del fiume Tirino (Abruzzo). Arch. Bot. Ital., 65 (3/4): 121-153.

Crosti R, De Nicola C, Fanelli G, Testi A., 2010. Ecological classification of beech woodlands in the Central Apennine through frequency distribution of Ellenberg indicators. *Ann. Bot.*, 0: 97-104.

D'Angeli D., Testi A, Fanelli G, Bianco M., 2011a. Memoria illustrativa della Carta dei complessi vegetazionali del SIC It7110061 Serra di Rocca Chiarano – Monte Greco. Corpo Forestale dello Stato, Regione Abruzzo, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, La Sapienza Università. Ed. Servizio Cartografico Regione Abruzzo (AQ), 55 pp.

D'Angeli D., Testi A., Fanelli G., Bianco P. M., 2011b. A focus on the landscape mosaics: vegetation map of "Serra Rocca Chiarano – Monte Greco" S.C.I (Abruzzo, Central Apennines). *Ann. Bot. (Roma)*, 1: 59-72.

De Nicola C., Testi A., Crosti R., Zanella A., D'Angeli D., Fanelli G., Pignatti S., 2013, in press. Humus e vegetazione come indicatori della qualità dell'Habitat nella Tenuta di Castelporziano. In: Il Sistema Ambientale della Tenuta Presidenziale di Castelporziano. Ricerche sulla complessità di un ecosistema forestale costiero mediterraneo. Accademia delle Scienze, Scritti e Documenti XXXVIII.

Devillers P., Devillers-Terschuren J., Ledant J.-P., 1991. CORINE Biotopes manual, Habitats of the European Community. EUR 12587/3 EN. Office for Official Publications of the European Communities. in collaboration with the CORINE biotopes experts group. Commission of the European Communities. Luxembourg.

Di Felice P.L., 2004-2005. La popolazione autoctona dell'Aterno-Pescara appartenente al complesso *Salmo trutta* e attribuibile al taxon *macrostigma* Dumeril: aspetti ecologici e gestionali. Tesi di laurea, Università degli Studi di L'Aquila.

Ellenberg H., 1974-1979. Zeigerwerte der Gefabpflanzen Mitteleuropa (Indicator values of vascular plants in Central Europe). *Scripta Geobotanica* 9 (1° edition), Gottingen. 2°. Aufl. (1979). 3°. Aufl. in Ellenberg et al., *Scripta Geobot.*, 18: 9-166.

Ellenberg H., Weber H.E., Duell R., Wirth V., Werner W., Paulissen D., 1991. Indicator values of plants in Central Europe. *Scripta Geobotanica* 18: 248 pp.

European Commission, 2007. Interpretation Manual of European Union Habitats, EUR 27, July 2007. DG Environment. Nature and Biodiversity, Bruxelles.

Fanelli G. & De Lillis M., 2004. Relative growth rate and hemerobiotic state in the assessment of disturbance gradients. *Appl. Veg. Sci.*, 7: 133-140.

Fanelli G., Tescarollo P., Testi A. 2006a. Ecological indicators applied to urban and suburban flora. *Ecological Indicators*, 6: 444- 457.

Fanelli G., Pignatti S., Testi A., 2006b. An application case of ecological indicator values (Zeigerwerte) calculated with a simple algorithmic approach. *Plant Biosystems*, 141 (1): 15-21.

Fanelli G., Testi A., Pignatti S. 2006c. Ecological indicator values for species in Central and Southern Italy flora. In: *Il Sistema Ambientale della Tenuta Presidenziale di Castelporziano. Ricerche sulla complessità di un ecosistema forestale costiero mediterraneo*. Accademia delle Scienze, "Scritti e Documenti" XXXVII, Seconda Serie, Vol. II: 505-564.

Fanelli G. & Testi A., 2008. Detecting large and fine scale patterns of disturbance in towns by means of plant species inventories: maps of hemeroby in the town of Rome. In: *Urbanization: 21st Century Issues and Challenges*. (Ed.) Nova Publisher, NY. pp. 223-235.

Giglio E. & Tammaro F., 1995. Compendio delle unità vegetazionali in Abruzzo. *Atti dei Convegni Lincei*, 115: 255-284. Accademia Naz. dei Lincei, Roma.

Godefroid S., Massant W., Koedam N., 2005. Variation in the herb species response and the humus quality across a 200-year chronosequence of beech and oak plantations in Belgium. *Ecography*, 28: 223-235.

Hennekens S.M. & Schaminée J.H.J., 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.*, 12: 589-591.

[http://hal.archivesouvertes.fr/docs/00/56/17/95/PDF/Humus\\_Forms\\_ERB\\_31\\_01\\_2011.pdf](http://hal.archivesouvertes.fr/docs/00/56/17/95/PDF/Humus_Forms_ERB_31_01_2011.pdf)

Kowarik I., 1990. Some responses of flora and vegetation to urbanization in central Europe: Plant and plant communities in urban environments. *Urban ecology*. In: Sukopp H.; Heiný S. Kowarik I. (Eds), The Hague: SPB Academic Publishing, pp. 45-74.

Loucks OL., Plumb-Mentje ML., Rogers D., 1985. Gap processes and large-scale disturbances in sand prairies: The ecology of natural disturbance and patch dynamics. In: Pickett, STA; White PS. (eds), San Diego: Academic Press; 71–83.

Naveh Z., 1971. Conservation of diversity of Mediterranean ecosystems through ecological management. In: *The scientific Management of Animal and Plant Communities for Conservation*. Eds. E. Duffy and A.S. Watt. Blackwell Sci. Publ., London: 605-622.

- Petrella S., Bulgarini F., Cerfolli F., Polito M., Teofili C., 2005. Libro Rosso degli Habitat d'Italia della Rete Natura 2000. WWF Italia – ONLUS.
- Pielou E.C., 1981. The broken-stick model: a common misunderstanding. *Am. Natur.*, 117: 609-610.
- Pignatti S., 1953. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea - *Arch. Bot.* 28 (4): 265-329; 29 (1): 1-25, 65-98, 129-174.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Edagricole.
- Pignatti S., 1997. Ecologia del Paesaggio. UTET.
- Pignatti S., 1998. Boschi d'Italia. UTET
- Pignatti S., Bianco P.M., Fanelli G., Guarino R., Petersen, J., Tescarollo P., 2001a. Reliability and effectiveness of Ellenberg's indices in checking flora and vegetation changes induced by climatic variations. In: J.R. Walter, C.A. Burga, P.J Edwards (Editors), *Fingerprints of climate changes: adapted behaviour and shifting species ranges*, pp. 281-304. Kluwer Accademy/Plenum Publishers, New York and London.
- Pignatti S., Bianco Pietro M., Fanelli G., Paglia S., Pietrosanti S., Tescarollo P., 2001b. Le piante come indicatori ambientali. Manuale tecnico-scientifico. ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente).
- Pignatti S., Menegoni P., Pietrosanti S., 2005. Biondificazione attraverso le piante vascolari. Valori di indicazione secondo Ellenberg (Zeigerwerte) per le specie della Flora d'Italia. *Braun-Blanquetia*, 39 (97 pp.). Camerino.
- Pirone G., & Ciaschetti C., Piano di gestione del SIC IT110097 "Fiumi Giardino-Sagittario-Aterno-Sorgenti del Pescara", Settore Flora, Vegetazione ed Habitat.
- Pirone G., Frattaroli A.R., Corbetta F., 1997. Vegetazione, cartografia vegetazionale e lineamenti floristici della Riserva Naturale Regionale "Sorgenti del Pescara". Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università dell'Aquila. Amministrazione Comunale di Popoli, pp. 1-79.
- Pirone G., & Tammaro F., 1997. The hilly calciophilous garigues in Abruzzo (Central Apennines, Italy). *Fitosociologia*, 32: 73-90.
- Platt W.J., 1975. The colonization and formation of equilibrium plant species associations on badger disturbances in a tall-grass prairie. *Ecol. Monogr.*, 45: 285-305.

Rogister J., 1978. De ekologische mR-en mN-waarden van de kruidlaag en de humuskwaliteit van bosplantengezelschappen. / Proefstation van Waters en Bossen.

Schaffers A. & Sykora K., 2000. Reliability of Ellenberg indicator values for moisture, nitrogen and soil reaction: a comparison with field measurements - J. Vegetation Sci., 11: 225-244.

Seidling W. & Rohner M.S., 1993. Zusammenhänge zwischen Reaktions-Zeigerwerten und bodenchemischen Parametern am Beispiel von Waldbodenvegetation. Phytocoenologia, 23: 301-317.

Shannon C. E. & Weaver W., 1949. The mathematical theory of communication. Urbana, IL. Univ. Illinois Press.

Simpson E. H., 1949. Measurement of diversity. Nature, 163: 688, Macmillan Publishers Ltd.

Società Italiana della Scienza del Suolo, 1985. Metodi normalizzati di analisi del suolo - Edagricole, Bologna.

Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys - Agriculture Handbook n° 436.

Soil Survey Staff, 1998. Keys to Soil Taxonomy – Eight edition.

Testi A., Crosti R., Dowgiallo G., Tescarollo P., De Nicola C., Guidotti S., Bianco P.M., Serafini Sauli A., 2004. Soil water availability as a discriminant factor in forest vegetation: preliminary results on sub-coastal mixed oak woodlands in central-southern Latium (Central Italy). Annali di Botanica, IV: 49-64.

Testi A., Cara E., Fanelli G. 2006a. An example of realization of Gis ecological maps derived from Ellenberg indicator values in the Biological Reserve of Doñana National Park (Spain). Rend. Fis. Acc. Lincei, 9 (18): 1-17.

Testi A., Fanelli G., Bisceglie S., Pace G., Mancini L., 2006b. Comunità animali e vegetali e qualità delle acque: un contributo all'attuazione della Direttiva 2000/60/CE in Italia. ISSN 1123-3117, Rapporti Istisan 06/37, N° 4, 2° supplemento, pp. 87.

Testi A., Bisceglie S., Guidotti S., Fanelli G., 2008-2009. Detecting river environmental quality through plant and macroinvertebrate biondicators in the Aniene River (Central Italy). Aquatic Ecology (2009) 43: 477- 486, DOI : 10.1007/s10452-008-9205-8.

Testi A., De Nicola C., Dowgiallo G., Fanelli G., 2009-2010. Correspondences between plants and soil/environmental factors in beech forests of Central-Appennines: from homogeneity to complexity. *Rend. Fis. Acc. Lincei*, 21 (1): 27-43 (published on line 2009: DOI 10.1007/s12210-009-0054-8).

Testi A., Fanelli G., Crosti R., Castigliani V., D'Angeli D., 2012. Characterizing river habitat quality using plant and animal bioindicators: a case study of Tirino River (Abruzzo Region, Central Italy). *Ecological Indicators*, 20: 24-33. Doi: 10.1016/j.ecolind.2012.01.027.

Van der Maarel E., 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio*, 39: 97-114.

White P.S. & Jentsch A. 2001. The Search for Generality in Studies of Disturbance and Ecosystem Dynamics. *Ecology*, 62, 399-449. Progress in Botany, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Zanella A., Jabiol B., Ponge J.F., Sartori G., de Waal R., van Delft B., Graefe U., Cools N., Katzensteiner K., Hager H., Englisch M., Brethes A., Broll G., Gobat J.M., Brun J.-J., Milbert G., Kolb E., Wolf U., Frizzera L., Galvanq P., Kollir R., Baritzs R., Kemmerse R., Vaccat A., Serrat G., Banasu D., Garlatov A., Chersichw S., Klimoz E. & Langohrg R., 2011. European humus forms reference base.

## NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

### *Art. 1 – Norme generali*

1. Le norme del presente regolamento sono articolate in conformità all'art. 22 della L.R. 21 giugno 1996, n. 38.
2. Il presente regolamento ha valore per l'intero territorio della Riserva Naturale Regionale Guidata Sorgenti del Pescara ed è attuato dall'Ente gestore della Riserva.

### *Art. 2 - Gestione della Riserva*

1. Il Comune di Popoli gestisce in forma diretta, attraverso i propri organismi e ai sensi dello statuto comunale, la Riserva Naturale Guidata "Sorgenti del Pescara".
2. Ai fini della gestione dell'area protetta, il Comune può anche avvalersi, nei modi e nelle forme che riterrà più idonee, di enti del terzo settore, operatori economici, Università, istituzioni scolastiche, enti pubblici o istituti particolarmente qualificati.

### *Art. 3 - Direzione della Riserva*

1. La Direzione della Riserva può essere affidata ad un soggetto in possesso dei requisiti di cui all'art. 21 comma 8 della L.R. 38/1996.
2. La Direzione della Riserva, nel rispetto degli atti regolamentari e d'indirizzo adottati dall'ente gestore:
  - a. disciplina l'ingresso dei visitatori alla Riserva;
  - b. pubblicizza e a fa rispettare le norme di comportamento da tenere da parte dei visitatori all'interno della Riserva, nonché della fascia di rispetto;
  - c. predispone e a diffonde presso il pubblico materiale informativo circa le caratteristiche dell'area;
  - d. organizza ed a regola le escursioni guidate nella Riserva;
  - e. rilascia e controlla i permessi richiesti e necessari per lo svolgimento dell'attività scientifica nella Riserva;
  - f. coordina le attività di ricerca scientifica all'interno della Riserva.

3. La Direzione è parte e si avvale della struttura organizzativa dell'ente gestore.
4. La Direzione della Riserva è responsabile verso l'Ente gestore del regolare svolgimento di tutte le attività previste nel piano di assetto naturalistico e nel Programma pluriennale di attuazione relativi alla Riserva stessa e delle altre attività attribuite dall'ente gestore.

#### ***Art. 4 - Accesso alla Riserva***

1. L'ingresso alla Riserva è libero e gratuito per tutti i visitatori in qualsiasi periodo, nei sentieri e negli spazi predeterminati dalla Direzione.
2. La Direzione della Riserva, salvo in casi di comprovata necessità e urgenza, può, per motivi di tutela naturalistica stabilire il divieto di accesso in determinate zone o in determinati periodi dell'anno, nonché interdire l'accesso, in caso di numero non tollerabile di visitatori, lungo percorsi predeterminati o comunque ogni modalità ritenuta opportuna ai fini della gestione della Riserva.
3. Le visite guidate sono organizzate dal Direttore della Riserva durante tutto l'arco dell'anno, nei periodi più opportuni, avvalendosi anche di collaboratori, associazioni e cooperative, esperti, autorizzati dall'Ente gestore. Le comitive non possono essere composte, di norma, da più di dieci persone, oltre al collaboratore che funge da guida, salvo deroghe del Direttore per le scolaresche.
4. Le guide, oltre a fornire indicazioni sui principali aspetti naturalistici dell'area, esplicano, nei confronti dei visitatori, un'attenta opera di vigilanza e prevenzione; pur tuttavia gli stessi saranno ritenuti completamente estranei da qualsiasi pretesa di risarcimento di danni per ogni eventuale incidente che dovesse occorrere ai visitatori stessi.
5. La visita guidata è subordinata al pagamento di un corrispettivo il cui prezzo sarà stabilito dall'Ente gestore.
6. Ove, per qualsiasi causa, le visite prenotate e pagate non possano aver luogo, le eventuali quote versate verranno restituite mediante la semplice esibizione della ricevuta originale all'atto della prenotazione.
7. Nelle giornate in cui è previsto l'afflusso di un cospicuo numero di visitatori l'Ente Gestore potrà contingentare l'accesso totale o parziale nella Riserva e prevedere il pagamento di un contributo di ingresso.

### ***Art. 5 - Area pic-nic***

1. Le attività di tipo turistico-ricreativo e di pic-nic possono essere svolte di norma nelle aree a ciò destinate dal Piano di Assetto Naturalistico e comunque in aree e secondo modalità stabilite dall'Ente gestore.

### ***Art. 6 - Ricerca scientifica***

1. La Riserva è disponibile per la ricerca scientifica effettuata da Enti Istituti e privati secondo le modalità che seguono:
  - a. gli interessati dovranno preventivamente trasmettere alla Direzione della Riserva espressa richiesta, corredata da un programma analitico di ricerca, nel quale vengano precisati almeno i seguenti elementi:
    - i. l'oggetto della ricerca;
    - ii. la sua presumibile durata;
    - iii. i prelievi di materiale vivente e non vivente necessari;
    - iv. l'impiego di particolari apparecchiature ed attrezzature;
    - v. le persone che effettueranno la ricerca e la loro qualificazione;
    - vi. se la ricerca darà luogo alla redazione di una tesi, di un lavoro o altro genere di pubblicazione.
2. Nel caso in cui la richiesta ottenga la prescritta autorizzazione, il ricercatore o i ricercatori autorizzati avranno libero accesso alla Riserva e potranno effettuarvi la ricerca secondo il programma stabilito. La Direzione si riserva di porre comunque limitazioni al comma 1, in caso di necessità ed in qualsiasi momento
3. I ricercatori potranno, su loro richiesta, essere autorizzati a servirsi delle attrezzature della Riserva esistenti sul posto (imbarcazioni, cartografia, strumenti ottici, ecc.) secondo modalità da stabilirsi caso per caso. I ricercatori prenderanno in consegna dai custodi il materiale della Riserva, come pure gli alloggi ed ogni oggetto in essi contenuto, restituendoli dopo l'uso nello stato in cui si trovavano inizialmente. In mancanza, eventuali danni dovranno essere integralmente risarciti da parte dei responsabili.
4. La Direzione si riserva la facoltà di coordinare, sul piano organizzativo, l'attività di ricerca.

5. Nella eventuale pubblicazione dovrà essere fatto espresso riferimento alla collaborazione prestata dalla Riserva.
6. I risultati dei lavori dovranno essere disponibili per la Riserva per finalità di studio, divulgazione scientifica ed educazione ambientale. A tal fine l'ente gestore si riserva la facoltà di stabilire d'intesa con il richiedente le modalità in cui i lavori dovranno essere resi disponibili per tali finalità.
7. Con accordi specifici potrà essere stabilito che una parte del materiale venga ceduto dai ricercatori alla Riserva, la quale provvederà alla sua esposizione in modo adeguato nei propri locali, indicando i nomi dei raccoglitori e dei ricercatori.
8. L'Ente gestore potrà incaricare, università, enti di ricerca ed altri soggetti pubblici o privati con specifiche competenze in particolari discipline per la realizzazione di studi e ricerche finalizzate alla gestione della Riserva, prevedendo l'eventuale compenso o rimborso spese.

#### ***Art. 7 - Norme di comportamento***

1. I visitatori sono tenuti a rispettare in ogni momento la tranquillità e l'integrità del luogo, evitando decisamente intemperanze di qualsiasi genere, schiamazzi ed atteggiamenti inopportuni o di disturbo verso l'ambiente e verso gli altri.
2. È in facoltà della Direzione della Riserva interdire l'ingresso al centro visita o l'accesso nell'area della Riserva stessa per chiunque, in contrasto con le raccomandazioni sopra indicate, mantenga un comportamento scorretto e comunque non corrispondente alla tranquillità dei luoghi, salvo il risarcimento di eventuali danni arrecati alle persone e alle cose.

#### ***Art. 8 - Divieti e sanzioni***

1. All'interno della Riserva sono vietati i seguenti interventi e attività:
  - a. alterazioni delle caratteristiche naturali;
  - b. apertura di nuove strade;
  - c. apertura di cave;
  - d. modificazioni del regime delle acque;
  - e. costruzione di nuovi edifici;

- f. l'esercizio della caccia e della pesca;
- g. prelievo ed introduzione di qualsiasi specie animale e vegetale, ad eccezione di eventuali reintroduzioni, operate comunque in modo da non recare nocimento alla flora e alla fauna esistenti, che si rendano necessarie o opportune per il ripristino di perduti equilibri ecologici;
- h. prelievo, asportazioni e movimentazioni di terreno, fatta eccezione per gli interventi previsti dal piano di gestione per il ripristino di perduti equilibri ecologici;
- i. l'abbandono, anche temporaneo, al di fuori degli appositi contenitori, di rifiuti derivanti dal consumo dei pasti e/o di bevande e da pic-nic, nonché di rifiuti di altro genere;
- j. l'accensione dei fuochi all'esterno delle apposite piazzole attrezzate;
- k. l'introduzione di animali domestici sprovvisti di mezzi idonei ad impedire il disturbo di altri fruitori. La Direzione avrà comunque facoltà di interdire l'accesso di detti animali nelle aree e nei periodi in cui ciò fosse necessario;
- l. il danneggiamento delle attrezzature e degli arredi della Riserva;
- m. produrre qualsiasi schiamazzo;
- n. la balneazione;
- o. la pratica della capitozzatura. La stessa per le piante già trattate a capitozza, potrà essere rinnovata per scopi di conservazione di specie animali o vegetali, d'intesa con la Direzione della Riserva;
- p. l'ingresso nelle aree interdette;
- q. l'abbandono dei sentieri prestabiliti;
- r. l'accesso e la circolazione dei mezzi motorizzati al di fuori delle strade esistenti;
- s. il campeggio e/o la permanenza in accampamenti con strutture tipo roulotte al di fuori degli spazi consentiti.

2. Sono esclusi dai divieti di cui alle lettere q) e r) del precedente comma i mezzi del personale di vigilanza, i mezzi dei privati impiegati nel lavoro agricolo, quelli necessari per gli interventi di sistemazione all'interno dell'area, quelli di pronto intervento antincendio, nonché quelli

espressamente autorizzati dalla Direzione della Riserva. È escluso dal divieto di cui alla lettera n) l'attività di soccorso pubblico e quanto a questa funzionale e connesso.

3. La Direzione della Riserva avrà cura di regolamentare le modalità di transito e di sosta dei mezzi ciclabili, dei cani e dei cavalli e l'ormeggio e la navigazione di barche, canoe e natanti in genere.

#### ***Art. 9 - Riprese cinematografiche e fotografiche***

1. La ripresa fotocinematografica nella Riserva è del tutto libera se effettuata per scopo personale e dilettantistico, senza finalità e carattere speculativo e commerciale.
2. La ripresa fotocinematografica a scopo speculativo e commerciale deve essere invece preventivamente autorizzata dall'Ente gestore della Riserva su richiesta scritta degli interessati, salvo il caso in cui si tratta di ripresa rientrante nel diritto di cronaca giornalistica.
3. Le riprese cinematografiche devono essere effettuate seguendo scrupolosamente le disposizioni del personale della Riserva, senza recare disturbo alle specie animali e senza danneggiare le specie vegetali e l'ambiente naturale in genere.
4. Chi effettua la ripresa cinematografica o fotografica, a scopo speculativo e commerciale, è, inoltre, tenuto a consegnare alla Riserva i file definitivi del prodotto.

#### ***Art. 10 – Attività, prodotti e servizi di cui sono concessi a terzi il diritto d'uso del nome e dell'emblema della Riserva***

1. Il diritto d'uso del nome e del logo della Riserva viene concesso su delibera dell'Ente gestore a richiesta degli interessati.
2. L'Ente gestore determina altresì la misura massima e minima del corrispettivo economico dovuto.
3. Il corrispettivo economico dovuto, nella misura minima, è riconosciuto ai richiedenti aventi i seguenti requisiti:
  - a) soggetti, ditte ed imprese locali residenti nei Comuni della Riserva;
  - b) attività nei settori caratteristici del territorio della Riserva, quali l'artigianato, l'agricoltura, la piscicoltura, l'agriturismo, il turismo e le attività di servizio alla Riserva.

### ***Art. 11 - Vigilanza***

1. La vigilanza della Riserva è affidata al locale Comando dei Vigili Urbani, ai Carabinieri Forestali, alle Forze di Polizia, nonché alle Guardie giurate volontarie, nominate in conformità dell'art. 138 del T.U. delle Leggi di Pubblica Sicurezza, approvato con R.D. 18/06/1931, n. 773, e che abbiano prestato giuramento davanti al Prefetto e designate dall'Ente gestore.
2. Le somme riscosse per le violazioni al presente regolamento saranno introitate, per quanto di competenza, nel bilancio del Comune e destinate esclusivamente per le spese della Riserva.

### ***Art. 12 - Normativa della fascia di rispetto***

1. La superficie delimitata dalla fascia di rispetto rappresenta un territorio di passaggio tra zone più intensamente antropizzate, quali l'abitato di Popoli e la zona del palazzetto dello sport e del MUSP, e la Riserva stessa. Pertanto, l'area di protezione esterna è un importante filtro posto a controllo delle attività umane meno compatibili con la conservazione dell'ambiente per le quali restano fermi i divieti di cui al successivo comma 5.
2. L'accesso alla fascia di rispetto è libero.
3. L'escursionismo e le visite potranno essere liberamente condotti nel rispetto del diritto di proprietà dei legittimi proprietari di terreni.
4. La ricerca scientifica nella fascia di rispetto potrà essere consentita e sarà normata in base a quanto disposto dall'art. 6 del presente regolamento.
5. All'interno della fascia di rispetto sono assolutamente vietati i seguenti interventi:
  - a. alterazione delle caratteristiche naturali dei terreni non derivanti da attività agricole;
  - b. apertura di cave;
  - c. modificazioni del regime delle acque che scorrono in superficie;
  - d. costruzioni di nuovi edifici fatte salve le strutture eventualmente necessarie nell'area di pertinenza del Compendio MUSP --Palazzetto dello Sport;
  - e. l'esercizio della caccia;
  - f. l'abbandono, anche temporaneo, al di fuori degli appositi contenitori, di rifiuti derivanti dal consumo dei pasti e/o di bevande e da pic-nic, nonché di rifiuti di altro genere;

- g. l'accensione dei fuochi nei periodi di grave pericolosità d'incendio, così come decretati dal Prefetto di Pescara, ad una distanza inferiore ai 100 m. dalle formazioni boschive e dal canneto;
- h. il campeggio e/o la permanenza in accampamenti con strutture tipo roulottes e simili al di fuori delle aree regolamentate.

***Art. 13 - Entrata in vigore***

1. Il presente regolamento entrerà in vigore il giorno successivo all'approvazione del Piano di Assetto Naturalistico. Nelle more dell'approvazione resta in vigore il precedente regolamento.

## PIANO DI GESTIONE

Le schede progetto previste per il Piano di Gestione sono le seguenti.

### O - Interventi ordinari

- O1) Manutenzione ordinaria degli arredi della Riserva Naturale
- O2) Manutenzione ordinaria del verde, rimozione di rifiuti e pulizie dei locali
- O3) Attività di educazione ambientale
- O4) Corsi di formazione per i collaboratori della Riserva Naturale
- O5) Monitoraggio annuale degli uccelli acquatici svernanti e nidificanti
- O6) Gestione dell'impianto destinato alla coltivazione con tecnica dell'acquaponica

### A - Interventi di tutela ambientale

- A1) Riapertura e messa a reddito degli orti tradizionali all'interno della Riserva.
- A2) Incentivazione dell'agricoltura biologica.
- A3) Mantenimento delle attività agro-pastorali tradizionali.
- A4) Riduzione delle immissioni chimiche provenienti dai campi agricoli.
- A5) Reintroduzione e/o ripopolamento del gambero di fiume autoctono (*Austropotamobius pallipes*).
- A6) Promozione di un'attività di pesca sportiva sostenibile.
- A7) Rimozione di rifiuti dal bacino lacustre e dal resto della Riserva.
- A8) Riconnessione ecologica tra il corso d'acqua interno alla Riserva e i canali irrigui secondari della ZSC.
- A9) Interventi di eradicazione di specie vegetali alloctone invasive.

A10) Controllo dell'invasione arbustiva su habitat prativi ed arbustivi.

A11) Apposizione di barriere fonoassorbenti: piantagione di alberi e arbusti e successivo completamento con pannelli.

A12) Avvio di attività volte a mitigare gli impatti delle infrastrutture con fauna selvatica

A13) Avvio azioni di contenimento del fragmiteto

A14) Attivazione di convenzioni con gruppi di guardie ecologiche e forze dell'ordine

## **B - Accessibilità, viabilità, strutture e infrastrutture turistiche**

B1) Riattivazione dei sentieri che collegano la Riserva con le zone limitrofe.

B2) Acquisto staccionate e cartellonistica.

B3) Acquisto di mezzi per gli spostamenti e le attività turistiche: biciclette e cicli elettrici, canoe, pulmino.

B4) Accesso e facilitazioni per diversamente abili (Legge 13/89).

B5) Installazione di un sistema di segnaletica turistica.

B6) Realizzazione area pic-nic.

B7) Sistemazione di un accesso dalla SS. n° 17 alla località Canapine e dall'area dell'ex birreria fino al palazzetto dello sport.

B8) Sistemazione della strada vicinale di Colle Pescara.

B9) Impianto di specie arboree e arbustive autoctone lungo la strada di accesso agli uffici della Direzione della Riserva (strada vicinale valle Stufata).

B10) Acquisto o affitto pluridecennale del Casale Rocchi e suo arredo funzionale alla destinazione d'uso stabilita (uffici della Direzione, Centro visite, Foresteria, Ristoro, Servizi, parcheggi etc.).

B11) Acquisto o affitto degli edifici a ridosso delle sorgenti e ristrutturazione a laboratori di ricerca scientifica e valorizzazione del sito archeologico ivi presente.

B12) Allestimento edificio per osservatorio faunistico.

B13) Acquisizione in concessione del ex casa cantoniera ferroviaria Km 53+434 linea Pescara-Roma per attività servizi turistici (bene culturale vincolato)

#### **C - Iniziative didattiche, promozionali e formative**

C1) Produzione di materiale didattico e promozionale (pubblicazioni, poster, guida alla visita, guide specifiche, foto, mostre, audiovisivi, etc.).

C2) Creazione di un webgis di tutti i dati (faunistici, floristici, vegetazionali, ecc) a disposizione della Riserva Naturale.

C3) Realizzazione di un catasto su piattaforma GIS delle derivazioni, degli attingimenti, delle opere di sbarramento e artificializzazione dell'alveo.

C4) Organizzazione di attività educative per studenti universitari, tecnici e scuole di ogni ordine e grado.

C5) Campagna informativa e assistenza tecnica per accedere agli incentivi del CSR sulle buone pratiche agricole.

C6) Organizzazione di un programma di divulgazione sulle buone pratiche agricole e incontri di formazione per pescatori, popolazione locale e turisti.

## D - Ricerca e monitoraggio

D1) Monitoraggio delle specie invasive alloctone con cattura e traslocazione.

D2) Studio sulla presenza di specie ittiche.

D3) Monitoraggio periodico della composizione chimica delle acque.

D4) Attività di studio sull'apporto idrico ottimale e deflusso ecologico.

D5) Monitoraggio di Azzurrina del Mercurio (*Coenagrion mercuriale*).

D6) Stima della densità degli adulti di Scarabeo eremita (*Osmoderma eremita*).

D7) Monitoraggio ornitologico

D8) Monitoraggio relativo all'Habitat 3150: Laghi eutrofici naturali con vegetazione del

Magnopotamion o Hydrocharition.

<b>O1</b>	<b>Titolo</b>	<b>Manutenzione ordinaria degli arredi della Riserva Naturale</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>Nella Riserva Naturale sono presenti pannelli, staccionate, panche, ecc. che necessitano annualmente di manutenzione ordinaria.</p> <p>Tale attività, oltre a rendere l'area protetta accogliente e sicura, consente anche di prolungare la vita e la funzionalità dei vari arredi.</p>	
<b>Costo intervento</b>	8.000,00 €/anno	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Numero	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore	
<b>Priorità</b>	Alta	

<b>O2</b>	<b>Titolo</b>	<b>Manutenzione ordinaria del verde, rimozione di rifiuti e pulizie dei locali</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>Periodicamente è necessario, all'interno delle aree frequentate dai turisti, effettuare la manutenzione del verde e rimuovere i rifiuti abbandonati. Inoltre sono previste pulizie periodiche dei locali della Riserva Naturale.</p>	
<b>Costo intervento</b>	8.000,00 €/anno	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Numero	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore	
<b>Priorità</b>	Alta	

O3	Titolo	Attività di educazione ambientale
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>La divulgazione scientifica è tra gli obiettivi imprescindibili di una Riserva Naturale e l'organizzazione di attività educative per sensibilizzare giovani e giovanissimi al rispetto per l'ambiente e alla tutela del paesaggio e delle sue componenti biotiche ed abiotiche prevede progetti mirati e collaborazioni con il mondo della scuola.</p> <p>L'organizzazione di incontri, seminari, visite guidate, escursioni didattiche sono solo alcuni dei modi per espletare la funzione didattica della Riserva.</p> <p>Tali attività, pur prevedendo in alcuni casi il pagamento di una quota da parte dei bambini, necessitano comunque di una quota integrativa per poter svolgere tutte le attività di promozione e preparazione dell'educazione ambientale.</p>	
<b>Costo intervento</b>	4.000,00 €/anno	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Numero	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore	
<b>Priorità</b>	Alta	

<b>O4</b>	<b>Titolo</b>	<b>Corsi di formazione per i collaboratori della Riserva Naturale</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>Potenziare le competenze del personale e dei volontari risulta fondamentale per la corretta gestione della Riserva. I corsi di formazione forniranno conoscenze aggiornate e approfondite su vari aspetti della conservazione ambientale, gestione delle risorse naturali, monitoraggio della biodiversità e tecniche di intervento in ambiente naturale.</p>	
<b>Costo intervento</b>	2.000,00 €/anno	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Numero	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore	
<b>Priorità</b>	Alta	

O5	Titolo	Monitoraggio annuale degli uccelli acquatici svernanti e nidificanti
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>La Riserva Natura rappresenta una zona di svernamento e nidificazione per moltissime specie acquatiche. I dati relativi a tali specie sono fondamentali per indirizzare la gestione dell'area protetta soprattutto per quanto riguarda gli habitat acquatici e il fragmiteto.</p> <p>Per tali motivi risulta necessario effettuare tutti gli anni monitoraggi nei periodi di svernamento e nidificazione.</p>	
<b>Costo intervento</b>	2.000,00 €/anno	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore	
<b>Priorità</b>	Alta	

O6	Titolo	Gestione dell'impianto destinato alla coltivazione con tecnica dell'acquaponica
<b>Localizzazione</b>		Riserva Naturale, ingresso sud.
<b>Descrizione</b>		<p>Per acquaponica si intende una tipologia di agricoltura mista ad allevamento sostenibile basata su una combinazione di acquacoltura (produzione di organismi acquatici, confinati e controllati dall'uomo) e coltivazione idroponica (coltivazione senza suolo, usando substrati alternativi come la fibra di cocco, l'argilla espansa, ecc.). Pertanto, in un unico spazio, si concentrano coltivazione e allevamento ittico, protetti da una serra che controlla variabili come la temperatura ed altri fenomeni atmosferici esterni (vento, neve, ecc.).</p> <p>L'impianto acquaponica modulare è stato realizzato all'interno di una serra di 500 mq, divisa in una superficie coltivabile di circa 112 mq e una quantità di acqua per l'allevamento del pesce di circa 64 mc.</p> <p>La gestione di tale struttura è quotidiana e necessità di personale opportunamente formato.</p>
<b>Costo intervento</b>		4.000,00 €/anno
<b>Indicatori</b>		Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>		Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore
<b>Priorità</b>		Media

## A - Interventi di tutela ambientale

<b>A1</b>	<b>Titolo</b>	Riapertura e messa a reddito degli orti tradizionali all'interno della Riserva
	<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale
	<b>Descrizione</b>	<p>Gli orti storici dei contadini di Popoli sono situati nelle zone nord e est della Riserva Naturale. Il progetto prevede la loro riattivazione per scopi didattici, per realizzare giardini delle specie e degli odori e per produzioni tipiche. Una cooperativa gestirà la conduzione e i prodotti saranno venduti nello chalet ristorante.</p>
	<b>Costo intervento</b>	20.000 €
	<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Numero
	<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore
	<b>Priorità</b>	Bassa

A2	Titolo		Incentivazione dell'agricoltura biologica
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale		
<b>Descrizione</b>	<p>L'attività prevede di favorire e consolidare lo sviluppo di pratiche agronomiche sostenibili e di riqualificare la filiera, creando ulteriori possibilità di commercializzazione del prodotto.</p> <p>Altra finalità dell'azione è quella di diffondere in maniera più capillare la sensibilità alla riduzione dell'utilizzo dei fitofarmaci.</p>		
<b>Costo intervento</b>	200.000 €		
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No		
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore		
<b>Priorità</b>	Media		

<b>A3</b>	<b>Titolo</b>	<b>Mantenimento delle attività agro-pastorali tradizionali</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	L'azione prevede l'incentivazione all'avvio e alla permanenza di attività agricole e pastorali tradizionali funzionali alla conservazione degli habitat della Riserva Naturale e della ZSC, tutelando al contempo gli elementi caratteristici del paesaggio rurale.	
<b>Costo intervento</b>	500.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Numero di aziende incentivate	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Ditte specializzate	
<b>Priorità</b>	Bassa	

<b>A4</b>	<b>Titolo</b>	<b>Riduzione delle immissioni chimiche provenienti dai campi agricoli</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	L'azione prevede il ripristino e il mantenimento delle condizioni naturali dei corpi idrici presenti all'interno della Riserva Naturale e il mantenimento di aree idonee per la riproduzione delle specie legate all'ambiente acquatico tramite azioni che permettano la riduzione delle immissioni chimiche provenienti dai campi agricoli.	
<b>Costo intervento</b>	200.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Ditte specializzate	
<b>Priorità</b>	Alta	

<b>A5</b>	<b>Titolo</b>	<b>Reintroduzione e/o ripopolamento del gambero di fiume autoctono (<i>Austropotamobius pallipes</i>)</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>Il Gambero di fiume un tempo era ben presente nel sistema idrografico della Riserva Naturale; tuttavia, con le prime manifestazioni di infezione di <i>Aphanomyces astaci</i> (la peste del gambero) le locali popolazioni sono state dapprima decimate e quindi si sono via via estinte. Nell'ambito dello studio per la realizzazione del Piano di Gestione del SIC, infatti, non è stata realizzata alcuna cattura di esemplari della specie considerata. Tuttavia, nell'ambito di altri studi condotti è stata rilevata un'esigua popolazione di <i>Austropotamobius pallipes</i>. L'azione consiste in attività di reintroduzione e ripopolamento.</p>	
<b>Costo intervento</b>	50.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore Università Liberi professionisti	
<b>Priorità</b>	Alta	

<b>A6</b>	<b>Titolo</b>	<b>Promozione di un'attività di pesca sportiva sostenibile nell'area di rispetto Riserva Naturale</b>
<b>Localizzazione</b>	Area di rispetto della Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	L'azione prevede la redazione di un regolamento finalizzato alla corretta gestione della pratica della pesca sportiva al fine di favorire l'ampliamento dell'areale di distribuzione e delle popolazioni ittiche. Tale azione verrà realizzata in accordo con le associazioni di pesca sportive.	
<b>Costo intervento</b>	6.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Associazioni di pescatori	
<b>Priorità</b>	Media	

A7	Titolo		Rimozione di rifiuti dal bacino lacustre e dal resto della Riserva
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale		
<b>Descrizione</b>	<p>La rimozione dei rifiuti dalle sponde del bacino lacustre e dal fondale rappresenta un'azione di importanza prioritaria nell'ambito della tutela e conservazione degli habitat acquatici della Riserva.</p> <p>In misura particolare la pulizia dei fondali risulta complessa e deputata al solo intervento di specialisti di comprovata esperienza e la Riserva ha trovato un sostegno nell'aiuto volontario dei subacquei del gruppo CRAS di Roma che più volte si è adoperato per la pulizia dei fondali.</p>		
<b>Costo intervento</b>	50.000 €		
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Numero di attività di rimozione avviate		
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore Ditte specializzate		
<b>Priorità</b>	Alta		

<b>A8</b>	<b>Titolo</b>	Riconnessione ecologica tra il corso d'acqua interno alla Riserva e i canali irrigui secondari della ZSC
<b>Localizzazione</b>		Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>		L'attività prevede di migliorare la mobilità dei pesci nei corpi idrici dell'area per assicurare una più efficace conservazione delle specie presenti e favorire la presenza degli Anfibi. L'azione consentirà di riconnettere i numerosi canali presenti nel territorio con il bacino idrico e con il Fiume Pescara.
<b>Costo intervento</b>		100.000 €
<b>Indicatori</b>		Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>		Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore Ditte specializzate
<b>Priorità</b>		Bassa

A9	Titolo	Interventi di eradicazione di specie vegetali alloctone invasive
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>Nella Riserva Naturale sono presenti numerose specie vegetali alloctone, sarà pertanto necessario avviare interventi di eradicazione che dovranno essere ripetute nel tempo e dovranno essere affiancate ad azioni di monitoraggio. I metodi che hanno dimostrato una certa efficacia per il contenimento delle specie vegetali invasive sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- estirpazione manuale;</li> <li>- trattamento con erbicidi naturali;</li> <li>- aratura;</li> <li>- pascolamento con ovi-caprini;</li> <li>- trasemina.</li> </ul>	
<b>Costo intervento</b>	100.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Numero di interventi di eradicazione	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Ditte specializzate Università Liberi professionisti	
<b>Priorità</b>	Alta	

<b>A10</b>	<b>Titolo</b>	<b>Controllo dell'invasione arbustiva su habitat prativi ed arbustivi</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>Habitat prativi ed arbustivi, soprattutto quando di origine secondaria, risultano delle serie vegetazionali intermedie che tendono al raggiungimento dell'apice della serie climacica ove le condizioni lo permettono. Il metodo di conservazione più efficace testato in Appennino centrale è il potenziamento del pascolo ovino capace di arginare l'invasione arbustiva su habitat prativi ed arbustivi e al contempo garantire il mantenimento della biodiversità e della componente floristica.</p> <p>In assenza di pascolo ovino o anche come supporto ad esso si può prevedere il ripristino dalla pratica dello sfalcio per mantenere il mosaico variegato di habitat.</p>	
<b>Costo intervento</b>	100.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Ettari	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Ditte specializzate Università	
<b>Priorità</b>	Bassa	

<b>A11 Titolo</b>	Apposizione di barriere fonoassorbenti: piantagione di alberi e arbusti e successivo completamento con pannelli
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>	<p>La messa a dimora di specie arboree con funzione fonoassorbente e di pannelli antirumore è essenziale per garantire la fruibilità dell'area da parte di operatori e turisti e per preservare la fauna selvatica. L'azione consentirà di ridurre l'inquinamento acustico della Riserva Naturale e favorire sia la fruizione dell'area sia la nidificazione di specie ornitiche.</p>
<b>Costo intervento</b>	300.000 €
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>	<p>Regione Abruzzo  Comune di Popoli  Ditte specializzate  Liberi professionisti</p>
<b>Priorità</b>	Alta

<b>A12</b>	<b>Titolo</b>	Avvio di attività volte a mitigare gli impatti delle infrastrutture con fauna selvatica
<b>Localizzazione</b>		Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>		<p>L'aumento costante del numero di animali selvatici e, in parallelo, del traffico veicolare, ha fatto aumentare il numero di incidenti stradali. Lungo la Strada Statale 17, adiacente la Riserva Naturale, sono già stati avviati progetti di ecologia stradale mentre nulla è stato fatto su altre strade.</p> <p>Pertanto, l'azione prevede la redazione di materiale divulgativo e l'installazione di misure di mitigazione.</p>
<b>Costo intervento</b>		50.000 €
<b>Indicatori</b>		Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>		Regione Abruzzo Comune di Popoli Ditte specializzate Liberi professionisti
<b>Priorità</b>		Alta

A13	Titolo	Azioni di contenimento del fragmiteto
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	A seguito dello studio sull'evoluzione del fragmiteto si prevedono, se necessarie, azioni volte al suo contenimento finalizzate ad impedire di perdita di Habitat quali il 3140, il 3150, il 3260 e il 3280.	
<b>Costo intervento</b>	100.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Ditte specializzate Università Liberi professionisti	
<b>Priorità</b>	Alta	

<b>A14 Titolo</b>	Attivazione di convenzioni con gruppi di guardie ecologiche e forze dell'ordine
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>	La Riserva Naturale intende attivare convenzioni con gruppi di guardie ecologiche volontarie e forze dell'ordine per migliorare la sorveglianza e protezione del territorio.
<b>Costo intervento</b>	1.000 €
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Gruppi di guardie ecologiche Forze dell'ordine
<b>Priorità</b>	Alta

## B - Accessibilità, viabilità, strutture e infrastrutture turistiche

B1	Titolo	Riattivazione dei sentieri che collegano la Riserva con le zone limitrofe
Localizzazione		Riserva Naturale
Descrizione		I territori adiacenti la Riserva Naturale presentano numerosi sentieri non più gestiti. Al fine di creare una rete sentieristica più ampia tali sentieri verranno riattivati tramite ripulitura, messa in sicurezza (posizionamento di protezioni in legno nei punti necessitanti), posa in opera di cartelli indicatori e direzionali, e tramite sistemazione del fondo di transito attuale. Inoltre, verranno attrezzati, nei punti panoramici e di sosta, con panchine e tavoli.
Costo intervento		50.000 €
Indicatori		Attuazione della scheda – Sì/No
Soggetti competenti		Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore Ditte specializzate
Priorità		Bassa

B2	Titolo	Acquisto staccionate e cartellonistica
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	L'azione prevede l'acquisto e la posa in opera di cartelli turistici utili a migliorare la fruizione dell'area. Inoltre, si prevede l'acquisto e la posa in opera di staccionate.	
<b>Costo intervento</b>	40.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Numero di cartelli e staccionate	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore Ditte specializzate	
<b>Priorità</b>	Media	

<b>B3</b>	<b>Titolo</b>	Acquisto di mezzi per gli spostamenti e le attività turistiche: biciclette e cicli elettrici, canoe, pulmino
<b>Localizzazione</b>		Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>		<p>La sostenibilità ambientale, fa sì che, per una corretta fruizione ecologica dell'area, e per esplorarne i dintorni, la bici sia il mezzo ideale. Inoltre grazie all'uso di canoe è possibile effettuare visite guidate al fine di osservare la flora sommersa, e la fauna presente nella riserva. Per tali motivi saranno acquistate biciclette e canoe.</p> <p>Inoltre, verrà acquistato anche un pulmino attrezzato con pedana per i diversamente abili, sarà dotato di propulsione elettrica non inquinante, e verrà utilizzato per raggiungere i punti panoramici, la riserva di Monte Corvo e i paesi limitrofi, con base presso la riserva.</p>
<b>Costo intervento</b>		100.000 €
<b>Indicatori</b>		Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>		Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore Ditte specializzate
<b>Priorità</b>		Media

B4	Titolo		Accesso e facilitazioni per diversamente abili
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale		
<b>Descrizione</b>	<p>Negli anni la Riserva ha dato sempre molta importanza alla fruibilità dell'area per i diversamente abili, utilizzando la joelettes, allestendo sentieri, punti di accesso e punti di osservazione sempre rispettando la normativa di settore. Solo il sentiero di montagna di Capo Pescara non è ancora attrezzato per disabili, per tale motivo verrà realizzato un percorso alternativo per permettere di raggiungerlo a tutti.</p>		
<b>Costo intervento</b>	20.000 €		
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No		
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore Ditte specializzate		
<b>Priorità</b>	Alta		

B5	Titolo	Installazione di un sistema di segnaletica turistica
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>Considerando la vocazione turistica della Riserva e il suo potenziale come punto di attrazione per il patrimonio naturale e paesaggistico è essenziale investire in una segnaletica chiara, aggiornata ed in grado di guidare i turisti verso la Riserva, quando provenienti dalle strade limitrofe, e dentro la Riserva una volta che essi siano sui sentieri.</p>	
<b>Costo intervento</b>	15.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore Ditte specializzate	
<b>Priorità</b>	Alta	

B6	Titolo	Realizzazione area pic-nic
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	Verrà realizzata un'area pic-nic utile a delocalizzare i turisti nei periodi di maggiore afflusso. Verranno acquistati tavoli e panche.	
<b>Costo intervento</b>	20.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore Ditte specializzate	
<b>Priorità</b>	Bassa	

<b>B7</b>	<b>Titolo</b>	Sistemazione di un accesso dalla SS. n° 17 alla località Canapine e dall'area dell'ex birreria fino al palazzetto dello sport.
<b>Localizzazione</b>		Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>		<p>La sistemazione dell'accesso favorisce il flusso turistico e semplifica l'ingresso nella Riserva in quanto si creerebbe un collegamento diretto con il Sentiero natura a circuito (Sentiero Canapine - Sentiero Colle Pescara) che porta nel cuore della Riserva e permette una vista accurata di tutti gli habitat.</p> <p>Un accesso facilitato è altresì giustificato dalla semplicità di fruizione del sentiero poiché quest'ultimo risulta idoneo per una vasta porzione di utenti avendo difficoltà bassa (E), breve durata (1h) e lunghezza di circa 1,6 km.</p>
<b>Costo intervento</b>		200.000 €
<b>Indicatori</b>		Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>		Regione Abruzzo Comune di Popoli Ditte specializzate
<b>Priorità</b>		Bassa

B8	Titolo	Sistemazione della strada vicinale di Colle Pescara
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>Al fine di valorizzare la funzione turistica e agevolare il lavoro di operatori e volontari si rende necessario un intervento di sistemazione della strada vicinale di Colle Pescara per favorire l'accesso all'osservatorio faunistico: uno dei centri nevralgici della Riserva nonché oggetto di acquisto anche grazie all'intercessione della Regione Abruzzo.</p>	
<b>Costo intervento</b>	200.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Ditte specializzate	
<b>Priorità</b>	Bassa	

<b>B9</b>	<b>Titolo</b>	Impianto di specie arboree e arbustive autoctone lungo la strada di accesso agli uffici della Direzione della Riserva (strada vicinale valle Stufata)
<b>Localizzazione</b>		Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>		<p>Saranno impiantate specie arboree e arbustive autoctone lungo la strada di accesso agli uffici della Direzione della Riserva (strada vicinale valle Stufata).</p> <p>La scelta di piantare specie arboree ed arbustive autoctone per abbellire la strada di accesso agli uffici deve essere funzionale alle necessità della Riserva e soprattutto richiamare gli elementi vegetali caratteristici del paesaggio circostante. La scelta delle specie dunque deve ricadere su alberi e arbusti autoctoni capaci di raccontare il territorio della Riserva.</p>
<b>Costo intervento</b>		30.000 €
<b>Indicatori</b>		Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>		Regione Abruzzo Comune di Popoli Ditte specializzate
<b>Priorità</b>		Bassa

<b>B10 Titolo</b>	Acquisto o affitto pluridecennale del Casale Rocchi e suo arredo funzionale alla destinazione d'uso stabilita (uffici della Direzione, Centro visite, Foresteria, Ristoro, Servizi, etc.).
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>	<p>Questa stupenda struttura è deputata a diventare l'edificio principale del Centro visite della Riserva, con destinazione d'uso stabilita per uffici della Direzione, Centro visite, Foresteria, Ristoro, Servizi, etc.</p> <p>Tuttavia l'accordo di cessione in comodato d'uso del primo piano dell'edificio alla Riserva risulta non onorato e permane l'impossibilità di utilizzare il Casale Rocchi come Centro visite. Per questa ragione se ne propone l'acquisto o l'affitto pluridecennale.</p>
<b>Costo intervento</b>	acquisto 300.000 €
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli
<b>Priorità</b>	Bassa

<b>B11</b>	<b>Titolo</b>	Acquisto o affitto degli edifici a ridosso delle sorgenti e ristrutturazione a laboratori di ricerca scientifica
<b>Localizzazione</b>		Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>		Considerata l'importanza strategica dell'edificio e la delicatezza dell'area su cui incombe e fermo restando il divieto di utilizzo dell'immobile da parte del proprietario se ne propone l'acquisto o l'affitto pluriennale.
<b>Costo intervento</b>		acquisto 75.000 € affitto (€/mese) 400 €
<b>Indicatori</b>		Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>		Regione Abruzzo Comune di Popoli
<b>Priorità</b>		Bassa

B12	Titolo	Allestimento edificio osservatorio faunistico
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	L'azione prevede l'allestimento dell'osservatorio faunistico con scaffali, strumentazioni, libri, ecc.	
<b>Costo intervento</b>	25.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore Ditte specializzate	
<b>Priorità</b>	Media	

<b>B13 Titolo</b>	Acquisizione in concessione del ex casa cantoniera ferroviaria Km 53+434 linea Pescara-Roma per attività servizi turistici (bene culturale vincolato)
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>	<p>L'azione prevede l'acquisizione in concessione del ex casa cantoniera ferroviaria Km 53+434 linea Pescara-Roma per attività servizi turistici (bene culturale vincolato).</p> <p>Il costo è relativo all'adeguamento dell'immobile alle normative vigenti e all'allestimento dei locali</p>
<b>Costo intervento</b>	250.000 €
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli
<b>Priorità</b>	Bassa

## C - Iniziative didattiche, promozionali e formative

<b>C1</b>	<b>Titolo</b>	Produzione di materiale didattico e promozionale (pubblicazioni, poster, guida alla visita, guide specifiche, foto etc.).
	<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale
	<b>Descrizione</b>	<p>Anche se il mondo è sempre più rivolto verso il digitale la richiesta di materiale cartaceo resta sempre elevata, pertanto risulta necessario rinnovare la produzione della Riserva tramite la produzione e la stampa di nuovo materiale, in particolare guide turistiche, poster e pubblicazioni divulgative.</p> <p>Inoltre, verrà creato un archivio fotografico.</p>
	<b>Costo intervento</b>	10.000 €
	<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Numero di materiali prodotti
	<b>Soggetti competenti</b>	<p>Regione Abruzzo</p> <p>Comune di Popoli</p> <p>Soggetto gestore</p> <p>Ditte specializzate</p>
	<b>Priorità</b>	Alta

<b>C2</b>	<b>Titolo</b>	Creazione di un webgis di tutti i dati (faunistici, floristici, vegetazionali, ecc) a disposizione della Riserva Naturale.
<b>Localizzazione</b>		Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>		La cartografia digitale al giorno d'oggi risulta imprescindibile per una corretta gestione del territorio. È uno strumento essenziale per monitorare la Riserva, aggiornare e consultare i file in tempo reale e garantire un database attendibile per lo studio della Riserva da parte di ricercatori, tesisti, tirocinanti e volontari.
<b>Costo intervento</b>		12.000 €
<b>Indicatori</b>		Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>		Regione Abruzzo Comune di Popoli Ditte specializzate Liberi professionisti
<b>Priorità</b>		Alta

<b>C3</b>	<b>Titolo</b>	Realizzazione di un catasto su piattaforma GIS delle derivazioni, degli attingimenti, delle opere di sbarramento e artificializzazione dell'alveo
	<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale
	<b>Descrizione</b>	<p>La cartografia digitale al giorno d'oggi risulta imprescindibile per una corretta gestione del territorio.</p> <p>Per tale motivo la Riserva Naturale realizzerà un catasto su piattaforma GIS delle derivazioni, degli attingimenti, delle opere di sbarramento e artificializzazione dell'alveo in modo da poter attuare una gestione adattativa e in modo da poter verificare continuamente eventuali effetti cumulo.</p>
	<b>Costo intervento</b>	20.000 €
	<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No
	<b>Soggetti competenti</b>	<p>Regione Abruzzo</p> <p>Comune di Popoli</p> <p>Ditte specializzate</p> <p>Liberi professionisti</p>
	<b>Priorità</b>	Alta

<b>C4</b>	<b>Titolo</b>	<b>Organizzazione di attività educative per studenti universitari, tecnici e scuole di ogni ordine e grado</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>La divulgazione scientifica è tra gli obiettivi imprescindibili di una Riserva Naturale e l'organizzazione di attività educative per sensibilizzare giovani e giovanissimi al rispetto per l'ambiente e alla tutela del paesaggio e delle sue componenti biotiche ed abiotiche prevede progetti mirati e collaborazioni con il mondo della scuola.</p> <p>L'organizzazione di incontri, seminari, visite guidate, escursioni didattiche sono solo alcuni dei modi per espletare la funzione didattica della Riserva.</p>	
<b>Costo intervento</b>	4.000 €/anno	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Numero di attività educative avviate	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Soggetto gestore Università Ditte specializzate Liberi professionisti	
<b>Priorità</b>	Alta	

<b>C5</b>	<b>Titolo</b>	<b>Campagna informativa e assistenza tecnica per accedere agli incentivi del CSR sulle buone pratiche agricole</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>La presenza in Riserva di esperti e tecnici formati sulle tematiche ambientali permette l'organizzazione di campagne informative e di assistenza tecnica per accedere agli incentivi del CSR.</p> <p>Il supporto viene svolto nell'ottica di una gestione agro-pastorale moderna e sostenibile in grado di valorizzare il territorio circostante la Riserva e tutelando il lavoro nel settore primario.</p> <p>Nello specifico è possibile attivare incontri pubblici, seminari, giornate informative e sportelli aperti al pubblico per fornire le informazioni necessarie al richiedente.</p>	
<b>Costo intervento</b>	2.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Liberi professionisti	
<b>Priorità</b>	Media	

<b>C6</b>	<b>Titolo</b>	Organizzazione di un programma di divulgazione sulle buone pratiche agricole e incontri di formazione per pescatori, popolazione locale e turisti
<b>Localizzazione</b>		Riserva Naturale
<b>Descrizione</b>		La Riserva deve inserirsi nel tessuto socio-economico del territorio favorendo le buone pratiche agricole e di pesca sostenibile al fine di garantire un'economia locale basata sulla tradizione, il rispetto dell'ambiente e capace di puntare sulla qualità e l'identità del prodotto.
<b>Costo intervento</b>		5.000 €
<b>Indicatori</b>		Attuazione della scheda – Sì/No
<b>Soggetti competenti</b>		Regione Abruzzo Comune di Popoli Liberi professionisti
<b>Priorità</b>		Media

## D - Ricerca e monitoraggio

<b>D1</b>	<b>Titolo</b>	<b>Monitoraggio delle specie invasive alloctone con cattura e traslocazione</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	Al fine di recuperare la naturalità dei popolamenti ittici e il ripristino del patrimonio genetico delle specie autoctone sarà necessario eradicare le specie alloctone tramite campagne mirate di pesca.	
<b>Costo intervento</b>	25.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Università Liberi professionisti	
<b>Priorità</b>	Alta	

D2	Titolo		Studio sulla presenza di specie ittiche
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale		
<b>Descrizione</b>	<p>Lo studio avrà le seguenti finalità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare l'attuale consistenza e composizione delle locali comunità ittiche e comprendere i motivi dei cambiamenti intervenuti nell'ultimo ventennio;</li> <li>- acquisire maggiori informazioni su presenza e distribuzione delle specie ittiche;</li> <li>- raccogliere informazioni relative alle esigenze ambientali ed ecologiche delle singole specie.</li> </ul>		
<b>Costo intervento</b>	25.000 €		
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No		
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Università Liberi professionisti		
<b>Priorità</b>	Alta		

D3	Titolo	Monitoraggio periodico della composizione chimica delle acque
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>La componente chimica delle acque deve essere monitorata al fine di mantenere le condizioni naturali dei corpi idrici presenti all'interno della Riserva e di individuare tempestivamente le eventuali alterazioni. Tale monitoraggio dovrà essere realizzato tramite l'installazione di macchinari che lavorano in continuo, in aggiunta alle attività di monitoraggio già realizzate dall'ARTA.</p>	
<b>Costo intervento</b>	20.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Università Liberi professionisti	
<b>Priorità</b>	Alta	

D4	Titolo		Attività di studio sull'apporto idrico ottimale e deflusso ecologico
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale		
<b>Descrizione</b>	Lo studio prevede la valutazione del corretto deflusso ecologico da rilasciare per assicurare il mantenimento degli habitat e delle specie presenti nella Riserva Naturale e nella ZSC.		
<b>Costo intervento</b>	12.000 €		
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No		
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Università Liberi professionisti		
<b>Priorità</b>	Alta		

D5	Titolo	Monitoraggio di Azzurrina del Mercurio ( <i>Coenagrion mercuriale</i> )
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>I monitoraggi di <i>Coenagrion mercuriale</i> verranno realizzati su esemplari adulti e prevederanno il metodo del transetto e il metodo della cattura, marcatura e ricattura.</p> <p>Le operazioni verranno svolte durante il periodo di sfarfallamento degli adulti (maggio-luglio) e almeno 1 volta l'anno per un minimo di 3 anni successivi in modo da costruire un trend evolutivo della popolazione in esame.</p>	
<b>Costo intervento</b>	12.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Università Liberi professionisti	
<b>Priorità</b>	Media	

<b>D6</b>	<b>Titolo</b>	<b>Stima della densità degli adulti di Scarabeo eremita (<i>Osmoderma eremita</i>)</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>La stima della densità della popolazione di <i>Osmoderma eremita</i> può essere effettuata mediante la cattura degli adulti con trappole passive a caduta e trappole attive a finestra dotate di feromone specie-specifico per attrarre le femmine. Le trappole devono essere installate in corrispondenza dell'habitat probabile delle specie. Le trappole devono essere controllate quotidianamente durante tutto periodo di sfarfallamento per rilevare in numero ed il sesso degli individui catturati senza comprometterne la sopravvivenza.</p>	
<b>Costo intervento</b>	12.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Università Liberi professionisti	
<b>Priorità</b>	Alta	

D7	Titolo		Monitoraggio ornitologico
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale		
<b>Descrizione</b>	<p>Data la notevole presenza di avifauna legata ad habitat acquatici la Riserva prevede l'attività di monitoraggio ornitologico per censire le specie presenti e valutarne la presenza, la stagionalità e i siti di riproduzione.</p> <p>La presenza dell'osservatorio faunistico ed i fondi destinati a tesi e ricerche sono fondamentali per monitorare costantemente l'avifauna. Si proseguirà con l'attività di inanellamento a scopo scientifico.</p>		
<b>Costo intervento</b>	20.000 €		
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No		
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Università Liberi professionisti		
<b>Priorità</b>	Alta		

<b>D8</b>	<b>Titolo</b>	<b>Monitoraggio relativo all'Habitat 3150: Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition</b>
<b>Localizzazione</b>	Riserva Naturale	
<b>Descrizione</b>	<p>Il monitoraggio di questo habitat si compone di una fase progettuale per definire gli indicatori ed una fase in campo per la raccolta dati. Le attività di base da svolgere per il monitoraggio sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- valutazione della distribuzione dell'habitat e sua delimitazione distinguendo tra habitat puntiformi (&lt;50m<sup>2</sup>) e habitat cartografabili;</li> <li>- rilevamento floristico-vegetazionale con metodo fitosociologico costruendo plot georeferenziati di 4m<sup>2</sup> ed effettuando almeno un rilievo a stagione;</li> <li>- definizione degli indicatori di struttura del popolamento (copertura, dominanza, stratificazione); indicatori di funzione (specie tipiche, specie indicatrici); Indicatori di conservazione dell'habitat;</li> <li>- identificazione specie presenti;</li> <li>- individuazione di pressioni e minacce.</li> </ul>	
<b>Costo intervento</b>	15.000 €	
<b>Indicatori</b>	Attuazione della scheda – Sì/No	
<b>Soggetti competenti</b>	Regione Abruzzo Comune di Popoli Università Liberi professionisti	
<b>Priorità</b>	Alta	