



Seguendo il percorso dell'acqua



Con il contributo dello strumento finanziario LIFE della Commissione Europea



Il progetto LIFE "SCI d'acqua" per la conservazione di Specie di Interesse Comunitario nella piana dell'Arno e sull'Appennino toscano-emiliano a cura di Leonardo Petri - Provincia di Prato



Provincia di Prato



Parco Regionale del
Laghi di Sieve e Bracciano



Regione Toscana



Seguendo il percorso dell'acqua



Con il contributo dello strumento finanziario LIFE della Commissione Europea



Il progetto LIFE "SCI d'acqua"
per la conservazione di Specie
di Interesse Comunitario
nella piana dell'Arno e
sull'Appennino toscano-emiliano
a cura di Leonardo Petri –
Provincia di Prato



Provincia di Prato



Parco Regionale del
Laghi di Sieve e Bracciano



SCI D'ACQUA

LIFE 07 NAT/IT/433



Regione Toscana

Seguendo il percorso dell'acqua

Il progetto LIFE “SCI d'acqua” per la conservazione
di Specie di Interesse Comunitario nella piana dell'Arno
e sull'Appennino tosco-emiliano

a cura di

Leonardo Petri – Provincia di Prato

Con il contributo dello strumento finanziario LIFE della Commissione Europea

Petri, L. et al., 2014. *Seguendo il percorso dell'acqua - Il progetto LIFE "SCI d'acqua" per la conservazione di Specie di Interesse Comunitario nella piana dell'Arno e sull'Appennino tosco-emiliano*, Pisa, Pacini Editore.

© Copyright 2014 by Provincia di Prato

Realizzazione editoriale e progetto grafico



Via A. Gherardesca
56121 Ospedaletto-Pisa
www.pacinieditore.it
info@pacinieditore.it

Fotolitò e Stampa
IGP Industrie Grafiche Pacini

Finito di stampare nel mese di maggio 2014
presso le Industrie Grafiche della Pacini Editore S.p.A.
Via A. Gherardesca • 56121 Ospedaletto • Pisa
Telefono 050 313011 • Telefax 050 3130300
www.pacinieditore.it



L'editore resta a disposizione degli aventi diritto con i quali non è stato possibile comunicare e per le eventuali omissioni.
Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.
Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da AIDRO, Corso di Porta Romana n. 108, Milano 20122, e-mail segreteria@aidro.org e sito web www.aidro.org

*Nulla al mondo è più morbido e cedevole dell'acqua, eppure nel distruggere
ciò che è duro e forte non vi è nulla che riesca a superarla*
(Lao-Tze, Tao Te Ching)

Sommario

PREFAZIONE	pag.	4
INTRODUZIONE	»	11
IL VALORE DELLA BIODIVERSITÀ	»	11
LA TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ IN AMBITO INTERNAZIONALE, EUROPEO, NAZIONALE, REGIONALE	»	12
L'IMPORTANZA DELLE AREE UMIDE E DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE	»	15
IL PROGETTO LIFE "SCI D'ACQUA" - GENESI, SCOPO, AZIONI PREVISTE E RISULTATI ATTESI	»	16
IL TERRITORIO INTERESSATO DAL PROGETTO LIFE "SCI D'ACQUA"	»	19
INQUADRAMENTO CLIMATICO	»	19
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	»	21
INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	»	22
LE AZIONI PREPARATORIE DEL PROGETTO LIFE "SCI D'ACQUA"	»	25
I SITI NATURA 2000 ISTITUITI CON IL PROGETTO LIFE "SCI D'ACQUA"	»	25
GLI APPROFONDIMENTI PRELIMINARI SULLE SPECIE TARGET	»	27
Ittiofauna	»	28
Astacofauna	»	31
Erpetofauna	»	33
Avifauna	»	35
L'APPROFONDIMENTO SULLE SPECIE ALLOCTONE INVASIVE NELLA PIANA PRATESE	»	46
Astacofauna	»	47
Erpetofauna	»	48
Flora alloctona invasiva	»	52
PARTECIPAZIONE E PIANIFICAZIONE	»	57
I RAPPORTI CON I PORTATORI DI INTERESSI	»	57
IL CICLO DI INIZIATIVE: "VITA NATURALE IN TERRA DI PRATO"	»	60
ALTRE INIZIATIVE PUBBLICHE	»	61
IL PIANO DI GESTIONE DELLA ZPS	»	64
LA PARTECIPAZIONE PUBBLICA AL PIANO DI GESTIONE DELLA ZPS	»	65
LE AZIONI CONCRETE DI CONSERVAZIONE	»	67
LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DELLE AREE UMIDE	»	67
Lago Pantanelle	»	67
Lago Bogaia	»	71
Lago Ombrone	»	75

LA RIPRODUZIONE <i>EX-SITU</i> DELLO SCAZZONE E DEL GAMBERO DI FIUME	»	77
La realizzazione dell'incubatoio ittico	»	78
La sperimentazione di un protocollo per l'allevamento dello scazzone	»	81
La sperimentazione di un protocollo per l'allevamento del gambero di fiume	»	85
LA RIPRODUZIONE <i>IN-SITU</i> DELLO SCAZZONE E DEL GAMBERO DI FIUME	»	87
La scelta dei siti	»	87
La sperimentazione effettuata	»	87
IL RIPRISTINO DELLA CONTINUITÀ FLUVIALE	»	92
LA SPERIMENTAZIONE DI METODI DI CONTROLLO DI SPECIE ALLOCTONE INVASIVE	»	94
IL MONITORAGGIO DELLE SPECIE TARGET	»	99
IL MONITORAGGIO BIOLOGICO DELL'ITTIOFAUNA E DELL'ASTACOFAUNA	»	100
Monitoraggio dello scazzone	»	100
Monitoraggio del gambero di fiume	»	116
La verifica di funzionalità dei passaggi per pesci	»	118
Efficacia delle azioni concrete di conservazione per lo scazzone e il gambero di fiume	»	119
IL MONITORAGGIO BIOLOGICO DELL'ERPETOFAUNA	»	120
Efficacia delle azioni concrete di conservazione per l'erpetofauna	»	124
IL MONITORAGGIO BIOLOGICO DELL'AVIFAUNA	»	124
Monitoraggio delle nidificazioni	»	137
Efficacia delle azioni concrete di conservazione per le specie ornitiche target	»	138
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	»	141
BUONE PRATICHE PER LA CONSERVAZIONE DELLO SCAZZONE E DEL GAMBERO DI FIUME	»	141
BUONE PRATICHE PER LA CONSERVAZIONE DEL TRITONE CRESTATO ITALIANO E DI ALTRE SPECIE ANFIBIE	»	143
BUONE PRATICHE PER LA CONSERVAZIONE DELLE SPECIE ORNITICHE TARGET	»	144
ABBREVIAZIONI UTILIZZATE NEL TESTO	»	146
RINGRAZIAMENTI	»	147
REFERENZE FOTOGRAFICHE	»	148
ELENCO DEGLI AUTORI	»	149
BIBLIOGRAFIA	»	152

Un esempio di efficace impiego di risorse comunitarie: il progetto LIFE “SCI d’acqua”

La Provincia di Prato è nota per essere sede di uno dei distretti tessili più sviluppati e articolati d’Europa, che ha saputo creare e distribuire, ricostruendo sulle macerie del dopoguerra, lavoro e benessere in tutte le fasce sociali della popolazione residente. La storia di questo indubbio successo ha avuto, se si passa il termine, “l’effetto collaterale” di mettere parzialmente in ombra altre realtà e potenzialità che questo territorio è in grado di esprimere. Il riferimento è alla notevole ricchezza di beni culturali ed alla varietà ed estensione del suo patrimonio naturalistico: dato che lo sviluppo residenziale e produttivo si è concentrato prevalentemente nell’area urbana della pianura prossima al corso del fiume Bisenzio, sono ancora presenti sia nella frazione più periferica della piana periurbana che nei rilievi collinari e nell’area appenninica notevoli ambiti di elevato valore naturalistico, talvolta intimamente “confusi” con emergenze di tipo culturale.

Il progetto comunitario LIFE “SCI d’acqua”, coordinato dalla Provincia di Prato in partenariato con il Parco dei Laghi di Suviana e Brasimone, ha avuto il pregio e l’ambizione di puntare alla riqualificazione di questi frammenti di territorio mantenutisi in buono stato di conservazione, nonostante le numerose minacce incombenti al loro intorno. Il fine ultimo del progetto era (e rimane) il miglioramento dello stato di conservazione di Specie di Interesse Comunitario (SCI in inglese) inadeguatamente rappresentate o esposte a rischi nell’area alto-appenninica e nella piana intorno a Prato. Importanti fasi del ciclo di vita di queste specie sono legate ad ambienti acquatici, ed è proprio il rapporto con questo elemento naturale che spiega l’enigmatico acronimo “SCI d’acqua” scelto per il progetto.

La strategia vincente scelta per il raggiungimento degli obiettivi di conservazione è stata quella di agire contemporaneamente su più piani paralleli:

- conoscitivo: tramite opportuni approfondimenti scientifici si è ottenuto un quadro il più possibile affidabile ed esaustivo sulla presenza, distribuzione e stato di conservazione delle specie target e delle eventuali specie competitori prima, durante e alla conclusione delle azioni progettuali;
- normativo: allo scopo di garantire adeguata protezione agli ambienti ed alle specie scelte, si è provveduto ad ampliare la Zona di Protezione Speciale (Z.P.S.) *Stagni della Piana Fiorentina e Pratese* in modo da ricomprendervi le aree umide oggetto di interventi di riqualificazione ambientale e ad istituire il Sito di Importanza Comunitaria (S.I.C.) *Appennino Pratese* per tutelare i corsi d’acqua e gli habitat di pregio presenti, nonché ad approvare il Piano di Gestione della Z.P.S. e specifici Piani d’azione per la conservazione del *Cottus gobio* (un pesce bentonico di piccola taglia) e l’*Austropotamobius pallipes* (il gambero di fiume);
- operativo: grazie ai finanziamenti comunitari sono state effettuate una molteplicità di azioni concrete di conservazione, quali il recupero di aree umide, l’edificazione di un incubatoio ittico, la realizzazione di passaggi per pesci, l’attuazione di interventi sperimentali per favorire la riproduzione *in-situ* ed *ex-situ* di *C. gobio* e *A. pallipes*, la sperimentazione di metodi di controllo nei confronti di specie alloctone invasive;
- partecipativo: si è posto costante impegno, durante tutta la durata del progetto, a coinvolgere e ricercare possibili collaborazioni con tutti i soggetti interessati dalle attività di progetto, sia attraverso momenti istituzionali di partecipazione dei procedimenti approvati dalle Amministrazioni competenti, sia tramite iniziative specifiche per favorire la conoscenza degli ambiti tutelati, dei contenuti e obiettivi del progetto comunitario e più in generale del programma LIFE e della rete Europea di siti di conservazione “Natura2000”.

Oltre al raggiungimento di tutti gli obiettivi previsti, cosa non scontata data la controversa fase economica e di riassetto istituzionale che ne ha interessato e caratterizzato il periodo di attuazione, il progetto ha avuto il merito di promuovere nella cittadinanza la diffusione di una maggiore consapevolezza nei confronti degli elementi di pregio naturalistico tuttora presenti all'interno del territorio di appartenenza. Tale presa di coscienza ha contribuito ad accrescere la sensibilità e la cultura ambientale della popolazione residente, unica solida garanzia per la tutela di lungo periodo di questi ambiti di valore e delle specie che ospitano e continueranno ad accogliere in futuro, a beneficio delle generazioni presenti e di quelle future.

Stefano Arrighini

Assessore alla Valorizzazione delle risorse naturali
ed aree protette della Provincia di Prato

La tutela della biodiversità nell'attuale assetto istituzionale

La gestione di un progetto comunitario articolato e complesso, come quello di cui tratta la presente pubblicazione, ha posto i soggetti beneficiari (Provincia di Prato e Parco dei Laghi di Suviana e Brasimone) di fronte a sfide importanti, in grado di migliorare la capacità progettuale ed accrescere le competenze professionali del personale e delle strutture che hanno elaborato la proposta e seguito la realizzazione.

La Provincia di Prato non è nuova a tali sfide, vantando al suo attivo, oltre al progetto LIFE "SCI d'acqua", anche l'attuazione, sempre in qualità di beneficiario coordinatore, del progetto LIFE "HABIO: Biodiversity protection in Calvana-Monferrato areas", nel periodo 2001-2004.

I motivi di tale impegno continuativo nel tempo nell'ambito della tutela della biodiversità sono da imputare, almeno in parte, al particolare assetto ed alle specifiche competenze che l'attuale ordinamento amministrativo (sia nelle funzioni proprie che in quelle delegate) attribuisce alle Province, tra cui: protezione della flora e della fauna, parchi e riserve naturali; difesa del suolo; tutela e valorizzazione dell'ambiente; tutela e valorizzazione delle risorse idriche; caccia e pesca nelle acque interne; sviluppo rurale. La Provincia, inoltre, predispone ed adotta il Piano territoriale di coordinamento che determina gli indirizzi generali di assetto del territorio.

Il fatto che tali funzioni siano esercitate in modo unitario da un unico soggetto istituzionale, la Provincia appunto, come risulterà evidente dalla lettura della presente pubblicazione, attribuisce a questo particolare livello di governo territoriale "voce in capitolo" praticamente su tutte le materie aventi attinenza con la tutela dell'ambiente in senso lato. È opportuno evidenziare che tali attribuzioni non sono esercitate dall'Amministrazione Provinciale solo in fase "prescrittiva" (rilascio di nulla osta, autorizzazioni, concessioni, approvazione della pianificazione territoriale di area vasta, programmazione settoriale), ma anche in fase di controllo (tramite la Polizia Provinciale). Questo assetto istituzionale, attualmente in fase di profonda revisione, attribuisce di fatto alle Province la piena titolarità nei confronti della tutela della biodiversità (confermata dalla normativa Regionale in materia, L.R.T. 56/00), in piena coerenza con i principi amministrativi di sussidiarietà, differenziazione ed adeguatezza sanciti dall'art. 118 della Costituzione della Repubblica Italiana. In base al principio di sussidiarietà, infatti, i soggetti istituzionali aventi competenze su un territorio più vasto (nel nostro caso le Province) intervengono nel caso in cui l'esercizio delle funzioni da parte di soggetti aventi competenze su un territorio più contenuto, come ad esempio i Comuni, sia ritenuto inadeguato al raggiungimento di specifici obiettivi o all'efficace tutela di determinati interessi. A ciò si accompagna il principio di adeguatezza, in base al quale l'entità organizzativa che ha la titolarità di una funzione, deve dotarsi di un'organizzazione adatta a garantire l'effettivo esercizio di tale funzione.

Questi principi hanno trovato piena e concreta applicazione nell'attuazione del progetto "SCI d'acqua", nella misura in cui hanno consentito all'Amministrazione Provinciale di:

- proporre alla Regione Toscana l'istituzione di un Sito di Importanza Comunitaria e l'ampliamento di una Zona di Protezione Speciale;
- approvare il Piano di Gestione per la Zona di Protezione Speciale;
- approvare i Piani d'azione per la tutela di due specie di interesse comunitario;
- mitigare le possibili incidenze di piani e progetti sui siti Natura2000 prescrivendo l'adozione di misure migliorative e/o compensative attraverso la Valutazione di Incidenza;
- inserire nel Regolamento Venatorio specifiche prescrizioni per il mantenimento di adeguati livelli idrici nelle aree umide e la gestione della vegetazione;
- regolare le immissioni di specie ittiche competitive nei corsi d'acqua sottoposti a specifiche tutele per la presenza di specie/habitat di interesse conservazionistico;

- prevedere norme di salvaguardia, nell'ambito delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento, per la tutela di specie e habitat di interesse, la cui distribuzione è stata puntualmente rilevata e restituita topograficamente in seguito a specifiche campagne di indagine condotte da Enti e Istituti di Ricerca;
- verificare, con l'ausilio del corpo di Polizia Provinciale, il rispetto delle norme e prescrizioni impartite.

Da quanto evidenziato si comprende come le Amministrazioni Provinciali, nel loro attuale assetto, al pari dei Parchi Regionali e Nazionali, siano i soggetti istituzionali più idonei all'attuazione di progetti comunitari finalizzati alla tutela della biodiversità e dei siti Natura2000, in quanto gli unici in grado di garantire, attraverso la pianificazione territoriale, la programmazione settoriale ed il controllo esercitato dalla Polizia Provinciale, sia il mantenimento nel tempo degli interventi realizzati grazie ai finanziamenti comunitari, sia il contenimento delle minacce che potrebbero vanificarne gli effetti, ben oltre il necessariamente limitato periodo di durata dei progetti approvati. L'attuale fase di riordino istituzionale dovrà necessariamente tenere in considerazione questi aspetti, e soprattutto la necessità dell'individuazione di un soggetto chiaramente preposto alle funzioni di gestione e tutela, affinché la conservazione della biodiversità non rimanga solo un "buon proposito" sulla carta, disatteso dalle scelte strategiche di sviluppo e, in ultima analisi, smentito dalla realtà delle trasformazioni territoriali.

Arch. Carla Chiodini

Direttore dell'Area Pianificazione Territoriale
e Difesa del Suolo della Provincia di Prato

IL VALORE DELLA BIODIVERSITÀ

La biodiversità è un concetto relativamente nuovo, ma che si è rapidamente imposto, non solo in ambito scientifico, per indicare “la variabilità degli organismi viventi di ogni origine, compresi, tra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini ed altri ecosistemi acquatici e i complessi ecologici di cui fanno parte; ciò include la diversità nell’ambito delle specie e tra le specie e la diversità degli ecosistemi” (art. 2 della Convenzione delle Nazioni Unite sulla Biodiversità).

Tale definizione fa riferimento a tre livelli di diversità: 1) all’interno di una singola specie (basti pensare alle innumerevoli “variazioni sul tema” manifestate da razze, varietà, ecotipi appartenenti alla medesima specie, ottenute per effetto della selezione naturale o artificiale); 2) tra specie (siano esse animali, piante, microrganismi); 3) tra ecosistemi (boschi, praterie, specchi d’acqua, etc.). Inoltre esiste un quarto livello, non meno importante, costituito dalla biodiversità funzionale, ovvero dalla diversità delle interazioni esistenti all’interno e fra i tre livelli descritti. E sono proprio queste interazioni che svolgono una funzione indispensabile a garantire la sopravvivenza delle specie viventi: per potersi adattare alle mutevoli condizioni d’ambiente le specie necessitano infatti di spazi vitali idonei e diversificati e di un’ampia variabilità genetica, che costituisce il “campo d’azione” su cui opera la selezione naturale. Al contempo, per funzionare correttamente, gli ecosistemi hanno bisogno della varietà di specie che ospitano.

In questo senso il mantenimento della biodiversità terrestre e marina rappresenta una sorta di “assicurazione sulla vita del pianeta”, perché permette di mantenere nel tempo la quantità e la qualità dei beni e servizi che la natura offre a tutte le specie, inclusa la nostra.

L’umanità (purtroppo senza esserne sufficientemente consapevole) beneficia di un’enorme ricchezza fornita gratuitamente dal pianeta terra, denominata **capitale naturale**: un patrimonio costituito da beni e servizi essenziali quali cibo, fibre tessili, acqua potabile, aria respirabile, cattura di anidride carbonica, stabilizzazione del clima, per enunciarne solo alcuni.

Nel periodo 2001-2005, le Nazioni Unite, coinvolgendo 1.360 esperti in tutto il mondo, hanno commissionato la redazione di un rapporto internazionale denominato Millennium Ecosystem Assessment¹, che, tra le altre cose, ha adottato la seguente classificazione dei servizi ecosistemici:

Servizi ecosistemici **di supporto**: per esempio il ciclo dei nutrienti, la formazione del suolo, la fotosintesi, ecc.

Servizi ecosistemici **di approvvigionamento**: ad esempio la disponibilità di cibo, di acqua dolce, di legno e fibre, di combustibili, di risorse genetiche, ecc.

Servizi ecosistemici **di regolazione**: per esempio la regolazione del clima, la regolazione delle inondazioni, la regolazione delle malattie, la purificazione dell’acqua, la regolazione dell’erosione, l’impollinazione, ecc.

Servizi ecosistemici **culturali**: a titolo di esempio, il valore estetico, spirituale, educativo, ricreativo, ecc.

È di tutta evidenza che il benessere della nostra specie dipende totalmente dal flusso continuativo nel tempo di tali “beni e servizi ecosistemici”, che sono per la maggior parte beni pubblici privi di mercato e di prezzi e, pertanto, non tenuti nella dovuta considerazione dal sistema economico attualmente dominante, che sta erodendo in modo preoccupante il capitale naturale e, in ultima analisi, minacciando il mantenimento a lungo termine delle condizioni idonee alla vita sul nostro limitato pianeta.

Per fare un esempio di immediata comprensione, tale paradigma o modello economico non riconosce adeguatamente il valore di un bene non solo utile, ma addirittura essenziale, come l’acqua, mentre attribuisce grande

valore a beni, quali i gioielli, che non possono certo essere considerati particolarmente utili dal punto di vista della sopravvivenza di una specie o di un ecosistema. Questi veri e propri “errori di valutazione” generati da una rigida applicazione dei principi mercantillistici al capitale naturale si stanno rivelando tra le principali cause soggiacenti al degrado degli ecosistemi e alla perdita di biodiversità alla quale stiamo assistendo.

Tra i lavori scientifici che in modo pionieristico hanno indagato le relazioni tra l'economia classica e le risorse naturali, sono degni di nota l'articolo pubblicato sulla rivista “Science” da Westman nel lontano 1977², il testo del 1997 curato da G.C. Daily³, quello del “padre fondatore” dell'ecologia come disciplina scientifica, Eugene Odum⁴. Esiste inoltre uno specifico filone di ricerca dedicato all'argomento e denominato “Ecological-economics”, al quale sono legati i nomi di ricercatori del calibro di Herman Daly, Robert Costanza, H.T. Odum, Kenneth Boulding, David Pimentel, Nicholas Georgescu-Roegen (teorico della cosiddetta “bioeconomia”), K. William Kapp e Karl Polanyi.

Questi temi, sempre più attuali soprattutto in questa fase di prolungata crisi socio-economica e di conseguente necessario ripensamento dei modelli socio-economici di riferimento, sono al centro dell'iniziativa globale denominata “The Economics of Ecosystems and Biodiversity” (TEEB)⁵ che si è data l'ambizioso obiettivo di “rendere visibili i valori della natura”, cioè di aiutare i decisori politici a riconoscere, dimostrare e definire il valore degli ecosistemi e della biodiversità e a tenere nella debita considerazione tali valori nell'ambito del processo decisionale (*decision-making*).

LA TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ IN AMBITO INTERNAZIONALE, EUROPEO, NAZIONALE, REGIONALE

La Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD) è stata adottata a Nairobi (Kenya) il 22 maggio 1992 e attualmente vi aderiscono 193 delle 204 nazioni del pianeta. La Convenzione è stata aperta alla firma dei paesi nel corso del Summit Mondiale di Rio de Janeiro nel giugno 1992 (Earth summit) insieme alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e alla Convenzione contro la Desertificazione.

Gli obiettivi primari della CBD sono: 1) la conservazione della diversità biologica, 2) l'uso sostenibile delle sue componenti, e 3) la giusta ed equa divisione dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche, attraverso un giusto accesso alle risorse genetiche, un appropriato trasferimento delle tecnologie necessarie, tenendo conto di tutti i diritti su tali risorse e tecnologie, e attraverso adeguati finanziamenti. (Art. 1 della Convenzione).

Dopo aver dichiarato il 2010 Anno Internazionale per la Biodiversità, le Nazioni Unite hanno definito il periodo 2011-2020 “Decennio delle U.N. per la Biodiversità” per contribuire all'implementazione del **Piano Strategico per la Biodiversità**⁶, articolato in sette programmi tematici, corrispondenti ai principali biomi del pianeta:

1) ambiti rurali; 2) aree secche e sub-umide; 3) foreste; 4) acque interne; 5) isole; 6) mare e coste; 7) aree montane.

Anche in ambito Europeo il decennio 2011-2020 è il periodo di riferimento scelto per l'implementazione della **Strategia Europea per la Biodiversità**⁷ (Comunicazione COM 2011/244 del maggio 2011), che si pone il seguente obiettivo chiave per il 2020: porre fine alla perdita di biodiversità e al degrado dei servizi ecosistemici nell'UE entro il 2020 e ripristinarli nei limiti del possibile, intensificando al tempo stesso il contributo dell'UE per scongiurare la perdita di biodiversità a livello mondiale.

Tale obiettivo chiave si articola e declina nei seguenti sei obiettivi prioritari:

1. Favorire l'attuazione della normativa in materia ambientale;
2. Ripristinare gli ecosistemi, ad esempio utilizzando infrastrutture verdi;
3. Incentivare agricoltura e forestazione sostenibili;
4. Incentivare la pesca sostenibile;

5. Combattere le specie aliene invasive;
6. Contribuire ad arrestare la perdita di biodiversità a livello globale.

La Commissione Europea pone in atto la propria politica di conservazione della natura e della biodiversità attraverso l'istituzione di una rete ecologica denominata "Natura 2000" e la sostiene con le risorse dello strumento finanziario denominato "Programma LIFE".

Natura 2000 è un sistema ecologico coerente di siti protetti (attualmente denominati pSIC - Siti classificabili di Importanza Comunitaria) diffuso su tutto il territorio dell'Unione, istituito ai sensi delle Direttive 92/43/CE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" al fine di garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

Una volta a regime, la rete Natura 2000 sarà costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC) istituite dagli Stati Membri che includeranno sia i SIC previsti dalla Direttiva "Habitat", sia le Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva "Uccelli".

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse: la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali.

La Direttiva "Habitat" riconosce infatti il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

Un ulteriore elemento innovativo della politica europea di conservazione è il riconoscimento dell'importanza di alcuni elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche. Gli Stati membri sono invitati a mantenere o all'occorrenza sviluppare tali elementi per migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000. In Italia, i SIC e le ZPS in corso di definitiva approvazione coprono complessivamente il 20% circa del territorio nazionale.

Il Programma LIFE è lo strumento finanziario dell'Unione Europea istituito per sostenere progetti di conservazione dell'ambiente e della natura in tutto il territorio dell'Unione, nonché in alcuni Paesi terzi, confinanti e/o candidati all'ingresso nell'Unione Europea. A partire dal 1992, LIFE ha co-finanziato più di 3.000 progetti, destinando oltre 2 miliardi di euro alla protezione dell'ambiente.

L'obiettivo principale del programma LIFE "Natura e Biodiversità" è quello di contribuire alla conservazione di specie o habitat di interesse comunitario che vivono nel territorio dell'Unione.

Per approfondimenti sui siti Natura 2000 in Italia, si rimanda alle specifiche pagine web sul sito internet del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (<http://www.minambiente.it>), mentre il riferimento utile per informazioni riguardanti la rete Natura 2000 negli altri paesi dell'Unione è il sito della Commissione Europea dedicato alla natura e alla biodiversità (http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm)

L'Italia ha recepito la Direttiva "Uccelli" con la Legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica onneoterma e per il prelievo venatorio" e la Direttiva "Habitat" con il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, e con il successivo D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120, normandone l'attuazione ai vari livelli istituzionali (Stato, Regioni e Province Autonome). Più recentemente (2010) ha approvato la propria **Strategia Nazionale per la**

Biodiversità, dotandosi così di un importante strumento per garantire un'efficace integrazione fra gli obiettivi di sviluppo del Paese e la tutela del suo inestimabile patrimonio di biodiversità. È opportuno ricordare infatti che il nostro Paese, per motivi sia biogeografici (natura geologica, estensione in latitudine, posizione centrale nel bacino del mediterraneo, conformazione peninsulare, presenza di isole e arcipelaghi e di numerosi rilievi sia alpini che appenninici) che storici e demografici (presenza antropica millenaria, alta densità di popolazione) è caratterizzato da una notevolissima varietà di ambienti e custodisce un patrimonio di specie e habitat tra i più significativi in Europa, sia per numero totale, sia per l'alto tasso di endemismi (specie presenti esclusivamente in un determinato territorio).

Rispetto al numero complessivo di specie presenti in Europa, in Italia si contano oltre il 30% di specie animali e quasi il 50% di quelle vegetali, il tutto su una superficie di circa 1/30 di quella del continente.

Più in dettaglio: la fauna è stimata in oltre 58.000 specie, di cui circa 55.000 di Invertebrati (95%), 1.812 di Protozoi (3%) e 1.265 di Vertebrati (2%), con un'incidenza complessiva di specie endemiche pari a circa il 30%. La flora è costituita da oltre 6.700 specie di piante vascolari (di cui il 15% endemiche), 851 di Muschi e 279 Epatiche. Per quanto riguarda i Funghi, sono conosciute circa 20.000 specie di Macromiceti e Mixomiceti (funghi visibili a occhio nudo)⁸.

La Strategia Nazionale per la Biodiversità s'impenna sui seguenti obiettivi strategici:

1. Entro il 2020 garantire la conservazione della biodiversità, intesa come la varietà degli organismi viventi, la loro variabilità genetica e i complessi ecologici di cui fanno parte, e assicurare la salvaguardia e il ripristino dei servizi ecosistemici al fine di garantirne il ruolo chiave per la vita sulla Terra e per il benessere umano;
2. Entro il 2020 ridurre sostanzialmente nel territorio nazionale l'impatto dei cambiamenti climatici sulla biodiversità, definendo le opportune misure di adattamento alle modificazioni indotte e di mitigazione dei loro effetti e aumentando la resilienza degli ecosistemi naturali e seminaturali;
3. Entro il 2020 integrare la conservazione della biodiversità nelle politiche economiche e di settore, anche quale opportunità di nuova occupazione e sviluppo sociale, rafforzando la comprensione dei benefici dei servizi ecosistemici da essa derivanti e la consapevolezza dei costi della loro perdita.

Per quanto concerne l'individuazione dei siti da includere nella rete Natura 2000, in una prima fase il Ministero dell'Ambiente ha promosso e coordinato la realizzazione di un censimento informatizzato dei Siti di Importanza Comunitaria e di Interesse Nazionale e Regionale attraverso uno specifico programma di ricerca, denominato "Bioitaly", demandando la successiva fase di designazione e aggiornamento alle singole Regioni e Province autonome.

La Regione Toscana ha approvato la perimetrazione dei siti individuati con il Progetto Bioitaly con la D.C.R. 10 novembre 1998, n. 342 e, con l'approvazione della L.R.T. 56/2000 (Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche), si è dotata di uno strumento normativo per la tutela della biodiversità, riconoscendo il ruolo strategico dei siti di importanza comunitaria, nazionale e regionale. Nell'ambito di tale legge sono state individuate alcune tipologie di habitat e alcune specie, considerate di interesse regionale, non ricomprese negli allegati delle direttive comunitarie. In tale contesto le diverse tipologie di siti (pSIC, ZPS, sir, sin) sono state complessivamente classificate quali Siti di Importanza Regionale (SIR). Con il termine "Siti di Importanza Regionale" si indicano pertanto i siti classificati come di Importanza Comunitaria (pSIC), le Zone di Protezione Speciale (ZPS) e gli altri siti, classificati esclusivamente come SIR (siti di interesse regionale) e SIN (siti di interesse nazionale). La L.R.T. 56/2000 estende a tutti i Siti di Importanza Regionale (SIR) le norme di cui al DPR 357/97 e ss.mm.ii.

È inoltre opportuno rilevare come, in ottemperanza ai provvedimenti comunitari e nazionali, la Regione Toscana abbia provveduto a esplicitare le principali misure di conservazione da adottare nei Siti di Interesse Regionale mediante l'approvazione della D.G.R. n. 644/2004 e a individuare un elenco di criteri minimi uniformi per la definizione

di misure di conservazione relative a zone speciali di conservazione (ZSC) e zone di protezione speciale (ZPS), mediante l'approvazione della D.G.R. n. 454/2008.

Nell'ultimo quinquennio la Regione Toscana, in sintonia con quanto previsto dalla Strategia Nazionale per la biodiversità, ha infine predisposto, in collaborazione con il WWF Italia, un "Piano d'Azione per la conservazione della biodiversità a scala regionale". Il processo di elaborazione del Piano d'Azione, avviato nel 2008 e conclusosi nel dicembre 2011, ha visto il coinvolgimento di numerosi soggetti, istituzionali (Assessorati Regionali, Province, Enti gestori di Aree Naturali Protette, Università, Enti di ricerca, Corpo Forestale dello Stato) e non (Associazioni di protezione ambientale, Società e tecnici del Settore).

Sulla base dei risultati del lavoro svolto, la Regione ha provveduto alla definizione della **Strategia Regionale per la Biodiversità**, parte integrante del Piano Ambientale ed Energetico Regionale (P.A.E.R. 2013-15)⁹, in corso di approvazione, che ha tra i suoi obiettivi prioritari "B. Tutelare e valorizzare le Risorse Territoriali, la Natura e la Biodiversità" e, più specificamente, tra gli obiettivi di dettaglio: "B.1 Aumentare la fruibilità e la gestione sostenibile delle aree protette e conservare la biodiversità terrestre e marina".

La base conoscitiva della Strategia Regionale è costituita da due Repertori Naturalistici: *ReNaTo* (Repertorio Naturalistico della Toscana), relativo alle emergenze floristiche, faunistiche e vegetazionali del territorio toscano, curato dal Museo di Storia Naturale "La Specola" dell'Università degli Studi di Firenze e *BioMarT*, relativo alle biocenosi vulnerabili e alle specie rare presenti nel mare toscano, curato dalla sezione ARPAT mare di Livorno e dal Museo di Storia Naturale "La Specola" dell'Università degli Studi di Firenze.

L'IMPORTANZA DELLE AREE UMIDE E DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE

Per una definizione il più possibile precisa ed esaustiva del termine "zone umide" occorre fare riferimento alla Convenzione sulle Zone Umide di importanza internazionale¹⁰, sottoscritta a Ramsar (Iran), il 2 febbraio 1971 da un insieme di Paesi, istituzioni scientifiche e organizzazioni internazionali. L'art. 1 della Convenzione stabilisce infatti quanto segue: "Ai sensi della presente Convenzione si intendono per zone umide le paludi e gli acquitrini, le torbe oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra, o salata, ivi comprese le distese di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri".

Si tratta quindi di ambienti in transizione tra la componente acquatica e quella terrestre, caratterizzati dalle seguenti peculiarità: elevata produttività (in termini di biomassa); estrema rapidità dei cicli biologici; elevata biodiversità.

In conseguenza a tali caratteristiche, le molteplici funzioni ecologiche svolte dalle aree umide spaziano dall'immagazzinamento di anidride carbonica alla fitodepurazione, dalla stabilizzazione del microclima alla riduzione del rischio di piene, solo per citarne alcune¹¹.

Nel tempo le superfici occupate da zone umide si sono progressivamente ridotte per far posto alle coltivazioni e all'espansione urbana (industria, edilizia, infrastrutture). Si stima infatti che in epoca romana la superficie occupata da aree umide in Italia ammontasse a 3.000.000 di ha (corrispondenti a circa il 10% del territorio nazionale), mentre attualmente rappresentano solamente il 2% del territorio nazionale (sebbene ospitano, per contro, il 31% delle specie appartenenti all'avifauna italiana¹²).

Tale contrazione è da attribuire alle campagne di bonifica che si sono avvicendate, dal periodo romano fino agli anni '60 del secolo scorso, per garantire una sempre maggiore disponibilità di terre coltivabili e di spazi per usi residenziali, produttivi e per infrastrutture in zone altamente appetibili: le zone umide sono per loro natura e origine concentrate in terreni pianeggianti, fertili, dove la meccanizzazione ha altamente agevolato tali profonde modificazioni territoriali. Con le bonifiche si perseguivano inoltre gli obiettivi di riduzione del rischio idraulico

attraverso la regimazione dei corsi d'acqua e del risanamento sanitario, dato che le vaste zone palustri erano note per la loro insalubrità (basti pensare alla diffusione della malaria).

In questo mutato contesto, anche le piccole zone umide (IAP - Important Areas for Ponds), non ricomprese nella Convenzione di Ramsar, costituiscono un'importante risorsa per la conservazione della biodiversità, in quanto ospitano circa 200 specie tutelate dalla normativa europea, nazionale e/o regionale, fra cui circa 80 specie di uccelli acquatici, 60 specie di piante acquatiche, oltre 20 specie di anfibi, più di 15 specie di invertebrati acquatici, cinque specie e sottospecie di rettili, tre specie di mammiferi e una specie ittica. Fondamentale la loro funzione di connettività tra gli habitat d'acqua dolce, poiché possono fungere da "pietre da guado" (*stepping stones*) per molte specie migratrici o in dispersione¹³.

Per quanto concerne il reticolo idrografico minore (con esplicito riferimento in questo contesto ai corsi d'acqua appenninici, a carattere prevalentemente torrentizio), è indubbia la funzione da questi esercitata sulla conservazione della biodiversità.

I torrenti montani (e in buona parte anche quelli collinari) del territorio pratese e bolognese interessato dal progetto sono localizzati in ambiti particolarmente idonei alla tutela delle specie che ospitano, in quanto collocati su versanti acclivi, poco serviti da strade e scarsamente abitati. Lo sviluppo insediativo e produttivo della Provincia di Prato si è infatti concentrato, sia nel passato remoto, sia più recentemente (dal dopoguerra in avanti), nella valle del Bisenzio e in particolare nella vasta area pianeggiante dove confluiscono il Bisenzio, l'Ombrone Pistoiese e l'Arno. Analogamente, l'urbanizzazione e le attività industriali e artigianali del territorio bolognese si sono sviluppate in prevalenza nella bassa valle del Reno.

Questa condizione, unita al progressivo spopolamento delle aree montane, ha di fatto consentito il mantenimento in condizioni ecologiche soddisfacenti di specie e habitat di interesse conservazionistico presenti nel territorio appenninico, aprendo interessanti spazi di intervento per misure di tutela di queste emergenze naturalistiche.

IL PROGETTO LIFE "SCI D'ACQUA" - GENESI, SCOPO, AZIONI PREVISTE E RISULTATI ATTESI

L'idea di partecipare al bando LIFE 2007 con il progetto "SCI d'acqua" è scaturita dalla combinazione di vari fattori, tra i quali si evidenziano:

- la disponibilità di conoscenze affidabili, approfondite e aggiornate sullo stato di conservazione di specie e habitat presenti nei territori di rispettiva competenza, raccolte dalla Provincia di Prato e dal Parco dei Laghi nell'esercizio delle proprie funzioni istituzionali (si veda a titolo di esempio la collana "Biodiversità in Provincia di Prato" e il progetto ARCA: http://mapserver.provincia.prato.it/prv_po/arca/index.php);
- la presenza, sia presso la Provincia, che presso il Parco dei Laghi, di un gruppo di lavoro costituito da persone competenti e motivate, aperto a collaborazioni inter-istituzionali con le amministrazioni dei territori contermini;
- l'esigenza, manifestata dalla Commissione Europea e dalla Regione Toscana (Comunicazione Ns. Prot. n. 38338/2004), di tutelare specie ittiche insufficientemente rappresentate nei siti della Rete Natura 2000 attribuiti alla Regione Biogeografica Mediterranea, tra cui: *Lampetra planeri*, *Leuciscus lucumonis*, *Rutilus rubilio*, *Barbus plebejus*, *Padogobius nigricans*, ***Cottus gobio*** e il conseguente invito, alle Amministrazioni Provinciali interessate, a esprimere il proprio parere in merito alla designazione e al conseguente inserimento dei SIR e delle aree protette sopra indicate (tra cui l'Area Protetta "Alto Carigiola" e la **Riserva Naturale Acquerino-Cantagallo** - N.d.A.) nella Rete Ecologica Europea Natura 2000;
- l'esigenza di porre sotto maggior tutela le aree umide minori presenti nel territorio della Piana Pratese, in quanto ritenute, per la loro collocazione geografica (a ridosso della catena appenninica), siti di importanza

strategica per l'avifauna, in particolare durante le fasi migratorie;

- la volontà, da parte delle Amministrazioni coinvolte, di raccogliere la sfida di partecipare a una procedura selettiva e competitiva in ambito europeo nel campo della protezione della natura, e la disponibilità a farsi carico della successiva gestione operativa e amministrativa del progetto, in caso di esito positivo della selezione;
- l'esperienza già maturata in precedenza dal personale della Provincia di Prato nella gestione di un progetto comunitario in qualità di beneficiario coordinatore (progetto LIFE NAT/IT/007170 "Habio").

È nata così l'idea progettuale, imperniata sulla proposta alla Regione Toscana di designazione di due nuovi siti della rete Natura 2000, in modo da conferire maggiori garanzie di tutela ad alcuni ambienti appenninici di pregio (e ai corsi d'acqua e specie/habitat in essi presenti) e alle poche aree umide minori rimaste nella Piana, in questo secondo caso ampliando il già esistente SIC/ZPS/SIR "Stagni della Piana Fiorentina" per farlo diventare l'attuale SIC/ZPS/SIR "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese". All'interno di tali siti di nuova istituzione è stata proposta l'esecuzione di una serie di interventi di miglioramento ambientale che li rendessero più confacenti alla sosta e alla nidificazione dell'ornitofauna e alla sopravvivenza di specie anfibe le cui popolazioni mostravano localmente marcate tendenze di declino.

L'obiettivo finale del progetto è infatti "il miglioramento dello stato di conservazione delle Specie di Interesse Comunitario non adeguatamente rappresentate o esposte a rischi nell'area alto-appenninica e nella piana intorno a Prato, nella fattispecie:

- varie specie ornitiche protette dalla Direttiva comunitaria 'Uccelli' (79/409/CE, successivamente sostituita dalla 2009/147/CE) e l'anfibio *Triturus carnifex*, incluso nell'allegato II della Direttiva comunitaria 'Habitat' (92/43/CE) presenti nelle aree umide della piana di Prato compresa tra i fiumi Arno e Ombrone Pistoiese;
- Il Gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), specie a elevata priorità di conservazione, e la specie ittica *Cottus gobio*, entrambi inclusi nell'allegato II della direttiva comunitaria 'Habitat' (92/43/CE) e presenti nei torrenti dell'appennino toscano-emiliano".

Per raggiungere tale obiettivo sono state previste le seguenti azioni progettuali:

- a) Azioni riferite alla conservazione di specie target di uccelli e anfibi:
 - Espansione dell'attuale superficie di aree umide per la creazione di habitat idonei all'alimentazione, alla nidificazione, allo svernamento delle specie target di avifauna;
 - Recupero delle sponde lacustri e creazione di aree tampone intorno alle zone umide per mitigare gli impatti negativi causati da varie attività antropiche e dalle infrastrutture;
 - Miglioramento nella gestione delle aree umide della Piana, dei loro livelli idraulici e sponde lacustri;
 - Espansione della Zona di Protezione Speciale "Stagni della Piana Fiorentina" (codice IT5140011) per includere le principali aree umide presenti nel territorio della Provincia di Prato utili alla conservazione di specie di avifauna e anfibi protette dalle Direttive CE;
 - Approvazione di un Piano di Gestione Natura 2000 per la nuova ZPS al fine di garantire l'impegno di lungo periodo nei confronti degli obiettivi di conservazione.
- b) Azioni riferite alla conservazione di specie ittiche e astacicole target:
 - Ripristino della continuità fluviale di alcuni torrenti appenninici, attraverso la realizzazione di passaggi per pesci idonei a favorire la dispersione del *C. gobio*;
 - Azioni per facilitare la crescita delle popolazioni di pesci e invertebrati attraverso la creazione di siti idonei alla riproduzione naturale (*in-situ*) e tramite la riproduzione in incubatoio (*ex-situ*);
 - Espansione del pSIC "Laghi di Suviana e Brasimone" (codice IT4050020), al fine di includere aree impor-

tanti per la sopravvivenza delle popolazioni di *A. pallipes** e *C. gobio* dell'appennino Tosco-Emiliano, nonché altri importanti habitat e specie di interesse comunitario.

- c) Azioni di sensibilizzazione della popolazione per promuovere la conservazione delle specie target:
- Iniziative di educazione ambientale rivolte alle scolaresche e alla cittadinanza in generale, finalizzate a far conoscere le specie e gli habitat target e la loro ecologia, nonché le azioni messe in atto grazie al progetto LIFE "SCI d'acqua" per migliorarne lo stato di conservazione;
 - Stampa e distribuzione di pubblicazioni sul progetto (opuscolo illustrativo, vademecum del pescatore, pubblicazione finale);
 - Installazione di pannelli informativi (Notice Boards) e realizzazione di un sito web per sensibilizzare l'opinione pubblica nei confronti dell'importanza di proteggere le aree umide della Piana e dei corsi d'acqua alto appenninici per la conservazione di Specie di Interesse Comunitario.

Le azioni descritte prevedevano il raggiungimento dei seguenti risultati:

- a) In riferimento alla conservazione di specie target di uccelli e anfibi:
- Stabilizzazione della presenza di specie ornitiche di interesse comunitario nella piana di Prato, da monitorare attraverso il numero di specie svernanti, di specie migratorie ricorrenti, di specie nidificanti, e il numero di individui per specie campionati prima, durante e al termine del progetto;
 - Riqualficazione di 10 Ha di aree umide al fine di consentire la conservazione di specie target di uccelli e anfibi;
 - Riqualficazione di 6,5 Ha di sponde lacustri ai fini della conservazione naturalistica;
 - Ampliamento (per almeno 300 Ha) della ZPS "Stagni della Piana Fiorentina" (codice Nat2000: IT5140011);
 - Approvazione del Piano di Gestione Natura 2000 della ZPS ampliata.
- b) In riferimento alla conservazione di specie ittiche e astacicole target:
- Realizzazione di passaggi per pesci al fine di migliorare la capacità di dispersione del *C. gobio*;
 - Incremento numerico e miglioramento della capacità riproduttiva delle popolazioni di *A. pallipes** e *C. gobio* presenti nell'appennino toско-emiliano;
 - Realizzazione di un incubatoio ittico per la riproduzione delle specie ittiche e astacicole target;
 - Approvazione di Piani d'azione per la conservazione delle specie target;
 - Ampliamento (per almeno 2.500 Ha) del SIC "Laghi Suviana e Brasimone" (codice Nat2000: IT4050020).
- c) In riferimento alle azioni di *public awareness*:
- Accresciuta consapevolezza da parte dell'opinione pubblica sul ruolo chiave svolto dalle aree umide residue della piana intorno a Prato e dei corsi d'acqua alto appenninici ai fini della conservazione delle Specie di Interesse Comunitario.

IL TERRITORIO INTERESSATO DAL PROGETTO “SCI D’ACQUA”

INQUADRAMENTO CLIMATICO

Generalità

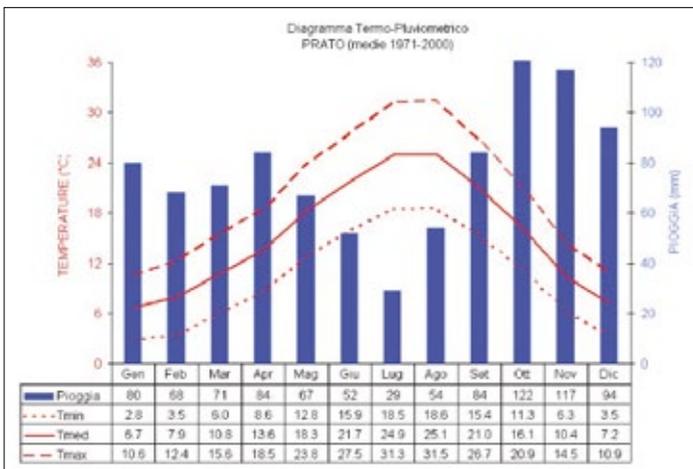
Il territorio interessato dal progetto è caratterizzato da una topografia e un'orografia piuttosto complesse, che giocano un ruolo importante nella definizione climatica di tutto il bacino.

L'orientamento della catena appenninica assicura per un verso la protezione dalle correnti fredde e normalmente secche provenienti da nord-est, per un altro una particolare risposta alle correnti umide di sud-ovest. Il clima del territorio toscano varia da tipicamente mediterraneo a temperato caldo e freddo seguendo principalmente i gradienti relativi alla quota, alla latitudine e alla distanza dal mare. La disaggregazione a livello stagionale della pluviometria media identifica il territorio in esame come regime sublitoraneo, con massimi in autunno e primavera e minimo estivo.

Oltre alla presenza dei rilievi appenninici, il clima della Provincia di Prato è influenzato dall'orientamento nord-sud del fiume Bisenzio, che scorre nella valle omonima incassata tra i rilievi collinari della Calvana (in sinistra idrografica) e del Monteferrato (in destra idrografica) convogliando sulla pianura i venti dei quadranti settentrionali. L'area pianeggiante in cui si è concentrato lo sviluppo insediativo e industriale fa parte della più ampia pianura alluvionale (denominata piana di Firenze-Prato-Pistoia) creatasi, con molta probabilità, già circa 50.000 anni fa, nel Pleistocene Medio alla confluenza del Bisenzio e dell'Ombrone Pistoiese con l'Arno. All'epoca la pianura doveva presentarsi come una depressione acquitrinosa, punteggiata da specchi d'acqua poco profondi alternati a macchie di vegetazione, paludi e torrenti a tratti serpeggianti e a tratti frammentati in decine di piccoli corsi d'acqua ancora minori¹⁴.

Temperatura e precipitazioni

Per la caratterizzazione termopluviometrica della Piana pratese si è fatto riferimento all'Osservatorio “Firenze-Peretola”. I grafici degli andamenti annuali relativi ai valori della temperatura media mensile sono riportati nel sottostante diagramma.



Tab. 1 – Diagramma termo-pluviometrico di Prato (dati del servizio idrologico regionale)

Il trend, con andamento piuttosto regolare, presenta valori massimi delle temperature mensili nei mesi di luglio e agosto di poco superiori ai 31°C e valori minimi nel mese di gennaio ($T_{min} = 2,8^{\circ}\text{C}$).

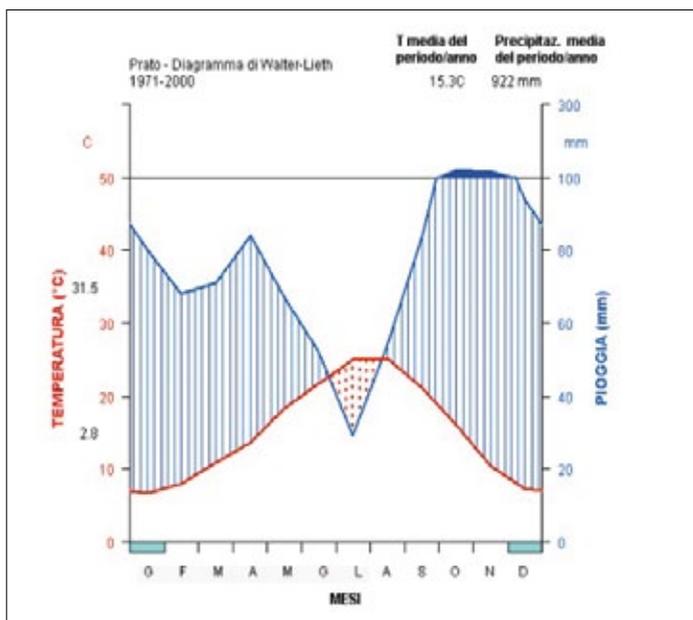
Tali valori indicano una marcata escursione termica stagionale con inverni freddi ed estati calde, ed identificano questa area di pianura nelle condizioni climatiche di tipo temperato subcontinentale (escursione termica annuale superiore a 19°C).

Dall'andamento delle piogge medie mensili riportato si vede come i mesi autunnali presentino i valori più elevati di precipitazione, con una media stagionale che si attesta intorno ai 100 mm di pioggia.

L'umidità relativa risultata piuttosto elevata sia in estate, sia in inverno e ha un valore medio del 70,25%.

Il climogramma di Walter-Lieth rappresenta in un solo grafico l'andamento delle precipitazioni mensili e delle temperature medie mensili, potendo così facilmente visualizzare le caratteristiche principali di un regime climatico, soprattutto gli eventuali periodi di aridità. Nella costruzione del climogramma in ordinata sono rappresentati: I) a destra le precipitazioni mensili in millimetri e II) a sinistra le temperature medie mensili in gradi centigradi; III) in ascissa sono indicati i mesi dell'anno, da gennaio a dicembre.

Il diagramma evidenzia un periodo di aridità nell'area del grafico delimitata dalle intersezioni tra la curva delle precipitazioni e quella termica; il deficit idrico risultante è proporzionale alla durata e intensità del periodo di aridità. Dal punto di vista bioclimatico è importante sapere quando, nel corso dell'anno, si verifica tale periodo di aridità. Alle medie latitudini, dove le specie vegetali hanno in inverno il loro periodo di riposo vegetativo, un periodo secco nei mesi invernali non ha alcun effetto; viceversa un periodo secco in estate (come nelle regioni a clima mediterraneo, in cui il minimo di precipitazioni coincide con la stagione più calda) ha notevoli effetti sulla crescita vegetativa e porta alla selezione di specie con adattamenti anatomici e fisiologici idonei.



Tab. 2 – Diagramma pluviotermico di Walter-Lieth. L'area delimitata dalle intersezioni delle due curve evidenzia il periodo arido.

Per il territorio di Prato, il diagramma rappresentato in Tab. 2 mostra l'esistenza di un picco di aridità durante il mese di luglio; come si osserva, infatti, in questo periodo il minimo delle precipitazioni coincide con il massimo di temperatura.

La frazione appenninica è caratterizzata da piovosità molto maggiori rispetto alla pianura (i valori superano ovunque i 1.000 mm all'anno), sebbene l'andamento delle stesse sia analogo: le precipitazioni sono concentrate in autunno (periodo ottobre-dicembre) e in primavera, mentre la piovosità minima si verifica nel periodo estivo. Il clima della zona presenta caratteristiche montane sui rilievi appenninici, dove in inverno spesso è presente la neve. In estate è presente una moderata attività temporalesca di tipo termo-convettivo che interessa l'area e, talvolta, può sconfinare anche nella zona di pianura.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Geologia

L'Appennino settentrionale è una catena orogenetica di costituzione recente (in termini geologici): le sue più importanti fasi di strutturazione e di sollevamento sono occorse negli ultimi 35 milioni di anni. L'edificio geologico nord-appenninico, assieme alle Alpi, fa parte di quell'importante e complessa fascia orogenetica chiamata alpina che dalla Spagna/Africa settentrionale (Gibilterra) si prolunga, attraverso le Alpi e l'Himalaya, fino all'Indonesia. Secondo teorie derivanti dalla tettonica delle placche litosferiche, nell'area mediterranea questa fascia orogena è il risultato dell'avvicinamento (Cretaceo superiore - Eocene medio) e successiva collisione (Eocene superiore - Oligocene) del paleo continente africano (o della microplacca Adria) con quello europeo che produsse, per subduzione di crosta oceanica al di sotto del margine europeo, la scomparsa dell'oceano giurassico che li divideva, la Tetide.

Le odierne forme di rilievo di questa regione sono il frutto proprio di un complesso succedersi di eventi geologici occorsi nell'arco di decine di milioni di anni (=Ma). In particolare due sono gli stadi più importanti della storia geologica dell'Appennino settentrionale:

- 1) 27-10 Ma: costruzione della catena orogenica appenninica per effetto di fenomeni compressivi che hanno portato alla sovrapposizione di masse rocciose (unità strutturali o falde) di età mesozoica-terziaria appartenenti ad aree diverse di sedimentazione (domini paleogeografici) distanti tra di loro anche oltre 150 km da dove oggi le troviamo (unità alloctone).
- 2) 10 Ma - attuale: innalzamento e rilassamento dell'edificio orogenico con la formazione di valli (graben) e dorsali montuose (horst), orientate per lo più parallelamente allo sviluppo della catena (NO-SE), e delimitate da sistemi di fratture (faglie).

Le formazioni geologiche presenti sono in prevalenza impermeabili, costituite da argille, marne, scisti argillosi, calcari marnosi e arenarie compatte. La parte nettamente permeabile del bacino non supera il 5% dell'intera superficie. Nel complesso le rocce costituenti il bacino dell'Arno sono facilmente erodibili. La stessa colorazione, generalmente giallastra, delle acque fluenti, è indice di un forte trasporto solido in sospensione. Ciò determina un'intensa tendenza alla denudazione del bacino, nonostante la Toscana, nel suo complesso, sia una delle regioni più ricche di aree boscate rispetto alla superficie complessiva agraria e forestale.

La complessa storia tettonica della Toscana si concretizza anche nella grande varietà di formazioni geologiche che affiorano nel bacino del fiume Arno, prevalentemente sedimentarie, in quanto legate agli estesi fenomeni di deposizione legati alla dinamica distensiva, e subordinatamente magmatiche e metamorfiche, riferibili prevalentemente alle unità legate alle fasi compressive. A causa della convergenza tra la placca africana e quella europea, grandi masse di crosta oceanica con le relative coperture sedimentarie (accumulatesi su di essa in milioni di anni) sono state deformate e spinte sopra porzioni di crosta continentale, anch'essa coperta da miglia-

ia di metri di sedimenti marini depositatisi in milioni di anni. Una volta che queste due masse rocciose si sono sovrapposte, esaurite le spinte orizzontali dovute alla convergenza delle placche, gli ammassi rocciosi sono stati interessati dallo sviluppo di faglie e fratture che hanno portato alla formazione di un bacino, il quale, riempito di sedimenti fluviali e lacustri geologicamente recenti, ha dato origine alla piana di Prato¹⁴.

Unità tettoniche

Gli studi condotti sul territorio della Provincia di Prato hanno permesso di stabilire che vi affiorano rocce appartenenti ad almeno cinque diverse unità tettoniche sovrapposte a formare l'edificio orogenico caratteristico di questo tratto di appennino settentrionale. Le rocce osservate appartengono cioè a successioni che, depositatesi originariamente in contiguità, a causa delle spinte tettoniche orizzontali subite sono state deformate e delocalizzate dalla posizione originaria, andando a formare unità tettoniche (o "scaglie") che si sono impilate le une sulle altre. Le unità tettoniche riconoscibili nella provincia di Prato sono, procedendo dal basso verso l'alto: l'unità Castiglion dei Pepoli, l'unità Cervarola-Falterona, l'unità falda toscana, l'unità Monte Morello e l'unità Sestola-Vidiciatico. Al di sopra di queste unità si ritrovano poi i depositi sedimentari che vi si sono accumulati durante o dopo le ultime fasi deformative: depositi fluvio-lacustri della piana di Prato, depositi terrazzati, etc.¹⁴.

INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Le aree interessate dal progetto ricadono in parte nel sottobacino imbrifero Valdarno Medio, frazione del bacino idrografico nazionale del fiume Arno, in parte nel bacino imbrifero del Reno. Il sottobacino Valdarno Medio, che comprende buona parte del territorio della provincia di Prato, origina a valle di Pontassieve, includendo i sottobacini del Bisenzio e dell'Ombrone in destra idrografica, del Greve-Ema in sinistra. (Fig. 1) La confluenza Arno-Ombrone determina la chiusura del sottobacino. Il bacino del Reno interessa invece la frazione alto appenninica della Provincia di Prato (torrente Limentra nel Comune di Cantagallo e torrente Setta nel Comune di Vernio) e il territorio della Provincia di Bologna (Fig. 2).



Fig. 1 – Bacino imbrifero dell'Arno.

LE AZIONI PREPARATORIE DEL PROGETTO LIFE “SCI D’ACQUA”

I SITI NATURA 2000 ISTITUITI CON IL PROGETTO LIFE “SCI D’ACQUA”

Il progetto comunitario includeva, tra i risultati attesi, l'ampliamento della ZPS “Stagni della Piana Fiorentina” (codice Nat2000: IT5140011) e del SIC “Laghi Suviana e Brasimone” (codice Nat2000: IT4050020), a ricomprendere le aree interessate dagli interventi di miglioramento ambientale. Fin dalle prime fasi del progetto, sulla scorta degli studi naturalistici di dettaglio effettuati tra il 2000 e il 2008, la Provincia di Prato e la Regione Toscana hanno potuto definire i confini delle nuove aree Natura 2000.

Il SIC/ZPS/SIR “Stagni della Piana Fiorentina e Pratese” (Cod. Natura 2000: IT5140011), nel territorio di competenza della Provincia di Prato risulta costituito da tre nuclei disgiunti (A, B, C nella sottostante figura) collocati a ridosso del corso del fiume Ombrone, in sinistra idrografica, posti a sud-ovest e a ovest del centro abitato di Prato, su terreni ricadenti principalmente nel territorio amministrativo del Comune di Prato e, in parte minore, nel Comune di Poggio a Caiano. L'attuale superficie del sito è la risultante dell'ampliamento di circa 557 Ha del precedente SIC/ZPS/SIR “Stagni della Piana Fiorentina” (istituito nel 1998 con D.C.R. n. 342), disposto con Delibera del Consiglio Regionale n. 80/2009 su proposta della Provincia di Prato.

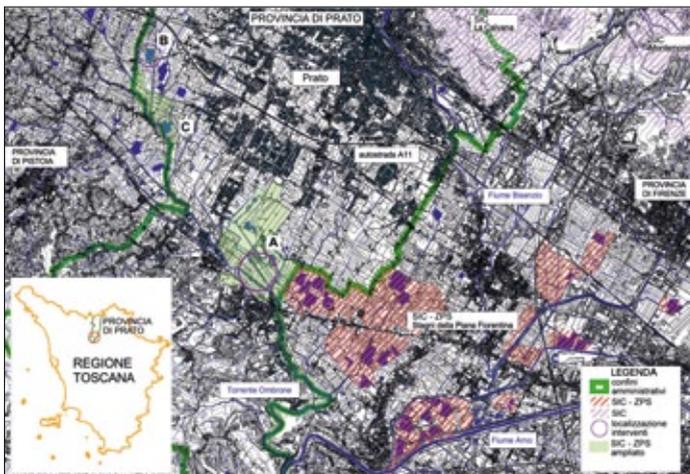
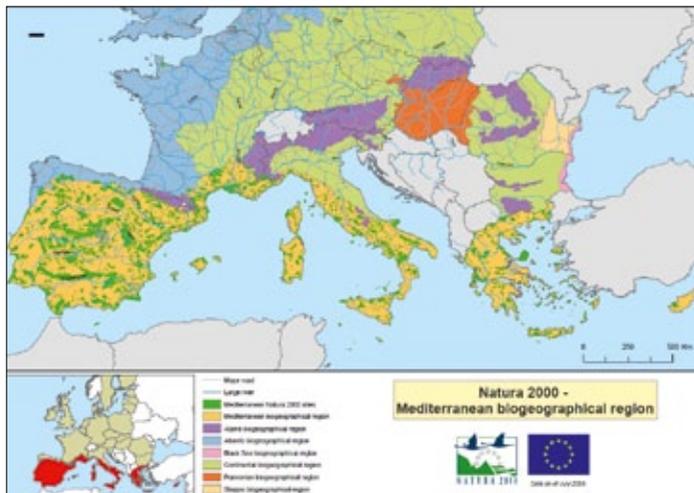


Fig. 3 – Localizzazione degli interventi previsti e confini proposti per l'ampliamento della ZPS “Stagni della Piana Fiorentina” (Cod. Natura 2000: IT5140011).

Il sito attualmente presenta un'estensione complessiva di circa 1.902 ettari posti a un'altitudine compresa tra 32 e 91 m s.l.m.. L'infrastruttura di maggior rilievo è rappresentata dall'autostrada A11 (Firenze-Mare), situata nel settore nord-orientale del sito. All'interno della frazione pratese del SIC/ZPS/SIR è interamente ricompresa l'Anpil “Cascine di Tavola”. Il SIC/ZPS/SIR IT5140011 è inquadrato nella Regione Biogeografica Mediterranea.

Fig. 4 – Mappa della Regione Biogeografica Mediterranea.



Il pSIC “Appennino Pratese” (Cod. Natura 2000: IT5150003) si estende interamente nel comprensorio della Provincia di Prato, occupando una superficie complessiva di 4.191 ettari in territorio montano, caratterizzato da nuclei forestali ben conservati.

Gli ecosistemi dei corsi d’acqua, in particolare dei torrenti Limentra di Treppio, Carigiola, Trogola, Canvella e dell’alto corso del Setta e del fiume Bisenzio, risultano in ottimo stato di conservazione per la qualità delle acque, per la presenza di vegetazione ripariale arbustiva e arborea e per l’erpetofauna, astacofauna e ittiofauna che ospitano. Il sito è stato designato con Delibera del Consiglio Regionale n. 80/2009 su proposta della Provincia di Prato.

Il sito include l’Anpil “Alto Carigiola e Monte delle Scalette”, che interessa il territorio dei Comuni di Vernio e Cantagallo, e la Riserva Naturale Provinciale “Acquerino-Cantagallo”, ricadente interamente nel territorio del Comune di Cantagallo. I confini occidentali e settentrionali del pSIC IT5150003 coincidono rispettivamente con quelli del pSIC “Tre Limentre-Reno” (Cod. Natura 2000: IT5130009), in Provincia di Pistoia, e con quelli del pSIC “Laghi di Suviana e Brasimone” (Cod. Natura 2000: IT4050020), in Provincia di Bologna, andando a costituire una vasta porzione (circa 15.453 ettari) di territorio appenninico assoggettato, senza soluzione di continuità, alle tutele previste dalla Direttiva “Habitat”.

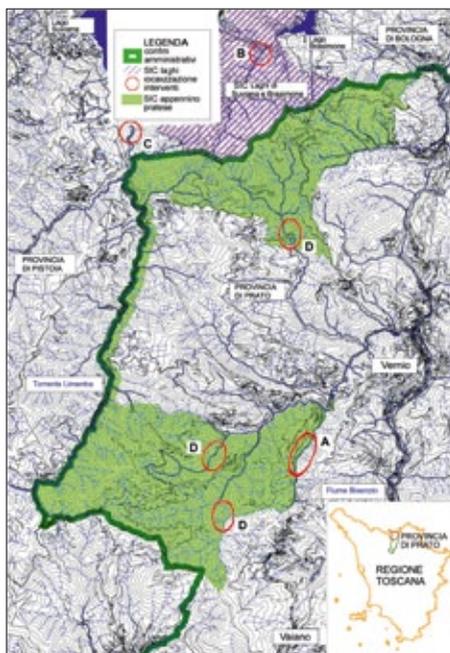


Fig. 5 – Localizzazione degli interventi previsti e confini proposti per la designazione del SIC “Appennino Pratese” (Cod. Natura 2000: IT5150003).

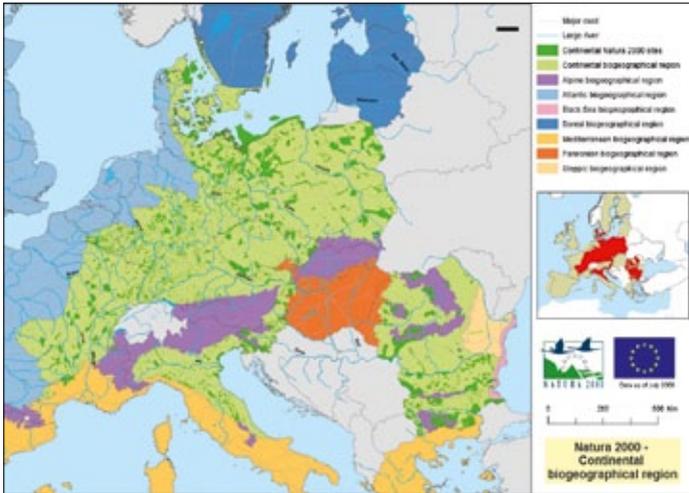


Fig. 6 – Mappa della Regione Biogeografica Continentale.

GLI APPROFONDIMENTI PRELIMINARI SULLE SPECIE TARGET

L'approfondimento in merito alla presenza, consistenza, distribuzione di specie target nelle aree interessate dal progetto (nonché al loro stato di conservazione e all'eventuale presenza di competitori autoctoni e alloctoni) costituisce un prerequisito essenziale per una corretta progettazione di ogni intervento concreto di conservazione. Qualsiasi intervento sul territorio non può infatti prescindere dall'elaborazione di un quadro conoscitivo sufficientemente esaustivo delle condizioni ecologiche delle specie e degli habitat presenti e sulle dinamiche in atto, inclusi i fattori di minaccia e di pressione.

Il territorio considerato dal progetto, nel caso della Piana pratese, è costituito da un'area marcatamente antropizzata, in continuità territoriale con la Piana fiorentina e quella pistoiese, caratterizzata dalla presenza di ambiti semi-naturali (aree agricole residuali e aree umide artificiali, alcune delle quali utilizzate a fini venatori) altamente frammentati e inseriti in una matrice fortemente antropica. Nonostante lo scarso valore naturalistico di questi elementi, presi singolarmente, l'importanza ecologica dell'area va inquadrata in un contesto di rete ecologica, i cui nodi primari, secondari e potenziali concorrono a formare un'unica unità funzionale. Quest'area risulta infatti molto importante per la riproduzione e la migrazione degli uccelli: è stata inserita nella rete europea delle I.B.A. (Important Bird Areas) e riveste un ruolo di importanza nazionale per lo svernamento di Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) e di importanza regionale per l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*)¹⁵.

Le aree umide della Piana pratese ospitano quindi numerose specie, che variano anche in maniera considerevole in numero e abbondanza di anno in anno, in base alla consistenza dei contingenti di avifauna migratoria. Si è pertanto stabilito, sin dalla fase di avvio del progetto e sulla base delle evidenze emergenti nel corso degli studi preliminari, di concentrarsi principalmente, tramite l'esecuzione degli interventi di miglioramento ambientale previsti, sulle specie incluse nell'allegato I della Direttiva "Uccelli" (2009/147/CE) rilevate (talvolta sporadicamente) sul territorio, con particolare riguardo alle seguenti: Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*), Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), Garzetta (*Egretta garzetta*), Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), Martin pescatore (*Alcedo atthis*), Averla piccola (*Lanius collurio*).

Il progetto si è inoltre proposto di migliorare lo stato di conservazione delle Specie di Interesse Comunitario non adeguatamente rappresentate o esposte a rischi nell'area alto-appenninica e nella piana intorno a Prato, con specifico riferimento alle seguenti specie faunistiche target: Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), Gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes**) e Bröcciolo (*Cottus gobio*), protetti dalla Direttiva Comunitaria "Habitat" (92/43/CE).

L'esecuzione degli approfondimenti preliminari è stata affidata a un raggruppamento di imprese costituito dalla Soc. StudioSilva di Bologna, Bioprogramm di Padova e Comunità Ambiente di Roma, in seguito all'espletamento di una procedura di appalto a evidenza pubblica. Nell'ambito di tali studi è stato sviluppato un protocollo standard per il monitoraggio tecnico-scientifico delle specie-obiettivo, utilizzato per valutare lo stato di conservazione delle popolazioni di tali specie nel corso del ciclo di progetto e gli effetti delle azioni concrete di conservazione attuate.

Analogamente, nel versante appenninico bolognese, le indagini preliminari sul *C. gobio* e *A. pallipes** sono state condotte dal dr. Giuliano Gandolfi, ittiologo incaricato dal Parco Regionale dei laghi di Suviana e Brasimone, e da un team di esperti del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali (BiGeA) dell'Università di Bologna.

Gli studi bibliografici e i rilevamenti preliminari di campagna sono stati realizzati nel periodo novembre 2009 - giugno 2010. I risultati, che si riportano in sintesi di seguito, sono stati raccolti in un apposito report, nonché nel paragrafo 2.1.3 del Piano d'azione per la conservazione di *A. pallipes* e *C. gobio* approvato dal Parco dei Laghi. Entrambi i documenti sono scaricabili dal sito internet del progetto <http://life.provincia.prato.it/>.

Ittiofauna

SCAZZONE O BRÖCCIOLLO

Sistematica e identificazione

I cottidi, presenti unicamente nell'emisfero boreale con distribuzione circumpolare, sono solitamente animali bentonici con corpo fusiforme, capo grosso e spesso compresso in senso dorso-ventrale. Gli occhi sono posizionati nella parte alta della testa e ravvicinati tra loro, la bocca è ampia. La pelle è quasi del tutto priva di scaglie ma sul corpo sono presenti delle spine o dei tubercoli, particolarmente concentrati sul capo. Possiedono due pinne dorsali e quelle pettorali sono generalmente grandi, a forma di ventaglio. Sui

fianchi corre la linea laterale, tipico organo di senso dei pesci formato da un canale che corre lungo il fianco dell'animale, che in questa famiglia è a volte incompleta o interrotta in più punti. La vescica natatoria è assente¹⁶. *C. gobio* è una componente molto antica della fauna ittica europea, le cui tracce possono essere individuate fino a tempi precedenti il Pleistocene¹⁷. Delle oltre 1.200 specie di scorpeniformi, solamente poco più di 50 vivono in acque dolci e di queste la gran parte sono cottidi (sebbene questa famiglia comprenda un gran numero di specie marine¹⁸). Lo scazzone è una specie di taglia piccola, che non supera i 15 cm di lunghezza¹⁹. Ha bocca piuttosto ampia e guance prominenti. Il colore varia da bruno a verdastro con macchie più scure sparse su tutta la superficie del corpo. La specie presenta unicamente qualche spina presso le pinne pettorali. Ad un esame superficiale, lo scazzone può essere confuso con il ghiozzo, data la generale somiglianza tra le due specie, ma la diversa conformazione delle pinne ventrali (che nello scazzone sono divise) e la totale mancanza di scaglie, oltre alle sue dimensioni leggermente superiori, rendono questa specie inconfondibile a un esame più approfondito.



Fig. 7 – *Cottus gobio* (Linnaeus, 1758)
Ordine: SCORPENIFORMES. Famiglia: COTTIDAE

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Lo scazzone è una specie ad ampia distribuzione in Europa, risultando diffuso dai Pirenei agli Urali, dalla Scandinavia all'Italia centro-settentrionale²⁰. Per quanto riguarda l'Italia, lo scazzone, nonostante la sua distribuzione sia frammentaria, è presente su tutto l'arco alpino e anche nei corsi appenninici, sia sul versante tirrenico che su quello adriatico. A proposito di ciò, è bene ricordare che questa specie viene considerata autoctona di entrambi i due più importanti distretti ittiofaunistici italiani. Questa in realtà è un'approssimazione, non esistendo al momento dati sufficienti per attribuirne la sicura autoctonia a uno dei due distretti. Ricerche scientifiche basate su analisi molecolari sono attualmente in corso con lo scopo di chiarire l'origine geografica della specie e la sua distribuzione.

Nel territorio della Provincia di Prato, lo scazzone è stato rilevato sia nel sottobacino del torrente Limentra che in quello del torrente Setta, entrambi appartenenti al bacino del fiume Reno (versante adriatico), nonché nel sottobacino del torrente Bisenzio, appartenente al bacino dell'Arno (versante tirrenico). Tali dati sono stati integrati da censimenti diretti sul campo, effettuati in nove stazioni collocate sui principali corpi idrici presenti nell'area di studio, mediante la tecnica "electrofishing", impiegando un elettroscandaglio fisso a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile (0,3-3 Ampere, 150-600 Volt, 2.500 W) e un elettroscandaglio spallabile a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile (3,8-7 Ampere, 300- 500 Volt, 1.300 W).

La specie è risultata sempre presente nelle stazioni indagate con biomasse e densità stimate variabili. Nelle sottostanti tabelle si riportano i valori rilevati nelle nove stazioni di indagine.

Le popolazioni indagate nei corsi d'acqua del versante bolognese (condotte monitorando 10 punti di campionamento), sono risultate ben articolate e abbondanti, a eccezione della stazione lungo il torrente Brasimone in loc. Lavaccioni di sotto, che ha evidenziato una popolazione destrutturata e numericamente scarsa. Segnalato inoltre il rinvenimento di un unico esemplare di scazzone lungo il rio del Bago, in quanto non risultava chiaro se si trattava di un episodio occasionale, riconducibile ad attività di rimaneggiamento della fauna ittica, oppure se esisteva una popolazione stabile e strutturata lungo il corso d'acqua in esame.

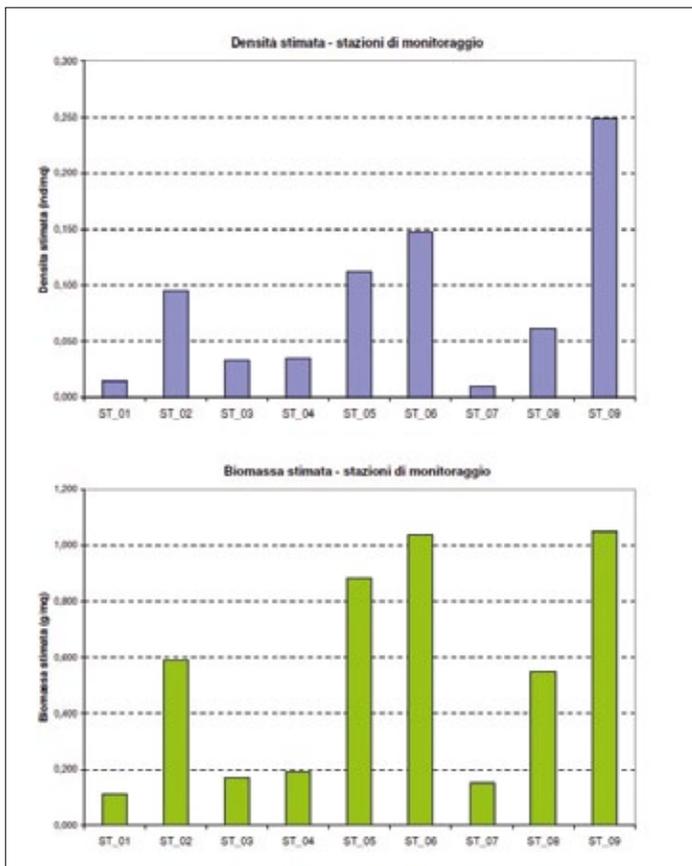
Presenza di eventuali competitori, autoctoni o alloctoni

I competitori di *C. gobio* sono di fatto tutti predatori e in modo specifico quelli ittiofagi come la fauna salmonicola, che popola in genere i medesimi areali distributivi. Le rilevazioni sulla presenza e consistenza dei competitori sono state estrapolate dalle azioni dirette sul campo finalizzate al monitoraggio per il miglioramento della capacità di dispersione delle specie target, per la riproduzione *in-situ* ed *ex-situ*. Nell'area geografica indagata l'unico salmonide presente è la trota fario, che dal punto di vista alimentare è un'opportunist, cioè si ciba di ciò che la natura offre in maggior quantità: principalmente macroinvertebrati, ma anche piccoli pesci, come appunto lo scazzone. Dalla bibliografia emerge chiaramente che i pesci predati rappresentano una minima quantità percentuale del cibo ingerito dalle trote^{21,22} o addirittura nulla²³. In base a studi condotti nella regione Veneto, nello specifico sul Piave e i suoi maggiori affluenti in provincia di Belluno, dove peraltro lo scazzone è ben distribuito e abbondante, si è potuto osservare come la trota marmorata predilige molto di più l'ittiofagia rispetto alla fario e agli esemplari ibridi tra le due forme²², mentre da studi svolti in provincia di Treviso si nota che la trota fario e iridea hanno contenuti stomacali simili²¹.

Oltre al fattore predazione, presumibilmente lo scazzone instaura con i salmonidi anche una competizione di tipo alimentare, infatti lo scazzone si nutre principalmente di invertebrati bentonici, di piccoli pesci e di avannotti e uova di altre specie. Per una corretta tutela e gestione dello scazzone va quindi posta particolare attenzione ai ripopolamenti salmonicoli effettuati a scopo aleutico.

A conferma di ciò, le indagini eseguite nei corsi d'acqua del versante bolognese hanno condotto alla cattura, in diverse circostanze, di salmonidi alloctoni lungo il torrente Brasimone in località Mangiamele, e in particolare di alcuni fenotipi misti riconducibili probabilmente a forme ibride di diverso grado tra salmerino di fonte (*Salvelinus*

Tab. 3 – Densità e Biomassa stimate - Anno 2010.



fontinalis) e trota fario [*Salmo (trutta) trutta*]. Tali rinvenimenti sono stati interpretati come un chiaro sintomo di inadeguata gestione dei ripopolamenti effettuati sul corso d'acqua, dovuta probabilmente a materiale di semina di dubbia provenienza e di scarsa qualità.

A tal proposito è stata richiesta alla Provincia di Bologna l'immediata sospensione di qualsiasi attività di semina della fauna ittica specificatamente non autorizzata e finalizzata agli scopi del progetto LIFE, per la durata del Progetto stesso, di informare la Commissione Ittica di Bacino e di inserire la misura adottata nei provvedimenti attuativi del Piano Ittico Provinciale. La sospensione richiesta ha interessato il torrente Limentra di Treppio e i suoi affluenti, dalla briglia di chiusura del bacino di Suviana al confine regionale, e il tratto di torrente Brasimone ricompreso all'interno del perimetro del Parco dei Laghi di Suviana e Brasimone e i suoi affluenti.

Stato di conservazione nell'area di studio

Lo stato di conservazione di questa specie è stato valutato tenendo conto delle consistenze delle popolazioni, desunte sia dalla ricostruzione storica delle presenze sia dai censimenti diretti effettuati nell'ambito del LIFE "SCI d'acqua".

Dai dati raccolti nelle varie stazioni di rilevamento disposte sul versante pratese è stato riscontrato un buono stato di conservazione della specie in alcuni tratti dei corsi d'acqua appenninici.

Per quanto attiene al versante bolognese, nel complesso le popolazioni di *C. gobio* rilevate sono risultate ben articolate e abbondanti, evidenziando uno stato di conservazione ritenuto favorevole, tranne eccezioni relative alle stazioni poste in località Lavaccioni di sotto, lungo il torrente Brasimone (inadeguato stato di conservazione), e presso il rio del Bago (cattivo stato di conservazione).

Astacofauna

GAMBERO DI FIUME

Sistematica e identificazione

A. pallipes presenta notevoli difficoltà da un punto di vista sistematico ed è stato oggetto di numerose revisioni tassonomiche, condotte principalmente sulle popolazioni alpine^{24,25,26}. Attraverso l'analisi di caratteri morfologici e meristici, l'analisi molecolare tramite allozimi e la valutazione della variabilità genetica, sono state di volta in volta definite numerose specie e sottospecie differenti. Dal punto di vista generale, si fa riferimento oggi a uno *species complex* *A. pallipes* caratterizzato da linee mitocondriali differenti in diverse aree biogeografiche italiane²⁵. L'importanza di una tipizzazione su base molecolare delle diverse popolazioni è oltremodo giustificata dal fatto che l'Italia è considerata oggi un "hotspot" di biodiversità per questo taxon a livello Europeo. L'esistenza di quattro distinti aplotipi di *A. pallipes* nella penisola italiana non supportati tuttavia da un differenziamento a livello di genoma nucleare e soprattutto non informativi di una precisa distribuzione filogeografica hanno portato a una revisione sistematica del taxon con la proposta dell'esistenza dell'unica specie *A. pallipes*²⁷. In questa sede si farà riferimento alla nomenclatura tradizionale²⁸.

A. pallipes è una specie di medio-grandi dimensioni (taglia massima raggiungibile circa 12 cm di lunghezza totale) e di colore variabile da marrone chiaro a scuro o verde oliva. Tra le appendici, quelle di maggiore dimensione sono le chele. Queste hanno molteplici funzioni: cattura e manipolazione delle prede, difesa da predatori, attività riproduttive (accoppiamento e competizione con altri maschi) e interazioni agonistiche intra e interspecifiche. La specie non deve essere confusa con quella invasiva, *Procambarus clarkii*, presente in numerose aree della Toscana, caratterizzata da maggiori dimensioni e un colore rosso-violaceo lateralmente e quasi nero dorsalmente. Il gambero di fiume occupa corsi d'acqua montani (fino a un'altezza di 1.260 m nel sud della Svizzera), grazie alla sua resistenza alle basse temperature. La temperatura dell'acqua, tuttavia, non deve scendere al di sotto dei 10°C, per permettere il regolare sviluppo dei piccoli. La temperatura influisce fortemente anche sull'attività della specie, che si riduce quasi completamente durante l'inverno. È una specie molto sensibile all'inquinamento chimico, e quindi è considerato un buon indicatore dello stato di salute delle acque²⁹. Le maggiori esigenze di questa specie dal punto di vista chimico sono una concentrazione minima di ossigeno di almeno 6 p.p.m. (ottimale è un valore di saturazione pari al 60%) e una quantità di calcio non inferiore a 2,8 p.p.m. Il calcio è infatti un fattore fortemente limitante la distribuzione del gambero, poiché è necessario per l'indurimento dell'esoscheletro dopo la muta. La specie mostra un'attività prevalentemente notturna³⁰. Come per altri crostacei d'acqua dolce, le abitudini notturne sono considerate un adattamento che permette di sfuggire a predatori che cacciano basandosi sulla vista, quali alcune specie di pesci, uccelli e mammiferi. Rifugi naturali di questo macroinvertebrato, anche nei confronti dei conspecifici, sono costituiti dalle radici degli alberi presso l'argine, dal detrito vegetale e dai ciottoli di maggiori



Fig. 8 – *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858)
Ordine: DECAPODA Famiglia: ASTACIDAE

dimensioni. L'accoppiamento si realizza in autunno, ed è possibile trovare femmine ovigere da dicembre a giugno. Ogni femmina trattiene le uova fecondate (40-150 ca.) sotto l'addome. Lo sviluppo larvale è diretto e le larve si mantengono attaccate alla femmina fino al terzo stadio, per poi allontanarsene e condurre vita autonoma. La maturità sessuale viene raggiunta dopo 2-3 anni. La dieta di questa specie, che svolge un ruolo fondamentale nella rete trofica degli ecosistemi dulcicaccolici²⁹, è costituita sia da materiale animale, quale larve di insetti, pesci e altri animali morti, sia da materiale vegetale fresco, come il muschio, e detritico.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Il gambero di fiume è presente in tutto il territorio italiano con l'eccezione di parte della Calabria e della Puglia. La specie è presente nella parte settentrionale della provincia di Prato, nei comuni di Vernio, Cantagallo e Vaiano. Lo stato di conservazione, valutato sia in base alla ricostruzione storica delle presenze sia in base ai censimenti diretti effettuati nell'ambito del presente progetto, è da considerarsi discreto anche se, attualmente, con un areale di distribuzione contenuto.

I dati storici a disposizione per il gambero di fiume sono stati reperiti dalla "Carta ittica della Provincia di Prato" aggiornata al 2008, dalla relazione tecnica relativa alla distribuzione delle specie protette (ex L.R.T. 6 aprile 2000 n. 56) e dalla consultazione di esperti locali. A un primo monitoraggio effettuato con la tecnica della pesca elettrica, che aveva dato scarsi risultati, si sono succeduti nel corso del progetto altri monitoraggi, effettuati da personale esperto tramite censimenti manuali.

Nel territorio della provincia di Bologna la presenza del gambero di fiume è risultata limitata a poche stazioni, con una distribuzione altamente frammentata, in alcuni casi di carattere puntiforme, e numericamente contenuta. Si segnala, in particolare, il mancato rinvenimento della specie all'interno dell'asta principale del torrente Limentra di Treppio, dove la specie risultava frequente³¹. Tale fenomeno, di difficile interpretazione senza una solida base costituita da dati, può essere genericamente ricondotto alla forte pressione di prelievo cui la specie è stata soggetta negli anni passati, a mutamenti nel regime idrologico del corso d'acqua con eventi di piena repentini e di grande portata oppure a interventi non controllati e sovradensitari di ripopolamento a trota, che probabilmente hanno determinato una consistente predazione soprattutto a carico degli individui giovani e degli adulti in fase di muta.

Infine, è di notevole importanza il rinvenimento di focolai di afanomicosi o "peste del gambero" causata dal fungo *Aphanomyces astaci* (giunto dall'America settentrionale con l'importazione del gambero americano *Pacifastacus leniusculus*), riscontrati lungo i rii del Bago e Malsacco, affluenti minori del torrente Limentra di Treppio, ed evidenziati dalla presenza di alcuni individui morti a causa del patogeno.

Presenza di eventuali competitori, autoctoni o alloctoni

I competitori di *A. pallipes* sono, come per il *C. gobio*, i predatori ittiofagi come la fauna salmonicola. Le rilevazioni sulla presenza e consistenza dei competitori sono state estrapolate dalle azioni dirette sul campo finalizzate al monitoraggio per il miglioramento della capacità di dispersione delle specie target, per la riproduzione *in-situ* ed *ex-situ*.

I gamberi giovani e gli adulti in muta possono essere preda di salmonidi, nello specifico di trota fario, ma non di meno anche di anguille. La competizione tra trota fario e gambero di fiume va anche ricercata nella sovrapposizione della dieta, infatti il gambero di fiume si nutre, oltre che di frammenti vegetali (radici, foglie, alghe, semi), anche di macroinvertebrati bentonici, in particolare tricoteri, piccoli crostacei e pesci, molluschi, anellidi e piccoli gamberi. Per una corretta tutela e gestione del gambero va posta una particolare attenzione ai ripopolamenti salmonicoli effettuati a scopo alieutico, che determinando un aumento dei predatori naturali, influisce sulla densità delle popolazioni della specie in esame. A conferma di ciò, le indagini preliminari effettuate nel territorio di Bologna hanno condotto alla cattura, in diverse circostanze, di salmonidi appartenenti a fenotipi misti riconducibili probabilmente a forme ibride di diverso grado tra salmerino di fonte (*Salvelinus fontinalis*)

e trota fario [*Salmo (trutta) trutta*]. Tali rinvenimenti vanno interpretati come un chiaro sintomo di un'inidonea gestione dei ripopolamenti effettuati sul corso d'acqua, dovuta probabilmente a materiale di semina di dubbia provenienza e di scarsa qualità.

Stato di conservazione nell'area di studio

Lo stato di conservazione di questa specie è stato valutato tenendo conto delle consistenze delle popolazioni desunte sia dalla ricostruzione storica delle presenze sia dai censimenti diretti effettuati nell'ambito del progetto LIFE "SCI d'acqua".

Dai dati raccolti nelle varie stazioni di rilevamento del versante pratese è stato riscontrato uno stato di conservazione discreto solo in alcuni specifici tratti dei corsi d'acqua appenninici monitorati.

Sul versante bolognese la presenza di *A. pallipes* è stata ritenuta rara e numericamente limitata. Inoltre, considerato anche il rinvenimento di alcuni focolai di afanomicosi o "peste del gambero" lungo i rii del Bago e Malsacco, affluenti minori del torrente Limentra di Treppio, lo stato di conservazione della specie è stato ritenuto complessivamente cattivo.

Erpetofauna

TRITONE CRESTATO ITALIANO

Sistematica e identificazione

È la più grossa fra le specie di tritoni presenti in Italia: la femmina può raggiungere la lunghezza di 18 cm, mentre il maschio di solito non supera i 15 cm; la maggior parte degli esemplari è compresa comunque fra i 10 e i 15 cm. Il tritone crestato italiano, in base a ricerche biochimiche, è attualmente considerato una specie distinta dal *Triturus cristatus*, al quale fino a qualche anno fa era riferito³². In ambedue i sessi il colore delle parti dorsali va dal grigio-nerastro al bruno-olivaceo al bruno-nerastro, con varie macchie più scure del fondo irregolarmente disposte; la gola è nerastra o bruno-



Fig. 9 – *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768)
Ordine: URODELA Famiglia: SALAMANDRIDAE

nerastra punteggiata di biancastro, mentre la regione ventrale va dal giallo all'arancio-rossiccio, con numerose macchie bruno-nerastre o nerastre, individualmente assai variabili per forma, estensione e disposizione. Il maschio, soprattutto durante la fase riproduttiva, possiede un'evidente cresta dorsale dentellata e, ai lati della coda, una banda biancastra, spesso soffusa di azzurro e con riflessi madreperlacei; la cresta, di regola, manca invece nella femmina, che, come i subadulti, è caratterizzata da una linea vertebrale dorsale e sopracaudale, di colore variabile dal giallo-verdastro chiaro al giallo al giallo-aranciato. Le larve, che hanno le parti superiori da giallastro a bruno con marmorizzazioni e macchie più scure, sono caratterizzate dalla coda terminante con un lungo filamento e dalle dita oltremodo allungate e sottili; alla metamorfosi le larve raggiungono di norma i 5-8 cm di lunghezza totale, ma eccezionalmente possono superare anche i 10 cm.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

In Europa è diffuso a macchia di leopardo in varie aree, Svizzera meridionale, Alpi austriache, Ungheria orientale, Repubblica Ceca, Slovenia e Croazia, Bosnia-Erzegovina, Albania, Serbia, Macedonia, Grecia nord-occidentale³³. In Italia è diffuso in gran parte del territorio continentale e peninsulare, a sud fino a circa il 39° parallelo. In

Toscana è segnalato in tutto il territorio regionale, isole escluse, dal livello del mare a oltre 1.800 m sulla catena appenninica, mentre risulta assente in Sicilia e Sardegna. La raccolta dei dati disponibili si è basata sulla ricerca bibliografica (pubblicazioni e data-base forniti dalla Provincia di Prato - Servizio Aree Protette), integrata con interviste a persone del luogo e con la consultazione di esperti locali operanti presso il museo di Storia Naturale della Specola - Università degli Studi di Firenze. Dai risultati dell'analisi e dalla lettura integrata dei dati disponibili è emerso che detta specie risulta essere presente nell'area collinare della porzione centrale e meridionale del territorio della Provincia di Prato.

Le indagini di campagna sono state condotte per ciascun lago oggetto d'esame sia lungo il perimetro del lago, sia nella porzione adiacente alle sponde, fino alla profondità di 60-70 cm, sia sulle rive e all'interno di canali, fossi, pozze e prati umidi posti nelle immediate vicinanze dei laghi.

Sono state effettuate per ciascuna area sopra descritta osservazioni dirette e prelievi di campioni d'acqua con l'uso di retini, integrate da osservazioni con apposita strumentazione ottica e dall'ascolto dei canti degli anfibii per il rilevamento degli Anuri o Salientia.

Presenza di eventuali competitori, autoctoni o alloctoni

Tra le specie competitori degli anfibii si annoverano alcune specie esotiche che per le loro caratteristiche ecologiche rappresentano un fattore limitante e di minaccia per lo sviluppo del ciclo biologico della specie target in esame. Tra queste principalmente vi sono:

- la testuggine palustre dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta*),
- il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*),
- la Nutria (*Myocastor coypus*)
- la rana toro (*Lithobates catesbeianus*)
- il pesce gatto (*Ameiurus melas*).

Le indagini condotte nel sito del lago di Bogaia hanno rilevato la presenza di una popolazione di testuggine palustre dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta*) composta da circa 5 individui adulti e 1 giovane (6 individui); sono inoltre state osservate molte fatte (>50 rilievi) di nutria (*Myocastor coypus*), che fanno desumere la probabile presenza di almeno 2 individui.

Nel sito lago Ombrone sono stati rilevati molti resti di gambero della Louisiana (*Procambarus clarkii*) (numero stimato > 200 individui) e probabili tane di nutria (*Myocastor coypus*) (n. stimato ca. 2 individui).

Nel sito delle Pantanelle è alto il numero sia di individui adulti che di larve del gambero della Louisiana (*Procambarus clarkii*) in concentrazione assai elevata anche fino a 200 individui /10 cl (n. stimato > 1.000 individui); sono inoltre stati rilevati escrementi di nutria ed è risultata probabile (in seguito accertata) la presenza della rana toro (*Lithobates catesbeianus*). Gli individui di nutria (*Myocastor coypus*) sembrano attestarsi attorno a 5 esemplari. L'ingresso di queste specie nei laghetti è probabilmente avvenuto attraverso i corsi d'acqua minori che circondano l'area in esame e che sono anche il potenziale vettore di sostanze inquinanti o rifiuti.

Stato di conservazione nell'area di studio

Lo stato di conservazione della specie *T. carnifex* nella Provincia di Prato appare tendenzialmente in peggioramento, tuttavia sulla base di alcuni rilievi la presenza della specie è confermata in alcune aree di interesse naturale (Monti della Calvana, Monteferrato) che riguardano la zona collinare e montana della provincia. Nella porzione della piana alluvionale, in base alle prime campagne di rilevamento, la situazione dello stato di conservazione della specie risulta molto scarsa, dato che il tritone crestato italiano non è stato rilevato. Il dato negativo su scala provinciale è da attribuire, in netta prevalenza, allo scarso stato di conservazione degli habitat potenzialmente idonei per il Tritone crestato italiano nella piana alluvionale. La piana risulta in primo luogo oggi troppo frammentata dal punto di vista ambientale per il mantenimento di popolazioni vitali di questa specie e inoltre gli specchi d'acqua oggetto di indagine hanno evidenziato una serie di problematiche rilevanti (scarsa qualità

dell'acqua, presenza di specie alloctone con popolazioni consistenti, gestione errata degli spazi umidi, sponde con pendenze non idonee, vegetazione invasiva spesso fuori controllo).

La specie risulta in costante diminuzione nel territorio pratese, sia dal punto di vista della diffusione, sia da quello della densità di popolazione, analogamente a quanto avviene un po' in tutta la sua area geografica di distribuzione³².

Dalle interviste effettuate è emerso che il tritone crestato doveva essere presente nel sistema dei canali e piccoli corsi d'acqua intorno al lago delle Pantanelle sino ad almeno quindici anni fa, mentre non era presente all'interno delle acque del lago. Per quanto concerne il lago di Bogaia, il tritone crestato doveva essere stato presente in passato all'interno dei vari fossi e canali che circondano il piccolo lago, ma non nelle sue acque. La specie non era infine mai stata notata nei pressi del lago Ombrone, che ha un diverso sistema di gestione rispetto agli altri due specchi d'acqua.

Avifauna

Premessa

Per l'area della piana, in presenza di pochi dati pubblicati aggiornati (l'ultimo documento è del 1999 a cura della LIPU³⁴), si è fatto riferimento a uno specifico studio condotto su 37 aree umide della piana nel 2001³⁵ e a una check-list, aggiornata al 2008³⁶.

In totale nella piana risultavano censite, dal 1982 al 2008, 219 specie, 63 delle quali nidificanti, 147 migratrici, 51 svernanti e 48 accidentali. Tale ricchezza e diversità di specie può essere spiegata alla luce del fatto che, all'interno del "sistema Piana", sono presenti zone umide di diversa struttura e caratteristiche ambientali.

I monitoraggi diretti degli uccelli nell'area di studio sono stati realizzati presso i laghi Pantanelle, Ombrone e Bogaia con una cadenza quindicinale, a partire dal mese di febbraio 2010. Presso il lago Pantanelle, oltre all'osservazione con binocolo e ascolto dei canti, è stato utilizzato anche il metodo del *playback* per il rilevamento dei rallidi di canneto.

Nel complesso, durante il periodo di osservazione coperto dagli studi preliminari (2010), nei tre laghi sono state rilevate 24 specie, l'11% delle specie rinvenute nella piana tra Firenze e Pistoia. L'ordine maggiormente rappresentato è risultato essere quello dei charadriiformi con 8 specie, seguito dai cicogniformi con 6 specie. I rapaci (ordine falconiformi) sono rappresentati da una specie, il falco di palude, osservato in migrazione presso il lago di Pantanelle. Il lago di Pantanelle è risultato essere il più ricco di specie (n= 17) seguito dal lago Ombrone (n= 11) e dal laghetto di Bogaia (n= 3). Le uniche nidificazioni sono state rilevate presso il lago di Pantanelle, dove si sono riprodotte il 29% delle specie rilevate. In particolare si è registrata la riproduzione di folaga (7 coppie), svasso maggiore (1 coppia), tuffetto (1 coppia), cavaliere d'Italia (3-4 coppie) e gallinella d'acqua. Nei dintorni del lago Pantanelle è stato inoltre osservata un'esemplare di averla piccola (*Lanius collurio*).

Il fatto che nei laghi Ombrone e Bogaia non siano state rilevate riproduzioni, e che comunque si sia rilevato un minor numero di specie è spiegabile con le condizioni ambientali. Il lago Ombrone già a metà marzo era per oltre $\frac{3}{4}$ della superficie completamente prosciugato: le niche aree ancora con la presenza di acqua erano poche pozzanghere alimentate dalle piogge che hanno ospitato sporadici migratori. Il lago Bogaia per dimensioni (0,45 ha) e qualità delle sponde (che si presentavano degradate, con presenza di rifiuti abbandonati e scarsamente coperte di vegetazione) non risultava idoneo a ospitare specie nidificanti né migratrici.

Tra le specie target individuate da questo progetto, il lago di Pantanelle è risultato un'area importante per l'alimentazione di garzetta, che è stata osservata con un massimo di 10 individui nel corso della primavera 2010. Riportiamo di seguito le caratteristiche generali delle principali specie di interesse conservazionistico rilevate. Per maggiori dettagli si rimanda ai reports consultabili sul sito web del progetto (<http://life.provincia.prato.it>).

MORETTA TABACCATA

Sistematica e identificazione

Anatra tuffatrice di piccole dimensioni. Il maschio adulto presenta un piumaggio bruno-rossiccio con il dorso più scuro, l'occhio bianco e il sottocoda bianco, carattere quest'ultimo identificativo, che lo distingue dalla femmina della moretta (*Aythya fuligula*). La femmina della moretta tabaccata è simile al maschio, ma ha colori più spenti e l'occhio scuro.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie monotipica a corologia euroturantica. Nidifica in Europa sudorientale e Asia, con un areale principale che arriva a ovest fino a Polonia e Ungheria. Più a occidente la presenza si fa sporadica e irregolare. In Italia è considerata scarsa e con areale riproduttivo ridotto, mentre è più diffusa come migratrice e svernante. Recentemente la specie appare in aumento, sia dal punto di vista numerico che di areale, grazie in generale a un miglioramento delle condizioni ambientali e a una maggiore protezione. La popolazione italiana si aggira intorno al 10% di quella dell'Unione Europea, mentre non è significativa se confrontata alla popolazione mondiale della specie. La popolazione italiana è stimata in 78-107 coppie, in aumento³⁷.

In Toscana la popolazione nidificante è stimata in 1-5 coppie³⁸, con numeri più elevati (fino a 10 coppie) in annate favorevoli (1990); in inverno è stato registrato un massimo di 27 individui nel 1992. La moretta tabaccata è segnalata nella piana tra Firenze e Pistoia come migratrice irregolare e svernante rara; nell'ambito dei monitoraggi realizzati nel 2010 la specie non è stata rilevata né è stato possibile appurarne la presenza attraverso interviste ai cacciatori in quanto, non essendo una specie di interesse venatorio, non viene facilmente riconosciuta.



Fig. 10 – *Aythya nyroca* (Guldenstadt, 1770)
Ordine: ANSERIFORMES; Famiglia: ANATIDAE

NITTICORA

Sistematica e identificazione

La nitticora è un ardeide di piccole dimensioni; l'adulto presenta dorso e vertici neri con riflessi bluastri, in contrasto con le parti inferiori grigio chiare. Zampe corte e giallastre. I giovani presentano un piumaggio marrone screziato di bianco.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie politipica a distribuzione subcosmopolita (assente dalla regione australasiana); la sottospecie nominale abita l'Europa, l'Asia e l'Africa. La nitticora in Italia è nidificante migratrice e svernante parziale. I quartieri riproduttivi sono concentrati prevalentemente nel nord Italia, in Pianura Padana; risulta meno diffusa nel resto d'Italia, mentre è molto localizzata al sud e nelle isole. La specie ha mostrato un notevole aumento in Unione Europea nel periodo 1970-1990, seguito da stabilità nel periodo 1990-2000³⁷. La popolazione italiana è pari a circa metà della popolazione dell'Unione



Fig. 11 – *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758)
Ordine: CICONIIFORMES; Famiglia: ARDEIDAE

Europea e rappresenta circa un quinto-un sesto della popolazione europea complessiva; verosimilmente rappresenta la popolazione europea più cospicua.

La popolazione italiana è stimata in 12.000-14.000 coppie, soggetta a fluttuazioni nel periodo 1990-2000. In Toscana la popolazione aumenta fino a 610-750 coppie nel periodo 1995-1997³⁸ e a 815-858 coppie ripartite in 9 garzaie nel 1998. La nitticora è segnalata nella piana tra Firenze e Pistoia come nidificante, svernante e migratrice regolare. Dal 2007 si riproduce nella zona di Fucecchio. Nell'area di studio è stata osservata solo occasionalmente presso il lago Ombrone, mentre è presente con numeri consistenti presso il vicino lago della Querciola di Quarrata (PT). Nel lago di Pantanelle non è stata osservata, probabilmente per la mancanza di aree idonee, ad acqua bassa, dove reperire il cibo.

GARZETTA

Sistematica e identificazione

La garzetta è un ardeide caratterizzato da una livrea completamente bianca; becco e zampe sono neri mentre i piedi gialli. In volo il collo viene piegato a esse.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie politipica a distribuzione paleoartico-paleotropicale-australasiana: la sottospecie nominale nidifica in sud Europa, sud Asia, Africa nord-occidentale, Capo Verde, est e sud Africa. La specie in Italia è nidificante migratrice, svernante parziale (alcune migliaia di individui). Le zone di nidificazione sono concentrate prevalentemente nel nord Italia; meno diffusa nel resto

d'Italia, con presenze sparse al centro-sud e in Sardegna. Negli stati dell'Unione Europea, la specie ha mostrato un forte aumento nel periodo 1970-1990, seguito da un incremento più moderato nel periodo 1990-2000. La popolazione italiana rappresenta circa un terzo della popolazione dell'Unione Europea e circa un quinto di quella presente complessivamente in Europa. Per la Toscana, Tellini Florenzano et al. (1997)³⁸ riportano 179-250 coppie nel 1982-1992 e, più recentemente, 560-720 coppie, di cui 250 nella laguna di Orbetello; i contingenti svernanti contano 300-450 individui nel 1995-1997. Scoccianti & Tinarelli (1999)³⁹ riportano 426-452 coppie in 10 colonie nel 1998 (192 coppie presso la laguna di Orbetello). Per la Piana tra Firenze e Pistoia la specie è considerata migratrice regolare, nidificante e svernante regolare. All'interno delle cascine di Tavola è presente un dormitorio invernale di circa 110 esemplari che ospita gran parte della popolazione svernante della piana tra Firenze e Pistoia. Nell'area di studio è stata osservata sia nel lago Ombrone che in quello di Pantanelle con un massimo rispettivamente di 13 e 10 individui. Le osservazioni del lago Ombrone si riferiscono però ai mesi di marzo e aprile quando erano presenti solo poche pozzanghere alimentate dalle piogge.



Fig. 12 – *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766)
Ordine: CICONIIFORMES; Famiglia: ARDEIDAE

CAVALIERE D'ITALIA

Sistemática e identificazione

Il cavaliere d'Italia si riconosce per le lunghe zampe rossastre, il becco sottile e nero, testa, collo e parti inferiori bianche e ali e dorso neri.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie politipica cosmopolita. La sottospecie nominale nidifica in Eurasia e Africa. Migratore, sverna in Africa, prevalentemente a sud del Sahara, localmente anche nel bacino del Mediterraneo, Italia inclusa. La specie ha mostrato stabilità nell'Unione Europea nel periodo 1970-1990 e nel periodo 1990-2000³⁷. La popolazione italiana conta circa 3.000-4.000 coppie, in aumento nel periodo 1990-2000, e corrisponde a circa il 13%-15% di quella dell'Unione Europea. In Toscana la popolazione è fluttuante tra 20 e 200 coppie, con un netto decremento dalla metà degli anni '80 dovuto ai drastici cali delle popolazioni di Massaciuccoli e Orbetello, solo in parte bilanciati dagli aumenti alla Diaccia Botrona e nei laghi interni³⁸. Nella piana tra Firenze e Pistoia la specie è considerata migratrice regolare e nidificante. La popolazione è fluttuante in relazione al variare del livello dell'acqua degli invasi durante il periodo riproduttivo. Nel lago Ombrone la specie è stata osservata in prossimità delle poche pozze d'acqua in via di prosciugamento, mentre al lago Pantanelle si riproduce con 3-4 coppie.



Fig. 13 – *Himantopus himantopus* (Linnaeus, 1758)
Ordine: CHARADRIIFORMES; Famiglia: RECURVIROSTRIDAE

MARTIN PESCATORE

Sistemática e identificazione

Il martin pescatore ha un inconfondibile piumaggio azzurro vivace, con riflessi metallici sulle parti superiori, arancione su ventre, addome e guance, bianco sulla gola e ai lati del collo. I giovani hanno una colorazione del tutto simile a quella degli adulti. I sessi sono simili.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie politipica a corologia paleoartico-orientale. La sottospecie nominale abita l'Africa nord-occidentale, la Spagna meridionale e orientale, la Corsica, l'Italia centrale e meridionale, l'Europa sud-orientale, la Turchia, il Medio Oriente, spingendosi a est fino alla Cina nord-occidentale; la sottospecie *Alcedo atthis ispida* occupa invece l'Europa a nord e a ovest della sottospecie nominale. In Italia è specie stazionaria, migratrice e svernante. Le popolazioni europee hanno subito un largo declino in Europa nel periodo 1970-1990, mentre si sono mostrate stabili nel periodo 1990-2000³⁷. La



Fig. 14 – *Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758)
Ordine: CORACIIFORMES; Famiglia: ALCEDINIDAE

popolazione italiana è stata stimata in 5.000-10.000 coppie nel 2000 ed è compresa tra il 15% e il 18% della popolazione dell'Unione Europea (8%-10% della popolazione europea complessiva). Nella piana è considerato nidificante sedentario, migratore regolare e svernante scarso. Il lago di Pantanelle è frequentato dalla specie per fini trofici, tuttavia non vi nidifica per mancanza di habitat idonei.

AVERLA PICCOLA

Sistematica e identificazione

Il maschio adulto ha il vertice e la nuca grigi, schiena e parte interna delle ali marrone fulvo e parte terminale delle ali marrone-nerastro. Becco, zampe e mascherina neri. Le guance e la gola sono bianchi. Il groppone è grigio e la coda è nera con due fasce bianche laterali. Parti inferiori rosate. La femmina adulta, simile al maschio, si differenzia da questo soprattutto per il vertice marrone abbastanza chiaro che sfuma verso il grigio della nuca, mascherina sfumata sul davanti e marrone dietro l'occhio e le parti inferiori bianco sporco con una fitta screziatura grigio marrone. I giovani sono prevalentemente bruni sul dorso con varie screziature bianco sporco.



Fig. 15 – *Lanius collurio* (Linnaeus, 1758)
Ordine: PASSERIFORMES; Famiglia: LANIIDAE

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie politipica a distribuzione euroasiatica; nidificante migratrice, sverna in Africa. L'Europa ospita meno della metà della popolazione complessiva. In Italia l'averla piccola è relativamente diffusa, dalle zone costiere a quelle montane, fino a quasi 2.000 m di quota. La specie ha mostrato un forte declino in buona parte dell'areale europeo nella seconda metà del Novecento e un moderato declino in Europa nel periodo 1970-1990, mentre la popolazione generale del continente è rimasta stabile o ha subito un leggero declino nel 1990-2000³⁷. La popolazione italiana è stimata in 50.000-120.000 coppie; in leggero declino (<20%) nel periodo 1990-2000. La popolazione italiana è compresa tra il 2% e l'8% della popolazione dell'Unione Europea e rappresenta circa l'1-2% della popolazione europea complessiva. In Toscana, stimate 5.000-20.000 coppie negli anni '90, probabilmente in diminuzione³⁸ e in evidente calo nei decenni successivi. Nella piana la specie è considerata nidificante e migratrice regolare. Nell'area di studio la specie è stata osservata in un'area incolta prossima al lago di Pantanelle.

Oltre alle sei specie sopra descritte, durante i monitoraggi effettuati nel corso degli studi preliminari, sono state osservate numerose altre specie ornitiche di interesse conservazionistico, di cui per brevità si descrivono nel seguito solo quelle la cui presenza nell'area è stata confermata dai successivi censimenti faunistici effettuati nel corso del progetto.

SGARZA CIUFFETTO

Sistematica e identificazione

La sgarza ciuffetto presenta una colorazione prevalentemente fulva-gialla su dorso e parti superiori, mentre la parte superiore delle ali partendo dal corpo sfuma subito verso un fulvo molto chiaro, quasi bianco verso le estremità (in volo appare molto chiara superiormente). Sul vertice la colorazione è beige striata di marrone.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie monotipica a distribuzione paleoartico-afrotropicale. In Europa è diffusa prevalentemente a sud, sud-est. La specie in Italia è nidificante migratrice, raramente svernante, dal momento che sverna in Africa. I quartieri riproduttivi sono concentrati prevalentemente nel nord Italia; meno diffusa nel resto d'Italia, con presenze sparse al centro, in Puglia e nelle isole.

La specie ha mostrato un moderato declino in Unione Europea nel periodo 1970-1990, seguito da stabilità nel periodo 1990-2000³⁷. La popolazione italiana è pari a circa il 22-25% della popolazione dell'Unione Europea e rappresenta circa il 2-4% della popolazione europea complessiva. La popolazione italiana è stimata in 550-650 coppie nel periodo 1990-2000.

In Toscana, la specie è riportata come nidificante nel 1998 con 27-38 coppie in 4 colonie³⁹; nel Padule di Fucecchio la specie è segnalata come nidificante con 2-5 coppie nel 1984-85 e con 16-58 coppie nel 1998-2000⁴⁰. La specie è segnalata nella piana tra Firenze e Pistoia come migratrice scarsa, nidificante e svernante occasionale. Nell'area di studio è stata osservata durante la migrazione primaverile nel lago di Pantanelle.



Fig. 16 – *Ardeola ralloides* (Scopoli, 1769)
Ordine: CICONIIFORMES; Famiglia: ARDEIDAE

AIRONE BIANCO MAGGIORE

Sistematica e identificazione

Airone di grandi dimensioni caratterizzato da una livrea completamente bianca; si distingue dalla garzetta, oltre che per le maggiori dimensioni, anche per il becco giallo e le zampe chiare.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie politipica cosmopolita: la sottospecie nominale nidifica in Europa e Asia temperata. La distribuzione in Europa è frammentata e discontinua, le popolazioni principali si trovano nei paesi orientali e sud-orientali. La specie in Italia ha iniziato a riprodursi dal 1990 nel delta del Po e da allora è in espansione; prima era segnalata solo come migratrice e svernante. La specie ha mostrato un moderato incremento in Unione



Fig. 17 – *Casmerodius albus* (Linnaeus, 1758)
Ordine: CICONIIFORMES; Famiglia: ARDEIDAE

Europea nel periodo 1970-1990, seguito da forte incremento nel periodo 1990-2000³⁷. La popolazione italiana è pari a circa l'1,1%-1,5% della popolazione dell'Unione Europea e rappresenta una frazione non significativa di quella europea nel complesso. Per la piana tra Firenze e Pistoia è considerato migratore regolare e svernante raro. Nell'area di studio è stato rilevato con alcuni individui nei laghi di Pantanelle e Ombrone.

CICOGNA BIANCA

Sistematica e identificazione

Specie inconfondibile per le grandi dimensioni, la livrea bianca eccezion fatta per le remiganti nere e becco e zampe di un colore arancione carico, ben evidente.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie politipica a corologia eurocentroasiatico-mediterranea. In Europa è presente soprattutto nei paesi orientali e nella regione iberica. La cicogna bianca si è estinta in Italia nel tardo Medioevo, e ha ricominciato a nidificare nel nostro Paese nel 1959 in Piemonte, diffondendosi poi nei decenni successivi in altre regioni, grazie anche a diffuse reintroduzioni. In Italia è prevalentemente un migratore transahariano, ma vi sono sempre più frequenti osservazioni di individui svernanti. La specie ha mostrato un largo declino nell'Unione Europea nel periodo 1970-1990, seguito da forte incremento nel periodo 1990-2000³⁷. La popolazione italiana ammontava a 103 coppie nel 2002, pari a circa lo 0,1% della popolazione dell'UE. Inizialmente (anno 2010) non rilevata nell'area, a partire dal 2011 una coppia si è riprodotta continuamente nell'area di Studio (Iolo), nelle immediate vicinanze del lago Ombrone, ed è stata osservata ripetutamente in sorvolo a Pantanelle nei mesi primaverili ed estivi.



Fig. 18 – *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758)
Ordine: CICONIIFORMES; Famiglia: CICONIIDAE

FALCO DI PALUDE

Sistematica e identificazione

Classica silhouette tipica dell'albanella, il falco di palude si distingue da questa specie per una livrea castano scuro superiormente, coda grigio lavagna, in contrasto con le remiganti secondarie grigie e le primarie nere, testa, collo e petto color marrone-crema, striati nel maschio. La femmina è bruna con nuca, gola e spalle color crema.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie politipica a corologia paleoartico-paleotropicale-australasiana. In Italia la specie risulta nidificante stazionaria, ma anche migratrice e svernante.



Fig. 19 – *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758)
Ordine: FALCONIFORMES; Famiglia: ACCIPITRIDAE

La distribuzione delle coppie nidificanti è molto irregolare e localizzata. La specie ha mostrato un moderato aumento nell'Unione Europea nel periodo 1970-1990 e nel periodo 1990- 2000³⁷. La popolazione italiana è stimata in 170-220 coppie, in moderato aumento nel periodo 1990-2000. L'Italia ospita una popolazione nidificante inferiore all'1% di quella dell'Unione Europea e non particolarmente rilevante a scala pan-europea. In Toscana le coppie riproduttive sono passate dalle 16-18 degli anni Ottanta, alle 33-37 del 2002-2004. Nella piana tra Firenze e Pistoia la specie è considerata svernante irregolare e migratrice regolare; è stata osservata presso i laghi di Pantanelle e Ombrone durante la migrazione primaverile (esemplari sia maschili che femminili).

COMBATTENTE

Sistematica e identificazione

I maschi adulti, di dimensioni sensibilmente superiori alle femmine, in abito nuziale hanno un piumaggio particolarmente vistoso con un collare che viene eretto spesso durante i combattimenti e le esibizioni rituali tra maschi. La colorazione varia anche notevolmente da individuo a individuo dal bianco, rosso, grigio, ecc. Il dorso, il groppone e la parte superiore delle ali è piuttosto costante e di colorazione marrone con macchiettature nerastre e orlature delle penne più chiare. Le femmine in primavera hanno una colorazione simile ai maschi nello stesso abito senza però gli abbozzi, di colori vari, dell'abito nuziale. In abito invernale maschi e femmine hanno le parti superiori e il petto prevalentemente grigi. Le parti inferiori (addome e ventre) sono biancastri.



Fig. 20 – *Philomachus pugnax* (Linnaeus, 1758)
Ordine: CHARADRIFORMES; Famiglia: SCOLOPACIDAE

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie a distribuzione eurosiberica. In Europa il combattente nidifica nelle regioni orientali e settentrionali, occupando ampie aree in Russia e Scandinavia e divenendo via via meno comune procedendo verso sud e verso ovest. In Italia è presente in misura massiccia durante le migrazioni e, secondariamente, durante la stagione invernale. Alcune centinaia di individui trascorrono l'inverno in zone umide costiere ed interne dell'Alto Adriatico, dell'Italia centrale, Puglia, Sicilia e Sardegna. Nella Piana il combattente è considerato migratore regolare. Nell'area di studio è la specie più numerosa durante i passi: è stata osservata con 60 individui simultaneamente presso il lago Ombrone e 40 individui presso Pantanelle.

PIRO PIRO BOSCHERECCIO

Sistematica e identificazione

Il maschio e la femmina hanno una livrea praticamente identica con colorazione marrone punteggiata a macchie chiare nelle parti superiori, bianco sporco in quelle inferiori.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie monotypica a distribuzione eurosiberica. Il piro piro boschereccio è diffuso nelle regioni settentrionali europee, all'incirca dal 50° parallelo alle coste artiche, comprendendo Scandinavia, Russia e regioni limitrofe. Sverna in aree tropicali e sub-tropicali in Africa e Asia. In Italia è presente in misura massiccia durante le migrazioni ed eccezionalmente come svernante. Nella Piana è considerato migratore regolare ed estivante irregolare. Nell'area di studio è stato osservato solo presso i laghi di Pantanelle (31 contatti) e Ombrone (14 osservazioni).



Fig. 21 – *Tringa glareola* (Linnaeus, 1758)
Ordine: CHARADRIFORMES; Famiglia: SCOLOPACIDAE

AIRONE ROSSO

Sistematica e identificazione

Specie appartenente alla famiglia degli ardeidi, di dimensioni ragguardevoli: raggiunge 1,50 m di apertura alare, una taglia di 78–90 cm e può pesare fino a 1400 g. È leggermente più piccolo dell'airone cenerino. Ha un lungo collo marrone rossastro (da cui il nome specifico) a forma di S con una caratteristica striscia nera; la sommità del capo è nera. Sulle ali presenta delle macchie color bruno. Durante il periodo del corteggiamento acquista un piumaggio molto più attraente, specialmente sul collo.



Distribuzione e presenza nell'area di studio

L'areale di distribuzione dell'airone rosso comprende in particolare il paleoartico sud-occidentale e raggiunge a est il Turkestan e l'Iran. Nidifica anche in Africa orientale e meridionale.

Si tratta di una specie migratrice a lungo raggio che sverna principalmente nell'Africa sub-sahariana a nord dell'Equatore⁴¹. In Italia negli anni Settanta la specie ha subito un forte calo delle popolazioni⁴². Il suo habitat preferito è il canneto e in generale le formazioni arbustive umide. In Toscana la specie è migratrice e nidificante. L'airone rosso è stato avvistato nel lago Pantanelle, dove è stato rilevato anche un esemplare giovanile che rende plausibile l'ipotesi di avvenuta nidificazione in loco.

TARABUSINO

Sistemática e identificazione

Il tarabusino appartiene alla famiglia degli aironi, ma si distingue dagli altri ardeidi per le dimensioni assai ridotte: misura 33-38 cm e ha un'apertura alare di 52-58 cm. Presenta ali scure con la parte inferiore colore crema. Nel maschio la parte superiore del capo e il dorso sono neri con riflessi verdastri; la femmina è caratterizzata invece da una colorazione più fulva inferiormente e delle strisce scure superiormente. Il becco è giallo-verde, gli occhi gialli, le zampe verdastre.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

Specie a distribuzione subcosmopolita, si tratta di una specie migratrice estiva che in Toscana staziona da aprile a settembre. Grande migratore, sverna nell'Africa subsahariana. Il nostro Paese, dove il tarabusino è specie migratrice e nidificante, risulta attraversato da un consistente flusso migratorio di popolazioni dell'Europa centrale e centro-orientale⁴¹.

Nell'area interessata dal progetto il rilevamento di questa specie target è avvenuto nella zona umida di Pantanelle sia al canto che mediante osservazione diretta. Il canto lascia ipotizzare una piccola probabilità di nidificazione nell'area. Predilige la vegetazione ripariale, soprattutto fragmiteti.



Fig. 23 – *Ixobrychus minutus* (Linnaeus, 1766)
Ordine: CICONIIFORMES; Famiglia: ARDEIDAE

SPATOLA

Sistemática e identificazione

La spatola è un uccello di dimensioni e peso ragguardevoli: è alta fino a 85 cm e può pesare anche 2 kg. La caratteristica più evidente è il becco a forma di spatola, da cui il nome.

Il piumaggio della spatola varia in base alla stagione: d'inverno è completamente bianco, mentre nella stagione riproduttiva sono presenti alcune macchie giallastre, principalmente alla base del collo e sulla nuca.

Distribuzione e presenza nell'area di studio

La specie ha un areale riproduttivo frammentato in Europa limitato a pochi siti della costa atlantica (Francia, Olanda), dei paesi mediterranei e dell'area balcanica, dove occupa sia zone umide lagunari che interne⁴¹. In Italia presenza di svernanti in varie regioni (Sicilia, Toscana, Puglia), il 90% degli individui nidificanti è situato nel delta del Po, svernamento anche sulla costa tirrenica (Orbetello o Burano).

In Toscana la Spatola è migratrice e svernante, abita stagni a bassa profondità con vegetazione igrofila. La specie è stata osservata con vari esemplari sia presso il lago Ombrone, sia presso Pantanelle.



Fig. 24 – *Platalea leucorodia* (Linnaeus, 1758)
Ordine: CICONIIFORMES; Famiglia: THRESKIORNITHIDAE

Presenza di eventuali competitori, autoctoni o alloctoni

Nei laghi della Piana l'unica specie alloctona che può produrre un impatto sull'avifauna è la nutria, dal momento che, tra i potenziali competitori, non ci sono osservazioni riguardanti il visone americano (*Neovison vison*⁴³). Il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*) viene invece utilizzata come fonte trofica, in particolare dagli ardeidi.

La nutria può arrecare danno alle popolazioni di uccelli nidificanti sia indirettamente (cibandosi di diverse specie di piante acquatiche come *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Nymphaea alba* e *Trapa natans*), sia direttamente, mediante ribaltamento o affondamento dei nidi costruiti su idrofite semisommerse o posti ai margini dei canneti e tramite la predazione occasionale di uova. Può inoltre creare danni alle arginature delle zone umide a causa dell'attività di scavo delle tane.

Nelle valli di Argenta, in Emilia Romagna, l'incremento della nutria è coinciso con la diminuzione repentina delle popolazioni di svasso maggiore (*Podiceps cristatus*), tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) e di mignattino piombato (*Chilidonias hybridus*)⁴⁴.

Tra le specie nidificanti nel lago di Pantanelle, la nutria potrebbe recare danno allo svasso maggiore, al tuffetto, alla folaga e al cavaliere d'Italia (specie target del progetto).

Per quanto riguarda le specie autoctone che, per il proliferare delle popolazioni possono rappresentare un fattore di competizione con l'avifauna, si annoverano tra i mammiferi la volpe (*Vulpes vulpes*) e, tra gli uccelli, il gabbiano reale (*Larus michahellis*) e la cornacchia grigia (*Corvus corone corone*), potenziali predatori di uova o pulli degli uccelli acquatici.

Nel corso dell'indagine non sono stati rinvenuti escrementi di volpe, mentre è stato osservato un esemplare di gabbiano reale al lago Ombrone. La specie è stata inoltre osservata presso il lago Caserane e "La Querciola" di Quarrata. Sebbene la specie possa occasionalmente operare una predazione su pulli e uova, confermata ad esempio dalla reazione territoriale dei cavalieri d'Italia alla sua comparsa, il numero di individui riscontrabili nel periodo riproduttivo non rappresenta un pressante fattore di minaccia per le specie acquatiche nidificanti. Analogo discorso va fatto per la cornacchia grigia.

La nutria risulta presente al lago di Pantanelle con almeno 3-4 esemplari. Diverse tracce sono state rilevate anche presso i laghi di Bogaia e Ombrone. Dalla stima di carattere qualitativo, la specie sembrerebbe essere presente con densità relativamente basse, a differenza di quanto avviene ad esempio al Padule di Fucecchio dove i segni di presenza sono molto più numerosi e sono in corso delle campagne di contenimento della specie tramite cattura e soppressione⁴⁵.

Stato di conservazione dell'avifauna nell'area di studio

Le indagini di campo realizzate hanno permesso di delineare un quadro sullo stato di conservazione delle specie ornitiche che frequentano i laghi di Pantanelle, Ombrone e Bogaia, e sulle condizioni ecologiche di questi tre bacini artificiali.

Alla data di consegna degli studi preliminari (giugno 2010), il lago Pantanelle (6,2 ha) è il lago di caccia che presenta le migliori potenzialità di conservazione e che ospita il maggior numero di specie, in generale e nidificanti. Il relativamente basso numero di specie sia migratrici che nidificanti che frequentano l'area è imputabile a una scarsa diversità ambientale.

L'assenza ad esempio di osservazioni di Nitticora, una delle specie target individuate dal progetto, insieme al basso numero di specie di limicoli migratori, è probabilmente imputabile all'assenza di estensioni idonee di prati allagati e di zone fangose ad acqua bassa, dove queste specie potrebbero sostare in cerca di cibo. Anche la fascia di canneto che occupa una sponda del lago è ridotta e andrebbe incrementata in modo tale da massimizzare la presenza del confine fra canneto e acque libere, favorevole alla nidificazione di specie quali il tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e il cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*) e all'alimentazione di altri ardeidi; fasce di canneto sufficientemente profonde permettono inoltre di ridurre notevolmente il disturbo antropico, oltre a

offrire siti di riproduzione a specie quali tuffetto, svasso maggiore, folaga e gallinella d'acqua. L'area è gestita da cacciatori lagaioli, con i quali si è instaurato un dialogo costruttivo.

Il lago Ombrone è anch'esso un vasto lago di caccia (10,5 ha) che subisce una gestione tale da renderlo inadatto a ospitare avifauna nel periodo della migrazione e della riproduzione. Già a marzo infatti questo bacino si presenta in stato di prosciugamento, con residue pozzanghere d'acqua in corrispondenza di piccole depressioni che si asciugheranno nei mesi successivi per evaporazione e/o assorbimento da parte del terreno. Una volta prosciugato, il fondo subisce opere di fresatura e aratura fino a presentarsi nella tarda primavera come una distesa di fango secco totalmente inospitale alla sosta o alla riproduzione dell'avifauna. Le sponde sono inoltre totalmente prive di vegetazione ripariale e di canneti, mentre non vi è praticamente alcuna diversificazione nel livello delle acque. A differenza del lago di Pantanelle, i cacciatori che hanno in gestione questo bacino lacustre non hanno mostrato alcuna apertura, né disponibilità ad adottare modalità di gestione dell'area maggiormente orientate alla conservazione della natura e della biodiversità.

Il lago Bogaia è infine uno specchio d'acqua di dimensioni decisamente ridotte rispetto agli altri due (0,45 ha). L'area umida presenta varie condizioni di criticità per l'ornitofauna, che vanno individuate nelle dimensioni ridotte, e nella qualità delle acque e delle sponde. L'area agricola attigua risulta invece frequentata da ardeidi: in un'occasione sono stati osservati fino a 11 esemplari di airone guardabuoi (*Bulbucus ibis*).

L'APPROFONDIMENTO SULLE SPECIE ALLOCTONE INVASIVE NELLA PIANA PRATESE

Le zone umide presenti in forma relittuale nell'ambito dell'ecosistema altamente antropizzato che caratterizza la pianura dell'area metropolitana di Firenze, Prato e Pistoia risultano tuttora sottoposte all'azione continua di notevoli minacce e fattori di pressione, non ultima la presenza di specie alloctone invasive, numerose sia in termini di quantità di specie presenti, sia in termini di abbondanza delle relative popolazioni.

L'impatto esercitato da tali specie sulla biodiversità è tale da rappresentare la seconda minaccia alla sua conservazione, superata solo dalla distruzione/alterazione degli habitat⁴⁶. Per tale motivo la Commissione Europea include il contrasto alle specie alloctone invasive tra gli elementi cardine della EU Biodiversity Strategy (Comunicazione COM 2011/244).

In considerazione di ciò si è ritenuto opportuno avviare, nel corso dello svolgimento del progetto, una specifica attività di analisi, monitoraggio, sperimentazione di possibili metodi per il controllo delle popolazioni di specie alloctone invasive presenti negli ambienti interessati dagli interventi di riqualificazione, tra cui figurano quelle illustrate di seguito. Tali attività sono state effettuate dall'impresa Nemo S.r.l., selezionata mediante procedura a evidenza pubblica, nel cui gruppo di lavoro erano presenti esperti dell'Università di Firenze.

Lo screening effettuato nel 2013 ha consentito di confermare la presenza, già evidenziata nel corso degli studi preliminari, di numerose specie alloctone con caratteristiche invasive nella frazione pratese della ZPS "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese", tra cui numerose specie ittiche (es. siluro d'Europa, pseudorasbora, pesce gatto comune, carpa erbivora, persico sole, gambusia, alborella) e altre specie animali legate agli ambienti umidi (es. gambero rosso della Louisiana, rana toro, testuggine palustre americana, nutria). Tra le specie invasive di flora alloctona è stata confermata la presenza, nella porzione di ZPS considerata, di Poligono di Bohemia, Ailanto, Robinia. Nelle pagine che seguono si descrivono esclusivamente le specie che, sulla base della consistenza di popolazioni osservate e del potenziale invasivo descritto in letteratura, sono state ritenute maggiormente rischiose per la conservazione delle specie target e sulle quali si è ritenuto opportuno intervenire sperimentando metodi di contenimento, di cui si parlerà più estesamente nel capitolo dedicato alle azioni concrete di conservazione.

Astacofauna

GAMBERO ROSSO DELLA LOUISIANA

Sistematica e identificazione

Il gambero rosso della Louisiana, o gambero killer, è un decapode di acqua dolce di origine nordamericana. Gli individui adulti hanno una lunghezza media di circa 15 cm, ma possono raggiungere anche i 20 cm. Hanno una caratteristica colorazione rosso scuro o marrone-rossastra che li rende facilmente distinguibili dalle specie indigene; sono note anche varietà blu, gialle, bianche e nere. Il cefalotorace (la parte anteriore del corpo risultante dalla unione di testa e torace, dove vi sono le zampe) è ruvido, e si prolunga in avanti in un rostro, acuminato e stretto, che si allarga progressivamente dall'apice alla base. Le chele sono ben sviluppate e granulose, di dimensioni maggiori negli esemplari di sesso maschile e ricoperte di spine e tubercoli.

Il gambero rosso della Louisiana presenta tutta una serie di caratteristiche che lo rendono un ottimo invasore. Per quanto riguarda l'alimentazione, è una specie generalista e opportunista⁴⁷, con adulti che mangiano prevalentemente piante e detrito vegetale, mentre i giovani hanno una dieta che prevede un maggiore apporto di proteine animali.

In ambiente naturale, il suo ciclo biologico generalmente non supera i 12-18 mesi²⁸; è quindi un gambero dalla vita breve ma è caratterizzato da rapida crescita, maturità precoce ed elevata fecondità⁴⁸. Raggiunge infatti la maturità sessuale a partire dai 45 mm di lunghezza totale e le femmine arrivano a produrre fino a 600 uova, con il numero di uova che aumenta con la taglia della femmina. Non ci sono fasi larvali e lo sviluppo è diretto. Le femmine mantengono le uova (e poi i piccoli che assomigliano agli adulti) nella parte ventrale dell'addome. Lo sviluppo embrionale e anche l'accrescimento sono temperatura-dipendenti e si arrestano al di sotto dei 10°C. L'accrescimento avviene per mute, in cui il gambero abbandona la "vecchia corazza" per aumentare di dimensioni e farsene una nuova. In questa fase il gambero è particolarmente vulnerabile ai predatori e ai conspecifici e si rifugia in tana.

L'habitat elettivo del gambero della Louisiana è rappresentato da ambienti lentici, come paludi e acquitrini anche soggetti a forti fluttuazioni stagionali del livello dell'acqua, fino al disseccamento temporaneo; *P. clarkii* è comunque in grado di colonizzare ogni tipo di ambiente acquatico, incluse le acque salmastre. In aree urbane e periurbane colonizza senza difficoltà canali e fossi.

Scava attivamente negli argini tane che utilizza per passare l'inverno o i momenti più delicati del ciclo vitale (fase post muta, riproduzione). Le tane vanno dai 50 cm di profondità nel caso di tane temporanee fino a 5 m nel caso di tane permanenti. Hanno acqua stagnante sul fondo; possono essere semplici gallerie o avere all'imboccatura camini costituiti da un tappo di fango. L'attività di scavo è particolarmente intensa in terreni limo-argillosi. Gli animali sono scarsamente fedeli alla tana.

La specie riesce a tollerare condizioni ambientali estreme, incluso l'inquinamento chimico, l'elevata temperatura e le condizioni di disseccamento⁴⁹. È documentata poi la resistenza a parassiti e a malattie, in particolare al fungo *Aphanomyces astaci*, la cosiddetta "peste del gambero", di cui *P. clarkii* è portatore sano⁵⁰. Questa malattia è la principale responsabile della moria di gamberi indigeni degli ultimi anni.



Fig. 25 – *Procambarus clarkii* (Girard, 1852)
Ordine: DECAPODA; Famiglia: CAMBARIDAE

Distribuzione

La specie è originaria degli Stati Uniti centro-meridionali e del Messico nord-orientale. È stata introdotta principalmente per scopi di acquacoltura in tutti i continenti, a eccezione di Australia e Antartide. In Europa è stato introdotto per la prima volta in Spagna nel 1973⁵¹ e, a oggi, è sicuramente presente in 13 paesi, tra cui l'Italia. In Italia, *P. clarkii* è stato segnalato per la prima volta nel 1989 in Piemonte nel torrente Banna e successivamente nel 1993 in Toscana nel lago di Massaciuccoli, dove è stato introdotto per acquacoltura. In quest'ultimo caso, la causa della diffusione in natura è stata la fuga di alcuni esemplari dalle vasche di allevamento. La specie è diffusa in gran parte del centro-nord: recentemente è stata segnalata anche in Sardegna, Sicilia e alcune aree del meridione.

In Toscana, è presente in tutte le province della regione con popolazioni particolarmente abbondanti e invasive nella piana compresa tra Firenze, Prato e Pistoia, e nelle zone umide toscane (Fucecchio, Massaciuccoli). Nei laghi di Pantanelle, Bogaia e Ombrone, siti oggetto di intervento nell'ambito del LIFE "SCI d'acqua", *P. clarkii* risulta molto abbondante. La presenza della specie è inoltre attestata nei sistemi di canali attorno ai laghi di Pantanelle e Ombrone.

Impatti

La specie è inserita nella lista delle 100 peggiori specie invasive in Europa⁵². Grazie alle caratteristiche che lo rendono un perfetto invasore degli ecosistemi acquatici e all'elevata densità che le sue popolazioni raggiungono, è ampiamente documentata la perdita di biodiversità causata dalla sua presenza. Provoca infatti l'estinzione locale di numerose specie di macroinvertebrati (in particolare i gamberi indigeni europei ai quali può trasmettere la peste del gambero), pesci e anfibi⁵³. Trasmette anche il fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*, che rappresenta la più rilevante causa di minaccia a livello globale per gli anfibi. Vista inoltre la sua capacità di tollerare e accumulare all'interno dei propri tessuti metalli pesanti, tossine microalgali⁵⁴ e altri batteri patogeni per l'uomo⁵⁵, la specie è potenzialmente dannosa per la salute degli eventuali consumatori delle sue carni, se provenienti da condizioni non controllate. L'intensa attività di scavo di *P. clarkii* provoca danni strutturali agli argini artificiali⁵⁶ e induce bioturbazione delle acque con conseguente riduzione della produttività primaria.

Erpetofauna

RANA TORO

Sistematica e identificazione

Con i suoi 20 cm di lunghezza testa-tronco e gli oltre 1,5 kg di peso è il più grosso anuro presente in Italia. Il dorso presenta una colorazione variabile dal verde brillante al bruno, con macchie scure variabili; il ventre è biancastro, talora marmorizzato di grigio. Presenta un timpano molto grande, simile alle dimensioni dell'occhio: nel maschio è più grande, anche due volte il diametro dell'occhio. Le larve, che a fine sviluppo raggiungono in genere una lunghezza compresa tra i 10 e i 13 cm, hanno le parti dorsali verde oliva o bruno-olivacee con macchiette nerastre e quelle inferiori biancastre o gialle.

La rana toro si trova in corpi d'acqua aperti e abba-



Fig. 26 – *Lithobates catesbeianus* (Shaw 1802)
Ordine: ANURA; Famiglia: RANIDAE

stanza profondi, quali laghetti, paludi, pozze e stagni di medio-grandi dimensioni, torrenti, canali a lento corso ecc. Il maschio produce un canto potente e caratteristico, che ricorda un muggito bovino, da cui deriva il nome comune della specie. Anche la femmina è comunque capace di emettere una serie di versi caratteristici.

La femmina sceglie un maschio e depone nel suo territorio le uova: durante il rilascio delle uova il maschio le feconda simultaneamente riversandoci sopra i propri spermatozoi. Si riproduce solitamente nella tarda primavera e ogni femmina arriva a deporre fino a 20.000 uova, disposte in uno strato largo e sottile (diametro 50-150 cm) sulla superficie dell'acqua. Le larve necessitano, in genere, di 2-3 anni per arrivare a metamorfosi e si sviluppano tra i 24 e i 30°C. Lo sviluppo larvale richiede solitamente 2-3 anni per raggiungere la metamorfosi, più di rado un solo anno, e si sviluppano tra i 24 e i 30°C. I metamorfosati svernano nel fango sul fondo del corpo idrico, in cavità sulle rive o anche a terra, sotto rifugi di varia natura.

Distribuzione

La rana toro è originaria del Nord America, a est della catena delle Montagne Rocciose. È stata introdotta, soprattutto per scopi alimentari, in almeno 40 stati e 4 continenti. A oggi, è segnalata negli Stati Uniti anche a ovest delle Montagne Rocciose, in Canada, nelle isole Bermudas, in gran parte dell'America centro-meridionale e delle isole dei Caraibi, nelle isole Hawaii, nell'Asia sud-orientale, in Giappone e in numerosi paesi dell'Europa occidentale (Gran Bretagna, in cui è stata però eradicata, Belgio, Olanda, Francia, Spagna, Germania, Svizzera, Italia, Grecia).

In Italia, la specie è stata importata per la prima volta, per fini gastronomici, nelle acque di Corte Brusca (Mantova) fra il 1932 e il 1937 e da qui, per naturale espansione o successive immissioni, si è diffusa in buona parte della Pianura Padana⁵⁷, dando luogo alle popolazioni attuali a partire da un numero molto esiguo di individui fondatori. Anche le popolazioni presenti nel Lazio (parte sud-occidentale della provincia di Roma) derivano da esemplari importati nel 1974, sembra con ripopolamenti ittici, da Castel d'Ario (Mantova). La specie si è poi diffusa in tutto il centro nord, anche a causa di iniziative tese al suo allevamento per scopi alimentari.

La popolazione toscana deriva da pochi giovani provenienti dagli Stati Uniti, che furono immessi nelle acque del Fosso Vermiglia (Quarrata, Pistoia) all'inizio degli anni 1970. Fra il 1976 e il 1977 la presenza della rana toro è stata rilevata nel torrente Stella (Quarrata), nel fosso Tozzinga (Campi Bisenzio, Firenze) e nei pressi di Comeana (Carmignano, Prato), località tutte ricadenti nel bacino del torrente Ombrone Pistoiese⁵⁸. Alla fine degli anni 1970, la rana toro era abbondantemente presente con adulti, larve e giovani nei dintorni di La Catena (Poggio a Caiano-Quarrata) e Quarrata⁵⁹. La specie è stata poi segnalata anche negli stagni di Castelletti (Signa, Firenze), Castelnuovo (Prato), Padule dell'Osmannoro (Firenze) e presso la Tenuta di San Rossore (Pisa)⁵⁷. È presente nei laghi dell'Area Naturale Protetta di Interesse Locale La Querciola (Quarrata, Pistoia). La specie si trova in aree con altitudine comprese fra 35 e 50 m. Dopo un iniziale periodo di espansione territoriale rapida e quasi esplosiva, la Rana toro sembra divenuta in Toscana stabile o localmente anche in declino a partire dal 1985, anno con un inverno dalle temperature minime notevolmente basse, che probabilmente hanno decimato gli esemplari nei luoghi stessi di svernamento.

Per quanto riguarda i siti oggetto di intervento del LIFE "SCI d'acqua", la rana toro non sembra essere presente nel lago di Bogaia, mentre è sicuramente segnalata nel parco delle Cascine di Tavola: pertanto è da attendersi una prossima possibile ricolonizzazione del lago, dove fino a qualche anno fa la specie era sicuramente presente (i recenti rimaneggiamenti del lago possono aver momentaneamente allontanato molti anfibii da queste acque). Inoltre, l'introduzione di pesci alloctoni per la pesca sportiva ha fatto sì che questi ultimi decimassero gli anfibii residenti nel lago. La specie è stata udita al canto anche presso il lago Ombrone durante le indagini dell'estate 2013, così come nella vicina cassa d'espansione denominata "Lavacchione". Al lago Pantanelle, invece, durante i monitoraggi della stessa estate la rana toro è stata più volte udita al canto e due esemplari maschi sono stati catturati con le nasse utilizzate per i monitoraggi dei gamberi.

Impatti

La specie è inserita nella lista delle 100 peggiori specie invasive nel mondo e nella lista DAISIE delle 100 peggiori specie invasive in Europa⁵².

È una specie molto attiva e particolarmente vorace. Per la loro notevole mole, gli adulti predano, oltre a numerosi invertebrati, anche vertebrati di piccola e media taglia, quali ad esempio pesci, altri anfibi (fra cui altre rane, tritoni e i giovani della loro stessa specie), serpenti, piccoli di tartarughe palustri, pulcini di uccelli acquatici e micromammiferi. L'impatto sulle altre specie è quindi notevole; in particolare, per quanto riguarda le rane verdi (genere *Pelophylax*), la rana toro rappresenta nello stesso tempo un forte competitore e un temibile potenziale predatore. Manca, tuttavia, una diretta valutazione degli impatti su altri anfibi in Italia⁶⁰, mentre sono molte le evidenze di impatti per questa specie da molte parti del mondo⁶¹.

La rana toro risulta essere un portatore sano o almeno poco colpito del fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*⁶², il quale rappresenta al momento la più rilevante causa di minaccia a livello globale per la sopravvivenza degli anfibi: il fungo ha infatti già provocato l'estinzione di numerose specie e determinato la contrazione dell'areale di altre specie.

Gli adulti generalmente non hanno efficaci predatori (anche se molti possono essere i predatori occasionali, soprattutto tra gli arceidi), con la possibile eccezione dei ratti che possono predarli nei luoghi di svernamento a terra. Questo anfibio è inoltre molto tollerante all'inquinamento rispetto alle specie indigene di rane, rospi, tritoni e salamandre.

Molti studi descrivono la rana toro come un "ingegnere degli ecosistemi", capace cioè di alterare la biomassa, la struttura e la composizione delle comunità.

TESTUGGINE PALUSTRE AMERICANA

Sistematica e identificazione

La testuggine palustre americana è una testuggine di medio-grandi dimensioni, con il carapace che può raggiungere i 30 cm di lunghezza (range medio 13-20 cm). Il carapace ha una colorazione bruno-olivacea, grigio-olivacea o grigio-brunastra, con disegni neri e gialli più o meno evidenti. Spesso la colorazione in natura appare di un uniforme bruno-grigiastro o grigiastro chiaro, per il velo di fango che ricopre il carapace stesso. Il piastrone è invece giallastro o giallo pallido con macchie scure, nei giovani orlate di verde e giallo chiaro. Il collo e la testa sono interessati da sottili linee giallastre; da dietro l'occhio alla fine della testa è presente una vistosa macchia allungata rossa (*T. s. elegans*) o giallo-aranciata (ad es., *T. s. scripta* e *T. s. troostii* ed esemplari ibridi⁶³). All'osservazione col binocolo in natura, non sempre si riescono a cogliere tali differenze di colore, soprattutto negli esemplari più grandi che tendono ad assumere una colorazione meno brillante.

È presente un marcato dimorfismo sessuale⁶⁴: i maschi si distinguono facilmente dalle femmine durante la manipolazione perché hanno una maggiore lunghezza del tratto precloacale (distanza tra la cloaca e il lobo posteriore del piastrone ventrale) della coda, e dunque un'apertura cloacale più esterna, al di fuori della rima del carapace e una coda più lunga. I maschi hanno generalmente unghie molto lunghe nelle zampe anteriori, che sono impiegate nei rituali di corteggiamento. Hanno, inoltre, un muso generalmente più allungato e possono presentare melanismo in esemplari adulti di grandi dimensioni.

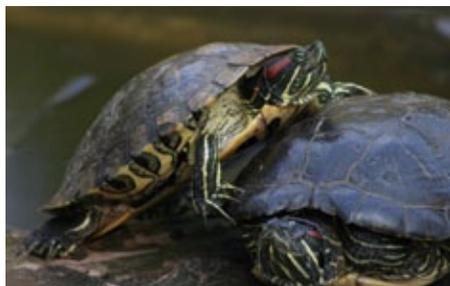


Fig. 27 – *Trachemys scripta* (Schoepff, 1792)
Ordine: TESTUDINES; Famiglia: EMYDIDAE

La specie si ritrova, soprattutto al di fuori del proprio areale naturale, sia in ambienti naturali e seminaturali, come fiumi, laghi, torrenti, canali e pozze, sia in ambienti altamente antropizzati, come vasche artificiali e fontane in ambiente urbano, spesso anche in condizioni di mediocre o cattiva qualità delle acque.

Le testuggini palustri americane sono attive con una temperatura compresa tra i 10° e i 37°C. Durante la stagione fredda, compresa fra la metà dell'autunno e la fine dell'inverno, s'ibernano, analogamente all'indigena *Emys orbicularis*, sotto il fango. Quando l'acqua ha una temperatura ottimale, le testuggini sono visibili in acqua e su tronchi semisommersi, sassi e sulle sponde intente a fare *basking*, ovvero si scaldano al sole per esigenze di termoregolazione. Nel territorio originario si accoppiano, in acqua, di solito in primavera e in autunno e la deposizione si registra dal tardo aprile a metà luglio⁶⁵. Ciascuna femmina depone 10-30 uova nel terreno adiacente alle rive del corpo d'acqua. L'incubazione dura da 2 a 4 mesi e mezzo. L'attività della specie è soprattutto diurna. I giovani si nutrono di invertebrati, pesciolini, larve e piccoli di anfibi, mentre gli adulti sono principalmente erbivori, ma anche carnivori opportunisti. Lo svernamento, compreso fra la metà dell'autunno e la fine dell'inverno, avviene di solito nei fondali fangosi.

Distribuzione

La specie è originaria di un ampio territorio degli Stati Uniti centrali e sud-orientali. A causa del suo diffuso utilizzo quale animale ornamentale (ma anche per consumo alimentare), è stata poi introdotta (soprattutto con la sua sottospecie *T. s. elegans*) in numerosi paesi del mondo, in particolare nel resto degli Stati Uniti, gran parte dell'Asia e dell'Europa e anche in Africa e Oceania. Sono però poche le evidenze di popolazioni riproduttive e provengono solo da Francia, Spagna e Italia^{66,67,68}.

Il rilascio in natura degli esemplari di questa specie è favorito dalla sua longevità in cattività (fino a 50 anni) e dal raggiungimento di dimensioni considerevoli (fino oltre i 30 cm di lunghezza del carapace), che non consentono un facile mantenimento dell'animale in abitazioni private. Il conseguente continuo rilascio di esemplari in natura ha dato luogo a molte popolazioni alloctone, in qualche caso con elevata densità. In Italia, le prime segnalazioni risalgono agli anni 1970 in Abruzzo, ma la specie risulta segnalata con una certa frequenza solo a partire dal decennio successivo. Attualmente il suo areale sembra in costante espansione: la specie è presente in tutte le regioni italiane, comprese le isole, ad eccezione di Valle d'Aosta e Campania, con nuclei di rado però capaci di riproduzione. Si trova in aree con altitudine che varia dal livello del mare a 1.500 m, ma in Italia supera di rado i 650 m.

In Toscana, la testuggine palustre americana è stata osservata in natura in molte località, ma mancano dati recenti sull'effettiva distribuzione e consistenza. In ogni caso, essa appare in costante espansione, sia per quanto riguarda il territorio colonizzato sia in termini di abbondanza di individui⁶⁹. Nel territorio regionale la specie è stata osservata dal livello del mare ad almeno 385 m, in provincia di Firenze⁶⁹. È molto diffusa in fontane e stagni artificiali urbani, in parchi e anche in tratti urbani dei principali fiumi che attraversano la piana tra Firenze, Prato e Pistoia.

Per quanto riguarda le zone oggetto d'intervento del LIFE "SCI d'acqua", la testuggine palustre americana è stata osservata in gran numero al lago Bogaja presso Cascine di Tavola, mentre non sembra essere presente presso il lago di Pantanelle e il lago Ombrone, dal momento che durante i monitoraggi effettuati non si sono osservati animali. Per l'area della Piana mancano a oggi indicazioni attendibili di casi di riproduzione.

È utile tenere in considerazione che nella Piana è segnalata la presenza della indigena *Emys orbicularis*, che potrebbe essere presente anche nelle aree in questione: i rinvenimenti più recenti da zone vicine risalgono all'anno 1996, da Campi Bisenzio, e all'anno 2000, da Signa.

Impatti

La specie è inserita nella lista delle 100 peggiori specie invasive nel mondo e nella lista DAISIE delle 100 peggiori specie invasive in Europa⁵².

La testuggine palustre, nei siti di coabitazione, può causare un forte impatto sull'autoctona testuggine palustre europea, *Emys orbicularis*, specie già fortemente minacciata per la riduzione e il degrado delle aree umide e il

disturbo antropico. Infatti, *T. scripta* compete per il territorio e per le stesse risorse trofiche con *E. orbicularis*⁷⁰. In Francia, nelle popolazioni con alta densità, è stato rilevato un notevole impatto di *T. scripta* anche su anfibi, artropodi, molluschi e vegetazione acquatica⁷¹. La specie è portatrice di vari sierotipi di salmonella enterica, che possono essere trasmessi anche all'uomo.

Flora alloctona invasiva

POLIGONO DI BOHEMIA

Biologia della specie e distribuzione locale

Il poligono di Boemia è una pianta appartenente alla famiglia delle polygonaceae, originatasi per ibridazione tra due specie dell'Asia orientale: *Reynoutria japonica* Houtt. var. *japonica* e *R. sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai.

È una pianta perenne, con fusti aerei annuali, debolmente lignificati e cavi. Appare ben visibile dalla tarda primavera all'inizio dell'autunno, mentre in inverno è meno evidente in quanto le foglie cadono e i fusti aerei tendono a marcire. Possiede grossi rizomi sotterranei, che possono raggiungere i 3 m di profondità e che hanno una straordinaria capacità di propagare la pianta per via vegetativa. I fusti aerei arrivano ad un'altezza di 2,5-3 m e un diametro alla base di 2-3 cm. Le foglie sono grossolanamente cuoriformi, con apice acuto e misurano mediamente 21×18 cm, fino a 30×23 cm. Nella pagina inferiore presentano pochi peli biancastri, corti, distribuiti prevalentemente lungo le nervature principali. Le infiorescenze di *Reynoutria x bohemica* hanno la forma di piccoli grappoli, lunghi 4-12 cm, lievemente curvati verso il basso e situati all'ascella delle foglie. Portano numerosi piccoli fiori, bianchi o bianco-verdastri, riuniti in gruppi di 2-7. Il frutto è un achenio marrone scuro, a contorno triangolare, lungo 2,5-3 mm, liscio e lucido.

Nelle stazioni toscane questa specie fiorisce e fruttifica regolarmente, tuttavia non c'è ancora chiarezza sulla capacità germinativa dei semi; per questo presso l'Università di Firenze sono in corso studi volti a stimarne il tasso di germinabilità e valutare quindi la capacità di propagazione per seme che andrebbe e sommarsi a quella vegetativa.

In Toscana, oltre a *Reynoutria x bohemica*, sono presenti anche le due entità da cui, probabilmente, essa ha avuto origine: *R. sachalinensis* e *R. japonica* var. *japonica*. Sono piante non molto dissimili tra loro ma con alcune peculiarità che ne consentono la discriminazione.

Il poligono di Boemia risulta ormai diffuso in buona parte dell'Europa. La prima osservazione della pianta in Italia è stata effettuata nel basso Casentino (Arezzo) e in seguito a ciò è stata avviata un'analisi a scala nazionale che ha permesso una prima delimitazione della sua distribuzione italiana⁷². Attualmente la specie risulta distribuita in Italia centro-settentrionale (Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria e Toscana⁷³). Si segnala che in Toscana sono presenti entrambe le specie parentali: *Reynoutria japonica* var. *japonica* appare particolarmente invasiva nel Valdarno superiore (Arezzo-Firenze) dove colonizza lunghi tratti dei borri della piana valdarnese, mentre *Reynoutria sachalinensis* appare meno diffusa e dotata di minor potere invasivo. In Toscana *R. x bohemica* è stata finora osservata in diverse province (Arezzo, Prato, Pistoia). Dal punto di vista ecologico *R. x bohemica* e le altre specie parentali occupano diversi tipi di habitat: quello preferito è costituito



Fig. 28 – *Reynoutria x bohemica* (Chrték & Chrtková)
Ordine: POLYGONALES; Famiglia: POLYGONACEAE

dalle aree umide e dai corsi d'acqua ma risultano invasi anche margini stradali e ferroviari, parchi e giardini, cave e discariche, zone urbane/agricole, incolti e margini forestali.

Nell'area di studio *R. bohémica* è stata rinvenuta la prima volta a Pistoia lungo gli argini dell'Ombrone⁷², in loc. Podere della Chiesa, dove formava nuclei densi sia nel versante esterno dell'argine che in quello lato-fiume. I sopralluoghi effettuati hanno confermato la presenza di questa pianta nell'area citata permettendone il rinvenimento anche lungo l'argine del versante pistoiese.

Le indagini sono quindi state estese anche nelle aree a monte e a valle della stazione del lago Ombrone. Nel tratto a monte *R. bohémica* è risultata diffusa praticamente lungo tutta l'asta dell'Ombrone fino al suo tratto superiore in provincia di Pistoia. Ne è stata accertata la presenza almeno fino alla confluenza col torrente Vincio di Montagnana. Quest'ultimo corso d'acqua poi risulta a sua volta invaso da questa specie e potrebbe pertanto rappresentare un punto di partenza o comunque un'area di particolare importanza per la sua diffusione in tutta l'area della piana.

Nel tratto a valle del lago Ombrone *R. bohémica* è stata riscontrata almeno fino a loc. Guado del Molin Nuovo. Per quanto riguarda la consistenza dei popolamenti si riscontra un'elevata variabilità passando da nuclei densissimi e molto estesi a nuclei di pochi metri quadrati interrotti e distanziati. I nuclei sono stati osservati prevalentemente lungo gli argini interni ed esterni, in posizione rialzata rispetto al livello dell'acqua ma non mancano situazioni in cui la pianta si sviluppa lungo le rive fangose, a più o meno prolungato contatto con l'acqua.

Impatti

Da studi internazionali⁷⁴ e nazionali⁷² risulta un forte abbassamento della biodiversità nelle comunità vegetali invase da questa e da altre specie del genere *Reynoutria*. La tendenza a formare popolamenti densi, fortemente coprenti e il denso intreccio di rizomi sotterranei, rendono particolarmente critica la sopravvivenza delle specie autoctone all'interno dei popolamenti di *Reynoutria*. Anche per la stazione pratese le prime osservazioni confermano questa tendenza con la presenza di popolamenti costituiti da pochissime specie o addirittura dalla sola *Reynoutria*. Nell'area di invasione le comunità più comunemente a contatto con i popolamenti di *Reynoutria* risultano: canneti densi e spesso monospecifici ad *Arundo donax* e popolamenti di specie nitrofile e ruderali quali *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Rubus ulmifolius*, *Arum italicum*, *Persicaria lapathifolia* ecc.

Dalle prime osservazioni si può ipotizzare che quest'ultimo tipo di vegetazione sia quello destinato a essere più facilmente invaso e quindi sostituito dalle cenosi a *Reynoutria*.

ROBINIA

Biologia della specie e distribuzione locale

Robinia pseudoacacia, comunemente nota sotto diversi nomi (robinia, acacia, falsa acacia, cascia), è un albero deciduo, appartenente alla famiglia delle *Fabaceae* (o *Leguminosae*).

Può raggiungere i 25 m di altezza anche se spesso si ritrova in forma di arbusto pollonante (ceduato). Tra le principali caratteristiche della specie è evidente la sua capacità di propagazione attraverso polloni, sia radicali che di ceppaia⁷⁵. Ha un sistema radicale molto esteso in superficie che presenta la peculiarità (comune a molte leguminose) di fissare l'azoto atmosferico grazie alla simbiosi con specifici batteri azotofissatori.

La corteccia di rami e giovani fusti si presenta omogenea e grigiastrea, mentre quella degli esemplari adulti è fessurata longitudinalmente in losanghe lunghe e strette. I rami giovani presentano spesso numerose spine, grosse e acuminatae. Le foglie sono composte in media di 13-15 segmenti ellittici, lunghi 3-5 cm, arrotondati all'apice, di colore verde glauco, più chiaro nella pagina inferiore. I fiori sono portati in grappoli penduli, lunghi 10-20 cm. Ogni singolo fiore è lungo 15-20 mm, di colore bianco o tendente al giallo-verdastro. Il frutto è un baccello lungo 5-10 cm, appiattito e contenente 3-10 semi.

Nell'area di indigenato *Robinia pseudoacacia* è una specie propria dei boschi mesofili (ossia freschi e umidi), generalmente misti di latifoglie. In seguito all'introduzione in Europa ha dato luogo a ecotipi differenti in grado di colonizzare sia ambienti fresco-umidi di clima oceanico sia quelli caldo-aridi di clima mediterraneo, ampliando così il proprio areale distributivo. Predilige posizioni soleggiate e suoli ricchi, tendenzialmente acidi, freschi e profondi; soffre la carenza idrica, mentre resiste bene ai rigori invernali. Ormai naturalizzata e di alta competitività, forma dense boscaglie a rapido accrescimento. Tollera egregiamente interventi di potatura e capitozzatura ricacciando abbondantemente.

Originaria del Nord America, è stata introdotta in Europa nel 1601 da Jean Robin, botanico della casa reale francese, mentre in Italia è coltivata dal 1662 presso l'Orto Botanico di Padova. È stata utilizzata inizialmente a scopo ornamentale e ampiamente diffusa nei parchi e lungo i viali; ben presto, però, in virtù del facile adattamento a molteplici condizioni pedo-climatiche, della rapida crescita e del vigore del sistema radicale, il suo impiego si è fatto sempre più frequente e diversificato. Ad esempio, è stata utilizzata in modo estensivo in qualità di pianta pioniera e consolidatrice per il controllo dell'erosione del suolo e in opere di riforestazione. Trova largo uso anche per la produzione di legna da ardere o da falegnameria e come pianta mellifera.

Oggi risulta ampiamente rappresentata in tutti i continenti, compresi l'Africa e l'Australia, ed è particolarmente diffusa in Europa dove spesso è coltivata in grandi piantagioni.

Sul territorio italiano è attualmente riconosciuta come specie invasiva in tutte le regioni, a eccezione di Puglia, Sicilia e Sardegna in cui è presente allo stato spontaneo e naturalizzato ma la cui espansione è probabilmente contenuta dall'aridità estiva. In Toscana è presente fin dal settecento; attualmente le province maggiormente interessate dal processo di invasione sono Lucca, Pistoia, Prato, Massa Carrara e Firenze. È invasiva e fortemente competitiva nei boschi radi e nei castagneti dove forma boschi densi, soprattutto nelle aree più piovose della Toscana nord-occidentale. Altrove è frequente, ma dispersa e confinata a causa dell'aridità estiva.

Sul territorio interessato dall'intervento del LIFE "SCI d'acqua" si è rilevata la presenza della robinia limitatamente alle aree del parco delle Cascine di Tavola (area naturale protetta di interesse locale, ANPIL) e del laghetto di Bogaia. La specie non è stata invece rilevata nei restanti siti (lago dell'Ombrone e lago di Pantanelle).

Impatti

Sebbene sia nota per le notevoli potenzialità produttive, la robinia è ritenuta una delle 100 specie più invasive del mondo e d'Europa⁷⁶ oltre che tra le 10 piante più invasive d'Italia⁷⁷. Benché produca abbondante seme, si rinnova principalmente e con grande efficacia per via vegetativa. Infatti, il punto di forza dell'invasività della robinia risiede nella sua capacità di rapida e abbondante rigenerazione a partire da polloni e nel vantaggio nutrizionale fornito dalla simbiosi con batteri azoto-fissatori che consentono una



Fig. 29 – *Robinia pseudoacacia* L.
Ordine: FBALES; Famiglia: FABACEAE

rapida crescita anche in terreni poveri d'azoto. Viene così a formare dense boscaglie che modificano la struttura e la composizione floristica delle aree invase, così come il chimismo del suolo. La robinia è tra i primi colonizzatori di spazi aperti, e occupa un vasto numero di ambienti grazie alla capacità di tollerare diversi fattori ambientali. Benché sia prevalentemente legata agli ecosistemi disturbati, si può diffondere anche in ambienti ripari e boschi aperti, causando la perdita di biodiversità. Mentre nelle zone costiere, e soprattutto insulari trova un limite imposto dall'aridità estiva, che ne contiene la diffusione, nelle aree più fresche dell'entroterra riesce a diffondersi con grande forza e rapidità, andando a costituire boschi puri, estesi su decine di ettari. L'aspetto paesaggistico della fascia collinare di province come Pistoia e Lucca è stato così completamente stravolto nell'arco di qualche decennio.

I RAPPORTI CON I PORTATORI DI INTERESSI

Le interlocuzioni e i contatti con i cosiddetti *stakeholders* o portatori di interessi (associazioni di protezione ambientale, cacciatori, pescatori, comitati cittadini) si sono protratti per tutta la durata del progetto, nella costante ricerca di una fattiva collaborazione finalizzata alla conservazione della natura, che rappresenta probabilmente il fattore più qualificante e peculiare del presente progetto LIFE.

Nel corso del primo semestre del 2010 sono state stipulate tre specifiche convenzioni con i proprietari dei terreni su cui insistono le aree umide della piana pratese individuate nel progetto allo scopo di:

- garantire l'accesso agli incaricati della Provincia per gli approfondimenti e studi preliminari;
- autorizzare la Provincia di Prato a eseguire gli interventi di riqualificazione ambientale previsti dal progetto;
- garantire che le aree oggetto di interventi di conservazione fossero destinate alla tutela della natura anche oltre la durata del progetto LIFE "SCI d'acqua".

Le tre aree umide individuate appartengono a tre soggetti ben distinti anche dal punto di vista giuridico. Il lago Pantanelle infatti è di proprietà della Soc. "G.I.D.A." S.p.A. (=Gestione Impianti Depurazione Acque), società per azioni a capitale misto pubblico e privato che gestisce gli impianti di depurazione a servizio dei Comuni di Prato, Vaiano, Vernio e Cantagallo, l'impianto di trattamento liquami di Calice e la rete dell'acquedotto industriale. L'area umida è gestita anche a fini venatori (appostamento fisso di caccia n. 857 per palmipedi e trampolieri). Il lago Ombrone appartiene invece all'Istituto per l'educazione religiosa e l'assistenza morale alla Gioventù della Diocesi di Prato, che è a tutti gli effetti un soggetto privato. Anche in questo caso il lago è interessato dall'attività venatoria (appostamento fisso di caccia n. 765 per palmipedi e trampolieri).

Il lago Bogaia e i circostanti terreni appartengono all'Amministrazione comunale di Prato. L'area è stata interessata dall'attività venatoria in forma programmata fino all'approvazione del Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Prato (D.C.P. n. 59 in data 18/12/2013), che, recependo le prescrizioni del Piano di Gestione della ZPS "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese", ha istituito la zona di protezione denominata "Bogaia", ai sensi dell'art. 14 della L.R.T. 3/94.

Infine il terreno su cui è stato realizzato l'incubatoio ittico di Ponte San Giorgio (Camugnano – BO) è stato acquisito dal Consorzio di Gestione del Parco Regionale dei Laghi di Suviana e Brasimone a seguito di accordo bonario con il proprietario in data 29 luglio 2010. La particella acquistata, della superficie di circa 1.000 mq, è identificata al foglio 82, mappale 121 del Nuovo Catasto Terreni del Comune di Camugnano (BO).

L'obbligo di riservare i terreni descritti per la salvaguardia delle specie animali e vegetali oggetto del progetto comunitario per venti anni dalla conclusione degli interventi e di trasferire tale vincolo a qualunque nuovo utilizzatore, affittuario, usufruttuario o avente causa in caso di cessione dei suddetti terreni è stato esplicitamente inserito, oltre che nel testo della convenzione stipulata con i proprietari menzionati, anche in specifiche "note di trascrizione" registrate presso le locali conservatorie dei registri immobiliari (Agenzie del Territorio).

I proprietari delle aree umide interessate dagli interventi di riqualificazione ambientale, vinta la prima comprensibile diffidenza dovuta alla scarsa conoscenza dello strumento LIFE e delle sue implicazioni in termini di vincolistica, hanno mantenuto atteggiamenti collaborativi per tutta la durata del progetto. Se ciò era prevedibile nel caso del Comune di Prato, che tra l'altro figura tra i finanziatori del progetto, la cosa non era da dare per

scontata nel caso degli altri due soggetti (GIDA S.p.A. e Istituto per l'educazione religiosa).

I rapporti con i titolari degli appostamenti fissi di caccia presenti nelle diverse situazioni si sono invece rivelati profondamente diversi: molto collaborativi in un caso (lago Pantanelle), nettamente oppositivi in un altro (lago Ombrone).

Nel corso dell'attuazione del progetto si è cercato di mantenere aperto un canale di comunicazione con i cosiddetti "cacciatori lagaioli", titolari degli appostamenti, in particolare nella fase di progettazione degli interventi, nella consapevolezza che tali soggetti sono quelli a più stretto e costante contatto con il territorio da riqualificare. La caccia di lago è infatti un'attività venatoria di tipo stanziale, che implica il mantenimento a lungo termine delle condizioni ambientali idonee alla presenza di avifauna. Per tale motivo i lagaioli si occupano direttamente della gestione dei livelli idrici dei corpi d'acqua, regolando le immissioni e i deflussi delle acque, nonché della manutenzione ordinaria della vegetazione, nel rispetto degli obblighi e prescrizioni sanciti per le ZPS della Toscana dalla D.G.R.T. n. 454 del 16/06/2008 avente ad oggetto: "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a zone speciali di conservazione (ZSC) e zone di protezione speciale (ZPS)".

Nel caso di Pantanelle il titolare dell'appostamento ha manifestato fin dalle prime fasi una certa apertura nei confronti del tema della conservazione della natura nel suo complesso (e non solo dell'avifauna di interesse venatorio), mentre i lagaioli di Ombrone, ritenuto che gli interventi di miglioramento ambientale previsti non produssero ricadute positive sull'attività venatoria, hanno sistematicamente respinto ogni tentativo di dialogo, arrivando a chiedere la deperimetrazione del lago dalla ZPS istituita.

Per rendere maggiormente stringente il rispetto delle corrette modalità di gestione del lago Ombrone ai fini della conservazione della natura, sono state pertanto inserite nel regolamento venatorio provinciale specifiche prescrizioni orientate al raggiungimento delle finalità del progetto.

Per quanto riguarda la realtà ambientalista, si è registrata una netta opposizione al progetto da parte del comitato regionale toscano del WWF, fermamente contrario al mantenimento dell'attività venatoria nel sito di Pantanelle. Tale posizione, legittima e coerente con la linea perseguita dall'associazione anche in ambito nazionale, è stata però estremizzata dal locale comitato fino al punto di insinuare, in una lettera inviata all'Unità "LIFE Natura e Biodiversità" della Commissione Europea che "i finanziamenti pubblici comunitari dedicati alla tutela della biodiversità sono stati spesi dalla Provincia di Prato per ottenere da un lato la possibilità di attirare più facilmente e quindi uccidere le specie ornitiche migratrici in questo sito (ossia l'effetto opposto a quanto era stato previsto), dall'altro facendo in modo che i 'beneficiari' di questo finanziamento risultino alla fine soltanto un esiguo gruppo di cacciatori e quindi nemmeno l'intera 'comunità' dei cacciatori della Provincia".

Affermare che i finanziamenti pubblici del progetto siano stati utilizzati per favorire singoli soggetti privati (i titolari degli appostamenti di caccia), sebbene palesemente priva di fondamento, costituisce un'accusa molto grave nei confronti di un'amministrazione pubblica e ha posto il progetto in cattiva luce sia nei confronti della Commissione Europea che nei confronti dell'opinione pubblica (visto che la stessa tesi è stata sostenuta sui media locali). La Provincia di Prato, nella sua qualità di beneficiario coordinatore del progetto ha provveduto sistematicamente a respingere tali illazioni nelle opportune sedi, istituzionali e non (quotidiani, radio), ma la migliore replica a queste accuse infondate è fornita dai risultati dei monitoraggi biologici effettuati nel corso del progetto, che confermano come l'attuale modalità di gestione dell'area umida di Pantanelle, sebbene frutto di una composizione di interessi non convergenti, stia evidentemente contribuendo in modo attivo al raggiungimento degli obiettivi di conservazione.

Nel corso degli anni 2012 e 2013 è stata inoltre attivata una collaborazione informale con le associazioni "Via del Campo" e "Polisportiva Aurora", che operano nel settore del disagio mentale, in quanto gestori di una fattoria didattica, denominata "Animal house", ubicata immediatamente a nord del lago di Pantanelle, dove vengono custoditi animali domestici e organizzate visite guidate. Evitando il periodo di nidificazione delle specie target,

le visite guidate al lago di Pantanelle sono entrate a far parte dell'offerta di didattica ambientale che queste associazioni presentano annualmente alle scolaresche del territorio. Analogamente è stata ricercata e ottenuta la collaborazione dell'associazione "Amici della Bogaia", che gestisce la struttura del "gattile" Comunale omonimo, in prossimità del lago Bogaia al fine di mantenere in stato di efficienza la recinzione che lo delimita, in modo da limitare eventuali episodi di predazione di pulli e fauna minore protetta da parte di felini vaganti.

Molto positivo si è infine rivelato il rapporto con l'associazione di pescatori "Prato Mosca Club", con i quali sono intercorsi prima rapporti sporadici e informali (contatti telefonici e mail), cui ha fatto seguito un apposito incontro, tenutosi in data 04/02/2013, alla presenza dei consulenti scientifici della Provincia di Prato (ittologi della Soc. Bioprogramm) e di un referente del Servizio Caccia e Pesca provinciale, per illustrare le nuove modalità di semina del materiale ittico previste dai piani d'azione specie-specifici approvati (vedi box dedicato) per i corsi d'acqua appenninici considerati. Tali modalità sono state pienamente condivise dall'associazione, che ha in gestione sia il tratto di corso d'acqua nel quale sono stati realizzati i passaggi per pesci (area "no-kill" a regolamento specifico "Rio Trogola"), sia l'incubatoio ittico dell'Unione dei Comuni Val di Bisenzio in località "Casa al Rio" (Cantagallo – PO), dove si produce parte del materiale utilizzato per le semine. L'associazione si è anche dichiarata disponibile, a fronte di un parziale riconoscimento delle spese sostenute, a mantenere puliti i passaggi per pesci, soggetti a periodico riempimento in seguito a eventi di piena o alla caduta autunnale del fogliame.

I piani d'azione per la conservazione dello scazzone e del gambero di fiume

I piani di azione (*action plan*) sono strumenti gestionali derivanti dall'art. 6, c. 1 della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE *Habitat* e dall'art. 4, c. 2 del D.P.R. n. 357/1997, che ha dato attuazione alla Direttiva Comunitaria in ambito nazionale.

La D.G.R. n. 1014/2009 definisce i piani di gestione: "documenti tecnici che descrivono, su scala molto variabile (dal livello globale fino a quello di aree molto ristrette), gli interventi necessari per conservare singole specie (ad es. i piani d'azione prodotti dall'ISPRA – ex INFSP per la conservazione in Italia di specie minacciate di uccelli e mammiferi), ma anche gruppi di specie e habitat. Piani d'azione possono essere prodotti anche per definire le modalità di gestione di determinate attività umane (es. il pascolo brado) che interferiscono, o permettono di conservare, alcune specie o habitat".

Nel contesto del progetto LIFE "SCI d'acqua", detti piani sono stati orientati alla riduzione delle minacce/criticità rilevate e ad accrescere le dimensioni e la vitalità delle popolazioni delle specie considerate, nel perseguimento delle seguenti specifiche finalità:

- salvaguardia delle popolazioni esistenti di *C. gobio* e *A. pallipes*;
- ricostituzione e reintroduzione di popolazioni di scazzone (*C. gobio*) e gambero di fiume (*A. pallipes*) in siti ove le stesse erano precedentemente esistenti e risultano attualmente scomparse o in forte rarefazione;
- salvaguardia degli ambienti e degli habitat specifici delle specie all'interno degli ambiti territoriali di applicazione dei piani.

I piani d'azione sono stati approvati dalla Provincia di Prato con D.G.P. n. 43/2012 e dall'Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità Emilia Orientale con Decreto n. 84/2012 e hanno acquisito immediata esecutività a partire dalla data di approvazione. Tutti gli elaborati dei piani d'azione approvati sono consultabili e scaricabili dal sito web del progetto (<http://life.provincia.prato.it>).

IL CICLO DI INIZIATIVE: “VITA NATURALE IN TERRA DI PRATO”

Il progetto LIFE “SCI d’acqua” è stato presentato al pubblico per la prima volta in data 11 ottobre 2009 in loc. Cascina di Spedaletto (Cantagallo – PO), nell’ambito dell’iniziativa denominata *Giornata per la Biodiversità*, in occasione del conferimento di un premio assegnato dal T.C.I. alla Provincia di Prato per l’impegno mostrato dall’Amministrazione nel campo della tutela della biodiversità. Un ulteriore “kick-off meeting” del progetto LIFE è stato organizzato dal Parco dei Laghi di Suviana e Brasimone presso il Centro Informazione Energia Brasimone dell’ENEA, loc. Bacino del Brasimone, Camugnano (BO) in data 28 maggio 2010.

Il coinvolgimento della cittadinanza si è protratto nel corso del secondo trimestre 2010, con il ciclo di seminari ed escursioni “Vita naturale in terra di Prato”, organizzato dall’Assessorato alle Aree Protette della Provincia di Prato e dal Museo di Storia Naturale dell’Università di Firenze nella ricorrenza e sotto l’egida dell’Anno Internazionale della Biodiversità.

Le iniziative hanno contato complessivamente la partecipazione di circa 75 persone: amministratori, tecnici, membri di associazioni e comitati e semplici cittadini interessati. Di seguito il calendario degli appuntamenti e i temi affrontati:

FUOCO

- Seminario: Giovedì 15/4 ore 21.00 - La geologia del territorio pratese e la rete “Natura 2000” (geologia e rete Natura 2000).
- Escursione: Sabato 17/4 ore 15.00 - La genesi del Monteferrato e i suoi tesori geologici e floristici (geologia e flora).

ARIA

- Seminario: Giovedì 22/4 ore 21.00 - Il popolo migratore nella piana tra l’Arno e l’Ombrone Pistoiese (avifauna).
- Escursione: Sabato 24/4 ore 15.00 - L’avifauna delle aree umide della Piana pratese (avifauna e gestione delle aree umide)

ACQUA

- Seminario: Giovedì 13/5 ore 21.00 - Pinne, chele, zampe: la vita nei fiumi e nei torrenti dell’appennino pratese (pesci, anfibi, macroinvertebrati di acqua dolce).

TERRA

- Seminario: Giovedì 20/5 ore 21.00 - Piccoli occhi nel bosco e nel prato (artropodi).
- Escursione: Sabato 22/5 ore 15.00 - La foresta planiziarica e i suoi abitanti nella Tenuta delle Cascine di Tavola (artropodi e specie alloctone invasive).

L’obiettivo del ciclo di iniziative era duplice: da una parte sensibilizzare l’opinione pubblica sull’importanza del tema della biodiversità e della sua conservazione, dall’altra creare un gruppo di lavoro costituito da rappresentanti di associazioni del territorio, Enti e singoli cittadini interessati alla tutela della biodiversità, con il quale elaborare un’analisi sul progetto LIFE in corso di svolgimento, per far emergere opportunità, criticità, punti di forza e debolezza dello stesso.

Il lavoro è stato sviluppato adottando la metodologia dell’analisi S.W.O.T., uno strumento di supporto all’analisi del contesto che consiste nell’individuazione dei punti di forza (*Strengths*) e di debolezza (*Weaknesses*) propri del contesto di analisi e delle opportunità (*Opportunities*) e minacce (*Threats*) che derivano dal contesto esterno cui è esposto il progetto analizzato, in questa prima fase con specifico riferimento all’area della Piana pratese. Con questo approccio è stato possibile evidenziare in modo chiaro e sintetico le variabili che avrebbero potuto agevolare oppure ostacolare il raggiungimento degli obiettivi del progetto, distinguendo tra fattori legati all’am-

biente esterno e fattori legati invece al contesto locale.

L'analisi S.W.O.T. è stata infine integrata e completata l'anno successivo in occasione dei seguenti eventi, in cui sono stati presentati i progetti esecutivi degli interventi di riqualificazione ambientale delle aree umide della Piana pratese:

“FESTA IN PANTANELLE”, svoltosi in data 15 maggio 2011 presso il Campo sportivo di Casale – lago Pantanelle, Prato;

“I TESORI DI PRATO”, svoltosi in data 26 maggio 2011 presso Palazzo Vestri, Piazza Duomo, Prato.

ALTRE INIZIATIVE PUBBLICHE

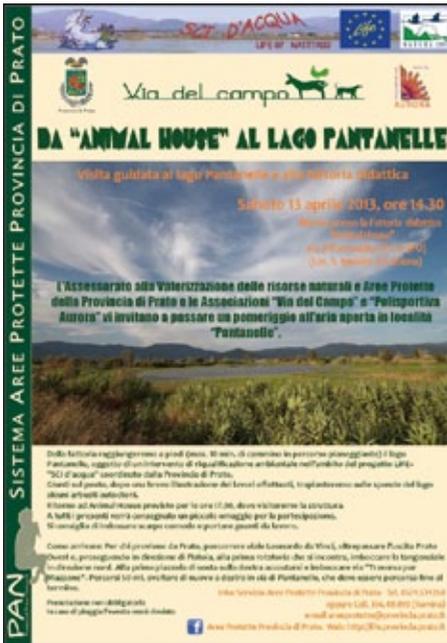


Fig. 30 – Locandina dell'iniziativa: “Da Animal House al lago Pantanelle”.

Nel corso della primavera 2013 sono stati organizzate tre distinte iniziative pubbliche (una per ogni sito oggetto di riqualificazione), che hanno visto la partecipazione di circa 30 persone in media a incontro, allo scopo di far conoscere alla cittadinanza gli interventi di miglioramento ambientale effettuati nella piana Pratese in attuazione del progetto LIFE “SCI d’acqua”. Sabato 13 aprile 2013 si è tenuta l’iniziativa “Da Animal House a Pantanelle”, organizzata in collaborazione con le Associazioni “Via del Campo” e “Polisportiva Aurora”, che gestiscono la fattoria didattica posta in prossimità del lago Pantanelle, denominata appunto “Animal House”.

L’iniziativa ha incluso la visita e illustrazione dell’intervento di riqualificazione ambientale effettuato, un’esposizione di foto scattate a Pantanelle da due fotografi naturalisti nel corso delle diverse stagioni, e una “piantumazione partecipata” con materiale di propagazione forestale gentilmente messo a disposizione del progetto e della cittadinanza dal Corpo Forestale dello Stato.



Fig. 31 – Piantazione di specie arbustive sull'argine del lago Pantanelle.

In data 26 maggio 2013 si è svolta l'iniziativa "Un pomeriggio con la Cicogna", organizzata in collaborazione con il Centro di Scienze Naturali di Prato, la Soc. Terna S.p.a. e l'Associazione Volontari CSN/Gruppo Astrofilii Quasar. L'evento pubblico è stato denominato in tal modo in quanto incentrato sull'attrattiva esercitata dal ritorno (dopo 300 anni di assenza dal territorio pratese) di una nidificazione di cicogna bianca, non casualmente ubicata in prossimità del lago Ombrone, dove sono disponibili risorse trofiche utili alla nidificazione e allo sviluppo di questa "specie-bandiera".

Nel mese che ha preceduto l'iniziativa, la nidificazione in corso poteva essere osservata in modalità streaming sul sito web del progetto LIFE "SCI d'acqua", grazie a una webcam appositamente installata nelle vicinanze, senza alcun disturbo arrecato alla coppia. È stato inoltre indetto un concorso di disegno rivolto agli alunni delle scuole elementari del territorio: le classi dei soggetti premiati hanno visitato in data 24 maggio 2013 il sito di nidificazione e gli interventi di miglioramento ambientale effettuati in fregio al lago Ombrone.

Provincia di Prato CSN In collaborazione con Terna

Domenica 26 Maggio - Ore 15.00

Un pomeriggio con la Cicogna

Nell'ambito della Giornata dei Parchi il Centro di Scienze Naturali, in collaborazione con Terna spa, organizza un incontro nel quale sarà possibile osservare dal vivo il nido delle Cicogne ed i piccoli nati e di ricevere importanti informazioni di carattere etologico ed ecologico. La partecipazione potrà essere garantita solo previa prenotazione telefonica per un massimo di 50 partecipanti.

Programma

Incontro alle ore 15.00 presso il Centro di Scienze Naturali con visita alla "Garzaia" presente all'interno del Parco ambientale e dell'Area protetta del Morroferreto, per riflettere sull'importanza delle **Aree Umide** del nostro territorio.

Traferimento in autobus in prossimità del nido di cicogna, dove è stato allestito un punto di osservazione ombreggiato attrezzato con cannocchiali e telescopi dell'Associazione Volontari CSN/Gruppo Astrofilii Quasar.

Personale del Servizio Aree Protette della Provincia di Prato illustrerà gli interventi di miglioramento ambientale effettuati presso il lago Ombrone (molto vicino al punto di osservazione) nell'ambito del progetto LIFE "SCI d'acqua".

Rientro al CSN previsto per le ore 19.00

Le cicogne in diretta su <http://cicogna.csn.prato.it>

Per info: Centro di Scienze Naturali T.0574 460503 - edu@csn.prato.it

Fig. 32 – Locandina dell'iniziativa: "Un pomeriggio con la cicogna".



Fig. 33 – Visita al lago Ombrone con una classe di alunni.

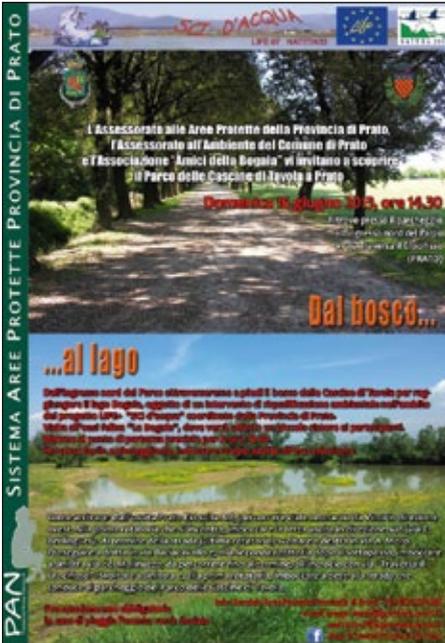


Fig. 34 – Locandina dell'iniziativa: "Dal bosco... al lago".

L'iniziativa "Dal bosco ... al lago", organizzata in collaborazione con l'Assessorato all'Ambiente del Comune di Prato e l'Associazione "Amici della Bogaia" in data 16 giugno 2013, è consistita in una visita guidata attraverso il bosco planiziario e la Tenuta medicea delle Cascine di Tavola, fino a raggiungere il lago Bogaia, dove si erano da poco conclusi gli interventi di riqualificazione ambientale effettuati nell'ambito del progetto LIFE.



Fig. 35 – Illustrazione degli interventi.

Infine in data 14 settembre 2013, nell'ambito della manifestazione denominata "Expo Rurale Toscana 2013", presso la Fortezza da Basso a Firenze, è stato organizzato il convegno finale di presentazione dei risultati ottenuti dal progetto, denominato: "La coesistenza tra attività rurali e conservazione di specie d'interesse comunitario: il Progetto LIFE Natura 'SCI d'acqua'".

L'Assessore alle Aree Protette della Provincia di Prato, dott. Alessio Beltrame e il Presidente dell'Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia Orientale, dott. Sandro Ceccoli hanno portato i saluti delle amministrazioni di appartenenza e introdotto il tema del convegno. Si sono quindi avvicendate le seguenti presentazioni:

- La conservazione *in-situ* della specie ittica *C. gobio* e del gambero di fiume *A. pallipes* (a cura dello studio Bioprogramm e dell'Università di Parma);
- La conservazione *ex-situ* di specie ittiche e astacicole nell'incubatoio ittico di Ponte San Giorgio (a cura dell'Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia Orientale e dell'Università di Bologna);
- Le azioni atte a favorire il mantenimento e il miglioramento dello stato di conservazione delle popolazioni di *Triturus carnifex* e delle specie ornitiche target (a cura dello studio Biosfera);
- Le azioni di contrasto/contenimento delle specie



Fig. 36 – Un momento del convegno finale presso l'expo rurale toscana 2013.

alloctone invasive nelle aree oggetto di interventi di miglioramento ambientale (a cura dello studio Nemo e dell'Università di Firenze);

- Gli strumenti di tutela: il Piano di Gestione della Zona di Protezione Speciale "Stagni della Piana fiorentina e pratese" e i piani d'azione per la conservazione di *A. pallipes* e *C. gobio* (a cura della Provincia di Prato).

Al convegno hanno partecipato circa venti persone, tra cui rappresentanti delle istituzioni, del mondo accademico e singoli cittadini interessati.

IL PIANO DI GESTIONE DELLA ZPS

La necessità di elaborare un Piano di gestione per la frazione del sito Natura 2000 "Stagni della Piana fiorentina e pratese" ricadente nel territorio della provincia di Prato è scaturita da due ordini di motivazioni convergenti:

1. le specifiche prescrizioni contenute nella D.G.R. n. 644/2004, che reputavano come "molto elevata" la necessità che il sito in questione disponesse di un piano di gestione, nei termini definiti dall'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
2. la previsione di "un preciso quadro gestionale a breve-medio e lungo termine per le aree di intervento e le specie-target (Piano di gestione Natura 2000 per la ZPS "Stagni della Piana fiorentina" ampliata)" contenuta nel progetto LIFE "SCI d'acqua".

Il Piano di gestione, approvato seguendo l'iter procedurale previsto dal Titolo II della Legge Regionale sul Governo del Territorio (L.R.T. 1/2005), ha perseguito la finalità di mantenere o ripristinare, in uno stato di conservazione soddisfacente, gli habitat naturali e le specie di fauna e flora di interesse comunitario presenti nel sito, assicurando al contempo la corretta fruizione del patrimonio naturale da parte dei cittadini.

Il Piano è stato approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 50/2012 e ha acquisito piena efficacia a partire dalla data del 7 novembre 2012, in cui è stato pubblicato sul B.U.R.T. n. 45.

In ottemperanza a quanto previsto dalla D.C.R. n. 1014/2009, "L.R.T. 56/00 - approvazione linee guida per la redazione dei piani di gestione dei SIR", il Piano approvato è articolato nelle seguenti sezioni:

- 1) Sezione CONOSCITIVA, costituita dai seguenti elaborati:
 - Relazione di Quadro Conoscitivo, contenente gli elementi di natura legislativa, regolamentare, amministrativa, pianificatoria, programmatica e contrattuale esistenti, le caratteristiche biotiche ed abiotiche del sito, con particolare riferimento a quelle naturalistiche, i fattori di pressione insistenti sul sito e le condizioni socio-economiche del contesto.
 - Tav. 1 – Carta inquadramento territoriale
 - Tav. 2 – Carta idrografica
 - Tav. 3 – Carta delle emergenze floristiche
 - Tav. 4 – Carta della vegetazione
 - Tav. 5 – Carta degli habitat
 - Tav. 6a – Carta presenze faunistiche
 - Tav. 6b – Carta presenze faunistiche
 - Tav. 7a – Carta delle idoneità faunistiche
 - Tav. 7b – Carta delle idoneità faunistiche
 - Tav. 7c – Carta delle idoneità faunistiche
 - Tav. 8 – Carta aziende agro-zootecniche

- Tav. 9 – Carta dell'uso del suolo
 - Tav. 10 – Carta delle proprietà pubbliche
 - Tav. 11 – Carta dei vincoli
 - Tav. 12 – Carta degli Istituti venatori
 - Tav. 13 – Carta dei beni culturali
 - Tav. 14 – Carta dell'ecomosaico
 - Tav. 15 – Carta dei fattori d'influenza
- 2) Sezione PROGETTUALE, costituita dai seguenti elaborati:
- Relazione di Piano, contenente le indicazioni gestionali sulla base di un'adeguata individuazione delle esigenze ecologiche e delle problematiche inerenti specie e habitat presenti. Tali indicazioni sono state aggregate, sulla base del loro contenuto, nelle seguenti categorie:
 - Interventi attivi;
 - Regolamentazioni;
 - Incentivazioni;
 - Monitoraggi e ricerche;
 - Programmi didattici.
 - Tav. 16 – Carta delle azioni
- 3) Sezione VALUTAZIONE INTEGRATA, costituita dai seguenti elaborati:
- Relazione di sintesi della Valutazione Integrata, avente i contenuti previsti dall'art. 10 del D.P.G.R. n. 4/r/2007 e relativi allegati;
 - Allegato 1 – Valutazione di Coerenza Interna;
 - Allegato 2 – Valutazione di Coerenza Esterna;
 - Allegato 3 – Valutazione degli effetti ambientali, socio-economici e sulla salute umana.

La procedura di approvazione seguita ha consentito la piena partecipazione, nella formazione del Piano, di tutti i soggetti pubblici e privati interessati, come meglio illustrato nel successivo paragrafo. Tutta la documentazione del Piano approvato è consultabile e scaricabile dal sito web del progetto (<http://life.provincia.prato.it>).

LA PARTECIPAZIONE PUBBLICA AL PIANO DI GESTIONE DELLA ZPS

La partecipazione pubblica all'elaborazione di un Piano di gestione, così come per tutti gli strumenti della pianificazione o atti di governo del territorio, costituisce indubbiamente una buona pratica amministrativa, utile a raccogliere contributi e indicazioni provenienti da tutti i soggetti portatori di interessi e a individuare e prevenire eventuali controversie e conflitti.

La normativa regionale prevede in tal senso specifiche modalità operative e procedurali: l'iter di approvazione del Piano di gestione, come chiarito dalla Delibera del Consiglio Regionale n. 1014/2009, "L.R.T. 56/00 - approvazione linee guida per la redazione dei piani di gestione dei SIR", segue infatti le norme procedurali dettate dagli artt. 15, 16 e 17 della Legge Regionale per il Governo del Territorio (L.R.T. 1/2005) per l'approvazione degli strumenti di pianificazione territoriale (il cosiddetto "procedimento unificato").

Tale procedimento unificato consta delle seguenti fasi:

1) Avvio del procedimento – (atto approvato dall'Amministrazione provinciale con D.G.P. n. 191/2011): l'elaborato di avvio del procedimento, contenente, tra le altre cose, la definizione degli obiettivi del piano, delle azioni

conseguenti, degli effetti ambientali e territoriali attesi, il quadro conoscitivo di riferimento, è stato inviato ai soggetti previsti dalla L.R. 1/2005, che includono, oltre ai Comuni e alle Province interessati, la Regione Toscana, la Comunità Montana, la Soprintendenza, l'ARPAT, i Consorzi di Bonifica dell'Ombrone e dell'Area Fiorentina, l'Autorità di Bacino dell'Arno, l'ASL, ISPRRA, l'Ufficio Regionale per la Tutela delle Acque e del Territorio, l'ARPAT e il CFS.

L'elaborato è stato trasmesso a tali soggetti allo scopo di integrare il quadro conoscitivo di riferimento iniziale con apporti tecnici e di raccogliere ogni osservazione, parere, informazione e contributo utili alla stesura del Piano.

2) Adozione – (atto approvato dall'Amministrazione provinciale con D.C.P. n. 18/2012): la deliberazione di adozione, con i relativi elaborati (di fatto una proposta definitiva del Piano da approvare) è stata trasmessa a tutte le istituzioni interessate e, l'avviso dell'avenuta adozione è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Toscana (B.U.R.T.) n. 20 in data 16 maggio 2012.

Il Piano adottato è rimasto inoltre depositato presso la Provincia di Prato per sessanta giorni dalla data di pubblicazione del relativo avviso sul B.U.R.T. e gli elaborati sono stati messi a disposizione di tutti i cittadini sulla pagina web del progetto LIFE "SCI d'acqua", in modo che chiunque ne potesse prendere visione e presentare osservazioni in merito. Scaduto in data 17/07/2012 il termine di sessanta giorni dalla data di pubblicazione sul B.U.R.T., le osservazioni pervenute sono state raccolte ed esaminate, al fine di elaborare le necessarie controdeduzioni.

3) Approvazione (Piano approvato dall'Amministrazione provinciale con D.C.P. n. 50/2012): il provvedimento di approvazione, contenente il riferimento puntuale alle osservazioni pervenute e l'espressa motivazione delle decisioni conseguentemente adottate, è stato comunicato ai soggetti istituzionali interessati e reso accessibile a tutti anche in via telematica.

L'avviso di avvenuta approvazione dello strumento di pianificazione territoriale è stato infine pubblicato sul B.U.R.T. (n. 45 in data 7 novembre 2012) e, a partire da tale data di pubblicazione, ha acquistato piena efficacia.

In vista dell'adozione del Piano è stato inoltre convocato un incontro partecipativo, aperto alla cittadinanza, allo scopo di verificare l'eshaustività e correttezza dei contenuti progettuali e raccogliere contributi e suggerimenti da parte degli stakeholders invitati (soggetti istituzionali, rappresentanti della società civile, privati cittadini). L'incontro si è tenuto in data 9 febbraio 2012, alla presenza di rappresentanti delle Province interessate (Prato e Firenze), di amministratori e tecnici di alcuni Comuni interessati, nonché di rappresentanti di associazioni locali interessate e privati cittadini, incluse associazioni di categoria del settore agricolo, e ha contribuito ad accrescere la condivisione sul tema e la partecipazione operativa di soggetti direttamente interessati dal Piano, come i titolari del Golf Club (ubicato nell'area delle Cascine di Tavola) e i titolari degli appostamenti fissi di caccia presenti nel territorio interessato dal Piano.

Tutta la documentazione relativa al Piano (atti amministrativi ed elaborati) è stata pubblicata sul sito internet del progetto: <http://life.provincia.prato.it>.

LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DELLE AREE UMIDE

Le progettazioni degli interventi di riqualificazione ambientale delle aree umide sono state effettuate tutte nel medesimo periodo: dalla metà di novembre 2010 alla metà di maggio 2011, e hanno impegnato, oltre ai progettisti incaricati, anche i consulenti esperti in materia di conservazione della natura, che hanno chiarito le esigenze ecologiche delle specie di interesse, facendo in modo che i progetti rispondessero pienamente a tali requisiti. Parimenti, la progettazione dell'incubatoio ittico di Ponte San Giorgio (Camugnano – BO), effettuata nel terzo e quarto trimestre 2010, è stata supervisionata dagli ittiologi incaricati dal Parco dei Laghi di Suviana e Brasimone. La progettazione dei passaggi per pesci infine è stata effettuata nel periodo settembre 2010 – marzo 2011 da progettisti selezionati sulla base delle specifiche competenze ittiologiche e di conoscenza degli ambiti fluviali interessati dagli interventi.

Lago Pantanelle

La progettazione dell'intervento nel lago Pantanelle si è attenuta ai seguenti obiettivi specifici:

- realizzare opere di presa e restituzione per la regimazione dei flussi idrici in entrata e in uscita dal lago;
- creare microhabitat con caratteristiche idonee per le esigenze degli anfibi e dell'avifauna target;
- realizzare opere di mitigazione degli impatti attuali e potenziali causati dalla viabilità in corso di realizzazione in fregio alla sponda occidentale del lago.

I lavori sono stati consegnati in data 14 luglio 2011 e sono stati ultimati in data 9 gennaio 2012.

La regimazione dei livelli idrici veniva precedentemente effettuata con sistemi precari, del tutto inadeguati a garantirne un'adeguata gestione: per consentire una regolazione più flessibile e affidabile delle quote di invaso del lago sono state realizzate un'opera di presa (derivazione di acque superficiali) sul fosso Calicino e un'opera di scarico del lago a valle.

La nuova opera di presa è stata realizzata con una soglia in calcestruzzo sulla quale sono installati dei profilati metallici removibili, funzionali alla messa in opera di una struttura di sbarramento dei deflussi in tavoloni di legname, anch'essa removibile manualmente e destinata a permanere in alveo per il tempo strettamente necessario a effettuare la derivazione. La realizzazione della nuova opera di presa è stata completata da protezioni in scogliera a monte e a valle della soglia, per evitare l'innescarsi di processi erosivi, dato che la portata del fosso Calicino è abbondante per buona parte dell'anno (Fig. 37). L'opera di presa è stata realizzata con caratteristiche tali da garantire il mantenimento di un adeguato deflusso minimo vitale nel fosso Calicino a valle dell'opera.

Per regolare ulteriormente le portate in ingresso al lago è stata inoltre realizzata una paratoia (Fig. 38) installata allo sbocco del condotto di derivazione in PVC passante sotto la sede viaria della tangenziale in corso di realizzazione.

Per quel che riguarda il ripristino della condotta di scarico precedentemente esistente sul lato sud del lago, si è provveduto alla messa in opera di un condotto posto al di sotto dell'argine meridionale del lago (Fig. 39), che recapita le acque di scarico nella rete di scoline circostante, e trova il suo sbocco finale nel Calicino. Anche il condotto di scarico è dotato di apposita paratoia di regolazione.

Per il miglioramento ambientale del lago è stata attribuita primaria importanza alla parziale mitigazione degli impatti negativi associati alla nuova viabilità in corso di realizzazione sul lato occidentale (seconda tangenziale di Prato). A tal fine è stata realizzata una schermatura con la messa a dimora di una fascia tampone di essenze vegetali arboree e arbustive autoctone.

Nel progetto della nuova tangenziale è previsto il mantenimento di una viabilità di servizio di larghezza media pari a

Fig. 37 – Veduta dell'opera di presa e relativa scogliera di protezione.



Fig. 38 – Veduta della paratoia di ingresso.



circa 5 m, posta alla base del rilevato stradale, lungo la sponda occidentale del lago. Al margine di tale strada di servizio, a distanza di 4 m dal piede del rilevato della sede viaria, è stata installata una targonata in legname per separare l'area del lago dalla sede della strada bianca di servizio e convogliare la fauna minore verso i sottoattraversamenti già realizzati lungo la tangenziale, in modo da limitare l'interferenza della circolazione veicolare, sia in fase di realizzazione che in fase di operatività della strada, con il movimento della fauna e ridurre il rischio di collisioni. Tutta l'area compresa tra la targonata e la sponda ovest del lago Pantanelle è stata interessata dalla messa a dimora di vegetazione (Fig. 40). Le specie messe a dimora sono a portamento sia arboreo che arbustivo. In particolare sono state utilizzate specie igrofile del genere *Salix*, e specie a più elevata rusticità del genere *Ulmus*, cui sono state affiancate idonee



Fig. 39 – Veduta della paratoia di restituzione.



Fig. 40 – Realizzazione della fascia tampone vegetata.

piante arbustive igrofile quali il sanguinello (*Cornus sanguinea*) e il pallon di neve (*Viburnum opulus*), affiancati ad arbusti più termofili: biancospino (*Crataegus monogyna*) e corniolo (*Cornus mas*). La fascia vegetata è stata completata e integrata dalla posa in opera, lungo il lato rivolto verso lo specchio acqueo, di una fascia a fragmiteto. Le essenze igrofile sono state messe a dimora in prossimità delle sponde del lago, le essenze mesofile e a più elevata rusticità a maggior distanza dalla superficie umida.

Altra area del lago che ha necessitato di una schermatura vegetale è la parte sud-est, posta in prossimità di una palazzina, recentemente ristrutturata e adibita a civile abitazione. In tale area erano già presenti alberature e una macchia di canne di bambù. La vegetazione presente, nei tratti composti da specie non autoctone, è stata

Fig. 41– Isola centrale e affioramenti.



rimossa e sostituita con essenze arbustive e arboree analoghe a quelle impiegate sul lato occidentale del lago (lungo la tangenziale), in modo da costituire una valida barriera vegetale in grado di limitare ulteriormente le fonti di disturbo provenienti dall'esterno.

È stata inoltre realizzata, nella porzione centrale del lago, un'isola piantumata con vegetazione arborea autoctona e igrofila (salici e pioppi) atta a ospitare una colonia di ardeidi (garzaia), in modo da favorire questo gruppo di specie, che risulta meritevole di conservazione nell'ambito della ZPS "Stagni della Piana fiorentina e pratese" e la cui presenza potrebbe agevolare il controllo biologico della popolazione di gambero rosso della Louisiana, la cui presenza è stata riscontrata a Pantanelle nel corso degli studi preliminari.

In aggiunta all'isolotto principale, all'interno della superficie del lago, sul versante orientale, sono stati realizzati 3 isolotti di piccola dimensione, di forma allungata, con altezza sopra la superficie media del pelo libero pari a 0,2-0,3 m., finalizzate alla creazione di un ambiente adatto alla sosta, alimentazione, nidificazione dell'ornitofauna di interesse conservazionistico. L'isola centrale e gli affioramenti sono evidenziati nella foto sottostante.

L'area a prato umido e fragmiteto attualmente presente sul lato nord del lago è stata ulteriormente ampliata in direzione ovest. Si è inoltre provveduto a modellare il fondo creando un alternarsi di zone con altezze liquide dell'ordine di poche centimetri intervallate da zone generalmente asciutte.

Nella zona nord-nord est sono state realizzate 2 *nurseries* per anfibi, con funzione di area sorgente atta all'incremento del numero e della consistenza delle specie anfibie presenti. Tali stagni presentano una profondità massima pari a 1,8 m, con sponde dolcemente degradanti (pendenza media variabile tra 1:3-1:4) verso le aree a profondità maggiore, in modo da creare condizioni favorevoli alla motilità degli anfibi. Le aree, seguendo i consigli di erpetologi che hanno realizzato analoghi interventi negli stagni della Piana fiorentina (ANPIL della Querciola – Sesto Fiorentino) sono alimentate esclusivamente da acqua piovana (per evitare l'ingresso di pesci carnivori, tra le cui risorse trofiche trovano posto le ovature degli anfibi) e sono fisicamente separate dal lago principale tramite un piccolo rilevato in terra battuta, al cui colmo è posta una targonata in legno di altezza pari a circa 0,4 m per ostacolare l'accesso alle *nurseries* di predatori provenienti dal lago stesso (in particolare del *Procambarus clarkii*). Le specie astacicole infatti, avendo esoscheletro rigido, non sono capaci, a differenza degli anfibi, di superare barriere verticali anche di altezza modesta, purché superiore alla loro lunghezza. Sul lato della targonata rivolto verso gli stagni è stato addossato del terreno in modo da costituire una sorta di "scivolo" o "invito".



Fig. 42 – Nurseries per anfibii.

La struttura di separazione così configurata facilita la motilità della fauna dagli stagni verso il lago e limita l'ingresso di acqua del lago (in cui sono presenti anche specie ittiche carnivore, in quanto l'acqua proviene dal reticolo idraulico minore di superficie). È stata inoltre realizzata su una delle due *nurseries* una protezione dello specchio liquido in rete metallica, per evitare la predazione degli anfibii, in particolare nelle fasi più delicate del primo sviluppo, da parte della fauna ornitica presente (Fig. 42).

Le specie vegetali alloctone invasive, fortunatamente presenti in numero estremamente limitato, probabilmente in conseguenza al trasporto di inerti e terra per i lavori stradali in corso di esecuzione, sono state rimosse dall'area.

L'azione di contrasto alle specie alloctone invasive vegetali è perdurata anche nel corso del 2013, con la sperimentazione di vari metodi di controllo, di cui si parlerà più diffusamente nel relativo paragrafo.

La superficie idonea alla ricolonizzazione da parte di specie target, a seguito dell'intervento, è quantificabile in ha 6,2 (estensione dello specchio liquido).

Lago Bogaia

Il progetto di riqualificazione ambientale del lago Bogaia si è attenuto ai seguenti obiettivi specifici:

- ampliare lo specchio acqueo del lago Bogaia, presente all'interno dell'area protetta di interesse locale delle Cascine di Tavola (Prato);
- creare microhabitat con caratteristiche idonee alle esigenze degli anfibii e dell'avifauna target.

I lavori sono stati consegnati in data 27 settembre 2012 e sono terminati in data 22 luglio 2013.

Si è proceduto innanzitutto ad una bonifica dell'area per rimuovere i numerosi rifiuti accumulatisi sul posto, essendo l'area facilmente accessibile ai mezzi carrabili (vedere foto 43-44-45).

L'area del lago è stata espansa fino al raggiungimento della superficie di progetto di circa 1 Ha, con la creazione di nuove aree a differente altezza liquida e profondità variabili per favorire la compresenza di vari gruppi tassonomici, incluse le anatre tuffatrici (es. il tuffetto).

L'allargamento del lago è stato realizzato in modo da ricavare al centro del nuovo lago un'isola principale (vedere foto sottostanti), su cui sono state impiantate specie arboree igrofile, del genere *Salix* e *Populus*, e un isolotto



Figg. 43-44-45 – Rifiuti presenti nell'area di intervento.

secondario affiorante, di dimensioni più contenute e privo di vegetazione. Tali isole e affioramenti costituiscono validi punti di rifugio e luoghi ideali per la nidificazione dell'avifauna in quanto protetti dalle predazioni da terra (vedere foto 46-47-48-49).

Per quel che riguarda la regimazione delle acque superficiali interne all'area di intervento, è stata lasciata sostanzialmente invariata la rete minore già presente in loco, peraltro costituita da un fossato principale e piccoli solchi confluenti nel lago attuale.

Sono inoltre stati realizzati intorno al perimetro dello specchio d'acqua principale 3 stagni con sponde dolcemente digradanti verso le aree a profondità maggiore (max. 1 m.), in modo da creare un ambiente favorevole alla motilità degli anfibi.

Su due degli stagni realizzati è stata disposta una rete protettiva (con una parte apribile per permettere l'ispezio-



Figg. 46-47-48-49 – Rimodellamento del fondo lacustre e realizzazione di isolotti per la nidificazione.



Figg. 50-51-52 – Realizzazioni di stagni-nurseries per anfibii.

ne e il monitoraggio) al fine di limitare la predazione degli anfibii da parte della fauna ornitica.

Il fondo degli stagni è stato impermeabilizzato con l'utilizzo di tessuti geosintetici, opportunamente ricoperti da uno strato di geostuoia tridimensionale, a sua volta ricoperto da terreno vegetale in modo da non provocare impatti visuali negativi e facilitare il movimento dell'erpetofauna da e verso gli stagni.

Terminati i movimenti terra necessari per l'ampliamento e la riconfigurazione del lago e degli stagni per anfibii, si è proceduto all'impianto delle specie vegetali: le piante igrofile sono state messe a dimora in prossimità della rete scolante e degli stagni, mentre quelle più tolleranti l'aridità estiva sono state impiantate nelle aree a maggior distanza dalle acque. Sulla fascia litoranea dello specchio liquido di nuova realizzazione, lungo la riva sud-est, si è provveduto alla piantumazione di vegetazione elofitica (principalmente *Phragmites australis*) per una fascia di larghezza media variabile tra 4 e 6 m. Tale fascia contribuisce ad isolare l'habitat interno e a limitare l'ingerenza di possibili fattori negativi provenienti dall'esterno, oltre a creare condizioni stagionali idonee al rifugio e alla nidificazione della fauna ornitica.

Lungo il lato ovest del lago, intorno agli stagni per anfibii è stato realizzato un piccolo boschetto igrofilo, con l'impianto sia di specie del genere *Salix*, *Populus* e *Fraxinus*, tipiche dei boschi planiziali, che di specie a più elevata rusticità del genere *Ulmus* ed *Acer*, cui sono stati affiancati arbusti quali il sanguinello (*Cornus sanguinea*), il pallon di neve (*Viburnum opulus*), il biancospino (*Crataegus monogyna*) e il nocciòlo (*Corylus avellana*). Tale sistemazione a verde contribuisce a incrementare la diversità ecologica del sito di intervento e presenta caratteristiche di attrattività in particolare per gli ardeidi.

Lungo il perimetro esterno dell'area di intervento, sul lato sud ovest lungo la via di Bogaia e sul lato sud est al limite dell'area di intervento si è infine provveduto a collocare a dimora una fascia vegetata con essenze arboree e arbustive, delimitata da un argine rilevato in terra battuta, al fine di creare una naturale difesa contro il disturbo indotto dal traffico veicolare lungo via Bogaia e di schermare la zona di intervento, incrementando anche la



Figg. 53-54 – Messa a dimora alberature e realizzazione fragmiteto.



Figg. 55-56 – Realizzazione barriera e messa a dimora filare.

diversità ecologica dell'area. Sono state utilizzate per questo scopo specie a maggior rusticità del genere *Ulmus* e *Acer*, affiancate da arbusti quali il biancospino, (*Crataegus monogyna*) e il nocciòlo (*Corylus avellana*).

Nel corso dei lavori e durante i sopralluoghi sul cantiere, si è notata la presenza di felini vaganti nell'area, da ricondurre alla presenza del "gattile" o "oasi felina" localizzata nel margine sud-occidentale dell'area di intervento. In seguito a colloqui con i gestori del gattile, di proprietà del Comune di Prato, si è individuata un'area, posta all'esterno della recinzione esistente, dove viveva abitualmente una piccola colonia di gatti semi-randagi (vedere foto 57).



Fig. 57 – Colonia felina esterna al gattile.



Figg. 58-59 – Nuova recinzione.

Si è ritenuto quindi opportuno delimitare tale area mediante un'apposita recinzione realizzata con accorgimenti particolari (pali inclinati e foglio in vetro resina "anti-grip" – vedere foto sottostanti), atti a consentire l'ingresso dei felini dall'esterno, ma anche a ostacolarne l'uscita.

Lago Ombrone

La progettazione dell'intervento nel lago Ombrone ha avuto come obiettivo primario la tutela e riqualificazione ambientale della porzione settentrionale dell'area umida, caratterizzata dalla presenza di prati umidi, costituenti un habitat di pregio, soprattutto per le specie cosiddette "limicole", accomunate dall'abitudine di alimentarsi ricercando invertebrati e altri piccoli animali nell'acqua bassa o nel fango.

I lavori di miglioramento ambientale del lago Ombrone sono stati consegnati in data 5 marzo 2012 e si sono conclusi in data 4 maggio 2012.

Considerato che uno dei principali fattori di disturbo alla permanenza delle specie target nel lago è costituito dalla facilità di accesso alle rive del lago dall'argine del vicino fosso Ficarello, che viene spesso usato come percorso pedonale, con o senza cani al seguito, si è provveduto alla piantumazione delle sponde poste a nord ovest



Fig. 60 – Realizzazione del fragmiteto.



Figg. 61-62 – *Nurseries per anfibii.*

in modo da ottenere una fascia verde di larghezza pari a circa 3-4 m di vegetazione elofitica, con effetto schermante. Tale “quinta verde” contribuisce all’isolamento visivo e acustico dell’habitat interno (specchio lacustre) e allo stesso tempo offre una possibilità di rifugio alle specie ornamentiche ivi presenti, incrementando l’attrattività dell’habitat. Nella foto sottostante, la fase di piantumazione della *Phragmites australis*.

Per creare condizioni favorevoli alla riproduzione ed alla sosta degli anfibii all’interno dell’area sono stati realizzati due piccoli stagni (*nurseries*) di profondità max. 1,5 m, circondati da vegetazione arbustiva di nuovo impianto. Le sponde degli stagni sono dolcemente degradanti (pendenza media variabile tra 1:3-1:4) verso le aree a profondità maggiore, in modo da creare un ambiente favorevole alla motilità degli anfibii. Prendendo spunto da quanto già effettuato a Pantanelle, si è preferito concentrare i due stagni nella medesima area, in modo da poterli delimitare entrambi con un’unica targonata in legname di altezza pari a circa 0,4 m per impedire l’accesso alle *nurseries* di potenziali predatori provenienti dal lago stesso (in particolare del *Procambarus clarkii*). La targonata è stata posta in opera al colmo di un piccolo rilevato in terra per evitare l’eventuale ingresso di acqua in esondazione dal fosso Ficarello, che porterebbe con sé anche ovature di pesci carnivori, predatori di anfibii. Le *nurseries* sono alimentate con acqua piovana e hanno il fondo impermeabilizzato tramite l’utilizzo di geosintetici: membrana in HDPE, ricoperta di geostuoia tridimensionale, per facilitare il mantenimento del terreno al di sopra del geosintetico (vedere foto sottostanti).

Sul lato nord-ovest del lago si è provveduto (Fig. 63) alla creazione di un piccolo boschetto igrofilo, con l’impianto sia di specie igrofile del genere *Salix*, *Populus* e *Fraxinus*, tipiche dei boschi planiziali, che di specie a più elevata rusticità del genere *Ulmus* e *Acer*. Tale area contribuisce a incrementare la diversità ecologica del sito di intervento, favorire l’ombreggiamento delle *nurseries* e costituire un ambiente attrattivo per gli ardeidi. All’interno del boschetto si è provveduto alla creazione di una rete di fossetti, ricavati dalla risagomatura della rete di scoline esistenti nell’area, in grado di fornire un approvvigionamento idrico sufficientemente persistente, funzionale all’insediamento del bosco igrofilo. Le specie vegetali igrofile sono state infatti piantumate in prossimità della rete scolante e degli stagni, mentre le specie vegetali più rustiche sono state poste a dimora nelle aree a maggior distanza dalle acque.

Le essenze arboree sono state integrate da essenze arbustive, in particolare arbusti igrofili quali il sanguinello (*Cornus sanguinea*) e il pallon di neve (*Viburnum opulus*), affiancati ad arbusti più termofili (biancospino, *Crataegus monogyna*).

Le terre derivanti dallo scavo degli stagni e dalla risagomatura dei fossetti sono state riutilizzate in loco sia per il rilevato realizzato intorno agli stagni-*nurseries*, sia per rimodellare la pendenza delle sponde del lago sul lato nord-est, in cui è stata realizzata la fascia tampone a fragmiteto.



Fig. 63 – Realizzazione di un piccolo bosco igrofilo.

Nell'area oggetto di intervento non sono state rilevate specie vegetali alloctone invasive, ma nelle immediate vicinanze (argine del fiume Ombrone) è abbondantemente diffusa una poligonacea (*Reynoutria x bohemica*), che rappresenta un fattore di rischio per l'integrità del sito da tenere sotto attenta osservazione. La specie è stata oggetto di sperimentazione di vari metodi di controllo, effettuata nel corso del 2013, meglio descritta nell'apposito paragrafo di questo volume dedicato alle azioni di contrasto alle specie alloctone invasive.

LA RIPRODUZIONE *EX-SITU* DELLO SCAZZONE E DEL GAMBERO DI FIUME

La sperimentazione di metodi per la riproduzione *ex-situ* delle specie target *C. gobio* e *A. pallipes* è stata effettuata allo scopo di valutare l'efficacia di tali metodi di riproduzione artificiale al fine di consolidare popolazioni esistenti delle due specie e migliorarne lo stato di conservazione nella porzione di territorio appenninico interessata dal progetto. Prima di procedere alla raccolta dei riproduttori delle 2 specie in ambiente naturale per fini riproduttivi, sono stati effettuati:

- un accurato studio dei dati storici disponibili sulla fauna ittica della Provincia di Prato;
- i monitoraggi preliminari condotti nel corso del 2010;
- la tipizzazione genetica.

Tutte queste attività hanno permesso di operare delle scelte oculate nell'individuazione delle popolazioni ritenute più idonee alle pratiche ittiogeniche *ex-situ*.

Per quanto riguarda *C. gobio*, i risultati ottenuti dalle analisi di sequenze mitocondriali effettuati presso l'Università di Parma non hanno evidenziato sostanziali differenze tra le popolazioni presenti sui versanti adriatico e

tirrenico dell'appennino pratese. L'osservazione è stata confermata dalle analisi effettuate presso l'Università di Bologna, in base alle quali le differenze riscontrate appaiono di livello sotto specifico e le popolazioni prese in esame possono essere ricondotte alla specie *C. gobio*^{78,79}.

Per tale motivo la scelta dello stock più adeguato di riproduttori destinati alla riproduzione *ex-situ* e delle aree in cui liberare gli avannotti è stata effettuata basandosi esclusivamente su criteri demografici e non genetici.

Le analisi genetiche condotte presso l'Università di Parma hanno inoltre attestato l'appartenenza degli esemplari di *A. pallipes* prelevati alla specie indigena italiana di gambero di fiume. Anche in questo caso non sono state rilevate differenze tali da far supporre una diversa origine filogenetica tra le popolazioni di gambero dei due torrenti appenninici del versante pratese in cui sono stati prelevati gli esemplari analizzati. Per le popolazioni del versante bolognese, a causa dell'esiguo numero di esemplari contattati, statisticamente insufficienti a sostenere i principi alla base delle indagini molecolari, non è risultato possibile effettuare un approfondimento sui rapporti filogenetici che intercorrono tra le popolazioni presenti nell'area oggetto di studio.

Come già suggerito per lo scazzone, anche per quanto riguarda la riproduzione *ex-situ* del gambero di fiume, è considerato opportuno effettuare la scelta dei riproduttori più idonei e dei luoghi in cui effettuare i ripopolamenti sulla base di criteri demografici piuttosto che genetici, ponendosi come unico obiettivo quello di salvaguardare le già ridotte popolazioni presenti nel territorio in modo da evitare di creare scompensi di alcun tipo.

La riproduzione *ex-situ* delle specie target ha previsto per l'inizio della sperimentazione l'utilizzo dell'impianto allestito presso il centro sperimentale di riproduzione di specie ittiche a rischio, realizzato dal Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale dell'Università di Parma. Le due specie sono state stabulate separatamente in attesa della realizzazione dell'incubatoio ittico sul torrente Limentra, che è entrato in funzione a settembre 2012.

La realizzazione dell'incubatoio ittico

I lavori per la realizzazione dell'incubatoio ittico per le specie target *C. gobio* e *A. pallipes* in loc. Ponte San Giorgio (Camugnano – BO) sono stati consegnati a metà dicembre 2010. La struttura è stata completata nel corso della primavera-estate 2011 e inaugurata in data 22 settembre 2011 (vedere foto sottostante).

Il progetto ha previsto i seguenti interventi:

- realizzazione di un sistema di prelievo delle acque di alimentazione dell'incubatoio dal torrente Limentra;
- realizzazione di struttura prefabbricata dove conservare le vasche e dove svolgere le attività di conduzione e ricerca dell'allevamento;
- realizzazione linea di allevamento con n° 6 vasche in vetro resina e organi di alimentazione e scarico.

L'approvvigionamento idrico dell'allevamento ittico è garantito da un pozzo di medio diametro realizzato mediante perforazione con l'ausilio di fanghi e rivestimento con tubazioni in calcestruzzo vibro compresso. A piano campagna è stata realizzata una soletta in calcestruzzo armato portante per la chiusura sommitale del pozzo e a essa è stato ancorato un chiusino in acciaio a due sportelli in modo da consentire l'accesso al vano pozzo e lo sfilaggio delle pompe.

Il pozzo, di profondità 8-10 m, è collocato a tergo del prefabbricato che ospita l'allevamento, tra questo e il torrente Limentra. Dalle analisi idrogeologiche condotte ed a seguito dei sondaggi effettuati si è verificato che la portata ricavabile dal pozzo di progetto è di circa 4-5 l/s, quindi sufficiente a soddisfare il fabbisogno idrico necessario all'ordinario funzionamento dell'allevamento ittico.

La struttura che ospita le linee di allevamento è finalizzata sia al ricovero delle vasche, che a funzioni di ricerca e attività di educazione ambientale per le scolaresche.

Si è scelto di realizzare l'allevamento all'interno di una struttura prefabbricata in legno fondata su platea in calcestruzzo armato. La struttura è realizzata con murature portanti e copertura in legno lamellare di abete, ed è dotata di finestre e porte di accesso e organizzata in un locale unico dove alloggiare le vasche e dove poter accogliere i visitatori; comprende inoltre un servizio igienico accessibile anche a utenti diversamente abili, nonché un locale tecnico dove sono alloggiati i quadri elettrici e il materiale di servizio. L'edificio è completato da una



Fig. 64 – Inaugurazione dell'incubatoio ittico in Loc. Ponte San Giorgio (Camugnano – Bo).

zona filtro di ingresso, costituita dal porticato esterno sul fronte principale di accesso.

Per quanto riguarda le vasche per l'allevamento delle due specie target del progetto, si è fatto tesoro delle informazioni di carattere tecnico-scientifico acquisite nel corso dei convegni specialistici tenutisi a Legnaro (PD) in data 15/10/2010 e a Sansepolcro (AR) in data 12/11/2010 dove sono state discusse e approfondite con esperti del settore le tecniche, gli strumenti e i materiali più idonei in relazione al tipo di allevamento da realizzare. In tal modo si è provveduto ad acquisire la *know-how* relativo all'allevamento del *C. gobio*, a partire dal protocollo perfezionato a questo scopo dal Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale dell'Università degli Studi di Parma, che prevede l'utilizzo di particolari sistemi di vasche che lavorano a circuito chiuso, muniti di pompa di ricircolo, sistema UV, sistema automatico di regolazione dell'ozono, schiumatore, refrigeratore, biofiltro e sistema di regolazione del fotoperiodo. Molto utile si è inoltre rivelata l'attività di networking con esperti del progetto LIFE "CRAINAT" (LIFE08NAT/IT/352), che hanno fornito utilissimi consigli sia nella fase di progettazione, che in quella di gestione della struttura, in particolare per l'allevamento del gambero di fiume.

Il modulo per la riproduzione controllata di *C. gobio* nelle prime fasi di produzione sperimentale presso il centro sperimentale per la riproduzione delle specie ittiche a rischio dell'Università di Parma era costituito da:



Fig. 65 – Pozzo per l'approvvigionamento idrico dell'incubatoio.



Fig. 66 – La struttura che ospita l'incubatoio.

- Vasca;
- Filtro biologico con sabbia corallina e bio-media in plastica;
- Pompa per il ricircolo dell'acqua;
- Sistema di sterilizzazione con UV;
- Sistema di sterilizzazione con ozono;
- Sistema di controllo in continuo del potenziale redox e regolazione dell'ozono;
- Sistema di schiumazione Eco-mix;
- Sistema di refrigerazione da 0,75 kW con controllo automatico;
- Sistema per la regolazione del fotoperiodo;
- Sistema di illuminazione.

L'impianto, realizzato sulla base di esperienze di allevamento già in precedenza sperimentate, ha permesso il controllo dei principali parametri ambientali (luce e temperatura), oltre a garantire un'adeguata qualità dell'acqua. La vasca, compreso il biofiltro, possiede un volume di circa 1.100 litri e permette di operare a circuito chiuso, con un ricambio giornaliero pari al 0,1% dei litri complessivi presenti nell'impianto. La maggior parte del volume perso giornalmente è da attribuire al *protein-skimmer* che elimina le proteine disciolte, insieme ad un piccolo volume di acqua (circa 1 litro/giorno).

Una volta ogni 7 giorni (quindi una volta la settimana) è stato necessario operare un ricambio di circa il 30% dell'acqua presente, cioè circa 350 litri, a fine di evitare un eccessivo accumulo di nitrati: il sistema, infatti, non era dotato di un sistema di denitrificazione. Per effettuare i ricambi è stata utilizzata acqua di pozzo.

Il filtro biologico, realizzato con ghiaia corallina e media in plastica, ha dimostrato di funzionare correttamente e non si sono verificati episodi di mortalità legati a un eccessivo livello di ammoniaca. È importante infatti ricordare che la presenza del substrato corallino, quindi calcareo, determina una durezza elevata dell'acqua che rende particolarmente pericolosa la presenza di ammoniaca, secondo lo schema: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$. La scelta di utilizzare un substrato corallino è stata anche dettata dalle caratteristiche geologiche delle vallate di provenienza dei riproduttori.

La vasca è stata allestita con fondo di ghiaia di torrente e rifugi adatti alla deposizione delle uova. La temperatura dell'acqua è stata impostata a $10^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ e il potenziale redox a + 260 mV. In questa prima fase è stato lasciato il fotoperiodo naturale.

Durante il ciclo di produzione sono stati rispettati gli stessi parametri indicati per l'allevamento della trota, indicati nella tabella sottostante. Trota fario e scazzone, infatti, abitano gli stessi ambienti e si è pertanto assunto che condividano le stesse esigenze in fatto di qualità delle acque.

Parametro	Concentrazione mg/l
Ammoniaca	< 0,0125
Anidride carbonica	< 20
Durezza totale	> 100
Nitriti	< 1
Nitrati	< 0,1
PH	08/07/14
Ossigeno disciolto	> 60 %

Tab. 4 – Caratteristiche chimiche delle acque idonee all'allevamento della trota (valori soglia).

Il fondo della vasca è stato ricoperto con circa 3 cm di ghiaia di fiume, proveniente da un vicino frantoio, dopo accurato lavaggio, e sono stati aggiunti i rifugi rappresentati da parti di coppo tagliato della lunghezza di circa 15 cm.



Figg. 67-68 – Impianto di allevamento allestito presso l'incubatoio.

Sono stati posizionati 18 rifugi e sono state aggiunte due pompe, del tipo di quelle impiegate nei filtri in acquariofilia, per aumentare la velocità di corrente all'interno di ciascuna vasca.

Anche il primo ciclo di produzione sperimentale di *A. pallipes* è stato effettuato presso il medesimo centro dell'Università di Parma, utilizzando una linea di allevamento separata da quella precedentemente descritta.

Il sistema era strutturato in modo da consentire un'agevole gestione degli esemplari salvaguardandone le gerarchie di dominanza territoriale, e funzionava con vasche a ricircolo a circuito chiuso in condizioni controllate di temperatura 8/10°C e fotoperiodo.

La sperimentazione di un protocollo per l'allevamento dello scazzone

In data 21 aprile 2010 sono stati prelevati i riproduttori delle specie target e spostati all'interno della vasca allestita ed ormai in funzione da diversi giorni.

Per quanto riguarda *C. gobio*, i riproduttori sono stati prelevati in un numero tale da non determinare effetti negativi sulle popolazioni dei singoli torrenti. Si sono scelti esemplari adulti e in particolare femmine mature con l'addome rigonfio per la presenza di uova, prossime quindi alla deposizione, mentre i maschi presentavano una livrea di colore nero, tipica del periodo riproduttivo.

Il contingente di *C. gobio* prelevato e portato nell'incubatoio per l'effettuazione della riproduzione *ex-situ* era costituito da 51 esemplari, suddivisi in 20 femmine e 31 maschi, tutti sottoposti ad analisi genetica.

Gli esemplari dei due sessi sono stati discriminati in base a: livrea, dimensione del capo e presenza di addome rigonfio. Una volta terminata la cattura, i pesci sono stati trasportati e stabulati all'interno della linea di produzione allestita presso il centro sperimentale dell'Università di Parma.

I riproduttori sono stati alimentati con larva di mosca carnaria, lombrichi e chironomidi congelati. Non si sono verificati episodi di mortalità, né subito dopo la cattura, né all'atto della stabulazione. Durante il trasporto sono stati utilizzati gli strumenti e le misure necessarie a minimizzare i possibili fattori di stress per gli animali prelevati.

Sebbene le indagini genetiche non abbiano rilevato differenze tra le popolazioni tirreniche e adriatiche di scazzone, si è ritenuto opportuno mantenere separate le 2 linee genetiche e, in considerazione dello scarso spazio disponibile nell'impianto, si è scelto di portare a riproduzione solamente gli esemplari di *C. gobio* provenienti dal settore tirrenico.

Dopo quasi una settimana dall'arrivo dei riproduttori, si sono verificate le prime deposizioni, a dimostrazione che l'ambiente precedentemente allestito risultava idoneo alle esigenze ecologiche della specie.

In totale si sono verificate 6 deposizioni, per un totale stimato di circa 1.000 uova, distribuite nell'arco di una settimana.

Nello stesso periodo è stato allestito un acquario, per la schiusa delle uova, collegato alla vasca dei riproduttori. È stata collegata una pompa da acquario, della portata complessiva di 1.000 l/ora mentre l'acqua in uscita veniva convogliata direttamente all'interno del biofiltro.

Le uova, di dimensioni di 2-3 mm di diametro, si presentavano come una massa compatta, di colore giallo paglierino, tenacemente attaccata al substrato. Il maschio rimaneva a difesa del nido, come già noto in bibliografia. La procedura adottata è quindi stata quella di spostare, dopo circa 1 settimana dalla deposizione, i singoli substrati con le uova all'interno dell'acquario. Le uova sono state spostate dopo una settimana per evitare di danneggiare l'embrione durante le prime fasi di sviluppo. I substrati con le uova sono stati appoggiati sopra i *feeding mats* per permettere alle larve, dopo la schiusa, di godere di un ambiente riparato, analogo a ciò che avviene verosimilmente in natura. In alcuni casi, durante la manipolazione, parte delle uova si sono staccate dal substrato e sono state collocate direttamente sopra i substrati artificiali.

Durante la fase di sviluppo embrionale alcune ovature sono però state infettate da una comune micosi, denominata saprolegnia. Purtroppo, quando tale fungo infetta una deposizione è molto difficile se non impossibile eliminarlo, perché le sue ife continuano a crescere all'interno del grappolo, dove non è possibile intervenire. Per limitare la sua diffusione, si è quindi deciso di provvedere alla pulizia meccanica e alla rimozione delle uova infette, come viene fatto comunemente per i salmonidi. Inoltre è stata aumentata di 1,5°C la temperatura dell'acqua per accelerare lo sviluppo e la schiusa delle uova.

La saprolegnia ha portato alla morte di parte delle uova deposte, pertanto solo una parte ha schiuso regolarmente in data 11 maggio 2010: in totale sono nati circa 500 scazzoni.

Durante la fase di incubazione, la temperatura dell'acqua è stata mantenuta a 11°C e la schiusa è avvenuta in 15/18 giorni. Ciò conferma dunque le osservazioni già svolte in precedenza di circa 160 gradi giorno per la schiusa delle uova.

Una volta riassorbito il sacco vitellino, è iniziata l'alimentazione con naupli di *Artemia salina*, ottenuti da uova fatte schiudere secondo le normali modalità di allevamento (salinità 30-35 ppt, temperatura dell'acqua 28°C, 3 gr di cisti/litro).

Gli avannotti hanno iniziato da subito ad alimentarsi attivamente dei naupli liberati all'interno degli acquari di svezzamento. L'*Artemia* è stata somministrata in razioni di 3-4 volte nell'arco della giornata, a seconda della disponibilità del personale presente all'interno dell'impianto. Ogni volta le cisti venivano somministrate fino a completa sazietà degli avannotti.

A circa 60 giorni dalla schiusa, a una lunghezza di 15/20 mm è iniziata un'alimentazione mista con naupli di *Artemia* e chironomidi congelati, finemente triturati. I chironomidi sono risultati molto appetiti agli scazzoni. A 65 giorni dalla schiusa si è interrotta la somministrazione di *Artemia* a favore di una dieta costituita da chironomidi e larve di zanzara congelata.

Al fine di rendere più semplici e standardizzate le condizioni di allevamento, nel corso della sperimentazione sono state apportate importanti modifiche al protocollo di allevamento precedentemente sviluppato e utilizzato. La più importante è stata quella di togliere tutta la ghiaia utilizzata come substrato nelle due vasche con i soggetti adulti. Ciò ha reso possibile una migliore pulizia delle stesse, senza accumulo di cibo ed escrementi sul fondo. Gli esemplari di *C. gobio* non hanno mostrato nessuna difficoltà ad adattarsi a questa nuova condizione di allevamento.

Inoltre sono stati posizionati mattoni forati in vasca perché a parità di superficie occupata permettono di ospitare un numero maggiore di esemplari, quindi di aumentare la densità di allevamento.

I soggetti adulti sono stati alimentati giornalmente con una dieta mista costituita da chironomidi congelati, lombrichi e larve di mosca carnaria. Allo stesso modo, non è stato fornito nessun substrato ai giovani scazzoni per facilitare le operazioni di pulizia della vasca.

Per quanto riguarda invece i nuovi nati, sono stati testati dei substrati costituiti da semplici tubi in plastica, al posto dei mattoni forati. I tubi, infatti, permettono una migliore e più semplice pulizia della vasca e sono essi stessi più facili da pulire e disinfettare. Una volta messi in vasca, i nuovi substrati sono stati subito colonizzati

dai pesci. Durante questo periodo di attività, è stato possibile osservare che i soggetti adulti hanno attitudini estremamente sociali e non territoriali, e ciò facilita il loro allevamento.

In data 28 luglio 2010 è avvenuta l'immissione degli esemplari di *C. gobio* prodotti *ex-situ* in alcuni corsi d'acqua pubblici della provincia di Prato, opportunamente autorizzata dal Servizio Caccia e Pesca dell'Amministrazione interessata.

In particolare i corpi idrici in cui è stata effettuata l'immissione del materiale ittico sono:

- Rio Ceppeta in località Cantagallo (103 esemplari);
- Trogola-Alto Bisenzio in località Mulino della Sega (237 esemplari).

La differenza tra il numero di nati (circa 500) e il numero di esemplari immessi nell'ambiente (340) è dovuta alla fisiologica mortalità riscontrata nella fase di crescita che segue la schiusa, che risulta significativamente inferiore a quella riscontrata in natura, e in linea con i tassi di mortalità riscontrati nei cicli riproduttivi artificiali, sia di questa che di altre specie oggetto di allevamento. L'immissione è avvenuta in ciascuno dei due torrenti in zone a velocità di corrente limitata e protette dal flusso principale, in modo da minimizzare, per quanto possibile, le problematiche relative all'adattamento all'ambiente naturale. In ogni torrente si è scelto di effettuare l'immissione distribuendo gli avannotti di Scazzone in piccoli gruppi su aree separate, in modo tale da amplificarne, diversificandone la distribuzione, la probabilità di successo.

Questo primo ciclo di sperimentazione sulla riproduzione in cattività dello scazzone ha consentito la messa a punto di un *know-how* specifico e articolato, costituito da linee guida ben definite e di sicuro successo, utilizzate e ulteriormente perfezionate nei successivi cicli riproduttivi.

Il medesimo protocollo è stato successivamente implementato anche all'interno delle strutture dell'incubatoio ittico di Ponte San Giorgio (Camugnano – BO), in due diverse stagioni riproduttive (annualità 2012 e 2013).

Il parco riproduttori avviati all'allevamento *ex-situ*, individuato sia su base demografica che biomolecolare (indagini condotte nell'ambito del Progetto LIFE in collaborazione con l'Università di Bologna – Dipartimento di Biologia Evolutiva Sperimentale), è risultato di agevole reperimento all'interno del tratto di torrente Limentra di Treppio adiacente all'incubatoio, che ospita una popolazione di scazzone ben articolata nelle diverse classi di età, abbondante e in un buono stato di conservazione.

I riproduttori si sono ben adattati alle vasche di allevamento dove sono stati alimentati con una dieta a base di lombrichi, camole e larve di *Chironomus* congelate. Il giorno successivo alla cattura gli scazzoni evidenziavano già normali comportamenti elusivi riparandosi al di sotto delle tegole, dentro i foratini e sotto i tubi in pvc di mandata delle vasche, manifestando comportamenti gregari e non territoriali. Al termine dei diversi cicli di riproduzione nello stock dei riproduttori non sono state registrate particolari patologie, gli esemplari catturati hanno mantenuto un buono stato di salute e le perdite sono risultate del tutto fisiologiche e numericamente assai contenute per le condizioni di allevamento.

Durante il primo ciclo riproduttivo sperimentato nel nuovo incubatoio realizzato (anno 2012) si sono manifestate diverse difficoltà legate a malfunzionamenti dell'impianto in cui erano ospitati i riproduttori, dovute da un lato a una perdita di acqua dalla vasca del filtro biologico con conseguente svuotamento e interruzione del ricircolo e dall'altro dalla rottura del sistema refrigerante. Onde evitare di compromettere il tentativo di riproduzione in atto sono state prontamente programmate le opportune verifiche e riparazioni dell'impiantistica collegata alle vasche di allevamento, effettuate nel mese di luglio 2012, ad attività riproduttive terminate.

Per evitare che il sistema di ricircolo si disinnescasse continuamente e per cercare di impedire repentini innalzamenti della temperatura dell'acqua di allevamento si è provveduto ad aprire i due rubinetti di mandata dal pozzo di approvvigionamento idrico in modo tale da lasciare filare l'acqua nelle vasche facendole lavorare in continuo. In seguito all'avvio di tale modalità di funzionamento, i riproduttori di Scazzone presenti nelle due vasche non hanno presentato evidenti segni di malessere. Il primo anno, nella vasca n. 1 sono state osservate ovature di più femmine distribuite sotto due coppie; nella vasca n. 2, invece, le femmine hanno preferito deporre

all'interno dei fori di un mattone forato, dove sono risultati presenti 5 ammassi di ovature, mentre sotto nessun coppo sistemato nella stessa vasca sono stati rinvenuti segni di avvenuta deposizione. Probabilmente il foro più piccolo forniva più riparo e maggiore controllo del nido.

Purtroppo le difficoltà legate al malfunzionamento dell'impianto e della tecnologia a esso collegata hanno favorito anche in questo caso, come già avvenuto nel corso del primo ciclo di allevamento, lo sviluppo della saprolegnia, che ha determinato la morte di numerose uova presenti. Infatti, il non corretto funzionamento dell'impianto di ricircolo, che dovrebbe lavorare a circuito chiuso con filtrazione biologica e sterilizzazione dell'acqua mediante lampade UVA, di fatto ha lavorato con apporto continuo di acqua dall'esterno, a causa delle perdite che determinavano lo svuotamento delle vasche e l'interruzione del ricircolo. Inoltre l'innalzamento della temperatura dell'acqua di allevamento causato dalla rottura del sistema refrigerante ha contribuito a favorire lo sviluppo dell'infezione da parte del patogeno fungino. Il contrasto della saprolegnia, in ambiente di allevamento, può avvenire solamente attraverso la rimozione delle uova morte, più facilmente attaccabili dal fungo, operazione che nel caso dello Scazzone è risultata di difficile applicazione essendo le ovature attaccate sulla superficie di coppi o all'interno di mattoni forati di difficile accesso. Nonostante lo sviluppo dell'infezione fungina, si è verificata la schiusa di circa il 50% delle uova deposte con la nascita 500/600 larve che, a sacco vitellino riassorbito, sono state attivamente alimentate a sazietà con naupli di *Artemia*. Gli avannotti a circa un mese dalla schiusa si presentavano molto attivi, nuotando liberamente lungo la colonna d'acqua e prediligendo zone di rifugio come i mattoni forati. L'accrescimento degli avannotti tenuti in allevamento è stato ritenuto conforme alla biologia della specie e stimato in circa 1,5 cm a un mese dalla schiusa e in circa 2,5 cm a due mesi dalla schiusa.

Al termine di questo ciclo di sperimentazione *ex-situ* (2012) è stato possibile rilasciare 469 avannotti di scazzone all'interno di corsi d'acqua già individuati come corpi idrici potenziali in cui introdurre il materiale di semina prodotto.

Durante la terza stagione riproduttiva (2013), il reperimento dei riproduttori è stato reso difficoltoso a causa delle complicate condizioni idrologiche dei corsi d'acqua dovute alle forti precipitazioni che hanno caratterizzato l'inizio dell'anno con conseguenti grandi portate e forte velocità di corrente. Ciononostante il reperimento dei riproduttori, che si è protratto sino all'inizio del mese di aprile, è stato adeguato in relazione alle condizioni delle vasche di allevamento. Contrariamente a quanto avvenuto l'anno precedente non si sono verificati episodi di infezioni da saprolegnia, probabilmente grazie al corretto funzionamento del sistema refrigerante che ha consentito di mantenere un adeguato controllo della temperatura nelle vasche (basse temperature dell'acqua sfavoriscono l'attacco da parte del patogeno fungino). Pertanto è stato possibile migliorare il dato della schiusa, che si stima di circa il 90% delle uova deposte (500/600 larve neonate), sebbene il numero di deposizioni (4/5 nidi) fosse inferiore rispetto all'annualità precedente.

Al termine del terzo ciclo di sperimentazione *ex-situ*, ritenendo la lunghezza raggiunta (circa 20 mm) sufficiente a garantire possibilità di sopravvivenza una volta rilasciati in ambiente naturale, la semina degli avannotti è stata anticipata di circa due settimane in quanto venivano notati segni di propagazione di saprolegnia nelle due vasche "nursery". In totale sono stati liberati 634 avannotti di scazzone all'interno di corsi d'acqua già individuati come corpi idrici potenziali in cui introdurre il materiale di semina prodotto.

In conclusione, sistemate le problematiche relative al corretto funzionamento dell'impianto di ricircolo, sulla base delle esperienze condotte, riuscendo a mantenere sotto controllo la qualità e la temperatura dell'acqua di allevamento, si ritiene che il dato relativo al numero di deposizioni e quindi delle larve prodotte con il protocollo adottato e perfezionato nel corso di questo progetto, anche in confronto ad analoghe esperienze effettuate sulla medesima specie, sia da considerarsi pienamente soddisfacente.

In particolare per quanto concerne la stabulazione dei soggetti riproduttori catturati in ambiente naturale si possono trarre le seguenti considerazioni:

- 1 – Non si sono evidenziate patologie durante la sperimentazione;
- 2 – Il comportamento manifestato dalla specie in ambiente controllato è gregario e non territoriale;

- 3 – I riproduttori sono risultati molto adattabili per quanto riguarda l'alimentazione;
- 4 – Il substrato di ghiaia non è stato ritenuto necessario, al contrario rischiava di penalizzare il sistema di pulizia e disinfezione ed è stato quindi eliminato;
- 5 – I mattoni forati possono essere utilizzati come rifugi al posto dei coppi;
- 6 – La specie tollera bene l'allevamento anche in alta densità.

Per quanto riguarda invece la fase di riproduzione e schiusa valgono le seguenti considerazioni:

- 1 – La tecnica di schiusa delle uova è da considerarsi ormai standardizzata e consolidata;
- 2 – Vi è la necessità di mantenere condizioni igieniche ideali ed evitare lo sviluppo della saprolegnia;
- 3 – È stata riscontrata bassa mortalità dopo la schiusa;
- 4 – L'accrescimento è risultato veloce;
- 5 – Non è stata riscontrata alcuna necessità di utilizzare substrati o rifugi specifici per gli esemplari giovani.

La sperimentazione di un protocollo per l'allevamento del gambero di fiume

I primi tentativi di riproduzione *ex-situ* del gambero di fiume hanno dato, come era atteso, esiti più incerti rispetto ai risultati ottenuti dall'allevamento dello scazzone. Il gambero è una specie decisamente più sensibile e dalla biologia riproduttiva alquanto complessa, soprattutto per quanto concerne la maturazione delle uova contenute nelle sacche ovigere e lo svezzamento delle larve. La durata del periodo di incubazione delle uova di questa specie è infatti piuttosto lungo, interessando i mesi che vanno dall'autunno (ottobre-novembre) alla primavera successiva (maggio-giugno), parimenti lo sviluppo delle larve, con le varie mute che si susseguono, interessa vari mesi e ciò rende assai impegnativa la gestione di questa specie in incubatoio. Si aggiunga a questo quadro l'elevata territorialità mostrata dal gambero di fiume, caratteristica che genera spesso conflitti dagli esiti letali, soprattutto nelle delicate fasi della muta, quando gli esemplari non dispongono di un esoscheletro sufficientemente resistente.

La raccolta degli esemplari di *A. pallipes* nei torrenti appenninici individuati durante gli studi preliminari è stata effettuata nei giorni 21 aprile e 4 giugno 2010. Gli esemplari prelevati in natura sono stati immediatamente trasferiti presso il centro sperimentale di riproduzione di specie ittiche a rischio, in funzione presso il Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale dell'Università di Parma. Sia in aprile che in giugno sono stati raccolti 17 esemplari di gambero, per un totale di 34. Tra gli esemplari di gambero autoctono catturati 5 presentavano ovature a livello addominale. Contestualmente alla raccolta dei riproduttori, è stata effettuata la raccolta di materiale biologico per le analisi genetiche. Le ovature hanno permesso di ottenere un numero limitato di larve, decedute nei giorni successivi la schiusa, anche in questo caso a causa di un'imprevista infestazione di saprolegnia.

È stata quindi presa la decisione di ripartire con un nuovo programma sperimentale che consentisse di arrivare alla stagione riproduttiva 2010-2011 con esemplari ben adattati alla stabulazione. In particolare il nuovo protocollo è stato testato utilizzando 5 femmine e 10 maschi sopravvissuti a patologie, eventi di cannibalismo e interazioni competitive (queste ultime decisamente pronunciate durante i primi periodi di acclimatazione in vasca). Tre delle cinque femmine sono risultate riproduttive e hanno consentito di ottenere 62 larve dalla schiusa delle uova, avvenuta intorno alla metà di giugno del 2011.

Le larve sono state alimentate con mangimi vegetali ed animali (alimenti vivi e artificiali), monitorando le diverse mute e il tasso di accrescimento sino allo svezzamento di 21 esemplari di dimensione di 2,5-3 cm raggiunto nella primavera 2012.

La fase sperimentale è proseguita sino al mese di giugno 2012 quando gli esemplari, raggiunta la taglia di 3,5 cm, sono stati reintrodotti nell'ambiente naturale, nei corsi d'acqua interessati dal progetto.

A partire dall'autunno 2012 è stata avviata la sperimentazione presso l'incubatoio ittico di Ponte San Giorgio (BO), realizzato nell'ambito del progetto.

Non essendo stato possibile individuare nel territorio di interesse della provincia di Bologna popolazioni selvatici

che della specie numericamente e in uno stato di conservazione sufficiente a consentirne l'utilizzo come stock di riproduttori destinati alla riproduzione *ex-situ*, si è provveduto ad approvvigionarsi dei riproduttori nei torrenti appenninici del territorio pratese, che ospita alcune popolazioni di gambero di fiume vitali e idonee allo scopo e, in base alle risultanze degli studi effettuati nel territorio della provincia di Prato, geneticamente compatibili con le popolazioni dell'Appennino bolognese.

Anche questo ciclo riproduttivo, all'interno di vasche a ricircolo chiuso in condizioni controllate di temperatura, ha evidenziato la persistenza di problematiche diverse e più complesse rispetto alla riproduzione artificiale dello scazzone.

Alla fine del mese di ottobre 2012 venivano notate coppie di gamberi in comportamenti interpretati come rituale riproduttivo, mentre nel mese di novembre dello stesso anno venivano rilevate femmine con presenza di sacchi ovigeri. Purtroppo alla fine del mese di novembre si manifestavano le prime problematiche, infatti veniva notato come alcune femmine non avessero più le uova, che con buona probabilità erano state mangiate dalle femmine stesse. Al fine di individuare eventuali specifici fattori responsabili della perdita delle ovature, si è stabilito di eseguire un'analisi chimica delle acque di alimentazione dell'incubatoio (torrente Limentra di Treppio e pozzo di subalveo) e delle acque presenti nelle vasche collegate alla tecnologia di ricircolo. I risultati delle analisi delle acque eseguite presso l'Istituto Mario Negri Sud (contatto attivato in seguito a una specifica azione di *networking* con il progetto LIFE "CRAINAT") evidenziavano concentrazioni elevate e potenzialmente tossiche di manganese e zinco nelle vasche che ospitavano i gamberi, mentre le acque di approvvigionamento risultavano idonee per la specie.

Nel complesso, dello stock di femmine immesse in incubatoio dal territorio pratese (n=14), solo 7 hanno prodotto uova e tali femmine ovigere, in fasi diverse, hanno perso le uova.

Per ovviare alle elevate concentrazioni di zinco e manganese (tossiche per la specie) rilevate nelle vasche e probabilmente da ricondurre alla tecnologia utilizzata, è stata predisposta una nuova linea da dedicare all'allevamento del gambero, realizzata utilizzando le 3 vasche rettangolari a trugolo, impilate utilizzando una struttura in metallo funzionante a circuito aperto con apporto continuo di acqua dal pozzo di approvvigionamento idrico dell'impianto. Nel mese di aprile 2013 sono state effettuate uscite su corsi d'acqua esterni all'area di progetto finalizzate alla ricerca di nuovi contingenti di femmine ovigere da trasportare in allevamento. Sono state prelevate solo due femmine ovigere, in numero quindi assai limitato, ma pur sempre funzionale a condurre a termine la sperimentazione di un nuovo ciclo di allevamento, salvaguardando al contempo le già ridotte popolazioni presenti nel territorio.

Alla fine del mese di maggio entrambe le femmine ovigere di nuova cattura presentavano parte delle uova (circa un 50%) che apparivano schiuse e si notavano le larve neonate attaccate sotto l'addome. Dalle due femmine di nuova cattura sono nati circa 40 gamberi, che alla metà del mese di giugno 2013 presentavano una lunghezza stimata in circa 10/13 mm. I giovani sono stati alimentati con mangime pellettato fine a base di farine vegetali. Verificato l'accrescimento, in accordo con i dati bibliografici, al raggiungimento dei 2,5 cm di lunghezza, avvenuto nelle prime due settimane di settembre 2013, si è provveduto alla reintroduzione in natura dei 33 esemplari sopravvissuti e dei riproduttori.

In conclusione, la sperimentazione compiuta sulla riproduzione *ex-situ* del gambero ha evidenziato come i riproduttori possano essere reperiti anche a periodo riproduttivo inoltrato (aprile-maggio) con specifiche campagne mirate finalizzate alla loro cattura, evitando così lunghi periodi in allevamento che espongono le femmine ovigere a rischi quali le variazioni del chimismo delle acque, gli attacchi di patogeni o ancora le dispute territoriali, che sovente si verificano negli ambienti controllati e ristretti imposti dall'allevamento artificiale. Procedendo in tal modo ci si può focalizzare sul miglioramento dell'efficienza della schiusa.

LA RIPRODUZIONE *IN-SITU* DELLO SCAZZONE E DEL GAMBERO DI FIUME

Il miglioramento dello stato di conservazione delle popolazioni di *A. pallipes* e di *C. gobio* prevedeva anche la messa a punto di un protocollo operativo per favorire la riproduzione *in-situ* (vale a dire nel loro ambiente naturale) delle due specie.

Con il fine di recuperare le popolazioni andate incontro a rarefazione e favorire la reintroduzione degli esemplari da semina, risultato delle prove di stabulazione, sono stati effettuati interventi di miglioramento tramite la risistemazione dei substrati naturali e la posa di microhabitat artificiali in alcuni tratti fluviali del territorio interessato dal progetto.

All'inizio dello studio non vi erano evidenze sperimentali scientificamente accettate sull'utilizzo di strutture artificiali per la riproduzione *in-situ*; si trattava quindi di effettuare una sperimentazione scientifica con l'utilizzo di micro-habitat e, di pari passo, di contrastare i competitori presenti in tali ambienti. Gli studi preliminari avevano infatti messo in evidenza la possibilità di disturbo e/o competizione per le popolazioni indigene, sia di *A. pallipes* che di *C. gobio*, da parte della trota fario, e alla luce di ciò è stata disposta la sospensione temporanea delle semine di trota in alcuni specifici tratti fluviali oggetto di sperimentazione.

La sperimentazione si è basata sui risultati ottenuti dai censimenti ittici effettuati con gli studi preliminari, che hanno fornito un nitido quadro sulle consistenze, intese come biomassa, densità e struttura di popolazione, delle popolazioni selvatiche delle due specie target. L'espletamento della parte sperimentale è stato avviato nel primo trimestre 2011, in modo da includere il periodo riproduttivo del *C. gobio* (compreso tra la fine di febbraio e la prima quindicina del mese di aprile) e di disporre quindi di maggiori possibilità di reiterazione del monitoraggio per valutare l'effettiva efficacia dei microhabitat realizzati. In questo modo si è inoltre ottenuta la possibilità di confrontare lo status delle popolazioni prima e dopo la realizzazione dei passaggi per pesci, avvenuta nell'estate 2011.

La scelta dei siti

Il primo passo per lo sviluppo dell'azione è stata la scelta delle aree in cui operare. Tale scelta è stata valutata in base alla presenza, consistenza e soprattutto struttura di popolazione nelle varie aree censite e non di meno all'idoneità delle aree per la riproduzione.

Valutata la convergenza degli obiettivi si è ritenuto opportuno far coincidere le aree idonee alla riproduzione *in-situ* con quelle scelte per la realizzazione dei passaggi per pesci e più in generale dove effettuare i ripopolamenti frutto dell'attività *ex-situ*.

Ciò ha portato alla localizzazione di due aree in territorio pratese idonee a favorire la riproduzione *in-situ* per la specie *C. gobio*: l'alto corso del fiume Bisenzio in località Molino della Sega e il rio Ceppeta nella parte inferiore, appena a monte della confluenza con il fiume Bisenzio.

Per *A. pallipes* è stato invece ritenuto opportuno intervenire solo su un tratto del rio Ceppeta.

A questi siti sono stati aggiunti altri due siti sul torrente Brasimone, in territorio bolognese: in questo caso la scelta è stata effettuata su indicazione dei tecnici del Parco dei laghi di Suviana e Brasimone.

La sperimentazione effettuata

Avendo a che fare con ambienti a elevata naturalità, può apparire pleonastico l'andare artificialmente a realizzare idonei siti di frega per le due specie in oggetto. Ci si è proposti, prioritariamente, di favorire per quanto possibile la riproduzione *in-situ* mediante controllo dei predatori e con piccole sistemazioni localizzate del fondo dell'alveo per garantire quanto più possibile la presenza delle condizioni stazionali favorevoli all'ovodeposizione o più in generale allo sviluppo delle prime fasi larvali.

In aggiunta a ciò, nel mese di febbraio 2011 sono state posizionate in alveo delle piccole strutture seminaturali o completamente artificiali adatte allo scopo. Dette strutture (coppi, mattoni forati, foratine, fasci di tubi, elementi

per lo svezzamento artificiale), selezionate in base alla tipologia delle specie da favorire, sono state sistemate nelle 7 stazioni individuate: Rio Ceppeta - Stazione CE_01; Rio Ceppeta - Stazione CE_02; Rio Ceppeta - Stazione CE_03; Trogola-Alto Bisenzio - Stazione TR_01; Trogola-Alto Bisenzio - Stazione TR_02; Torrente Brasimone - Stazione BR_01; Torrente Brasimone - Stazione BR_02.

L'attività rivolta al miglioramento della conservazione *in-situ* per *A. pallipes* è stata concentrata sul rio Ceppeta, con la posa in opera di foratine e mattoni forati e l'aggiunta dei fasci di tubi per gli scazzoni.

Sul Trogola-Alto Bisenzio e sul rio Ceppeta in località Mulino della Sega a monte e valle delle due briglie ivi presenti sono stati posizionati coppi, mattoni forati e fasci di tubi; in aggiunta sono stati successivamente collocati, esclusivamente sul Trogola-Alto Bisenzio a valle della briglia, anche degli elementi artificiali per lo svezzamento. Sul torrente Brasimone, essendo presenti entrambe le specie target, si è ritenuto opportuno posizionare *in-situ* tutte le tipologie di substrato a disposizione: coppi, mattoni forati, foratine e fasci di tubi.

In tutti i siti di indagine sono state effettuate anche delle sistemazioni manuali morfo-funzionali delle aree, atte a favorire i processi riproduttivi delle due specie.

Successivamente alla posa in alveo delle strutture seminaturali o artificiali del febbraio 2011 si sono avvicendate a cadenza regolare, nei periodi di riproduzione delle due specie target (aprile, maggio e settembre 2011, aprile, maggio e ottobre 2012) ispezioni ai siti individuati, con il duplice scopo di verificare l'eventuale colonizzazione da parte di esemplari appartenenti alle due specie target (o la presenza di ovature di *C. gobio*) e di provvedere all'eventuale pulizia e risistemazione dei substrati.

Oltre alla modellazione dell'alveo e alla posa in opera delle strutture artificiali, sono state intraprese azioni di contrasto nei confronti dei potenziali predatori (fauna salmonicola e anguilla).

Per quanto riguarda la competizione con l'uomo:

- in generale *C. gobio* non è più pescato per il consumo umano, a parte alcune zone alpine e prealpine dove è ancora ricercato e utilizzato per pietanze tipiche. Talvolta esso viene ancora utilizzato come esca per la pesca delle trote;
- l'attività alieutica non costituisce una minaccia diretta su *C. gobio*. Tuttavia la gestione ittica dei corsi d'acqua, con il ripopolamento dei predatori e l'utilizzo come esca, ne influenza la struttura e la consistenza di popolazione. Alcuni autori⁸¹ hanno ipotizzato che i ripopolamenti di salmonidi e la distruzione dell'habitat abbiano un impatto maggiore su *C. gobio* che non l'inquinamento delle acque.

Si è per questo provveduto, in accordo con il Servizio Caccia e Pesca della Provincia di Prato, a redigere due distinti Piani di azione (approvati con D.G.P. n. 43/2012) per la conservazione delle rispettive specie-obiettivo, atti all'eliminazione delle semine nei tratti individuati per la sperimentazione e alla forte limitazione delle stesse, con previsione di solo impiego di materiale giovanile, in quelli contigui.

Nel Piano d'azione per la conservazione del *C. gobio*, l'azione relativa al contenimento dei competitori prevede espressamente quanto segue:

"- All'interno del SIC Appennino pratese, la pratica delle semine di materiale adulto di salmonidi dovrebbe essere vietata al fine di permettere una corretta coesistenza tra le popolazioni ittiche;

- La pratica del ripopolamento con materiale giovanile di trota fario [*Salmo (trutta) trutta*] appartenente al ceppo mediterraneo (avannotti o al massimo trotelle 4-6 cm con densità pari ad 0,05 individuo/m² pari circa a 500 ind/ha), possibilmente autoprodotti in incubatoi di valle da riproduttori autoctoni prelevati dai corpi idrici provinciali, è da ritenersi meno impattante e quindi di possibile armonizzazione con gli obiettivi di salvaguardia dello scazzone;

- Si propone anche di vietare i ripopolamenti con materiale giovanile di trota fario nelle zone in cui si effettuano le azioni concrete di salvaguardia e miglioramento ambientale situate sul rio Ceppeta a Cantagallo e sui rii Ceppeta e Trogola in località Molino della Sega e di limitarle allo stretto indispensabile nelle altre aree. Questi divieti o regolamentazioni andrebbero applicati anche in quelle zone che per contiguità possono avere effetti diretti sulle popolazioni di scazzone all'interno del SIC".



Figg. 69-70-71-72 – Alcuni dei substrati artificiali utilizzati: nell'ordine coppi, foratine, mattoni forati, elementi per lo svezzamento artificiale.

Un'analoga prescrizione relativa al contenimento dei competitori è inserita nel Piano d'azione per la conservazione di *A. pallipes*:

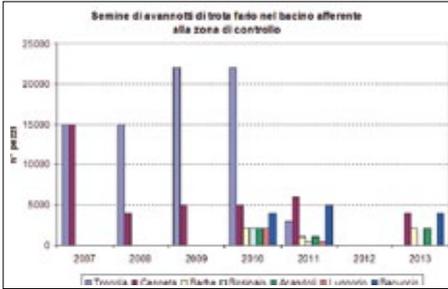
“- Per quanto riguarda i ripopolamenti con materiale giovanile di salmonidi si propone che essi non avvengano, sul rio Ceppeta e nelle zone in cui si effettuano le azioni concrete di salvaguardia e miglioramento ambientale e si propone inoltre di limitarli allo stretto indispensabile negli altri corpi idrici all'interno del SIC (avannotti o al massimo trotelle 4-6 cm con densità pari ad 0,05 individuo/m² pari circa a 500 ind/ha);

- La pratica delle semine di materiale adulto dovrebbe essere vietata all'interno del SIC Appennino pratese, al fine di permettere una corretta coesistenza tra le popolazioni ittiche autoctone e il gambero di fiume;

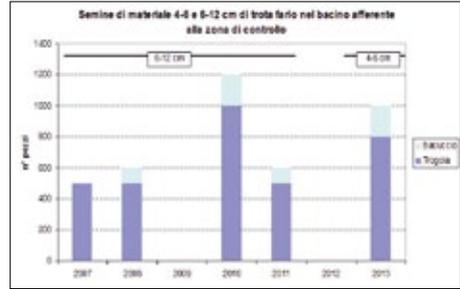
- Le pratiche di immissione sono sicuramente da evitare nelle aree (e nei periodi) dedicate alla riproduzione, incubazione e schiusa delle uova, ovvero da novembre a giugno”.

Le semine di avannotti, come visibile in Tabella 5, dopo il 2012, anno in cui sono entrate in vigore le misure previste dai Piani di azione per la conservazione delle specie target, hanno subito un drastico calo e sono state limitate nel 2013 al sotto bacino del torrente Trogola, ai rii delle Barbe e degli Acandoli, posizionati molto più a monte delle zone di interesse. Per quanto riguarda il sotto bacino del rio Ceppeta le semine, effettuate nel 2013, hanno riguardato solamente dei tratti a quote elevate dello stesso Ceppeta e del suo affluente Bacuccio: anche tali aree sono poste a debita distanza dalle zone in cui si sono svolte le sperimentazioni atte a favorire la riproduzione *in-situ*.

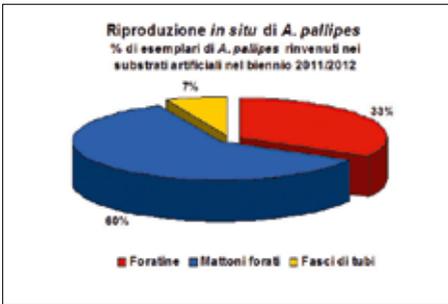
Per quanto concerne il materiale giovanile di trota fario di pezzatura tra i 4 e i 12 cm, come riportato nella Tabella 6, si nota come nel 2012 non siano state effettuate semine, mentre nel 2013 queste ultime sono state eseguite



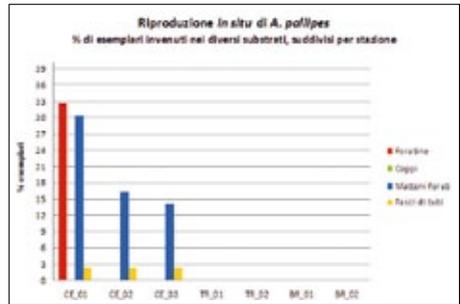
Tab. 5 – Semine di avannotti di trota fario (2007-2013) nei corpi idrici afferenti alla zona di controllo.



Tab. 6 – Semine degli avannotti di trota fario (2007-2013) aggregate per taglia nei corpi idrici afferenti alla zona di controllo.



Tab. 7 – Efficienza % dei substrati artificiali per A. pallipes.



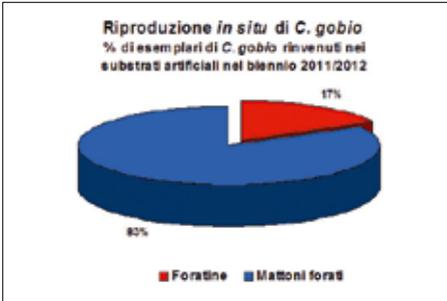
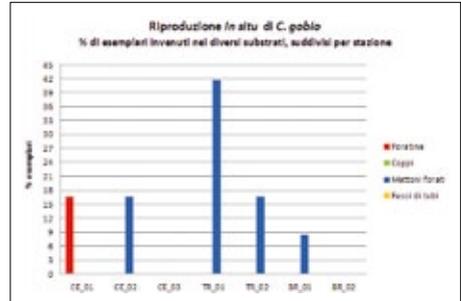
Tab. 8 – Efficienza % dei substrati artificiali per A. pallipes ripartita per siti di indagine.

con un quantitativo totale di 1.000 pezzi di lunghezza 4-6 cm, dei quali la maggior parte è stata seminata nell'alto corso del Bisenzio, a valle della zona di sperimentazione, mentre una piccola parte nel rio Bacuccio. Dalle valutazioni sopra esposte quindi possiamo considerare che, dopo il 2012, gli adulti, diretti competitori delle specie target, non sono stati immessi nell'area di diretta influenza della sperimentazione. Per quanto concerne le trotelle, il loro utilizzo quale materiale da semina si è limitato alle forme 4-6 cm e con quantitativi contenuti e non immessi direttamente nei siti di sperimentazione. Per quanto riguarda infine gli avannotti, i quantitativi sono stati notevolmente ridotti. Nella Tabella 7 si riporta la percentuale di esemplari di A. pallipes rinvenuti nei diversi substrati durante il biennio 2011/2012.

Come si può desumere dal grafico sopra riportato, i mattoni forati risultano i substrati più utilizzati dal decapode, con il 60% degli esemplari rinvenuti. Anche la foratina appare funzionale allo scopo, considerando che è stata utilizzata in 3 siti su 7, e che solo su uno di questi, ovvero il rio Ceppeta a Cantagallo, incide con una percentuale pari al 33% sul totale, corrispondente a 14 individui complessivamente rinvenuti (Tab. 8). Appare invece evidente la scarsa funzionalità dei tubi in PVC (7%), che possono costituire un substrato ottimale per l'allevamento e la riproduzione della specie



Fig. 73 – Esemplare di A. pallipes rinvenuto all'interno di un mattone forato.

Tab. 9 – Efficienza % dei substrati artificiali per *C. gobio*.Tab. 10 – Efficienza % dei substrati artificiali per *C. gobio* ripartita per siti di indagine.

in cattività, ma di certo, viste le esperienze maturate, non utili alla riproduzione *in-situ* in questa specifica realtà ambientale.

Il successo ottenuto dalle attività *in-situ* per la specie *A. pallipes*, sulla stazione CE_01 posta sul rio Ceppeta rispetto alle altre stazioni, è lampante; dal grafico sopraesposto è possibile osservare infatti come il 65% del numero totale di gamberi rinvenuti nel biennio 2011/2012 sia attribuibile a questa stazione. Decisamente inferiore la funzionalità dei substrati per le stazioni a monte e a valle della briglia sul rio Ceppeta (CE_02 e CE_03), con una percentuale pari rispettivamente al 19 e al 16%.

Per quanto riguarda *C. gobio*, nella sottostante Tabella 9 si riporta il numero percentuale di esemplari rinvenuti nei diversi substrati durante il biennio 2011/2012. Analogamente a quanto osservato per il gambero di fiume, i mattoni forati sembrano i substrati più indicati, con una percentuale di presenza pari all'83% sul totale.

Alle foratine è invece attribuita una percentuale decisamente inferiore, pari al rimanente 17%, e relativa alla sola stazione CE_01 sul rio Ceppeta (Tab. 10). La funzionalità del coppo è risultata irrilevante.

Nel complesso i risultati ottenuti dalla sperimentazione per questa specie, soprattutto se confrontati con quelli relativi *A. pallipes*, sono piuttosto esigui in termini di numeri totali. Si contano, infatti, appena 12 esemplari nei substrati, il 42% dei quali nel tratto del Trogola-Alto Bisenzio a monte della briglia.

L'interpretazione dei risultati, se associati ai trend delle popolazioni di scazzone messi in evidenza dai monitoraggi quantitativi, induce a ritenere che la specie prediliga nettamente come rifugi e/o siti di deposizione i substrati e gli anfratti naturali ai substrati artificiali.

Fig. 74 – Ovatura di *C. gobio* rinvenuta nel corso del campionamento manuale.Fig. 75 – Esemplare di *C. gobio* rinvenuto all'interno di un mattone forato.

Riassumendo quindi si può concludere che:

- il mattone forato rappresenta il substrato artificiale preferito da *C. gobio*;
- la foratina e, in subordine, il mattone forato rappresentano i substrati artificiali preferiti da *A. pallipes*; in considerazione del fatto che la foratina è stata utilizzata solo nel sito CE_01;
- i substrati utilizzati vengono frequentati dalle due specie anche nel periodo riproduttivo;
- non esiste una correlazione tra il numero di esemplari rinvenuti all'interno dei substrati e le biomasse e densità stimate attraverso i campionamenti quantitativi;
- l'effetto combinato di tutte le operazioni condotte a favore delle specie-obiettivo (realizzazione dei passaggi per pesci, sistemazioni naturali, utilizzo di substrati artificiali e controllo dei predatori), ha determinato un evidente successo per le popolazioni di entrambe le specie target, come meglio evidenziato dai risultati del monitoraggio biologico (si veda il relativo paragrafo, più avanti).

IL RIPRISTINO DELLA CONTINUITÀ FLUVIALE

La realizzazione dei passaggi per pesci ha consentito di ripristinare la continuità fluviale di due corsi d'acqua appenninici (torrente Trogola-Alto Bisenzio e rio Ceppeta), interrotta dalla presenza di due briglie realizzate non per motivi di stabilità idrogeologica, ma per consentire la derivazione delle acque di questi due torrenti al fine di alimentare la gora del mulino denominato "mulino della sega" (oltre alla macina, in passato la forza dell'acqua veniva utilizzata anche per azionare una sega idraulica). Nella foto sottostante la briglia sul Trogola-Alto Bisenzio prima dell'intervento.

I lavori appaltati sono stati consegnati in data 29 luglio 2011 e si sono conclusi in data 24 settembre 2011.

In entrambi i corsi d'acqua (Bisenzio e Ceppeta) è stata riscontrata la presenza di popolazioni vitali di *C. gobio*: il tipo di scala di rimonta realizzata è stata progettata con accorgimenti atti a favorire questa specie target. Sul fondo delle rampe di risalita infatti sono state inserite pietre a spigolo vivo, di dimensioni circa 15-20 cm reperite localmente e affogate nel getto cementizio, proprio allo scopo di creare condizioni microtopografiche (asperità

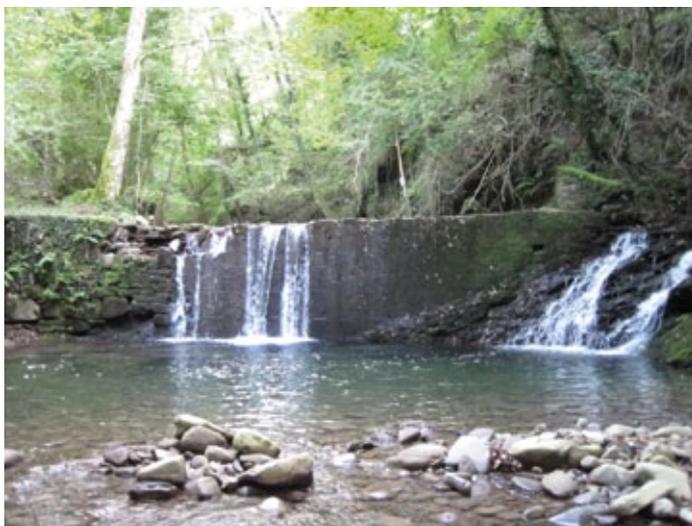


Fig. 76 – Briglia sul Trogola-Alto Bisenzio prima dell'intervento.



Fig. 77-78 – Particolare del fondo della rampa e immagine di un esemplare di *C. gobio* all'interno della rampa.



Fig. 79 – Paratoie amovibili con apertura in basso per il passaggio dell'acqua.

del fondo) particolarmente idonee al movimento dello scazzone, che avviene a scatti su brevi tratti, sfruttando i ripari (ciottoli) presenti lungo il percorso (vedere foto sottostanti).

La velocità di corrivazione dell'acqua, in caso di portate elevate, è attenuata dalla presenza di paratoie, con apertura in basso su un solo lato (vedere foto sottostante), per facilitare la risalita anche a specie ittiche dotate di scarsa vagilità, come lo scazzone.

Le opere realizzate sono state protette tramite apposite coperture con grigliato metallico calpestabile, per proteggerle dall'azione delle piene, dalla predazione di uccelli ittiofagi, dalla pesca di frodo ed evitare cadute accidentali. Tale griglia è amovibile per consentire operazioni di manutenzione e monitoraggio.

Nelle foto sottostanti le opere completate sul Trogola-Alto Bisenzio (la prima) e sul rio Ceppeta (quella successiva), ben inserite nell'ambiente circostante.



Figg. 80-81 – Briglie realizzate rispettivamente sul Trogola-Alto Bisenzio e sul rio Ceppeta.

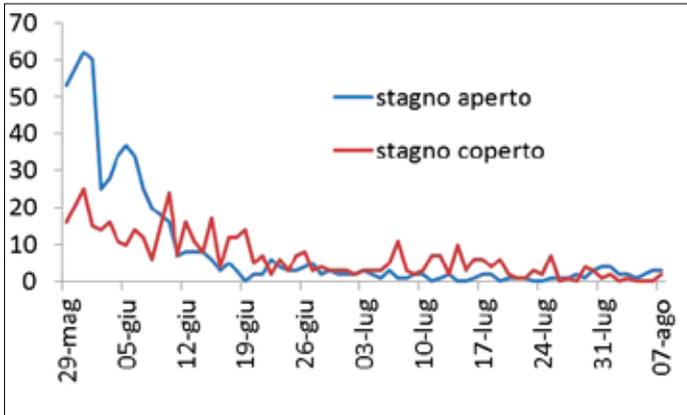
LA SPERIMENTAZIONE DI METODI DI CONTROLLO DI SPECIE ALLOCTONE INVASIVE

Gli studi preliminari e i monitoraggi periodici effettuati nelle aree umide della Piana pratese hanno evidenziato gli effetti negativi sulla conservazione delle specie target determinati dalla presenza di varie specie alloctone invasive, competitive delle prime, già descritte in un apposito paragrafo del presente volume.

A partire dalla primavera 2013 è stata quindi avviata un'attività di sperimentazione di possibili metodi per il controllo delle popolazioni di dette specie negli ambienti interessati dagli interventi di riqualificazione effettuati nell'ambito del progetto LIFE "SCI d'acqua": sito 01 lago Pantanelle, sito 02 lago Bogaia, sito 03 lago Ombrone. Nel sito 01 lago Pantanelle sono stati effettuati interventi di controllo a carico del gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*) e della rana toro (*Lithobates catesbeianus*) e si è provveduto al contenimento di un nucleo di bambù (*Phyllostachys sp. pl.*) presente in una porzione limitata dell'arginatura del lago, per evitarne l'ulteriore espansione.



Fig. 82 – Esempio di gambero rosso della Louisiana catturato.



Tab. 11 – Andamento dello sforzo di cattura.

Per la cattura dei gamberi e delle rane toro sono state utilizzate 12 nasse a doppio inganno posizionate in vari punti dell'area umida, in particolare negli stagni-nurseries per gli anfibi, nei quali è stata riscontrata la presenza di numerosi individui di *P. Clarkii*. Le nasse sono state innescate con esca trofica per aumentarne l'efficacia e sono state monitorate con cadenza giornaliera, nel periodo 29 maggio – 7 agosto 2013.

In totale sono stati catturati 2 esemplari di *L. catesbeianus* e 972 esemplari di *P. clarkii*, con una notevole riduzione dello sforzo di cattura nel tempo: si è passati dagli oltre 60 gamberi al giorno nella fase iniziale ai pochi individui al termine della sperimentazione, al momento di raggiungimento del minimo livello idrico annuale negli stagni-nurseries (alimentati esclusivamente da acqua piovana) e nei fossetti in cui erano state collocate le nasse.

Gli interventi sul bambù (*Phyllostachys sp. pl.*) sono stati effettuati mediante taglio con pennato e spennellatura con miscela acquosa di erbicida a base di glifosate al 50% o di triclopyr alla stessa concentrazione. Una serie di ricacci di piccole dimensioni (circa 15 mq di copertura) è stata trattata per aspersione con una miscela acquosa di glifosate al 10%. Le piante tagliate sono state lasciate in loco.

Complessivamente sono stati trattati 394 esemplari: 338 con la miscela a base di glifosate, 56 con la miscela a base di triclopyr.

Gli interventi sono stati effettuati in due ripetizioni: 8 agosto e 6 settembre 2013.

Nel sito 02 lago Bogaia si è provveduto all'eliminazione di 35 individui di falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) presenti nell'area circostante lo specchio bagnato dell'area umida. L'intervento è stato effettuato in data 8



Fig. 83 – Intervento di controllo su *Phyllostachys sp. pl.*



Fig. 84 – Intervento di controllo su *Robinia pseudoacacia*.

Fig. 85 – Trappola ad atollo utilizzata nel sito 02 lago Bogaia.



agosto 2013 impiegando due diverse tipologie di intervento: “taglia-inietta” e “taglia-spennella”, con utilizzo di diserbante a base di glifosate per un totale di 600 ml di miscela acquosa al 50%. Il materiale di risulta è stato lasciato in loco.

In particolare il metodo “taglia-spennella” è stato applicato su 30 piante aventi diametro inferiore a 10 cm, mentre il metodo taglia-inietta è stato utilizzato per le restanti 5 piante di diametro superiore a 10 cm.

Sempre nell’area umida di Bogaia, dove sono stati rilevati con censimento visivo almeno 12 esemplari di testuggine palustre americana (*Trachemys scripta*), nel periodo tra il 3 ottobre e il 6 novembre 2013 sono state posizionate due trappole ad atollo, appositamente realizzate per la cattura delle testuggini.

Questi tipi di trappole galleggianti sfruttano la particolare necessità delle testuggini di uscire dall’acqua per fare *basking*: trattandosi di animali a sangue freddo regolano la loro temperatura corporea beneficiando del calore del sole. La trappola ad atollo utilizzata (Fig. 85) è costituita da una struttura galleggiante, realizzata con tubi in PVC, munita di una rete posizionata inferiormente alla struttura in PVC e assicurata ai quattro lati del quadrilatero. Sopra alla struttura è stata posta una passerella in legno con scivoli per favorire la risalita delle tartarughe dall’esterno della trappola.



Fig. 86 – Intervento di contenimento del poligono di Bohemia.

La cattura avviene nel momento in cui la testuggine decide di rituffarsi in acqua e rimane impigliata nella rete fissata all'interno del quadrilatero in PVC. Rispetto ad altri tipi di trappola, quelle ad atollo presentano il vantaggio di consentire la sopravvivenza dell'esemplare catturato e di essere molto più selettive rispetto ad altri metodi, riducendo nettamente i possibili impatti negativi nei confronti di altre specie animali presenti. L'utilizzo delle trappole non ha portato all'esito sperato, in quanto le stesse durante il periodo scelto per la sperimentazione sono state ripetutamente manomesse (portate in secca) a opera di ignoti e tale intervento ne ha chiaramente vanificato il funzionamento.

Infine nel sito 03 lago Ombrone, si è provveduto alla sperimentazione di quattro diverse tecniche per il controllo del poligono di Bohemia (*Reynoutria x bohemica*).

Il disegno sperimentale ha previsto l'applicazione delle seguenti modalità di contenimento all'interno di 4 plots di dimensione 5x5 m:

- 1 – un'applicazione di diserbante a base di glifosate al 10% ripetuta il mese successivo;
- 2 – un'applicazione di diserbante a base di glifosate al 10% seguita da due successivi sfalci;
- 3 – sfalcio iniziale seguito da due applicazioni di diserbo a base di glifosate al 10%;
- 4 – tre sfalci ripetuti.

I primi tre trattamenti descritti hanno generato esiti positivi, con drastico abbassamento della presenza della specie alloctona invasiva, mentre nel plot sottoposto a solo sfalcio meccanizzato si è constatato sia il diradamento del poligono, sia un'evidente trasformazione della comunità vegetale con il subentro di numerose specie nitrofile.

Gli interventi sono stati effettuati nel periodo compreso tra l'8 agosto ed il 26 novembre 2013.

IL MONITORAGGIO DELLE SPECIE TARGET

I censimenti faunistici per il rilevamento dello stato di conservazione delle specie target sono stati realizzati secondo le metodiche indicate nel protocollo di monitoraggio (consultabile e scaricabile sul sito internet del progetto) sviluppato nel corso delle fasi preparatorie al fine di valutare gli effetti delle azioni concrete di conservazione realizzate.

La frequenza con cui è stato effettuato il monitoraggio è dipesa dalle esigenze biologiche e dalla fenologia delle specie target, evitando di sottoporre le stesse a un eccessivo stress a livello popolazionistico, considerato, per esempio, che la tecnica comunemente utilizzata e scientificamente consolidata per il censimento delle specie ittiche e astacicole prevede la cattura degli esemplari, la misurazione dei parametri fisici e il successivo rilascio. Le stazioni scelte per il monitoraggio di *C. gobio* e *A. pallipes* si trovano sui torrenti Trogola-Alto Bisenzio e Ceppeta, in provincia di Prato, e sul torrente Brasimone, in provincia di Bologna: su una stazione di rilevamento del rio Ceppeta è stata valutata l'efficacia dei micro-habitat naturali e artificiali per la riproduzione spontanea di *A. pallipes*. Sullo stesso rio e sull'alto corso del Bisenzio sono state valutate l'efficacia dei micro-habitat naturali e artificiali per la riproduzione spontanea di *C. gobio* e la funzionalità delle scale di risalita (= passaggi per pesci). Sul torrente Brasimone è stata valutata l'efficacia dei micro-habitat per la riproduzione spontanea di entrambe le specie target.

In aggiunta a ciò, i consulenti scientifici del Parco dei Laghi hanno effettuato uno specifico monitoraggio per valutare l'efficacia delle azioni e delle misure di conservazione effettuate lungo i tratti superiori dei principali corsi d'acqua del territorio della provincia di Bologna all'interno dei quali si sono concentrate le iniziative e gli interventi di reintroduzione delle due specie target, includendo anche alcuni affluenti minori del torrente Limentra di Treppio (rii Casale, delle Fabbriche e del Bago) in quanto, seppur esterni al perimetro del SIC "Laghi di Suviana e Brasimone", vi era stata precedentemente accertata la presenza del gambero di fiume.

Complessivamente le attività di monitoraggio e rilevamento sono state eseguite secondo il seguente calendario, in cui, per ogni sito indagato, vengono indicati il numero identificativo (ID), il nome del corso d'acqua interessato, un toponimo di riferimento, la quota s.l.m. e la tipologia di indagine che è stata eseguita (quantitativa o semiquantitativa).

Toponimo	Quota (m slm)	2011					2012					2013			
		-5apr	-23mag	-19set	-22nov	-22dic	-20giu	-21giu	-19set	-20sett	-10ott	-7giu	-18giu	-18set	-15ott
Le Fabbriche Vecchie	540					Sq		Sq		Sq			Sq	Sq	
Ponte San Giorgio	480	Q		Q			Q		Q		Q	Q			Q
Molino dei Sassi	535				Sq			Sq		Sq			Sq	Sq	
Cà di Romica	505				Sq			Sq		Sq			Sq	Sq	
Mangiamela	860		Q	Q				Q		Q		Q			Q
Lavazioni di Sotto	920								Sq			Sq			

Tab. 12 – Periodicità del monitoraggio effettuato in Provincia di Bologna (Q=indagine quantitativa, Sq=indagine semiquantitativa).

I censimenti avifaunistici successivi agli studi preliminari sono stati effettuati con cadenza quindicinale a partire dall'autunno 2010 nelle aree interessate dagli interventi di miglioramento ambientale previsti dal progetto LIFE "SCI d'acqua": laghi di Pantanelle (sito 01), Bogaia (sito 02) e Ombrone (sito 03).

Il monitoraggio erpetologico (specie anfibie) ha infine osservato la periodicità indicata nella seguente tabella, reiterata negli anni 2011-2013, a seguito della prima campagna di monitoraggio (studi preliminari) effettuata nel 2010:

Mesi	Numero di ripetizioni
Febbraio	1
Marzo	2
Aprile	2
Maggio	2
Giugno	1

Tab. 13 – Periodicità del monitoraggio erpetologico.

IL MONITORAGGIO BIOLOGICO DELL'ITTIOFAUNA E DELL'ASTACOFAUNA

Monitoraggio dello scazzone

La sperimentazione su *C. gobio* è stata effettuata su 4 diverse stazioni in provincia di Prato e 2 in provincia di Bologna, individuate dopo un attento *pre-survey*. Si è cercato di concentrare sugli stessi siti, dichiarati idonei, le verifiche delle varie operazioni compiute che hanno riguardato:

- l'attività *in-situ*, atta a favorire l'idoneità della specie sia con sistemazioni naturalistico-ambientali che con la posa in opera di diversi materiali (substrati artificiali);
- l'attività *ex-situ* che ha previsto la caratterizzazione genetica e il prelievo di riproduttori selezionati, la deposizione, lo svezzamento del materiale giovanile e la successiva semina;
- la realizzazione di 2 passaggi per pesci e la verifica della loro funzionalità.

I risultati nel complesso sono stati molto positivi, infatti si è constatato un generale miglioramento delle consistenze delle popolazioni di scazzone in tutte le stazioni monitorate. Solo il dato relativo al 2013 mostra una flessione, pur rimanendo comunque ben al di sopra delle biomasse e densità stimate prima dell'inizio della sperimentazione.

Questo fatto trova facile spiegazione nella verifica degli eventi meteorologici avvenuti nel mese di marzo 2013: in Toscana si sono verificati eventi meteorologici di carattere eccezionale, con valori pluviometrici medi intorno ai 250 mm e puntuali oltre i 900 mm (in provincia di Lucca).

Nell'intero territorio regionale la piovosità media è stata superiore rispetto al periodo medio di riferimento (1983-2012) con un valore di surplus intorno al 100-150%. La persistenza delle piogge ha causato diversi dissesti idrogeologici e le piene dell'Ombrone Pistoiese e del Bisenzio. Tale evento ha interessato anche la zona di studio, come si può vedere dall'immagine successiva, in cui si sono raggiunti valori cumulati di 80-100 mm (Fig. 87). È chiaro che eventi di questa entità, soprattutto se si verificano in un periodo di tempo circoscritto, producono, non solo a livello idrologico, ma anche ecosistemico notevoli effetti negativi sul biota. Nel caso in questione, gli effetti risultano particolarmente marcati, essendo il *C. gobio* una specie ittica tipicamente bentonica (che vive cioè prevalentemente sul fondo dei corsi d'acqua). L'analisi dei dati scomposta per singole coorti infatti dimostra in modo chiaro come le perdite di biomassa e densità non siano leggibili nella coorte 0+ ma solo a livello degli esemplari più adulti. Questo perché l'evento, che ha anche compromesso temporaneamente la funzionalità dei passaggi per pesci, è avvenuto prima della deposizione delle uova e pertanto non ha avuto effetto significativo sulla coorte 0+ che si è di fatto salvata dall'evento.

Di seguito per ognuna delle stazioni monitorate vengono presentate delle elaborazioni comparative dei risultati con un breve commento agli stessi.

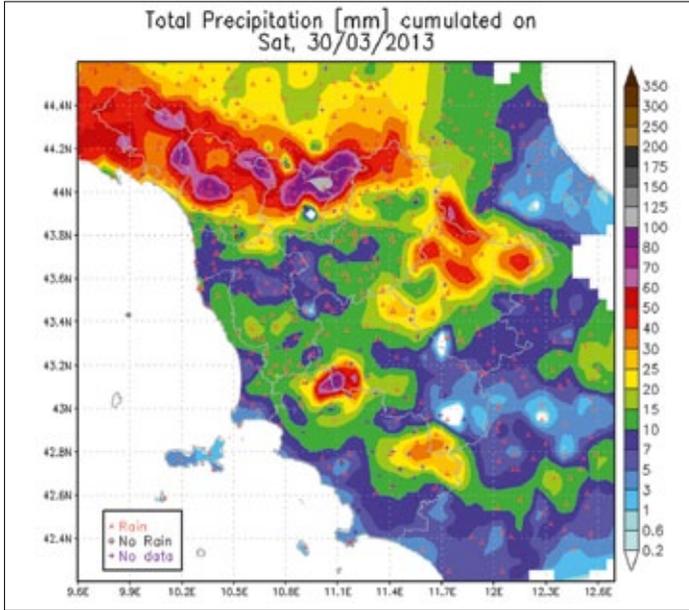


Fig. 87 – Piogge cumulate del 30 marzo 2013 – massimi superiori ai 100 mm sul nord della Toscana e Appennino pistoiese e pratese.

Rio Ceppeta - Stazione CE_02

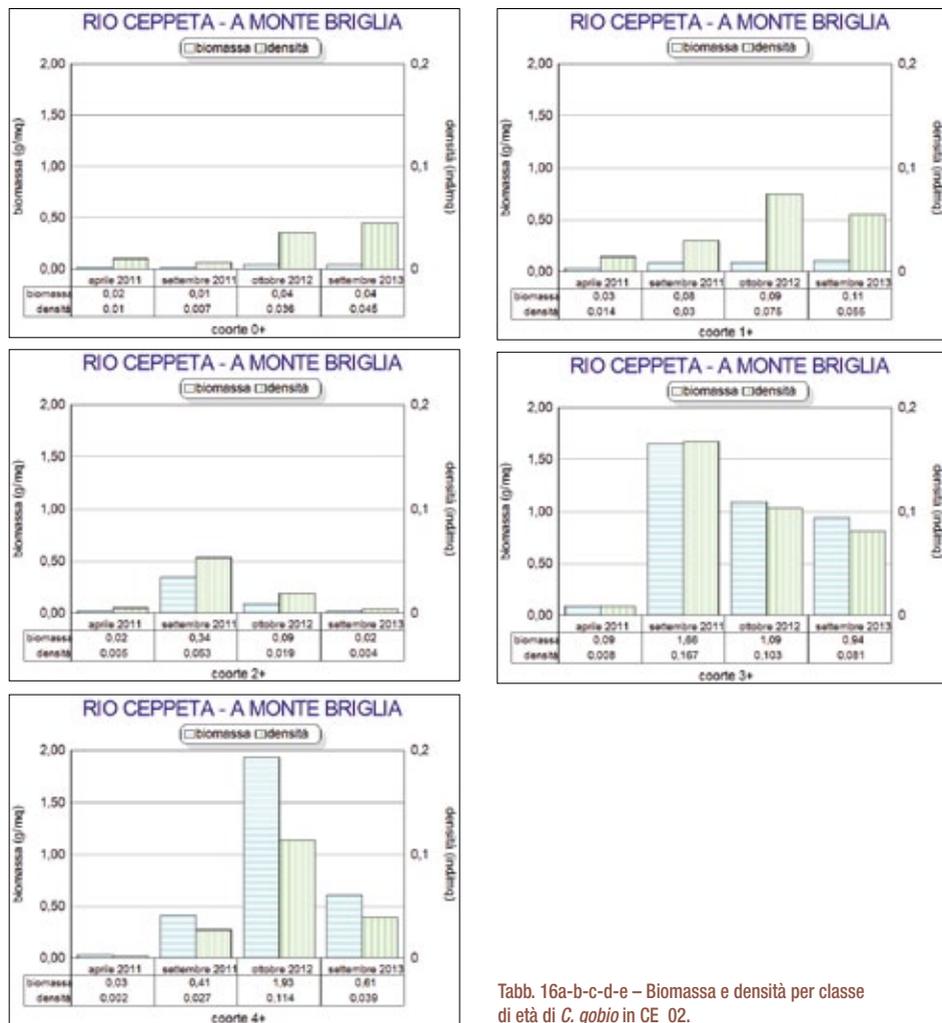
Nome scientifico	Data	B (g/m ²)	D (ind/m ²)	I.A.	Struttura
<i>Cottus gobio</i>	06/04/2011	0,19	0,039	3	1
	14/09/2011	2,50	0,284	4	4
	01/10/2012	3,23	0,347	5	1
	13/09/2013	1,72	0,223	4	1

Tab. 14 – Biomassa e densità di *C. gobio* in CE_02 nel periodo 2011-2013



Tab. 15 – Valori di biomassa e densità di *C. gobio* stimati durante i monitoraggi quantitativi effettuati nel triennio 2011-2013.

Le classi di età presenti vanno dalla 0+ alla 4+; nei grafici successivi sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per lo scazzone nel corso degli anni, suddivisi per coorti.



Tabb. 16a-b-c-d-e – Biomassa e densità per classe di età di *C. gobio* in CE_02.

Di seguito viene proposta anche un'elaborazione dei dati relativa ai potenziali predatori, nel caso specifico, la trota fario: nelle tabelle successive vengono riassunti i dati riepilogativi di densità e biomassa stimati per la trota fario nel corso dei monitoraggi condotti nel triennio 2011-2013.

Nome scientifico	Data	B (g/m ²)	D (ind/m ²)	I.A.	Struttura
<i>Salmo (trutta) trutta</i>	06/04/2011	1,30	0,021	2	4
	14/09/2011	8,10	0,301	4	1
	01/10/2012	7,03	0,299	5	1
	13/09/2013	4,93	0,104	4	1

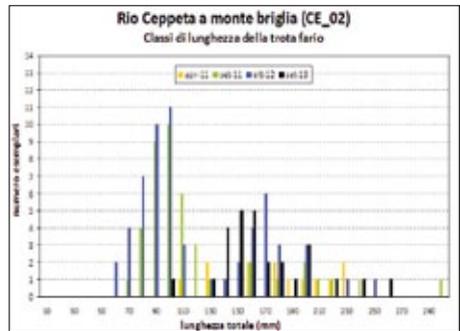
Tab. 17 – Biomassa e densità di *S. (trutta) trutta* in CE_02 nel periodo 2011-2013.

Dal grafico si può osservare come entrambi i parametri subiscano un forte incremento tra aprile e settembre 2011; biomassa e densità infatti passano da 1,30 g/m² e 0,021 ind/m² a rispettivamente 8,10 g/m² e 0,301 ind/m². Da allora il trend di entrambi i parametri è in costante calo e in linea con le aspettative, soprattutto per gli ultimi anni essendo entrate in vigore le norme del piano di azione proposte, che limitavano considerevolmente le reimmissioni di materiali ittico.

Nella figura successiva, che riporta il trend per classi di lunghezza, il fenomeno risulta ancora più esplicito. È chiaro che, trattandosi di ambienti in cui l'attività alieutica non permette il prelievo, occorreranno alcuni anni affinché venga raggiunto un nuovo equilibrio.



Tab. 18 – Valori di biomassa e densità di *S. (trutta) trutta* stimati durante i monitoraggi quantitativi effettuati nel triennio 2011/2013.



Tab. 19 – Distribuzione in classi di lunghezza di *S. (trutta) trutta* nel periodo 2011-2013.

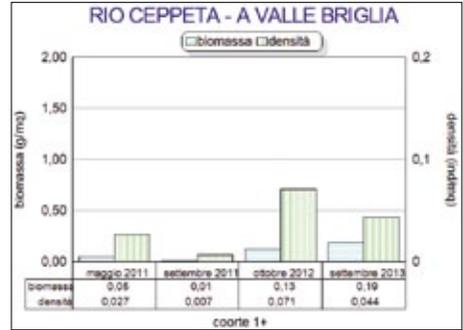
Rio Ceppeta - Stazione CE_03

Nome scientifico	Data	B (g/m ²)	D (ind/m ²)	I.A.	Struttura
<i>Cottus gobio</i>	17/05/2011	0,57	0,099	3	4
	14/09/2011	1,53	0,155	4	4
	03/10/2012	4,23	0,449	5	1
	12/09/2013	2,87	0,341	5	1

Tab. 20 – Biomassa e densità di *C. gobio* in CE_03 nel periodo 2011-2013.Tab. 21 – Valori di biomassa e densità di *C. gobio* stimati durante i monitoraggi quantitativi effettuati nel triennio 2011-2013.

Entrambi i parametri presentano un trend in ascesa, raggiungendo il valore massimo nel mese di ottobre 2012, con una densità di 0,449 ind/m² e una biomassa di 4,23 g/m²; la specie, secondo l'indice semiquantitativo di abbondanza, è da ritenersi dominante nel tratto campionato con una popolazione ben strutturata.

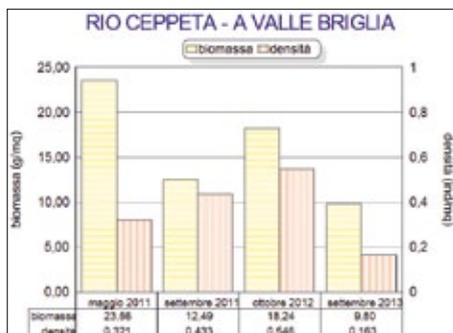
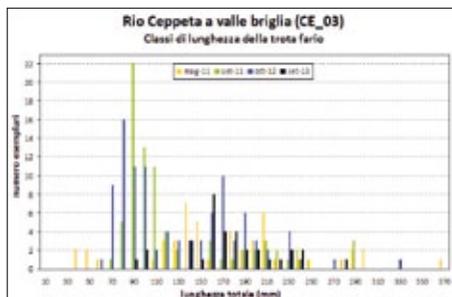
Le classi di età presenti vanno dalla 0+ alla 5+; nei grafici successivi sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per lo scazzone nel corso degli anni, suddivisi per coorti.



Tab. 22a-b-c-d-e-f – Biomassa e densità per classe di *C. gobo* in CE_03.

Nella tabelle successive vengono riassunti i dati riepilogativi di densità e biomassa stimati per la trota fario nel corso dei monitoraggi condotti nel triennio 2011-2013.

Nome scientifico	Data	B (g/m ²)	D (ind/m ²)	I.A.	Struttura
<i>Salmo (trutta) trutta</i>	17/05/2011	23,56	0,321	5	1
	14/09/2011	12,49	0,433	5	1
	03/10/2012	18,24	0,546	3	1
	12/09/2013	9,80	0,163	4	1

Tab. 23 – Biomassa e densità di *S. (trutta) trutta* in CE_03 nel periodo 2011-2013.Tab. 24 – Valori di biomassa e densità di *S. (trutta) trutta* stimati durante i monitoraggi quantitativi effettuati nel triennio 2011-2013.Tab. 25 – Distribuzione in classi di lunghezza di *S. (trutta) trutta* nel periodo 2011-2013.

Anche in questo caso la popolazione di trota fario risulta in netta contrazione.

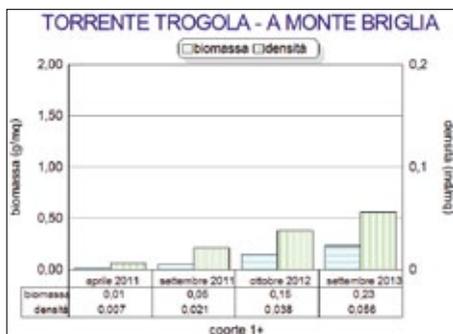
Trogola-Alto Bisenzio - Stazione TR_01

Nome scientifico	Data	B (g/m ²)	D (ind/m ²)	I.A.	Struttura
<i>Cottus gobio</i>	06/04/2011	0,32	0,034	3	2
	14/09/2011	1,02	0,171	4	1
	02/10/2012	2,60	0,351	5	1
	13/09/2013	1,32	0,224	5	1

Tab. 26 – Biomassa e densità di *C. gobio* in TR_01 nel periodo 2011-2013.Tab. 27 – Valori di biomassa e densità di *C. gobio* stimati durante i monitoraggi quantitativi effettuati nel triennio 2011-2013.

Analogamente a quanto osservato nel rio Ceppeta, sia la biomassa che la densità presentano un trend in ascesa, raggiungendo il valore massimo nel mese di ottobre 2012, con rispettivamente 2,60 g/m² e 0,351 ind/m²; l'indice semiquantitativo di abbondanza attribuisce alla specie un valore pari a 5, evidenziandone la dominanza nel tratto campionato. La popolazione appare strutturata. Valgono anche qui le medesime considerazioni relative all'annualità 2013, condizionata dall'evento meteorologico eccezionale.

Le classi di età presenti vanno dalla 0+ alla 4+; nei grafici successivi sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per lo scazzone nel corso degli anni, suddivisi per coorti.

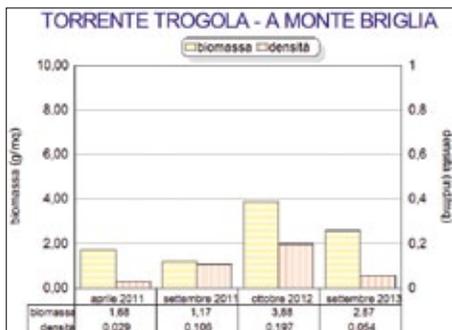


Tab. 28a-b-c-d-e – Biomassa e densità per classe di età di *C. gobio* in TR_01.

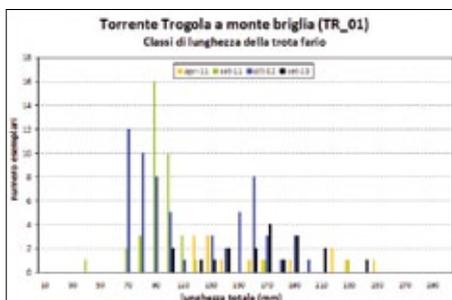
Nelle tabelle successive vengono riassunti i dati riepilogativi di densità e biomassa stimati per la trota fario nel corso dei monitoraggi condotti nel triennio 2011-2013.

Nome scientifico	Data	B (g/m ²)	D (ind/m ²)	I.A.	Struttura
<i>Salmo (trutta) trutta</i>	06/04/2011	1,68	0,029	3	4
	14/09/2011	1,17	0,106	4	1
	02/10/2012	3,88	0,197	5	1
	13/09/2013	2,57	0,054	2	4

Tab. 29 – Biomassa e densità di *S. (trutta) trutta* in TR_01 nel periodo 2011-2013.



Tab. 30 – Valori di biomassa e densità di *S. (trutta) trutta* stimati durante i monitoraggi quantitativi effettuati nel triennio 2011-2013.



Tab. 31 – Distribuzione in classi di lunghezza di *S. (trutta) trutta* nel periodo 2011-2013.

Anche in questo caso il grafico delle classi di lunghezza mostra con evidenza l'assottigliamento verso il basso della popolazione.

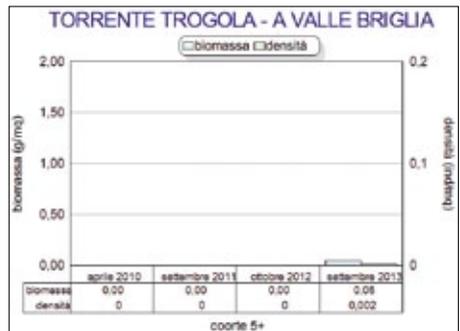
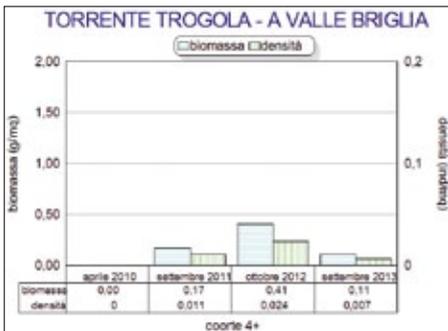
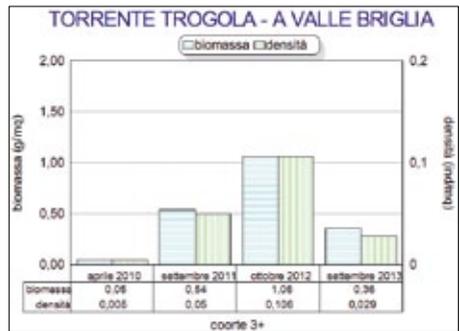
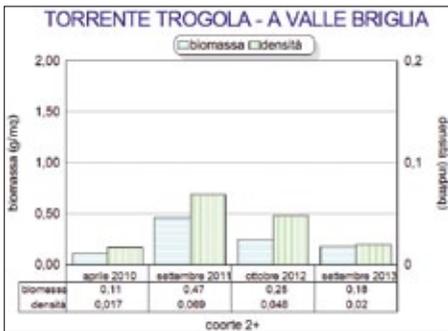
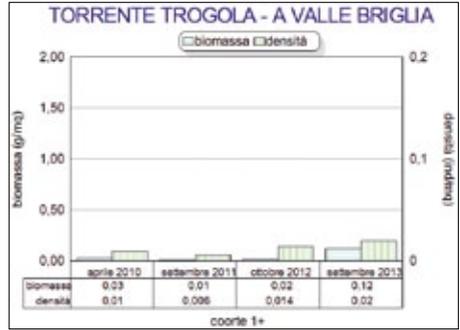
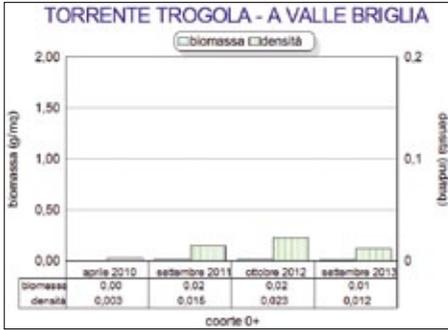
Trogola-Alto Bisenzio - Stazione TR_02

Nome scientifico	Data	B (g/m ²)	D (ind/m ²)	I.A.	Struttura
<i>Cottus gobio</i>	21/04/2010	0,19	0,035	3	1
	15/09/2011	1,20	0,151	5	1
	02/10/2012	1,76	0,214	5	1
	12/09/2013	0,83	0,090	4	1

Tab. 32 – Biomassa e densità di *C. gobio* in TR_02 nel periodo 2011-2013.Tab. 33 – Valori di biomassa e densità di *C. gobio* stimati durante i monitoraggi quantitativi effettuati nel triennio 2011/2013.

Dal grafico si può osservare come entrambi i parametri presentino un andamento crescente, ma fino a ottobre 2012, con una biomassa di 1,76 g/m² e una densità di 0,214 ind/m²; l'indice semiquantitativo di abbondanza attribuisce allo scazzone un valore variabile da 5 (dominante) nel corso delle indagini condotte nel 2011, a 4 (abbondante) nel settembre 2013. La popolazione in ogni caso appare strutturata.

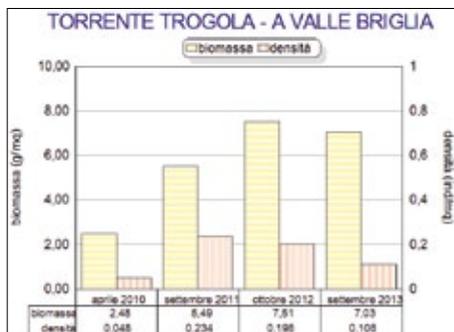
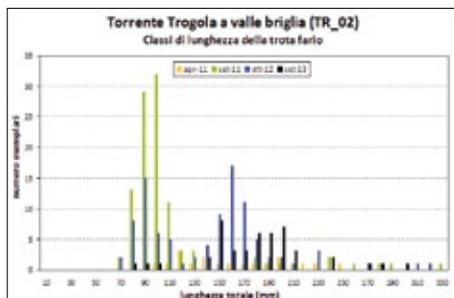
Le classi di età presenti vanno dalla 0+ alla 5+; nei grafici successivi sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per lo scazzone nel corso degli anni, suddivisi per coorti.



Tab. 34a-b-c-d-e-f – Biomassa e densità per classe di *C. gibelio* in TR_02.

Nella tabelle successive vengono riassunti i dati riepilogativi di densità e biomassa stimati per la trota fario nel corso dei monitoraggi condotti nel triennio 2011-2013.

Nome scientifico	Data	B (g/m ²)	D (ind/m ²)	I.A.	Struttura
<i>Salmo (trutta) trutta</i>	21/04/2010	2,48	0,048	3	4
	15/09/2011	5,49	0,234	5	1
	02/10/2012	7,51	0,198	5	1
	12/09/2013	7,03	0,108	4	1

Tab. 35 – Biomassa e densità di *S. (trutta) trutta* in TR_02 nel periodo 2011-2013.Tab. 36 – Valori di biomassa e densità di *S. (trutta) trutta* stimati durante i monitoraggi quantitativi effettuati nel triennio 2011-2013.Tab. 37 – Distribuzione in classi di lunghezza di *S. (trutta) trutta* nel periodo 2011-2013.

Anche in questo caso il calo dei competitori è evidente.

Sul versante bolognese del torrente Brasimone si sono condotte delle verifiche e dei monitoraggi soprattutto nella fase di sperimentazione *in-situ*, di seguito si riporta un breve *excursus* dei risultati rinvenuti.

Torrente Brasimone - Stazione BR_02

Nome scientifico	Data	B (g/m ²)	D (ind/m ²)	I.A.	Struttura
<i>Cottus gobio</i>	06/04/2011	0,14	0,016	2	4
	02/10/2012	1,65	0,122	4	1
	12/09/2013	2,98	0,292	5	1

Tab. 38 – Biomassa e densità di *C. gobio* in BR_02 nel periodo 2011-2013.

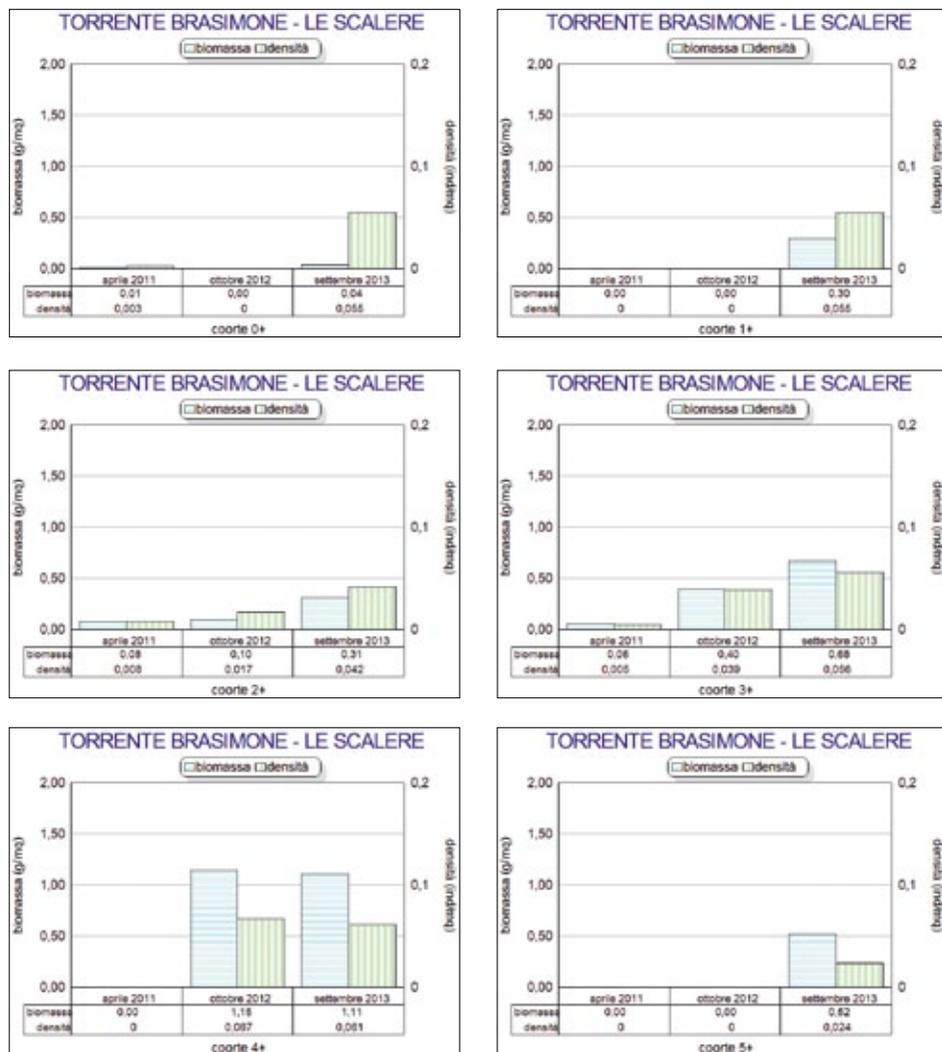


Tab. 39 – Valori di biomassa e densità di *C. gobio* stimati durante i monitoraggi quantitativi effettuati nel triennio 2011-2013.

Dalla figura sopra esposta si osserva come il trend della popolazione di *C. gobio* sia in forte ascesa con una biomassa e densità, aggiornata al mese di settembre 2013, pari rispettivamente a 2,98 g/m² e 0,292 ind/m². La specie, secondo l'indice di abbondanza semiquantitativo, risulta dominante e presente con una popolazione strutturata.

Le classi di età presenti vanno dalla 0+ alla 5+; nei grafici successivi sono riportati i valori di densità e biomassa stimati per lo scazzone nel corso degli anni, suddivisi per coorti.

È molto interessante notare come in questo caso la piena distruttiva del marzo 2013, non avendo colpito direttamente questo bacino idrografico non produca quegli effetti negativi registrati puntualmente nel territorio appenninico della provincia di Prato.

Tab. 40a-b-c-d-e-f – Biomassa e densità per classe di *C. gobio* in BR_02.

Nel sito in esame, le indagini condotte per questa specie sono state di tipo qualitativo; i dati pertanto sono espressi in indice di abbondanza (I.A.) e struttura di popolazione.

Nome scientifico	Data	B (g/m ²)	D (ind/m ²)	I.A.	Struttura
<i>Salmo (trutta) trutta</i>	06/04/2011	-	-	5	1
	02/10/2012	-	-	4	3
	12/09/2013	-	-	4	1

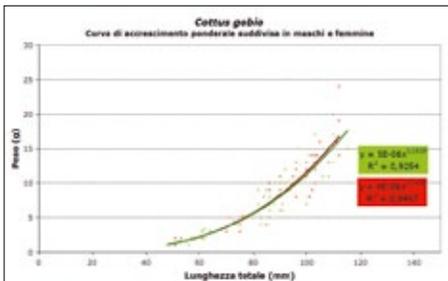
Tab. 41 – I.A. e struttura di popolazione di *S. (trutta) trutta* in BR_02 nel periodo 2011-2013.

La trota fario è una specie considerata abbondante nel tratto di torrente Brasimone indagato, nonostante nell'aprile 2011 fosse ritenuta dominante; la popolazione appare strutturata.

Il quadro generale che emerge dai monitoraggi effettuati dai consulenti scientifici del Parco dei Laghi, nelle sei stazioni di campionamento considerate, è di una generale tendenza al miglioramento dei popolamenti osservati che, vista la progressiva diminuzione delle portate registrate negli ultimi anni, deve essere messo in relazione all'applicazione di politiche di ripopolamento a trota calibrate sulle caratteristiche ecologiche dei tratti esaminati. Le popolazioni rilevate appaiono ben articolate e abbondanti, in particolare il Limentra di Treppio presenta complessivamente un buono stato di conservazione della specie, in un tratto caratterizzato da substrati integri, pendenza limitata, discreta larghezza dell'alveo, buona portata. Gli ultimi monitoraggi eseguiti nell'annualità 2013 hanno evidenziato significativi aumenti dell'abbondanza e della densità della specie sia nel Limentra di Treppio che in Brasimone, con una discreta presenza di individui delle prime classi di età (0+ e 1+).

Le indagini effettuate nell'ambito del presente progetto hanno permesso di raccogliere numerosi dati biometrici relativi a *C. gobbio* nei corpi idrici di studio. In totale sono stati raccolti dati relativi a oltre un migliaio di individui.

Nel seguente grafico si riportano le curve di accrescimento ponderale della popolazione di *C. gobbio* suddivise per sesso. Per la costruzione delle curve sono stati utilizzati i dati rilevati dai monitoraggi effettuati nel corso del periodo riproduttivo, quando i caratteri morfologici distintivi del sesso sono più evidenti. Per le femmine di questa specie (in verde) la relazione è espressa dalla seguente equazione linearizzata in cui P è il peso in grammi ed L è la lunghezza totale in mm: $\log(P) = -5,2746 + 3,1639 \log(L)$, con un coefficiente di correlazione pari 0,9254, mentre per i maschi (in rosso) si ha $\log(P) = -5,3773 + 3,2218 \log(L)$, con un coefficiente di correlazione leggermente più elevato e pari a 0,9467. Le curve di accrescimento ponderale dei due sessi sono del tutto sovrapponibili con una *fitness* di poco migliore per le femmine.



Tab. 42 – Curve di accrescimento ponderale di *C. gobbio* suddivise per sesso.

Monitoraggio del gambero di fiume

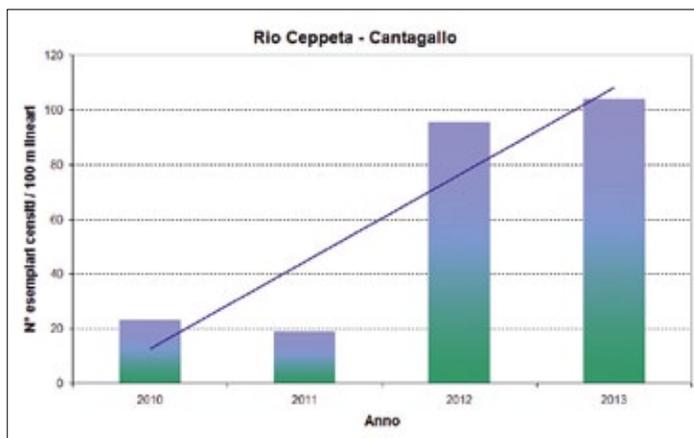
Il monitoraggio di *A. pallipes* ha preso avvio nel 2010 con gli studi preliminari e le operazioni di prelievo di riproduttori sia per la caratterizzazione genetica che per la composizione del parco riproduttori *ex-situ*.

Si è quindi proceduto, nel mese di febbraio 2011, alla posa in opera dei substrati artificiali e alla sistemazione manuale (con materiale reperito *in loco*) per la creazione di siti riproduttivi e zone rifugio *in-situ*, idonei alla riproduzione e allo svezzamento dei nuovi nati. Tali siti sono stati ispezionati e mantenuti funzionanti fino a tutto il 2012. Per gli approfondimenti in proposito si rimanda al relativo paragrafo.

I risultati del monitoraggio condotti per la specie *A. pallipes* nell'ambito della sperimentazione sono riassunti nelle sottostanti tabelle.

Nome scientifico	Periodo indagine	Esemplari catturati in 100/ML
<i>Austropotamobius pallipes</i>	2010	23
	2011	19
	2012	96
	2013	104

Tab. 43 – Risultati del monitoraggio di *A. pallipes*.



Tab. 44 – Esemplari di *A. pallipes* rinvenuti durante i monitoraggi effettuati dal 2010 al 2013.

È opportuno puntualizzare, in proposito, che l'effetto cumulato delle numerosi variabili in gioco, come eventi meteorici particolari intercorsi nel corso della sperimentazione, o interventi di manomissione di origine antropica, ha reso ostico e non sempre lineare il rilevamento e l'interpretazione dei risultati riscontrati.

Allo scopo di rendere omogenei i risultati dei vari anni e poter quindi procedere a un'analisi critica degli stessi, si è provveduto ad elaborare i dati di censimento rapportandoli tutti al n° di esemplari su 100 metri lineari. Nel caso di più censimenti effettuati nello stesso anno, si è considerato il numero massimo rinvenuto. Nel caso di utilizzo di tecniche diversificate nello stesso tratto e nel medesimo giorno, si sono sommati i risultati delle diverse tecniche di censimento (nasse + campionamento manuale).

A prescindere comunque dai valori che scaturiscono è importante segnalare come sia visibile un netto miglioramento della consistenza della popolazione nel 2012 e 2013, dopo l'avvio della sperimentazione nel 2011, il che dimostra un ottimo successo di quest'ultima.

L'attività condotta sul rio Ceppeta, congiuntamente a quella svolta *ex-situ*, ha permesso poi di individuare delle buone pratiche per l'allevamento in cattività, partendo da riproduttori selvatici geneticamente selezionati ed in pratica di mettere a punto il *know-how* acquisito sulla riproduzione della specie.

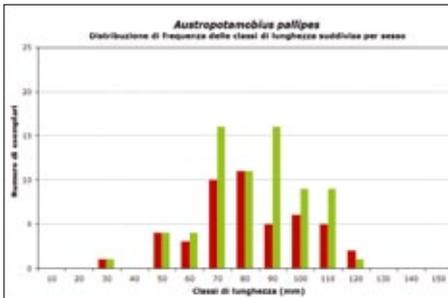
Oltre a queste operazioni vale la pena anche di soffermarsi sulla lotta ai competitori, nel caso specifico la trota fario, le cui operazioni di immissione sono state eliminate nelle aree di sperimentazione e fortemente contratte nell'area di pertinenza, limitandole alle sole forme giovanili.

Certamente anche questo fattore può aver avuto una certa influenza sul buon successo della sperimentazione.

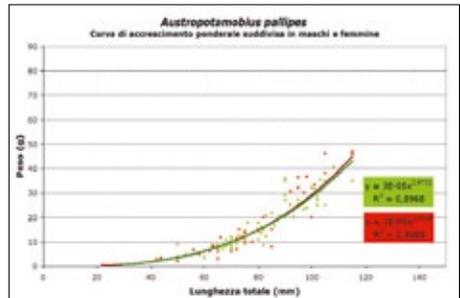
Diversa la situazione sul versante bolognese indagato, dove il gambero di fiume non ha mostrato, nel corso dei monitoraggi effettuati, sensibili miglioramenti dello stato di conservazione della specie all'interno dell'areale oggetto del monitoraggio. La presenza della specie, verificata durante i monitoraggi è risultata rara e limitata a poche stazioni mostrando una distribuzione altamente frammentata. Il rinvenimento di focolai di afanomicosi o "peste del gambero", avvenuto presso la stazione di campionamento ubicata lungo il rio del Bago (monitoraggi effettuati nel corso dell'annualità 2011), potrebbe spiegare il motivo del mancato reperimento di gamberi di fiume durante i successivi campionamenti eseguiti. La situazione merita particolare attenzione in quanto il patogeno fungino rappresenta una delle principali cause del declino di *A. pallipes* in tutto l'areale di distribuzione della specie.

Di seguito si riportano inoltre le distribuzioni di frequenza, suddivise in classi di lunghezza con intervalli di 10 mm, degli esemplari di *A. pallipes*, suddivisi per sesso, catturati nel corso dei campionamenti effettuati nell'ambito del progetto. Come si può osservare dalla Tabella 45, gli esemplari femminili prevalgono in quasi tutte le classi di lunghezza ed in particolare modo al di sopra dei 90 mm. Le classi di lunghezza con il maggior numero di presenze di maschi sono quelle da 70 e da 80 mm.

Nel grafico successivo sono rappresentate le curve di accrescimento ponderale della popolazione di *A. pallipes* suddivise per sesso: in verde le femmine e in rosso i maschi. Per le femmine di questa specie la relazione è espressa dalla seguente equazione linearizzata in cui P è il peso in grammi e L è la lunghezza totale in mm: $\log(P) = -4,4897 + 2,9721 \text{ Log}(L)$, con un elevato coefficiente di correlazione pari 0,8968, mentre per i maschi si ha $\log(P) = -4,4639 + 3,0531 \text{ Log}(L)$, con un coefficiente di correlazione leggermente più elevato e pari a 0,9008. Come si può osservare le curve sono quasi del tutto sovrapponibili.



Tab. 45 – Distribuzioni di frequenza in classi di lunghezza di *A. pallipes*.



Tab. 46 – Curve di accrescimento ponderale di *A. pallipes* suddivise per sesso.

La verifica di funzionalità dei passaggi per pesci

Al fine di poter valutare la funzionalità del passaggio per pesci realizzato sul rio Ceppeta, la sera del 1 ottobre 2012, dopo una preventiva fase di pulizia dell'opera, l'orifizio di uscita dell'ultimo bacino verso valle è stato occluso con una rete intelaiata a maglia di 1 cm e sono stati introdotti nell'ultimo bacino (il 10°) un totale di 10 esemplari di *C. gobio*, 6 di *Salmo (trutta) trutta* e 3 di *A. pallipes*, tutti di dimensioni tali da non poter defluire verso valle passando attraverso la rete intelaiata.

La mattina del giorno seguente è stata effettuata una verifica sui bacini del passaggio per pesci, tramite controllo manuale e con elettrostorditore, per valutare l'effettiva risalita degli esemplari introdotti; si ricorda per chiarezza che il passaggio per pesci realizzato sul rio Ceppeta è costituito da 10 bacini successivi.

Dei 10 esemplari di *C. gobio* introdotti, 3 sono stati trovati nel 10° bacino (quello di rilascio), 1 nel 8°, 1 nel 4° ed 1 nel 2° bacino quindi in prossimità dell'uscita dal passaggio per pesci. Per quanto riguarda *S. (trutta) trutta* anche in questo caso sono stati trovati 2 esemplari nel 2° bacino. Gli *A. pallipes* non sono stati rinvenuti.

In base ai risultati ottenuti si può ritenere che il passaggio per pesci sia pienamente funzionale allo scopo, in quanto buona parte degli esemplari rilasciati nell'arco di poche ore avevano già superato l'ostacolo costituito dalla briglia, il risultato inoltre è molto positivo e confortante se messo in relazione al regime di portata rilevato al momento della verifica effettuata, particolarmente elevato e pertanto non ottimale per la funzionalità del passaggio per pesci.

Analogamente, la valutazione della funzionalità del passaggio per pesci sul Trogola-Alto Bisenzio è stata effettuata il giorno 2 ottobre 2012. Dopo una preventiva fase di pulizia dell'opera, la bocca di uscita dell'ultimo bacino verso valle è stata occlusa con una rete intelaiata a maglia di 1 cm e sono stati introdotti nell'ultimo bacino (il 10°) un totale di 20 esemplari di *C. gobio*, tutti di dimensioni tali da non poter defluire verso valle passando attraverso la rete intelaiata.

Gli esemplari di *C. gobio* utilizzati sono tra quelli censiti nella stazione TR_02: per agevolarne il riconoscimento durante la fase di risalita, gli individui sono stati marcati con colorante *Alician Blue* tramite l'inoculatore *Panjet*.

Dopo 4 ore dal rilascio è stato effettuato un controllo manuale dal 11° al 7° bacino del passaggio per pesci. Dei



Fig. 88 – Marcatura di esemplari di *C. gobio*.



Fig. 89 – Esemplare di *C. gobio* marcato con colorante Alcian Blue.

20 esemplari marcati di *C. gobio* introdotti, 6 sono stati trovati nel 11° bacino (quello di rilascio), 1 nel 10°, 1 nel 9° ed 1 nel 8° bacino.

In base ai risultati ottenuti si può ritenere che il passaggio per pesci dimostri una buona funzionalità, confermata dal fatto che gli individui di *C. gobio* immessi alla base della scala stessa nell'arco di poche ore avevano già iniziato a risalire con successo l'opera. Inoltre occorre riportare gli esiti di questo esperimento con l'ingente portata rilevata al momento della verifica, certamente superiore ai dati medi di progetto, e che di certo non favorisce la perfetta funzionalità dell'opera. Si ritiene quindi che le opere siano effettivamente funzionali allo scopo per cui sono state realizzate.

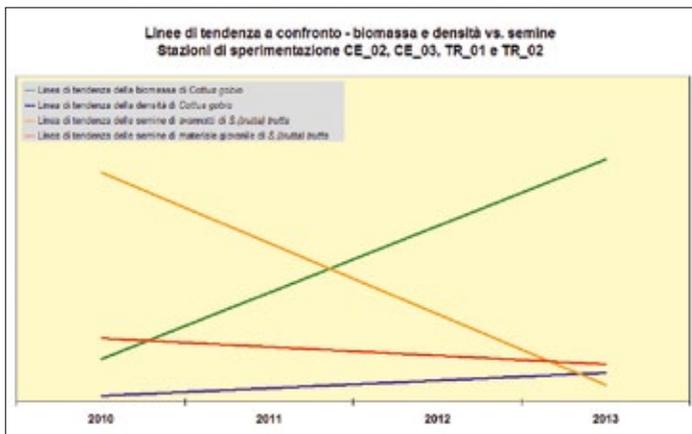
Efficacia delle azioni concrete di conservazione per lo scazzone e il gambero di fiume

Da quanto espresso nei precedenti paragrafi si possono trarre in estrema sintesi le seguenti considerazioni conclusive:

- la sperimentazione nel suo complesso, come emerge dai risultati ottenuti, seppure nel breve termine temporale in cui è stata condotta, ha avuto esito molto positivo;
- il monitoraggio biologico ha dimostrato un effetto sinergico positivo della sperimentazione combinata di varie azioni (*in-situ*, *ex-situ*, ricostituzione della continuità fluviale) sulle consistenze delle popolazioni di due specie target, *C. gobio* e *A. pallipes*;
- l'effetto benefico è leggibile anche a livello di struttura di popolazione coinvolgendo tutte le varie coorti;
- a fronte delle limitazioni imposte dal Piano di azione si è verificata un'evidente contrazione dei predatori presenti, nel caso specifico da parte di *Salmo (trutta) trutta*.

Tale valutazione risulta ben rappresentata dal seguente grafico che, considerando di fatto omogenee le varie aree di sperimentazione considera i dati di specie nel suo insieme. Come si può notare al decrescere dei predatori si assiste al crescere della popolazione indigena di *C. gobio*.

Tab. 47 – Trend relativi a biomassa e densità di *C. gobio* e alle semine di trota fario nelle stazioni di sperimentazione.



Va comunque chiarito anche che, senza l'effetto combinato di tutte le altre azioni condotte, il fenomeno non sarebbe stato così evidente.

Altri aspetti evidenziati dai monitoraggi biologici:

- Eventi catastrofici di intensità pari a circa 80/100 mm nel breve periodo producono evidenti alterazioni a carico di *C. gobio*, mentre *A. pallipes* non sembra risentirne in modo altrettanto negativo;
- La verifica della funzionalità dei passaggi per pesci ha dato buoni risultati mediante la tecnica dell'immissione diretta di esemplari in numero ben definito alla base della scala con chiusura di quest'ultima verso valle, mentre con la tecnica della marcatura con *Panjet* i riscontri sono stati risibili a monte del passaggio per pesci (un solo esemplare sul rio Ceppeta trovato nel 2012).

In proposito è opportuno specificare che gli esemplari marcati non sono stati rinvenuti neanche a valle, nel tratto dove erano stati rilasciati dopo il tatuaggio. Ciò evidenzia che l'utilizzo di queste tecniche presuppone di poter disporre di numeri considerevoli di esemplari marcati, difficilmente rinvenibili in natura e soprattutto su popolazioni di queste specie, in cui si possono marcare, nel rispetto dell'incolumità stessa dei pesci oggetto di monitoraggio, solamente quelli dai 10 cm in su (margine superiore della coorte 3+ e superiori).

IL MONITORAGGIO BIOLOGICO DELL'ERPETOFAUNA

Il cuore centrale del lavoro è consistito nella ricerca, all'interno delle aree umide oggetto di interventi di riqualificazione, della specie target *Triturus carnifex*.

Sebbene la specie risultasse storicamente presente nella piana tra Prato e Firenze, il dato non emergeva dall'attenta analisi dei dati di dettaglio forniti dalla Provincia per il territorio di competenza e tale assenza veniva confermata dai censimenti faunistici condotti nell'ambito di questo progetto.

Grazie a un'azione basata sul metodo cosiddetto *Expert-based*, che prevedeva riunioni con esperti locali (Andrea Vannini - Biologo, Giacomo Bruni - Laureando in biologia e Fabrizio Gallotta - Faunista), si è ampliato il campo di indagine a includere altri luoghi, esterni alla ZPS ma alla stessa assai prossimi. Nei nuovi siti (denominati sito 04 – Fossi di Castelnuovo e sito 05 – Stagni di Sant'Ippolito) sono state in questo modo rinvenute popolazioni vitali di *Triturus carnifex*. Gli individui adulti censiti di *Triturus carnifex* e *Lissotriton vulgaris* sono stati identificati tramite il pattern di macchie scure del ventre e registrati in un'apposita banca dati: il *pattern* ventrale rappresenta,

per tali specie, una vera e propria “impronta digitale”, che varia in modo caratteristico da individuo a individuo⁸². Nel corso del monitoraggio gli stagni realizzati artificialmente nell’ambito del progetto presso il sito 03 lago Ombrone si sono rivelati gli unici habitat idonei all’inserimento del tritone cretato, per l’assenza al loro interno del competitore alloctono invasivo *Procambarus clarkii*. Lo stagno artificiale del sito 03, nell’intento di tutelare questa specie, è stato utilizzato quindi come zona *source* per lo sviluppo di popolazioni di *Triturus carnifex* che, a partire da questo sito, possano irradiarsi nell’ecosistema agricolo circostante, ricolonizzandolo.

Una volta rinvenute popolazioni vitali della specie target, peraltro in zone scarsamente idonee e in presenza di rilevanti fattori di minaccia, si è proceduto con il prelievo e il trasferimento di larve e individui adulti principalmente di *Triturus carnifex* (All. II e IV della Dir. “Habitat” 92/43/CEE, All. II Conv. Berna, All. A L.R.T. 56/00) e di *Lissotriton vulgaris* (All. III Conv. Berna, All. A L.R.T. 56/00), previa acquisizione di specifica autorizzazione rilasciata dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, su parere dell’I.S.P.R.A. e della S.H.I. L’autorizzazione I.S.P.R.A. ha evidenziato la necessità di trasferire oltre agli individui adulti anche individui allo stadio larvale, affinché potessero compiere la metamorfosi nel sito di destinazione.

Nei seguenti paragrafi si riportano i risultati dei censimenti erpetologici nei siti monitorati nel periodo 2010-2013.

Sito 01 – Lago Pantanelle

Sito 01 Lago Pantanelle										
Specie	2010		2011		2012		2013		Totale	
	N° cont. Ind.	F% Ind.								
<i>Hyla intermedia</i>	0	-	0	-	0	-	4	16,0	4	3,7
<i>Lithobates catesbeianus</i>	0	-	6	23,1	0	-	1	4,0	7	5,9
<i>Pelophylax bergeri</i> / <i>P. kl. hispanicus</i>	20	100,0	20	76,9	47	100,0	20	80,0	107	90,7
Totale	20	100	26	100	47	100	25	100	118	100

Tab. 48 – Risultati numerici (N° Cont. Ind.) e frequenza (F% Ind.) dei censimenti erpetologici (Sito 01).

Gli interventi effettuati in questo sito, sulla base di quanto previsto dal progetto LIFE, hanno portato alla realizzazione di 2 stagni-nurseries per anfibi, alimentati esclusivamente da acqua piovana, che con elevata probabilità, hanno influito positivamente sulla biodiversità in genere e più in particolare sulla conservazione di questo importante gruppo faunistico (in particolare per la specie *Pelophylax bergeri*/*P. kl. hispanicus*). Ciò è testimoniato sia dall’incremento nel tempo in termini di ricchezza specifica, sia dal fatto che la locale popolazione di rana verde (*Pelophylax bergeri* / *P. kl. hispanicus*) si mostra ben strutturata e numerosa seppur in presenza di specie alloctone invasive (in particolare *Procambarus clarkii* e *Lithobates catesbeianus*). Tali stagni-nurseries non sono stati utilizzati fino a oggi per accogliere il *Triturus carnifex* proprio a causa della presenza di numerosi esemplari di *P. clarkii*, rilevati in questi siti, nonostante gli accorgimenti tecnici utilizzati nella progettazione per impedirne l’ingresso (targonata di legno): rimangono tuttora da chiarire le modalità di accesso utilizzate dalla specie alloctona invasiva in questione.

Gli individui di *Pelophylax bergeri* / *P. kl. hispanicus* monitorati hanno manifestato una evidente preferenza ecologica per gli stagni-nurseries e per la frazione meridionale del lago, a discapito della zona NE, e dei prati umidi a nord del lago, che subiscono una diminuzione numerica rilevante a seguito all’invasione di queste sottoree da parte di consistenti popolazioni di *P. clarkii*.

Sito 02 – Lago Bogaia

Sito 02 Lago Bogaia										
Specie	2010		2011		2012		2013		Totale	
	N° cont. Ind.	F% Ind.	N° cont. Ind.	F% Ind.	N° cont. Ind.	F% Ind.	N° cont. Ind.	F% Ind.	N° cont. Ind.	F% Ind.
<i>Hyla intermedia</i>	0	-	0	-	0	-	4	36,4	4	16,0
<i>Pelophylax bergeri</i> / P. kl. <i>hispanicus</i>	10	100,0	0	-	4	100,0	7	63,6	21	84,0
Totale	10	100	0	0	4	100	11	100	25	100

Tab. 49 – Risultati numerici (N° Cont. Ind.) e frequenza (F% Ind.) dei censimenti erpetologici (Sito 02).

Quest'area umida è caratterizzata, a differenza dei laghi Ombrone e Pantanelle, dal fatto di non avere alcun dispositivo artificiale per la regolazione dei livelli idrici, in quanto alimentata dall'affioramento della falda freatica, legata all'andamento stagionale (entità e durata delle precipitazioni). Nel corso del periodo di monitoraggio ha infatti mutato spesso il suo livello idrico e tali variazioni hanno ovviamente influito sui risultati riscontrati: per esempio nel 2012, in presenza della prolungata siccità estiva verificatasi, si è potuto osservare la suddivisione dell'area umida in tre pozze tra loro disgiunte.

I lavori di ampliamento e rimodellamento morfologico del lago e delle sue sponde hanno effettivamente migliorato le condizioni ecologiche per gli anfibi, come evidenziato dall'incremento del numero di specie rilevate. Ci si attende tuttavia un ulteriore miglioramento, in quanto gli effetti degli interventi effettuati dovrebbero iniziare ad avvertirsi maggiormente a seguito dell'affermarsi della vegetazione spondale (fragmiteti, arbusteti), per il quale è necessaria almeno un'ulteriore stagione vegetativa successiva a quella di impianto. L'ambiente è valutato come mediamente idoneo per la specie target *T. carnifex*, sebbene questa non sia stata rilevata nell'ambito della campagna di monitoraggio effettuata.

Sito 03 – Lago Ombrone

Sito 03 Lago Ombrone										
Specie	2010		2011		2012		2013		Totale	
	N° cont. Ind.	F% Ind.								
<i>Hyla intermedia</i>	0	-	0	0,0	0	-	4	13,8	4	3,3
<i>Pelophylax bergeri</i> / P. kl. <i>hispanicus</i>	10	100,0	40	100,0	42	100,0	25	86,2	117	96,7
Totale	10	100	40	100	42	100	29	100	121	100

Tab. 50 – Risultati numerici (N° Cont. Ind.) e frequenza (F% Ind.) dei censimenti erpetologici (Sito 03).

In questo sito la specie anfibia dominante rimane, nel corso degli anni, *Pelophylax bergeri*/*Pelophylax kl. hispanicus*. La comunità di anfibi appare assai ridotta rispetto alle potenzialità dell'area dove potrebbe trovare spazio anche la specie target *T. carnifex*. È infatti presente una rete di canali e fossetti al margine delle aree agricole poste a nord-ovest del lago con spiccati caratteri di idoneità potenziale per la specie in questione, sebbene la stessa non sia mai stata rilevata nel corso del monitoraggio pluriennale.

L'utilizzo dei marcatori morfologici (*patterns* di macchie ventrali), ha consentito di rilevare la variazione della distribuzione degli individui nel tempo e nello spazio. È stato così osservato come nei mesi con elevate precipitazioni (marzo-aprile) gli individui monitorati stazionino preferibilmente nei fossetti limitrofi al lago Ombrone piuttosto che nel lago stesso, probabilmente allo scopo di sottrarsi alla predazione da parte degli uccelli, oppure perché l'habitat

si presenta semplicemente più adatto alla loro sopravvivenza. La popolazione di Rana si ritira in parte nel lago quando l'acqua nei fossi limitrofi inizia a scarseggiare e poco dopo si rifugia nei siti di estivazione.

Sia nel 2012 che nel 2013 gli individui di *Pelophylax* hanno colonizzato preferenzialmente gli stagni-nurseries appositamente creati nell'ambito del progetto LIFE "SCI d'acqua", attestando la validità ed efficacia degli interventi effettuati. La dinamica della popolazione di *Pelophylax* sicuramente influenza lo sviluppo larvale di *T. carnifex*, trasferito in questo sito nella primavera 2013: l'intento del progetto è quello di raggiungere un equilibrio tra le popolazioni delle due specie e instaurare una zona *source* (sorgente) per la ricostituzione di popolazioni vitali di *T. carnifex*, al riparo dalle minacce presenti nei luoghi dove attualmente risulta confinata. Tra i fattori ecologici ritenuti rilevanti al fine dell'insediamento delle larve di *T. carnifex* si citano:

- la presenza di copertura vegetale e soprattutto di idrofite (per questo motivo sono stati introdotti artificialmente esemplari di *Ceratophyllum demersum*, *Miriophyllum sp. pl.*, *Chara sp.* e *Potamogeton sp.*);
- l'attività predatrice esercitata da coleotteri *Dytiscidae* e larve di odonati;
- il continuo *mobbing* esercitato nei confronti dei "nuovi arrivati" da parte delle larve di *Pelophylax bergeri* / *P. kl. Hispanicus* presenti negli stagni-nurseries.

Sito 04 – Fossi di Castelnuovo

Sito 04 Fossi di Castelnuovo						
Specie	2012		2013		Totale	
	N°cont. Ind.	F% Ind.	N°cont. Ind.	F% Ind.	N°cont. Ind.	F% Ind.
<i>Lissotriton vulgaris</i>	8	72,7	4	66,7	12	70,6
<i>Triturus carnifex</i>	3	27,3	2	33,3	5	29,4
Totale	11	100	6	100	17	100

Tab. 51 – Risultati numerici (N° Cont. Ind.) e frequenza (F% Ind.) dei censimenti erpetologici (Sito 04).

La popolazione locale della specie target *Triturus carnifex* si mostra ben strutturata con individui appartenenti ad ambedue i sessi e molti individui larvali. La capacità riproduttiva della specie target ci induce a pensare al sito 04 come luogo idoneo di preferenza sul territorio pratese per la specie target.

La popolazione di *Lissotriton vulgaris* appare in buono stato di conservazione seppur con un numero più basso di larve riscontrato.

Di seguito al rinvenimento si è proceduto, previa autorizzazione ministeriale, al prelievo e trasferimento di larve e individui adulti principalmente di *T. carnifex* (n. 1 adulto e n. 34 larve) e di *Lissotriton vulgaris* (n. 1 adulto e n. 2 larve) presso gli stagni-nurseries appositamente realizzati nell'ambito del progetto LIFE "SCI d'acqua" per accogliere individui adulti e larvali di tali specie.

Sito 05 – Stagni di Sant'Ippolito

Sito 05 Stagni di S. Ippolito				
Specie	2013		Totale	
	N°cont. Ind.	F% Ind.	N°cont. Ind.	F% Ind.
<i>Hyla intermedia</i>	10	30,3	10	30,3
<i>Lissotriton vulgaris</i>	2	6,1	2	6,1
<i>Triturus carnifex</i>	1	3,0	1	3,0
<i>Pelophylax bergeri</i> / <i>P. kl. hispanicus</i>	20	60,6	20	60,6
Totale	33	100	33	100,0

Tab. 52 – Risultati numerici (N° Cont. Ind.) e frequenza (F% Ind.) dei censimenti erpetologici (Sito 05).

Rispetto al sito 04, che è stato definito idoneo, anche se soggetto a un forte impatto antropico, il sito 05 si presenta in buono stato di conservazione: seppur inserita in un contesto agricolo, l'area si dimostra una zona *source* assai importante per la popolazione di *T. carnifex* nel comprensorio della piana pratese.

La popolazione locale della specie target *T. carnifex* si mostra in buono stato di conservazione e ben strutturata con individui adulti e larve in numero abbondante, sebbene sia stata riscontrata, anche in questo caso, la minaccia costituita dalla presenza di specie alloctone invasive, in particolare *Procambarus clarkii*.

La popolazione di *Lissotriton vulgaris* appare in buono stato di conservazione seppur con un numero più basso di larve riscontrato rispetto al *T. carnifex*.

Pelophylax bergeri / *P. kl. hispanicus* e *Hyla intermedia* presentano popolazioni numerose composte da molti adulti e da un buon numero di larve (maggiore in *Pelophylax* rispetto a *Hyla*).

Il sito presenta inoltre, tra la vegetazione acquatica assai estesa, alcune specie di flora e fauna di interesse regionale, tanto da ritenerlo, al pari dei prati umidi ubicati immediatamente a nord del lago Pantanelle, meritevole di inserimento nel SIC/ZPS/SIR "Stagni della Piana fiorentina e pratese" in occasione di un auspicabile ampliamento del sito.

Di seguito al rinvenimento si è proceduto, previa autorizzazione ministeriale, al prelievo e al trasferimento di 39 larve di *T. carnifex* e di 1 larva di *L. vulgaris* presso gli stagni-nurseries appositamente realizzati nell'ambito del progetto LIFE "SCI d'acqua".

In questo caso non sono stati trasferiti esemplari adulti di tritone crestato italiano.

Efficacia delle azioni concrete di conservazione per l'erpetofauna

Dai risultati ottenuti sito per sito, emerge un sostanziale miglioramento della biodiversità dell'erpetofauna sia in termini di numero di specie che in termini di abbondanza delle popolazioni monitorate, pertanto le azioni intraprese fino a oggi sono da ritenersi nel complesso positive e meritevoli di prosecuzione.

In particolare il sistema di codifica sperimentato (marcature degli individui mediante la fotografia del caratteristico *pattern* di macchie scure sullo sfondo giallo-arancio del ventre di *T. carnifex* e *L. vulgaris*) si è rivelato particolarmente adatto alla valutazione di efficacia delle azioni concrete di conservazione condotte a termine. Tale metodica agevola la gestione adattativa dei siti di interesse: monitorare l'andamento demografico e le modifiche nella distribuzione topografica delle popolazioni di anfibi presenti, estremamente suscettibili alle variazioni dei parametri ambientali e all'intensità dei fattori di disturbo, consente di intervenire rapidamente in caso si riscontrino contrazioni demografiche tra un censimento erpetologico e il successivo.

IL MONITORAGGIO BIOLOGICO DELL'AVIFAUNA

Come previsto dalla metodologia standardizzata a livello internazionale, per il monitoraggio ornitologico è stato utilizzato il metodo del conteggio diretto di tutti gli individui presenti in una certa area, o la stima in caso di stormi molto consistenti. I totali sono quindi il risultato della somma sia di stime che di conteggi assoluti e/o parziali, non arrotondati o in alcun modo trasformati^{15,83}.

Il censimento diretto è stato effettuato tramite osservazione delle specie presenti sia da postazioni fisse (osservatori) che lungo transetti percorsi a piedi all'interno dell'area, avendo cura di non disturbare gli uccelli acquatici durante la sosta negli stagni, per evitare il loro spostamento in aree limitrofe.

I rilievi sono stati effettuati dall'alba sino alle ore 12.00 di ogni giornata di censimento. Tra i rilevatori che hanno contribuito alla raccolta dei dati, l'esperto ornitologo Alessio Bartolini.

I dati raccolti sono stati aggregati sulla base dei seguenti parametri:

- Numero di contatti per tipologia (canto, richiamo, osservato): tale suddivisione tra tipologie di contatto è

particolarmente importante nel periodo riproduttivo primaverile perché consente di ipotizzare la nidificazione delle specie rilevate al canto;

- Numero di contatti totali suddiviso per specie;
- Check list specie di maggior interesse conservazionistico rilevate sulla base primariamente dell'All. I della Dir. 2009/147/EC, secondariamente di altre classificazioni, in particolare LRUNI = Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia, allegati della L.R.T. 56/00.

Per la comprensione delle tabelle che seguono, si riportano gli estremi delle classificazioni sullo stato di conservazione prese a riferimento ed il significato delle abbreviazioni utilizzate:

1. Classificazione IUCN Red Data Book - Libro Rosso IUCN (International Union of Conservation Nature). Stato di conservazione su scala globale:
 - Extinct, EX = specie estinta
 - Extinct in the Wild, EW = specie estinta in ambiente selvatico
 - Critically Endangered, CR = specie in pericolo critico
 - Endangered, EN = specie in pericolo
 - Vulnerable, VU = specie vulnerabile
 - Near Threatened, NT = specie quasi minacciata
 - Least Concern, LC = specie a minor preoccupazione
 - Data Deficient, DD = specie carente di dati
 - Not Evaluated, NE = specie non valutata

2. Classificazione SPEC = Species of European Concern = Specie di interesse conservazionistico in Europa
 - SPEC = Species of European Concern = specie di interesse conservazionistico in Europa
 - SPEC 1: specie di rilevanza conservazionistica globale. Il loro status a scala mondiale è classificato come globalmente minacciato
 - SPEC 2: specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa e che hanno uno status sfavorevole di conservazione in Europa
 - SPEC 3: specie la cui popolazione non è concentrata in Europa ma che hanno uno status sfavorevole di conservazione in Europa
 - Non SPEC: specie le cui popolazioni godono di uno stato di conservazione favorevole
 - Non SPEC^F: specie le cui popolazioni godono di uno stato di conservazione favorevole con areale concentrato in Europa

3. Classificazione ETS = European Threatened Species = Specie Europee Minacciate – (BirdLife International, 2004). Stato di conservazione:
 - CR Critically Endangered = specie in pericolo critico
 - EN Endangered = specie in pericolo
 - VU Vulnerable = specie vulnerabile
 - D Declining = specie in declino
 - R Rare = specie rara
 - H Depleted = specie impoverita
 - L Localized = specie a distribuzione localizzata
 - DD Data Deficient = specie carente di dati
 - S Secure = specie non a rischio
 - NE Not Evaluated = specie non valutata
 - () Status provisional = stato provvisorio

4. Dir. 2009/147/EC List of annex 1 = inclusione nel ristretto elenco di specie presenti nell'Annex I della Direttiva Comunitaria 2009/147/EC la cui conservazione è considerata prioritaria dalla E.C.
5. Classificazione LRUNI = Lista Rossa 2011 degli Uccelli nidificanti in Italia
 - NA = Non applicabile
 - EX = Estinta
 - EW = Estinta in natura
 - RE = Estinto nella regione
 - CR = In pericolo in modo critico
 - EN = In pericolo
 - VU = Vulnerabile
 - NT = Quasi minacciato
 - LC = A minor preoccupazione
 - DD = Con carenza di informazioni
 - NE = Non valutata
6. L.R. 56/00 = inclusione nell'allegato A2 della Legge Regionale Toscana 56/2000 "Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche"

Lo stato di conservazione delle singole specie target, rilevato nel corso del 2013, ad avvenuto completamento degli interventi di riqualificazione ambientale delle aree umide, è stato valutato tenendo conto delle consistenze delle popolazioni desunte dai precedenti censimenti diretti (*ex-ante*) effettuati nell'ambito del progetto LIFE "SCI d'acqua".

La scala di giudizio utilizzata per la valutazione dello stato di conservazione è sintetizzabile nelle seguenti categorie: scarso:-, intermedio:-I, buono:-)

Contestualmente all'andamento dello stato di conservazione si riepilogano i principali fattori di minaccia e le misure di conservazione specie-specifiche più importanti da attuare per mantenere o migliorare lo stato di conservazione attuale.

Check list specie di maggior interesse conservazionistico rilevate lago Pantanelle – Sito 01 – periodo aprile-dicembre 2013									
N.	Euring	Nome italiano	Nome scientifico	IUCN	SPEC	ETS	Dir. 2009/147 EC List of annex 1	LRUNI	L.R. 56/00 All. A2
1	00980	tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	NT	SPEC 3	(H)	-	VU	SI
2	01040	nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	SPEC 3	H	-	VU	SI
3	01080	sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	LC	SPEC 3	(D)	-	LC	SI
4	01190	garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	LC	Non-Spec	S	-	LC	SI
5	01210	airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	LC	Non-Spec	S	-	NT	SI
6	01240	airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	LC	SPEC 3	(D)	-	LC	SI
7	01340	cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	LC	SPEC 2	H	-	LC	-
8	02020	moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	NT	SPEC 1	(VU)	SI	EN	SI
9	02600	falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	LC	Non SPEC	S	-	VU	SI
10	04550	cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	LC	Non SPEC	S	-	LC	SI
11	05170	combattente	<i>Philomachus pugnax</i>	LC	SPEC 2	(D)	-	-	-
12	05540	piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	LC	SPEC 3	H	-	-	-
13	05780	gabbianello	<i>Larus minutus</i>	LC	SPEC 3	(H)	-	-	-
14	08310	martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	LC	SPEC 3	H	-	LC	SI

Tab. 53 – Check list specie di maggior interesse conservazionistico sito 01 (lago Pantanelle).

Check list specie di maggior interesse conservazionistico rilevate lago Bogaia – Sito 02 – periodo aprile-dicembre 2013									
N.	Euring	Nome italiano	Nome scientifico	IUCN	SPEC	ETS	Dir. Uccelli 2009/147 EC List of annex 1	LRUNI	L.R. 56/00 R. T. All. A2
1	01040	nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	SPEC 3	H	-	VU	SI
2	01190	garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	LC	Non-Spec	S	-	LC	SI
3	15150	averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	LC	SPEC-3	(H)	-	VU	SI

Tab. 54 – Check list specie di maggior interesse conservazionistico sito 02 (lago Bogaia).

**Check list specie di maggior interesse conservazionistico rilevate lago Ombrone
– Sito 03 – periodo aprile-dicembre 2013**

N.	Euring	Nome italiano	Nome scientifico	IUCN	SPEC	ETS	Dir. Uccelli 2009/147 EC List of annex 1	LRUNI	L.R. 56/00 R. T. All. A2
1	01040	nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	SPEC 3	H	-	VU	SI
2	01190	garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	LC	Non-Spec	S	-	LC	SI
3	01210	airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	LC	Non-Spec	S	-	NT	SI
4	01340	cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	LC	SPEC 2	H	-	LC	-
5	01440	spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	LC	SPEC 2	R	-	VU	SI
6	04550	cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	LC	Non SPEC	S	-	LC	SI
7	05540	piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	LC	SPEC 3	H	-	-	-
8	08310	martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	LC	SPEC 3	H	-	LC	SI

Tab. 55 – Check list specie di maggior interesse conservazionistico sito 03 (lago Ombrone).

**Check list specie di maggior interesse conservazionistico
periodo aprile-dicembre 2013**

N.	Euring	Nome italiano	Nome scientifico	IUCN	SPEC	ETS	Dir. 2009/147 EC List of annex 1	LRUNI	L.R. 56/00 All. A2
1	00980	tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	NT	SPEC 3	(H)	-	VU	SI
2	01040	nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	SPEC 3	H	-	VU	SI
3	01080	sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	LC	SPEC 3	(D)	-	LC	SI
4	01190	garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	LC	Non-Spec	S	-	LC	SI
5	01210	airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	LC	Non-Spec	S	-	NT	SI
6	01240	airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	LC	SPEC 3	(D)	-	LC	SI
7	01340	cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	LC	SPEC 2	H	-	LC	-
8	01440	spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	LC	SPEC 2	R	-	VU	SI
9	02020	moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	NT	SPEC 1	(VU)	SI	EN	SI
10	02600	falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	LC	Non SPEC	S	-	VU	SI
11	04550	cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	LC	Non SPEC	S	-	LC	SI
12	05170	combattente	<i>Philomachus pugnax</i>	LC	SPEC 2	(D)	-	-	-
13	05540	piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	LC	SPEC 3	H	-	-	-
14	05780	gabbianello	<i>Larus minutus</i>	LC	SPEC 3	(H)	-	-	-
15	08310	martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	LC	SPEC 3	H	-	LC	SI
16	15150	averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	LC	SPEC-3	(H)	-	VU	SI

Tab. 56 – Check-list complessiva delle specie target (All. 1 della Dir. 2009/147/EC) presenti in tutte le aree umide monitorate.

Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*): è indubbiamente la specie di maggiore interesse conservazionistico della comunità ornitica rinvenuta, poiché considerata prioritaria tra le specie di interesse comunitario (Direttiva 2009/147/EC List of annex 1) e classificata da BirdLife International come SPEC 1 (specie globalmente minacciata con popolazione concentrata in Europa). Si tratta dell'anatra più rara d'Europa o, come sarebbe più corretto affermare, l'anatra più rara dell'intera regione paleoartica.

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☹	☹	☺	6
02	lago Bogaia	☹	☹	☹	-
03	lago Ombrone	☹	☹	☹	-

Tab. 57 – Stato di conservazione della Moretta tabaccata.

La specie target è rilevabile da agosto a ottobre solo presso il sito 01 lago Pantanelle (stato di conservazione intermedio) con 6 oss. Occorrerebbe valutare la presenza di questa specie target nel corso del tempo per avere una visione più esaustiva della sua fenologia per la zona. In generale l'idoneità dei siti migliora, anche se lo stato di conservazione è evidentemente positivo solo nel sito 01. Nel sito 02 e nel sito 03 la specie non compare (stato di conservazione scarso).

Minacce: la moretta tabaccata non tollera il disturbo da parte dell'uomo, e l'inquinamento, sempre presente su ecosistemi delicati e a scarso ricambio idrico quali le zone umide.

Interventi prioritari per la specie: questa specie target predilige acque mediamente profonde e ricche di vegetazione sommersa, con canneti, salici e ontani, che è opportuno continuare a favorire.

Nitticora (*Nycticorax nycticorax*): la specie è stata ritrovata su tutti e tre i siti oggetto di monitoraggio (20 oss. Sito 01 Pantanelle, 8 oss. sito 02 Bogaia, 1 oss. sito 03 Ombrone), in particolare nel sito 02 lago Bogaia sono stati osservati alcuni individui che rimangono inattivi durante le ore diurne posizionandosi sugli alberi al margine dell'area umida. Tra gli habitat preferiti dalla specie figurano i boschetti allagati di salice.

Il sito preferito da questa specie in termini di habitat è senz'altro il sito 01 lago Pantanelle dove compare in numero abbondante, tra l'altro anche con presenze di individui immaturi (segnalati ca. 8) (stato di conservazione buono).

Il sito 02 sembra idoneo per la specie target, data la presenza di dormitori (stato di conservazione buono) mentre il sito 03 non costituisce un luogo di spiccata idoneità ecologica per la specie (stato di conservazione intermedio).

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☹	☺	☺	20
02	lago Bogaia	☹	☺	☺	8
03	lago Ombrone	☹	☹	☺	1

Tab. 58 – Stato di conservazione della Nitticora.

Nel complesso in tutti i siti la situazione ecologica dal 2010 è migliorata grazie ai lavori svolti per incrementarne l'idoneità, come nel caso del lago Bogaia, con l'allargamento del lago, la creazione di un'isola principale e il rimodellamento delle sponde e del fondale al fine di differenziare l'andamento batimetrico, contribuendo così a soddisfare le esigenze di un maggior numero di specie tra cui anche quelle appartenenti alla famiglia delle ardeidae.

Minacce: vedi tarabusino (*Ixobrychus minutus*).

Interventi prioritari per la specie: tutela siti riproduttivi (garzaie), buone pratiche agricole. Per la nidificazione, come per tutte le ardeidi, importante la diffusione di specie arboree igrofile come *Populus sp. pl.* e *Salix sp. pl.*

Garzetta (*Egretta garzetta*): Il rilevamento di questa specie target è avvenuto in tutte e tre i siti di monitoraggio (307 oss. Sito 01 Pantanelle, 11 oss. sito 02 Bogaia, 19 oss. sito 03 Ombrone). La garzetta predilige acque poco profonde con vegetazione varia, per la nidificazione ama insediarsi in saliceti allagati.

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	😊	😊	😊	307
02	lago Bogaia	😞	😞	😞	11
03	lago Ombrone	😞	😊	😊	19

Tab. 59 – Stato di conservazione della Garzetta.

La garzetta viene rilevata, con maggior frequenza in tutto l'arco dell'anno 2013, nel sito 01 lago Pantanelle, presso il quale si ipotizza la presenza di un dormitorio, perché al mattino sono rilevabili numerosi individui che si alimentano (stato di conservazione buono). Il sito 02 potrebbe in parte soddisfare anche le esigenze ecologiche della specie target dati gli interventi di miglioramento effettuati, però le presenze sono scarse (stato di conservazione scarso), probabilmente anche a causa del fatto che i lavori si sono conclusi nella primavera-estate 2013 e quindi devono ancora produrre gli effetti attesi (es. sviluppo della fascia a fragmiteto intorno al lago, crescita della vegetazione messa a dimora, riduzione dei fattori di disturbo/minaccia). Infatti su 11 osservazioni, 10 sono avvistamenti relativi alla vicina cassa di espansione di Ponte a Tigliano. Nel sito 03 la specie target risente della gestione dei livelli idrici in atto (stato di conservazione intermedio). Nel complesso, nei siti 01 e 03 la situazione ecologica, dal 2010, migliora grazie ai lavori svolti per incrementarne l'idoneità ambientale per la specie target. Minacce: vedi tarabusino (*Ixobrychus minutus*).

Interventi prioritari per la specie: tutela di laghi poco profondi, di stagni, lagune e fiumi a lento corso. La densità delle colonie, in questo senso, appare notevolmente influenzata dalla disponibilità trofica, unita alla disponibilità di siti idonei, di solito alberi o grandi arbusti per la costruzione del nido. Per la nidificazione, come per tutte le ardeidi, sono importanti le specie arboree igrofile come *Populus sp. pl.* e *Salix sp. pl.*

Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*): la specie è stata osservata presso il sito 01 lago Pantanelle dove è nidificante (96 contatti), infatti in quest'area in ripetute occasioni vari individui assumono un atteggiamento territoriale per la difesa del nido.

Il cavaliere d'Italia è stato osservato (n. 37) anche presso il sito 03 lago Ombrone sempre con atteggiamento territoriale.

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	😊	😊	😊	96
02	lago Bogaia	😞	😞	😞	-
03	lago Ombrone	😞	😐	😊	37

Tab. 60 – Stato di conservazione del Cavaliere d'Italia.

La specie target è rilevabile costantemente negli anni presso il sito 01 lago Pantanelle (stato di conservazione buono) dove è nidificante ed è stata rilevata, nel 2013, da aprile a luglio. Non compare nel sito 02 (stato di conservazione scarso), mentre si rileva nel sito 03 negli anni 2012 e 2013 (stato di conservazione buono), in particolare nel 2013 è stato rinvenuto nei mesi di aprile e agosto, in atteggiamento territoriale (nidificante). Lo stato di conservazione buono si mantiene costante, dal 2010 al 2013, nel sito 01 e, nello stesso periodo, migliora nel sito 03.

Minacce: trasformazione e distruzione di aree umide con il taglio della vegetazione ripariale, distruzione e rettificazione degli alvei fluviali, inquinamento chimico e organico dei corsi d'acqua. Importanti fattori da controllare sono anche il disturbo antropico nei siti di nidificazione, sosta e svernamento, e la pressione venatoria.

Interventi prioritari per la specie: tutela siti riproduttivi, tutela colonie dall'eccessivo disturbo antropico, regolazione adeguata dei livelli idrici in funzione delle esigenze ecologiche della specie.

Si ricorda infatti che possono nuocere sensibilmente a livello locale atti quali il repentino prosciugamento o l'eccessivo allagamento dei siti^{B4}.

Martin pescatore (*Alcedo atthis*): nel sito 01 lago Pantanelle è stato udito 2 volte al canto e osservato 6 volte nel periodo luglio-ottobre 2013. Invece nel sito 03 Ombrone è stato rinvenuto una sola volta.

Il sito 01 mostra una continuità di rilievi nel tempo e si presenta idoneo alla specie (8 oss., stato di conservazione buono), il sito 03 in base alle presenze mostra uno stato di conservazione intermedio. Durante il periodo 2010-2013 lo stato di conservazione per la specie migliora nei siti 01 e 03.

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	😐	😞	😊	8
02	lago Bogaia	😞	😞	😞	-
03	lago Ombrone	😞	😞	😐	1

Tab. 61 – Stato di conservazione del Martin pescatore.

Minacce: questa specie target risulta minacciata dalla progressiva cementificazione di fiumi e torrenti. Altro fattore critico, è l'inquinamento chimico delle acque, che ha alterato la sua dieta, costituita quasi unicamente da pesce.

Interventi prioritari per la specie: tutela dei corsi d'acqua e delle zone umide, con particolare riferimento alla salvaguardia di scarpate sabbiose e terrose: è qui che il martin pescatore costruisce il nido, e sono proprio queste formazioni a essere spesso spazzate via durante gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dei fiumi.

Averla piccola (*Lanius collurio*): la specie è stata rinvenuta nel 2013 nelle zone immediatamente limitrofe al sito 02 lago Bogaia (stato di conservazione intermedio). Potenzialmente idoneo risulta anche il sito 01 nella parte nord (stato di conservazione intermedio), dove tuttavia negli anni 2012 e 2013 non è stata rilevata. Durante il periodo 2010-2013 lo stato di conservazione per la specie risulta intermedio nel sito 01, migliora nel sito 02, rimane scarso nel sito 03.

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☺	☹	☹	-
02	lago Bogaia	☹	☹	☹	1
03	lago Ombrone	☹	☹	☹	-

Tab. 62 – Stato di conservazione dell'Averla piccola.

Minacce: sono rappresentate da perdita di habitat, dovuta, in pianura, al consumo di suolo per urbanizzazione. In sintesi, si deve attribuire il maggior grado di minaccia alla diminuzione di eterogeneità nelle aree pianeggianti e collinari che vengono usate in modo intensivo.

Interventi prioritari per la specie: l'averla piccola necessita di un mosaico ambientale con pascoli o coltivazioni alternati o affiancati da cespugli o siepi con arbusti come è possibile rinvenire nelle zone limitrofe ai siti riqualificati e oggetto di studio, che occorre tutelare.

Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*): osservata soltanto nel sito 01 lago Pantanelle (9 oss.).

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☹	☹	☹	9
02	lago Bogaia	☹	☹	☹	-
03	lago Ombrone	☹	☹	☹	-

Tab. 63 – Stato di conservazione della Sgarza ciuffetto.

Il sito preferito da questa specie target, in termini di habitat, è senz'altro il sito 01 lago Pantanelle, dove compare con presenze modeste pur avendo una buona idoneità potenziale (stato di conservazione intermedio). Il sito 02 pur costituendo luogo di potenziale idoneità ecologica non rivela la presenza della specie e lo stesso vale per il sito 03 (stato di conservazione scarso).

In tutti i siti migliora la situazione ecologica per questa specie rispetto al 2010 grazie ai lavori svolti per incrementarne l'idoneità, anche se a questo incremento segue un aumento in termini di presenze di individui molto ridotto e che riguarda solo il sito 01 lago Pantanelle.

Minacce: vedi tarabusino (*Ixobrychus minutus*).

Interventi prioritari per la specie: tutela dei siti di nidificazione e di foraggiamento, proseguimento del monitoraggio per approfondire aspetti riguardanti l'ecologia della specie. Per la nidificazione, importante il mantenimento di arbusteti o boschetti densi.

Airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*): la specie è stata monitorata in due siti (36 oss. sito 01 Pantanelle e 10 oss. Sito 03 Ombrone). Il suo ambiente di alimentazione ideale sono le acque poco profonde; nidifica invece su alberi di grandi dimensioni.

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☹	☹	☺	36
02	lago Bogaia	☹	☹	☹	-
03	lago Ombrone	☹	☺	☺	10

Tab. 64 – Stato di conservazione dell’Airone bianco maggiore.

Sicuramente il luogo più idoneo a questa specie target risulta il sito 01 lago Pantanelle (stato di conservazione buono), dove è rilevabile costantemente in tutto l’arco dell’anno. Questo grazie soprattutto a seguito dei lavori intrapresi per il miglioramento ambientale in generale e, in particolare, per la specie target.

Il sito 02 risulta poco idoneo per la specie target (non rilevata, stato di conservazione scarso) mentre per il sito 03 alla specie target è attribuibile uno stato di conservazione intermedio dato che viene rilevata, nel 2013, soltanto da aprile a giugno. Lo stato di conservazione è in miglioramento nei siti 01 e 03.

Minacce: vedi tarabusino (*Ixobrychus minutus*).

Interventi prioritari per la specie: tutela delle zone umide, con preferenza per gli acquitrini più estesi, dove la specie target costruisce il nido al riparo dei fitti canneti, per lo più inaccessibili. I nidi sono di solito posti a diretto contatto con l’acqua, o comunque entro i 4-5 metri d’altezza. L’incremento demografico delle popolazioni austriache e ungheresi, dovuto alla tutela delle garzaie, ha avuto un risvolto positivo sulla presenza di questa specie anche in Italia⁸⁴.

Per la nidificazione, come per tutte le ardeidi, importante la presenza di piante arboree igrofile come *Populus sp. pl.* e *Salix sp. pl.*

Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*): la specie è stata osservata nei mesi di giugno e luglio 2013 presso il sito 01 lago Pantanelle (3 oss.) e presso il sito 03 lago Ombrone (5 oss.). Dal 2011 la specie risulta nidificante con continuità nel sito 03.

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☹	☺	☺	3
02	lago Bogaia	☹	☹	☹	-
03	lago Ombrone	☹	☺	☺	5

Tab. 65 – Stato di conservazione del Cicogna bianca.

Lo stato di conservazione della specie target per i siti 01 e 03 si dimostra buono mentre è scarso per il sito 02. Lo stato di conservazione migliora nei siti 01 e 03, l’idoneità ecologica per la specie migliora in generale dappertutto. Minacce: storicamente costituite dalle grandi bonifiche, per le opere di regimazione, più in generale per il cambiamento d’uso del suolo, l’intensificazione delle pratiche agricole, la non idoneità della maggior parte degli edifici moderni a ospitare il suo nido, contrariamente a quanto avveniva per le vecchie case e i campanili. Anche

i lavori di manutenzione delle linee elettriche possono avere effetti molto negativi sulla produttività della coppia. Interventi prioritari per la specie: misure di protezione per le aree umide, adeguamento delle linee elettriche di alta tensione, ove presenti.

Falco di palude (*Circus aeruginosus*): la specie è stata osservata, al di fuori della campagna ufficiale di monitoraggio, nel mese di marzo 2013 presso il sito 01 lago Pantanelle (osservati maschio e femmina).

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☹	☹	☹	3
02	lago Bogaia	☹	☹	☹	-
03	lago Ombrone	☹	☹	☹	-

Tab. 66 – Stato di conservazione del Falco di palude.

La specie target è rilevabile solo presso il sito 01 lago Pantanelle (stato di conservazione intermedio). Anche in questo caso occorrerebbe valutare la presenza di questa specie target nel corso del tempo. Nel sito 02 e nel sito 03 la specie non compare (stato di conservazione scarso).

Durante il periodo di monitoraggio lo stato di conservazione permane a livello intermedio nel sito 01 e scarso invece negli altri due siti.

Minacce: distruzione delle zone umide e, secondariamente, persecuzione diretta.

Interventi prioritari per la specie: corretta tutela e gestione delle zone umide e delle aree agricole limitrofe. La legislazione in materia venatoria, prevedendo la protezione di tutte le specie di rapaci, ha favorito la presenza della specie⁸⁴.

Combattente (*Philomachus pugnax*): la specie è stata osservata presso il sito 01 lago Pantanelle (15 contatti) in aprile 2013 e nello stesso periodo anche nel 2012.

La specie target è costantemente rilevabile negli anni 2012 e 2013 presso il sito 01 lago Pantanelle (stato di conservazione buono) e si rileva, nel 2012, anche presso il sito 03 lago Ombrone (stato di conservazione intermedio). La specie target nel sito 02 presenta uno stato di conservazione scarso in quanto mai rilevata nel corso del monitoraggio.

Durante il periodo 2010-2013 lo stato di conservazione per la specie migliora nei siti 01 e 03.

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☹	☺	☺	15
02	lago Bogaia	☹	☹	☹	-
03	lago Ombrone	☹	☹	☹	-

Tab. 67 – Stato di conservazione del Combattente.

Minacce: vedi cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*). Si deve però aggiungere per questa specie target il rischio determinato dal prelievo venatorio, dato che la specie risulta cacciabile ai sensi della L. 157/92, quindi l'esatta quantificazione del prelievo effettuato gioverebbe alla predisposizione di contromisure a livello internazionale. È opportuno puntualizzare, in proposito, che gli esemplari di combattente (*Philomachus pugnax*) e

moretta (*Aythya fuligula*) non possono essere abbattuti nelle ZPS Toscane, in base alle disposizioni della D.G.R. n. 454/2008, allegato "A" (Misure di conservazione valide per tutte le ZPS).

Interventi prioritari per la specie: vedi cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*).

Piro piro boscareccio (*Tringa glareola*): è stato osservato nel 2013, presso il sito 01 lago Pantanelle (31 contatti) nel periodo aprile-luglio e presso il sito 03 lago Ombrone (14 oss.) da aprile ad agosto.

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☹	☹	☺	31
02	lago Bogaia	☹	☹	☹	-
03	lago Ombrone	☹	☺	☺	14

Tab. 68 – Stato di conservazione del Piro piro boscareccio.

La specie target compare nel 2013 presso il sito 01 lago Pantanelle (stato di conservazione buono) mentre non compare nel sito 02 (stato di conservazione scarso); nel sito 03 la specie è stata rilevata negli anni 2012 e 2013 (stato di conservazione buono).

Durante il periodo 2010-2013 lo stato di conservazione per la specie migliora nei siti 01 e 03.

Minacce: nei suoi quartieri riproduttivi ha subito l'alterazione ambientale provocata dai cambiamenti climatici.

Interventi prioritari per la specie: protezione sia della qualità ecologica dei principali siti di sosta e occasionale svernamento sia, più in generale, tutela da un eccessivo disturbo antropico⁸⁴.

Airone rosso (*Ardea purpurea*): la specie target è stata rilevata solo presso il sito 01 lago Pantanelle (stato di conservazione intermedio), in aprile e agosto 2013, peraltro anche nella zona a nord del lago, dove si trovano formazioni arbustive di ambiente umido. I lavori di miglioramento ambientale intrapresi hanno sicuramente contribuito a favorire questa presenza.

Lo stato di conservazione migliora nel sito 01 e, sebbene la situazione ecologica complessiva migliori ovunque a seguito dei lavori svolti, il sito 02 e il sito 03 non risultano ancora idonei per la specie target (specie non rilevata, stato di conservazione scarso).

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☹	☹	☺	3
02	lago Bogaia	☹	☹	☹	-
03	lago Ombrone	☹	☹	☹	-

Tab. 69 – Stato di conservazione dell'Airone rosso.

Minacce: vedi tarabusino (*Ixobrychus minutus*).

Interventi prioritari per la specie: agevolare lo sviluppo di vegetazione igrofila alta e densa, in particolare canneti associati ad acqua dolce poco profonda, nel quale reperire agevolmente le prede.

Tarabusino (*Ixobrychus minutus*): il rilevamento di questa specie target è avvenuto nel sito 01 lago Pantanelle (1 contatto al canto e 5 osservazioni). Il canto può lasciare ipotizzare una piccola probabilità di nidificazione nell'area.

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☹	☹	☺	6
02	lago Bogaia	☹	☹	☹	-
03	lago Ombrone	☹	☹	☹	-

Tab. 70 – Stato di conservazione del Tarabusino (*Ixobrychus minutus*).

Il miglioramento dello stato di conservazione è attribuibile ai lavori svolti durante il progetto LIFE inerenti il sito 01 lago Pantanelle: regolazione dei flussi in entrata e in uscita dal lago, creazione di un'isola principale con area pari a circa 1.200 mq, con specie vegetali del genere *Salix* e *Populus*, di 3 affioramenti di piccola dimensione, di forma allungata ed area pari a circa 20 mq.

Minacce: collisione con linee elettriche, trasformazione e distruzione delle aree riproduttive attuali e potenziali, taglio delle formazioni ripariali, distruzione e rettificazione degli alvei fluviali, inquinamento chimico e organico dei corsi d'acqua, disturbo antropico nei siti riproduttivi, abbattimenti illegali e inquinamento da pesticidi degli ambienti agricoli circostanti.

Interventi prioritari per la specie: mantenimento della vegetazione igrofila, in particolare dei canneti, ai margini dei fiumi, dei laghi e delle aree umide.

Spatola (*Platalea leucorodia*): la specie è stata osservata (n. 9 oss.) nel sito 03 lago Ombrone nel mese di maggio 2013. La Spatola abita in stagni a bassa profondità con vegetazione igrofila.

Cod.	Bacino d'acqua	Stato di conservazione 2010	Stato di conservazione 2012	Stato di conservazione 2013	Numero contatti 2013
01	lago Pantanelle	☹	☹	☹	-
02	lago Bogaia	☹	☹	☹	-
03	lago Ombrone	☹	☹	☺	9

Tab. 71 – Stato di conservazione della Spatola.

La specie target è stata rilevata solo presso il sito 03 lago Ombrone (stato di conservazione intermedio). Occorrerebbe valutare la presenza di questa specie target nel corso del tempo per comprendere se si tratta di presenze occasionali attribuibili a fenomeni erratici.

Nel sito 01 e nel sito 02 la specie non compare (stato di conservazione scarso). In generale la situazione dell'idoneità ecologica per la specie migliora.

Minacce: alterazioni delle zone umide, disturbo umano, predatori, porzioni stagnanti con limitatissimo o assente scambio idrico.

Interventi prioritari per la specie: per la nidificazione predilige i canneti, i cespugli o gli alberi sparsi, come pioppi e salici. Tra gli accorgimenti necessari per favorire la sua presenza: alta protezione sia dal disturbo umano, sia dai predatori. Per questo la spatola predilige spesso gli isolotti rispetto alla terraferma.

Monitoraggio delle nidificazioni

Al fine di associare a ogni specie rilevata la probabilità di nidificazione, si è fatto riferimento ai criteri elencati nella seguente tabella, utilizzati nell'ambito del progetto "Atlante degli uccelli nidificanti in Italia" (in corso di svolgimento), che prevede tre categorie: nidificante eventuale, probabile e certa. Per la comprensione dei paragrafi che seguono, si ricorda che c.=canto, r.=richiamo, oss.=osservato.

NIDIFICAZIONE EVENTUALE	
1	Osservazione della specie nel suo periodo di nidificazione
2	Presenza nel suo habitat durante il suo periodo di nidificazione
3	Maschio in canto presente in periodo di nidificazione, udito richiami nuziali o tambureggiamento, visto maschio in parata
NIDIFICAZIONE PROBABILE	
4	Coppia presente nel suo habitat nel suo periodo di nidificazione
5	Comportamento territoriale (canto, comportamento aggressivo con vicini, ecc.) osservato in uno stesso territorio in due giorni diversi a 7 o più giorni di distanza
6	Comportamento nuziale: parata, accoppiamento o scambio di nutrimento tra adulti
7	Visita di un probabile sito di nidificazione. Diverso da un sito di riposo
8	Gridi d'allarme o altri comportamenti che potrebbero indicare la presenza di un nido o di giovani nelle vicinanze
9	Prova fisiologica: placca d'incubazione molto vascolarizzata o uovo presente nell'ovidotto. Osservazione su un uccello in mano
10	Trasporto di materiale o costruzione di un nido; scavo di una cavità-nido
NIDIFICAZIONE CERTA	
11	Uccello che simula una ferita o che distoglie l'attenzione come anatre, galliformi, limicoli
12	Nido vuoto utilizzato di recente con gusci d'uovo della stagione in corso
13	Giovani in piumino o che hanno appena lasciato il nido e incapaci di volare su lunghe distanze
14	Adulto che arriva a un nido, lo occupa o lo lascia; comportamento che rivela un nido occupato il cui contenuto non può essere verificato (troppo alto o in una cavità)
15	Adulto che trasporta un sacco fecale
16	Adulto che trasporta cibo per i piccoli durante il suo periodo di nidificazione
17	Gusci d'uovo (schiuso o predato recentemente)
18	Nido visto con un adulto in cova
19	Nido contenente uova o piccoli (visti o sentiti)

Tab. 72 – Criteri utilizzati dal progetto "Atlante degli uccelli nidificanti in Italia per attribuire un giudizio sulla nidificazione.

Sito 01 - Lago Pantanelle

Dei tre siti considerati, il lago Pantanelle è quello che presenta le caratteristiche più idonee alla riproduzione degli uccelli acquatici. Gli altri due siti risentono infatti maggiormente della trasformazione del territorio da parte dell'attività antropica e presentano una minore diversificazione in termini di habitat.

Specie nidificanti certe:

Airone cenerino (*Ardea cinerea*) su uno degli alberi di maggiori dimensioni collocato nella zona nord, Folaga (*Fulica atra*), Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*).

Specie nidificanti probabili:

Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) (6 c., 8 oss., anche immaturi), Marzaiola (*Anas querquedula*) nella zona prativa umida a nord (2 oss.), Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) (2 r. e 97 oss. alcuni immaturi), Cuculo (*Cuculus canorus*) (5 c. e 2 oss.), Usignolo (*Luscinia megarhynchos*) (3 c., 1 r.), Merlo (*Turdus merula*) (4 c. e 25 oss.), Usignolo di fiume (*Cettia cetti*) (10 c. e 15 oss.), Gazza (*Pica pica*) (2 c. e 2 oss.), Forapaglie comune (*Acrocephalus schoenobaenus*) (4 c.), Cannaiola comune (*Acrocephalus scirpaceus*) (6 c.), Capinera (*Sylvia atricapilla*) (5 c.), Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*) (9 c. e 2 oss.), Cardellino (*Carduelis carduelis*) (2 c.).

Specie nidificanti eventuali:

Tarabusino (*Xobrychus minutus*) (1 c., 2 oss.), Tortora selvatica (*Streptopelia turtur*) (1 c.), Torcicollo (*Jynx torquilla*) (1 c.), Canapino comune (*Hippolais polyglotta*) (1 c.), Ballerina bianca (*Motacilla alba*) (40 oss.), Storno (*Sturnus vulgaris*) (10 c. e 6 oss.).

Sito 02 - Lago Bogaia

Specie nidificanti certe:

nessuna

Specie nidificanti probabili:

Tortora selvatica (*Streptopelia turtur*) (3 c.), Merlo (*Turdus merula*) (5 c.), Usignolo di fiume (*Cettia cetti*) (3 c.), Beccamoschino (*Cisticola juncidis*) (3 c.), Capinera (*Sylvia atricapilla*) (2 c.), Verzellino (*Serinus serinus*) (7 c.) e Cardellino (*Carduelis carduelis*) (3 c.).

Specie nidificanti eventuali:

Cinciarella (*Cyanistes caeruleus*) (1 c.).

Sito 03 - Lago Ombrone

Specie nidificanti certe:

Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*).

Specie nidificanti probabili:

Usignolo (*Luscinia megarhynchos*) (5 c.), Merlo (*Turdus merula*) (9 c., 1 oss.), Usignolo di fiume (*Cettia cetti*) (8 c.), Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*) (2 c.), Capinera (*Sylvia atricapilla*) (5 c.), Cinciallegra (*Parus major*) (2 c.), Verzellino (*Serinus serinus*) (6 c.).

Specie nidificanti eventuali:

Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) (1 r., 2 c.).

Efficacia delle azioni concrete di conservazione per le specie ornitiche target

Il grado di biodiversità rilevato in termini di specie ornitiche, misurato attraverso l'indice di diversità di Shannon-Wiener mostra valori più elevati per il sito 01 lago Pantanelle, seguito dal sito 03 lago Ombrone e dal sito 02 lago Bogaia. Anche l'indice di Evenness, che misura il grado di equipartizione all'interno delle comunità ornitiche rilevate nei tre siti, si rivela più alto nel sito 01 lago Pantanelle ($E=0,73$) rispetto agli altri due siti, che si attestano entrambi sul valore di $E=0,64$.

Da questo tipo di analisi si può comprendere che, seppur nella complessiva condizione di artificialità che contraddistingue questi luoghi, inseriti in una matrice ad antropizzazione molto spinta, il sito 01 lago Pantanelle si dimostra un'area umida con un buon contenuto di biodiversità ornitica sia in termini di numero di specie, sia per le abbondanze relative delle medesime, molto ben equidistribuite in termini quantitativi.

Nel complesso, nel corso dei censimenti faunistici effettuati negli anni 2011-2013, nei tre laghi sono state rilevate in totale 94 specie, in particolare presso il Lago Pantanelle 72, presso il Lago Ombrone 66 e nel laghetto Bogaia 40. L'ordine con maggior diversità di specie (36) è quello dei *Passeriformes* che rappresenta il 38%, quindi l'ordine dei *Charadriiformes* (16 sp.), 17%, poi i *Ciconiiformes* (11 sp.), 11%, gli *Anseriformes* (8%).

Le specie di acquatici svernanti rilevate sono 44, così suddivise: lago Pantanelle 34, lago Ombrone 33, lago

Bogaia 10. In totale nelle aree rilevate l'ordine maggiormente rappresentato tra gli svernanti è quello dei *Charadriiformes* con il 36% seguito da quello dei *Ciconiiformes* con il 25%, poi dagli *Anseriformes* con il 18% e quindi i *Gruiformes* con il 9%. L'ordine dei *Falconiformes* tra gli svernanti è rappresentato da una sola specie, il falco di Palude (*Circus aeruginosus*) con alcune presenze presso il lago Pantanelle. Si evidenzia nella comunità ornitica la presenza della moretta tabaccata (*Aythya nyroca*), specie rara e considerata ad alta priorità di conservazione. Tra le specie nidificanti presso il lago Pantanelle: airone cenerino (*Ardea cinerea*) su uno degli alberi di maggiori dimensioni collocato nella zona nord, folaga (*Fulica atra*), cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) che, con la cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), si riproduce anche presso il lago Ombrone.

I risultati ottenuti sono da considerarsi ancora parziali e passibili di ulteriore miglioramento, in particolare per quanto concerne il sito 02 lago Bogaia. Questo perché i lavori di riqualificazione ambientale di questo sito si sono conclusi solo nell'estate 2013, quindi si presume che gli effetti positivi apportati dagli interventi attuati non si siano ancora pienamente estrinsecati. Analogo discorso deve essere fatto per i lavori di realizzazione della limitrofa cassa di espansione di Ponte a Tigliano, al cui interno, seguendo le prescrizioni impartite dalla Provincia di Prato in sede di Valutazione di Incidenza Ambientale, è stata ricavata un'ulteriore area umida semi-permanente. È ragionevole attendersi che l'ampliamento e il rimodellamento del fondo dello specchio acqueo, la piantumazione delle sponde e l'interdizione alla circolazione veicolare e all'attività venatoria inizino a mostrare i propri effetti a partire dalla successiva stagione vegetativa e riproduttiva (dalla primavera-estate 2014 in avanti). Parimenti, sebbene gli interventi effettuati siano stati di entità limitata, e realizzati in una zona marginale, vi sono ampi spazi di miglioramento possibili per il sito 03 lago Ombrone, sia per le sue potenzialità (estensione di circa 11 ha, collocazione geografica favorevole, matrice ambientale ad antropizzazione contenuta), sia a causa delle attuali modalità di conduzione del lago, del tutto inidonee alla conservazione delle specie target: svuotamento primaverile precoce del bacino e lavorazione del fondale prosciugato per impedire la crescita di vegetazione spontanea. Tali pratiche sono state espressamente vietate, come previsto dal Piano di gestione del sito, dal Regolamento venatorio provinciale approvato nel 2013.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Sulla scorta di tutta l'esperienza maturata nei quattro anni di sperimentazione e monitoraggio effettuati, si sono ricavate utili indicazioni per garantire anche in futuro il mantenimento e, all'occorrenza, la ricostituzione delle popolazioni vitali delle specie target nel loro ambiente naturale.

Il progetto LIFE "SCI d'acqua" ha dimostrato una volta di più (come ampiamente documentato nella letteratura del settore^{85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93}) l'importanza dell'approccio adattativo (*adaptive management*) per una corretta e oculata gestione degli ecosistemi.

La seguente definizione del termine "gestione adattativa" è tratta dall'enciclopedia on-line del WWF⁹⁴: "gestione dei sistemi naturali nonché delle loro interrelazioni con i sistemi sociali, basato su approcci dinamici, aperti e flessibili, capaci di modificare continuamente e in modo rapido i piani di gestione prefissati in funzione dei cambiamenti in atto nelle condizioni ecologiche, economiche e sociali".

Tale modalità operativa, in contesti come quelli semi-naturali in questione, caratterizzati quindi da un elevato grado di incertezza e variabilità (ambientale, economica, sociale), consente, una volta fissati gli obiettivi di gestione, di stabilire volta per volta il da farsi, sulla base delle informazioni derivanti dal monitoraggio nel corso del tempo delle dinamiche dell'ecosistema considerato. È quindi un modo di procedere che non si limita a modificare gli ecosistemi oggetto di gestione, con l'obiettivo di migliorarne lo stato di conservazione (es. indirizzandoli verso l'omeostasi e incrementandone la resilienza), ma che si propone di accumulare progressivamente informazioni utili a capirne il funzionamento⁹⁵. Trattandosi di un processo iterativo di apprendimento tramite l'esperienza e la raccolta di informazioni, richiede una tensione costante e una continua ricerca del punto di equilibrio tra l'esigenza di ottenere i migliori risultati nell'immediato, sulla base delle conoscenze disponibili, e lo sforzo richiesto dall'acquisizione di conoscenze e competenze utili a migliorare nel tempo i risultati della gestione⁹⁶. Il tutto ovviamente facendo i conti con le risorse (finanziarie, umane, strumentali) di cui si può materialmente disporre in un dato periodo.

Nei contesti semi-naturali, fortemente influenzati dalla presenza antropica quali sono quelli considerati dal presente progetto LIFE "SCI d'acqua" (in misura decrescente dalla pianura all'appennino), tale modalità di gestione appare quindi l'unico *modus operandi* realisticamente attuabile per il mantenimento nel tempo della quantità e qualità dei beni e servizi ecosistemici erogati da questi ambiti territoriali, di cui si è parlato all'inizio di questo volume.

BUONE PRATICHE PER LA CONSERVAZIONE DELLO SCAZZONE E DEL GAMBERO DI FIUME

Nel caso specifico della conservazione delle specie target *C. gobio* e *A. pallipes* nei territori considerati, si ritiene opportuno proseguire con l'implementazione di ulteriori cicli di riproduzione *ex-situ* nell'incubatoio di Ponte San Giorgio – Camugnano (BO), in modo da affinare ulteriormente i protocolli sviluppati nell'ambito del progetto per la riproduzione delle specie target in ambiente artificiale (in particolare per il gambero di fiume, visti i modesti risultati numerici ottenuti e le difficoltà riscontrate nel corso delle esperienze di allevamento effettuate).

Con il materiale prodotto sarà infatti possibile sostenere le popolazioni di *C. gobio* e *A. pallipes* all'interno del perimetro dei siti Natura 2000 dell'appennino tosco-emiliano, dove le consistenze sono risultate scarse nonostante la constatata presenza di condizioni ambientali favorevoli a dette specie.

Inoltre tale materiale potrà essere opportunamente utilizzato, in caso si verificano eventi di perturbazione catastrofici, per interventi ricostitutivi.

Resta inteso che, nell'ottica della gestione adattativa descritta al precedente paragrafo e sulla scorta dell'esperienza in merito maturata, per favorire la riproduzione e la conservazione delle due specie è più indicato prowe-

dere al mantenimento in condizioni di efficienza ecologica dei tratti fluviali in cui è stata riscontrata la presenza delle specie target, piuttosto che intervenire con sussidi di provenienza esterna al corpo idrico. Tale obiettivo può essere perseguito praticando piccole sistemazioni morfo-funzionali del materiale litoide presente nel letto fluviale nelle aree ritenute maggiormente idonee sia per la riproduzione che per lo svezzamento, in modo da realizzare quanti più possibili siti riproductivi e zone rifugio. Tale considerazione vale in modo particolare per lo scazzone. Occorrerà inoltre inibire, nei tratti fluviali in cui sono presenti habitat e popolazioni di specie tutelate, manomissioni e interventi che possano ledere l'integrità della fascia riparia, che dovrà essere mantenuta in condizioni di efficienza per una larghezza di 20-30 metri dal margine esterno dell'alveo di morbida.

Vale la pena a questo proposito ricordare la fondamentale valenza ecologica svolta dalla vegetazione ripariale che si estende lungo le rive dei corsi d'acqua e che è alla base delle interazioni terra-acqua e dei trasferimenti dei nutrienti che giungono al fiume dal territorio circostante attraverso una fitta rete idrografica superficiale o sotterranea. Le rive con la loro copertura arborea provvedono a catturare e a decomporre i nutrienti (azoto e fosforo), a ridurre la temperatura dell'acqua (creando zone di ombra) e quindi ad aumentare la disponibilità di ossigeno, a ridurre la penetrazione della luce con conseguente inibizione dell'eccessivo sviluppo della vegetazione acquatica che è a sua volta causa del rallentamento della velocità del flusso idrico, e infine a stabilizzare le rive riducendo l'erosione del suolo e l'apporto di sedimenti in alveo. La fascia riparia infine favorisce l'insediamento di una comunità ittica ben strutturata sia in termini qualitativi che quantitativi; essa inoltre migliora gli habitat degli anfibi, degli uccelli e dei piccoli mammiferi.

Le funzioni ecologiche principali della fascia perfluviale sono riassumibili in:

- cattura e decomposizione dei nutrienti (azoto e fosforo);
- riduzione della temperatura dell'acqua;
- aumento della disponibilità di ossigeno;
- riduzione della penetrazione della luce con conseguente inibizione dell'eccessivo sviluppo della vegetazione acquatica;
- stabilizzazione delle rive (riduzione dell'erosione del suolo e dell'apporto di sedimento in alveo);
- insediamento di una comunità ittica ben strutturata.

Un altro aspetto da condurre a regime è quello relativo alle semine per sostentamento che vengono effettuate all'interno dell'area del SIC "Appennino pratese" (Codice Natura 2000: IT5150003).

Gli esemplari di trota fario che normalmente vengono immessi nei corsi d'acqua appenninici, anche se in loco sono stati condotti, con notevoli e lodevoli sforzi, alcuni tentativi di produzione e utilizzazione di ceppi autoctoni, sono generalmente di provenienza atlantica o quantomeno ibrida.

Secondo le recenti buone pratiche, messe a punto dall'AliAD (Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci) nel documento finale del Gruppo di Lavoro Salmonidi⁹⁷ è stata effettuata una proposta nomenclaturale che tiene in considerazione i nuovi concetti di ESUs (Evolutionary Significant Units ovvero Unità Evolutivamente Significative) e di MUs (Management Units ovvero Unità di Gestione) proposti in biologia della conservazione. Una ESU consiste in una o più popolazioni parzialmente differenziate dal punto di vista genetico a seguito di una separazione evolutiva significativa. Una MU è ogni ipotetica popolazione all'interno di un gruppo sistematico (distribuito su un'area geografica più o meno ampia) che è sufficientemente differenziata dalle altre popolazioni da giustificare una gestione distinta. L'applicazione della nuova terminologia al genere *Salmo* è in parte giustificabile alla luce dei risultati genetici attualmente disponibili e sicuramente pertinente sulla base delle differenze morfotipiche evidenziate nel corso degli anni.

La proposta nomenclaturale per il genere *Salmo* è la seguente:

ESU/MU	NOME COMUNE	DISTRIBUZIONE
<i>Salmo trutta</i>	trota fario alloctona (aplotipo mitocondriale AT e DA)	atlantica, danubiano
<i>Salmo marmoratus</i>	trota marmorata (aplotipo mitocondriale MA)	pianura padana (versante di sinistra del fiume PO), triveneto, Croazia e Slovenia
<i>Salmo cettii</i>	trota insulare (aplotipo mitocondriale ME e AD)	Sardegna e Sicilia, laghi di Posta Fibreno e Ninfa e alcuni corsi d'acqua tirrenici (precedente fenotipo macrostigma)
<i>Salmo ghigii</i>	trota appenninica (aplotipo mitocondriale ME e AD)	bacini appenninici, adriatici e tirrenici
<i>Salmo fibreni</i>	carpione del Fibreno	lago di Posta Fibreno
<i>Salmo carpio</i>	carpione del Garda	lago di Garda
<i>Salvelinus alpinus</i>	salmerino alpino	laghi alpini e prealpini

Secondo questa nuova classificazione il materiale da semina utilizzato all'interno dei SIC appenninici interessati dal progetto e nei corpi idrici contigui dovrebbe essere ricondotto al ceppo autoctono appenninico, cioè *Salmo ghigii*. Per poter realizzare questo tipo di selezione bisogna pianificare una sperimentazione che preveda la selezione del materiale da portare a riproduzione, che deve essere certificato da un'istituzione scientifica garante. Per la riproduzione è bene avvalersi di incubatoi di valle posti possibilmente in loco: anche l'incubatoio di Ponte San Giorgio (Camugnano – BO) o quello attivo in loc. Casa al Rio (Cantagallo – PO) potrebbero prestarsi ad essere in parte riconvertiti allo scopo.

La possibilità di semina dovrebbe essere pianificata nel dettaglio, limitata alle sole aree ove la trota non possiede densità adeguate e tendere al solo sostentamento della popolazione salmonicola, effettuate esclusivamente con materiale delle forme giovanili come uova, avannotti o trotelle 4-6 cm e con la previsione a medio lungo termine di arrivare all'autosostentamento della popolazioni ittiche, come dovrebbe essere buona pratica per tutti i siti Natura 2000. L'intervento dell'uomo verrebbe così limitato solo alle semine ricostitutive in seguito ad eventi catastrofici, come grosse piene o fenomeni di moria indotti.

BUONE PRATICHE PER LA CONSERVAZIONE DEL TRITONE CRESTATO ITALIANO E DI ALTRE SPECIE ANFIBIE

Al fine di garantire la conservazione di *T. carnifex* e delle altre specie anfibie autoctone osservate, nonché dei relativi habitat, dalla cui disponibilità e condizioni le stesse dipendono strettamente, si ritiene opportuno proseguire, anche dopo la conclusione del progetto, il monitoraggio dei 5 siti considerati, utilizzando il medesimo protocollo di monitoraggio adottato nel corso del progetto e il sistema di identificazione dei singoli esemplari sperimentato. Tale prosecuzione consentirà di seguire con attenzione le dinamiche demografiche delle popolazioni delle specie target (in particolare *T. carnifex*) e di valutare l'esito dell'operazione di trasferimento effettuata nel corso della primavera 2013, in modo da comprenderne sia i fattori di successo, sia i rischi presenti e potenziali. Detti risultati e le conseguenti valutazioni sono fondamentali per determinare l'opportunità o meno di effettuare ulteriori trasferimenti faunistici.

Tra le buone pratiche utili alla gestione adattativa degli habitat e delle specie considerati si elencano sinteticamente:

- approfondimenti sulle relazioni ecologiche all'interno della catena trofica da parte delle specie target, in particolare relazioni tra Anuri e Urodeli (*Pelophylax bergeri* / *P. kl. hispanicus* e *Triturus carnifex*);
- indagini genetiche per la caratterizzazione delle popolazioni locali della specie target *T. carnifex*;
- controllo periodico e mantenimento in efficienza delle targonate in legno realizzate intorno agli stagni-nurseries per gli anfibii, in modo da evitare l'accesso alle aree da parte dei competitori alloctoni invasivi;

- controllo numerico e, ove possibile, locale eradicazione, delle popolazioni dei competitori alloctoni invasivi, con le metodiche sperimentate nel corso del progetto;
- controllo della proliferazione di specie vegetali a veloce colonizzazione come *Phragmites australis* in tutte le aree considerate, intervenendo con opportuni sfalci ove necessario;
- consentire l'evoluzione della cenosi vegetale e l'affermarsi di idrofite e igrofite, importanti per il ciclo vitale dell'erpetofauna in generale e per il *T. carnifex* in particolare;
- divulgazione del lavoro svolto presso la popolazione in generale e verso le scuole in particolare, in modo tale che possa accrescersi la consapevolezza dei cittadini in relazione alle tematiche del progetto.

Sulla base di quanto emerso dagli approfondimenti e monitoraggi effettuati, l'area degli Stagni di Sant'Ippolito risulta meritevole di inclusione nel territorio del SIC/ZPS/SIR "Stagni della Piana fiorentina" per la presenza di specie e habitat di interesse conservazionistico.

BUONE PRATICHE PER LA CONSERVAZIONE DELLE SPECIE ORNITICHE TARGET

Il monitoraggio effettuato nel corso del progetto consente l'elaborazione di specifiche linee guida utili a garantire il mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle zone umide oggetto di studio. Tre sono gli aspetti fondamentali da tenere presenti dal punto di vista gestionale: la manutenzione della vegetazione, il controllo dei livelli idrici e il controllo dell'attività venatoria.

Le operazioni di contenimento della vegetazione sono utili a evitare l'eccessivo proliferare di determinate specie, che potrebbero svilupparsi a discapito di altre, portando così a un'eccessiva omogeneizzazione e banalizzazione di questi ambienti (riduzione della ricchezza e diversità biologica).

Nell'area umida di Bogaia, non soggetta ad attività venatoria, tali interventi potranno essere effettuati nella stagione estiva, a partire dalla seconda decade di agosto.

Nel caso di laghi soggetti ad attività venatoria il controllo della vegetazione può avvenire anche in autunno, mentre nelle aree dove si riscontri sosta e svernamento di uccelli acquatici le attività di gestione ordinaria dei laghi non dovranno protrarsi oltre la prima metà di settembre.

In generale, occorre mantenere la diversificazione di habitat venutasi a creare a seguito degli interventi di riquilificazione. In particolare risulta necessario mantenere nel tempo la diversificazione delle batimetrie, in modo da garantire la presenza di zone di acque basse alternate a zona a maggiore profondità, per favorire diversi gruppi di specie (es. limicoli, ardeidi, anatre tuffatrici).

Per quanto concerne il sito 01 lago Pantanelle, è opportuno favorire l'ulteriore affermarsi della vegetazione arborea nell'isolotto centrale, in modo che migliori ulteriormente l'idoneità dell'area per il rifugio e la protezione delle specie afferenti alla famiglia delle ardeidi.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla mitigazione dell'impatto sull'avifauna determinato dal passaggio di veicoli (inclusi mezzi pesanti) lungo la tangenziale in corso di ultimazione, posta in fregio al lato occidentale dell'area umida.

Risulta inoltre determinante conservare la vegetazione insediata nei campi non coltivati posti a nord del lago Pantanelle per poter favorire la nidificazione, dato che si tratta di un'area assai frequentata dall'avifauna, in particolare anche da specie target (airone rosso, garzetta). Tale area (praterie umide), come già evidenziato per l'area degli stagni di Sant'Ippolito, possiede tutte le caratteristiche ambientali utili all'inclusione nel territorio del SIC/ZPS/SIR "Stagni della piana fiorentina e pratese", di cui costituirebbe un'opportuna espansione, funzionale al mantenimento in buono stato di conservazione delle popolazioni di specie target che gravitano intorno all'area umida di Pantanelle.

Occorre infine mantenere a densità colma la vegetazione elofitica lungo le sponde dei siti 02 lago Bogaia e 03 lago Ombrone: la presenza di “zone tampone” (*buffer zones*) offre infatti alle specie ornitiche aree di minor disturbo e facilita la costituzione di ambienti idonei per il rifugio/nidificazione di molte specie.

Il sostanziale prosciugamento del sito 03 lago Ombrone, che nel corso dei monitoraggi effettuati è stato ripetuto annualmente a partire dal mese di marzo, non è una pratica ammissibile all'interno di un SIC/ZPS, per l'evidente ricaduta negativa sul ciclo vitale di varie specie target. Occorre pertanto verificare che le prescrizioni impartite in questo senso ai gestori del lago (sia con il Piano di gestione, sia con il Regolamento venatorio vigente per la Provincia di Prato) vengano rigorosamente rispettate.

È altresì importante riuscire a contenere la proliferazione della vegetazione alloctona (*Reynoutria x bohemica*) presente lungo gli argini del fiume Ombrone, in prossimità del lago, per evitare che si diffonda anche lungo gli argini rialzati dello stesso, sostituendo la vegetazione autoctona ivi presente.

Infine, per i passeriformi come *Lanius collurio*, è emersa la necessità di conservare gli spazi aperti in prossimità di tutte e tre le aree umide e, in particolare, a nord del lago Pantanelle dove si sta affermando un prato/incolto arbustato.

Trattandosi di territori sui quali insistono interessi plurimi, è fondamentale puntualizzare, per i laghi della ZPS in cui si effettua il prelievo venatorio (Pantanelle e Ombrone), la centralità e l'importanza dell'attività di sorveglianza, affinché sia garantito il rispetto delle norme generali sulla caccia, delle specifiche prescrizioni vigenti per tutte le ZPS Toscane, nonché delle prescrizioni locali relative alle modalità di gestione dei livelli idrici e della vegetazione lacustre e perilacustre, elaborate in base alle conoscenze accumulate nel corso del progetto LIFE “SCI d'acqua”.

Abbreviazioni utilizzate nel testo

- A.I.I.A.D. = Associazione Italiana Ittologi di Acque Dolci
A.N.P.I.L. = Area Naturale Protetta di Interesse Locale (ex L.R.T. n. 49/1995)
B.U.R.T. = Bollettino Ufficiale della Regione Toscana
C.B.D. = Convention on Biological Diversity (= Convenzione sulla Diversità Biologica)
c. = canto
D.A.I.S.I.E. = Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe
D. L. = Decreto Legge
D. Lgs. = Decreto Legislativo
D.C.C. = Delibera del Consiglio Comunale
D.C.P. = Delibera del Consiglio Provinciale
D.C.R. = Delibera del Consiglio Regionale
D.G.P. = Delibera della Giunta Provinciale
D.G.R. = Delibera della Giunta Regionale
D.P.G.R. = Decreto del Presidente della Giunta Regionale
D.P.R. = Decreto del Presidente della Repubblica
ETS = European Threatened Species = Specie Europee Minacciate
I.S.P.R.A. = Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
IUCN = International Union for the Conservation of Nature
L. = Legge
L.R.T. = Legge Regionale Toscana
LRUNI = Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia
Ma = Milioni di anni
oss. = osservato
ppm = Parti per milione
pSIC = Sito classificabile di Importanza Comunitaria
r. = richiamo
S.H.I. = Societas Herpetologica Italica
SIC = Sito di Importanza Comunitaria, istituito ai sensi della Direttiva "Habitat" (92/43/CE)
sin = Sito di interesse Nazionale
SIR = Sito di Importanza Regionale
sir = Sito di interesse Regionale
slm = Sul livello del mare
SPEC = Species of European Concern = Specie di interesse conservazionistico in Europa
Sp. pl. = Specie plurime (riferito a un complesso di specie appartenenti allo stesso genere)
T.C.I. = Touring Club Italiano
ZPS = Zona di Protezione Speciale, istituita ai sensi della Direttiva "Uccelli" (2009/147/CE)

Ringraziamenti

Un progetto di durata quinquennale, oltre ai risultati concreti e tangibili che rimangono stabilmente sul territorio, attiva numerose relazioni interpersonali, anch'esse destinate a durare nel tempo, ben oltre la conclusione del progetto stesso.

Nella consapevolezza di non essere in grado, dato lo scarso spazio a disposizione, di ringraziare adeguatamente tutti coloro che hanno dato una mano nel portare a termine le azioni progettuali, mi limito a predisporre un elenco delle persone che hanno condiviso questo percorso, in tutto o in parte. Da ognuno di loro, che ho avuto modo di conoscere personalmente nel corso dell'attuazione del progetto, ho imparato qualcosa. Elenco qui di seguito i loro nominativi "in ordine di apparizione", seguendo il percorso dell'acqua: dalla sorgente (genesì del progetto) alla foce (esecuzione degli interventi).

Carla Chiodini, Giovanni Biagiotti, Lorenzo Cipriani, Silvia Carobbi, Daniele Mazzotta, Elisabetta Fancelli, Nadia Baronti, Alessio Beltrame (Provincia di Prato); Antonella Galli e Lucia Bolognesi (Parco dei Laghi di Suviana e Brasimone); Giuliano Gandolfi (ittiologo, libero professionista); Chiara Giorgi (consulente amministrativa, libera professionista); Paolo Rigoni (StudioSilva); Andrea Pirovano, Simone Luppi, Nicola Ciolini (consulenti StudioSilva); Marco Zanetti, Manuel Bellio e Patrick Macor (Bioprogramm), Oliviero Spinelli e Barbara Calaciura (Comunità Ambiente); Gianni Bettini e Barbara Gargani (Studio Biosfera); Francesco Nonnis Marzano (Università di Parma); Francesco Zaccanti, Rosanna Falconi, Giovanni Rossi e Gianluca Zuffi (Università di Bologna); Ester Coppini (G.I.D.A. SpA); Don Emilio Riva (Diocesi di Prato); Goffredo Borchì, Gianpaolo Bonini, Sergio Spagnesi e Augusto Bassolino (Comune di Prato); Alfio Cardini (titolare appostamento di caccia Lago Pantanelle); Enrico Pini Prato e Sebastian Schweizer (studio Aquaterra); Simone Pozzolini (Studio HS Ingegneria); Carlo Savelli (responsabile della sicurezza, libero professionista); Romina Rosadoni (Cooperativa Via del Campo); Saverio Tozzi (Associazione Volontari del Centro di Scienze Naturali di Prato); Alessio Bartolini ed Enrico Zarri (Centro Ricerca e Documentazione Padule di Fucecchio); Andrea Vannini, Giacomo Bruni e Fabrizio Gallotta (appassionati erpetologi); Alessio e Remo Banchelli (Impresa Banchelli Remo); Alessio Barbieri, Amedeo Coleschi e Massimo Biliotti (Impresa Gruppo B.C.M.); Graziano Brunetti (Cooperativa C.A.S.P. Valle del Brasimone); Paolo Castorani e Daniele Ghi (Impresa Castorani Paolo); Alberto Bronzi e Giampiero Rutili (Corpo Forestale dello Stato, Comando Provinciale di Prato); Luca Capanni (Ditta TecnoLegnoFantoni); Giovanni Busconi e Gianmario Geromino (Golf Club "Le Pavoniere"); Tommaso Pagliani e Marzia Marrone (Consorzio Mario Negri sud, progetto LIFE CRAINAT); Gaia Cappellini (Parco Montemarcello-Magra, progetto LIFE PARC); Elena Tricarico, Alberto Inghilesi, Bruno Foggi, Giulio Ferretti, Lorenzo Lastrucci e Annamaria Nocita (Università di Firenze); Paolo Sposimo, Michele Giunti e Cristina Castelli (Studio Nemo); Sandro Ceccoli e David Bianco (Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità - Emilia Orientale); Cinzia Schianchi ed Enrico Ottolini (rispettivamente della Provincia di Parma e del WWF Emilia Romagna, progetto LIFE PIANURA PARMENSE); Giuseppe Bagnoli e Ivano Mongatti (Prato Mosca Club); Francesca Giannini (Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, progetto LIFE MONTECRISTO).

Ringrazio inoltre il personale della Polizia Provinciale, e in particolare Michele Pellegrini, Giancarlo Battaglia e Cristina Chiavacci.

Sono infine grato a Camilla, Gemma e Anita per essere state costantemente al mio fianco, sia nei momenti di facile navigazione, sia quando ho dovuto superare alcune "rocce affioranti" emerse lungo il percorso.

Leonardo Petri

Referenze fotografiche

Fig. 1: Autorità di Bacino del Fiume Arno – <http://www.adbarno.it>

Fig. 2: Servizio Tecnico Bacino Reno – <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/suolo-bacino/chi-siamo/servizi-tecnici-di-bacino/stb-reno>

Figg. 3, 5: Marco Bagnoli, Daniela Quirino:

Fig. 4, 6: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/sites_hab/biogeog_regions/index_en.htm

Fig. 7: Hans Hillewaert – Wikimedia Commons:

Fig. 8: David Gerke – Wikimedia Commons:

Fig. 9: Piet Spaans – Wikimedia Commons:

Figg. 10-11, 17-18, 21: Stefano Mazzei:

Fig. 12: Pjt56 – Wikimedia Commons:

Figg. 13-14, 19, 22-24: Andrea Settesoldi:

Fig. 15: Chris Romeiks – Wikimedia Commons:

Fig. 16: Dick Daniels – Wikimedia Commons:

Fig. 20: Zeddammer – Wikimedia Commons:

Fig. 25: Duloup – Wikimedia Commons:

Fig. 26: Carl D. Howe – Wikimedia Commons:

Fig. 27: Laurent Lebois – Wikimedia Commons:

Fig. 28: Giulio Ferretti:

Fig. 29: Archenzo – Wikimedia Commons:

Figg. 30, 31, 32, 34, 36-68, 79-81, 85: Leonardo Petri:

Figg. 33, 35: Alessio Beltrame:

Figg. 69-75, 88-89: Bioprogramm s.c. :

Fig. 76: Enrico Pini Prato:

Fig. 82: Alberto Francesco Inghilesi:

Figg. 83-84, 86: Lorenzo Lastrucci:

Fig. 87: Consorzio LAMMA – <http://www.lamma.rete.toscana.it/>

Elenco degli autori

PREFAZIONE	Stefano Arrighini Carla Chiodini
INTRODUZIONE	
IL VALORE DELLA BIODIVERSITÀ	Leonardo Petri
LA TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ IN AMBITO INTERNAZIONALE, EUROPEO, NAZIONALE, REGIONALE	Leonardo Petri
L'IMPORTANZA DELLE AREE UMIDE E DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE	Leonardo Petri
IL PROGETTO LIFE "SCI D'ACQUA" - GENESI, SCOPO, AZIONI PREVISTE E RISULTATI ATTESI	Leonardo Petri
IL TERRITORIO INTERESSATO DAL PROGETTO LIFE "SCI d'acqua"	
INQUADRAMENTO CLIMATICO	Leonardo Petri
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	Leonardo Petri
INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	Leonardo Petri
LE AZIONI PREPARATORIE DEL PROGETTO LIFE "SCI d'acqua"	
I SITI NATURA 2000 ISTITUITI CON IL PROGETTO LIFE "SCI D'ACQUA"	Leonardo Petri
GLI APPROFONDIMENTI PRELIMINARI SULLE SPECIE TARGET	Leonardo Petri
Ittiofauna	Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor, Diana Piccolo, Paolo Turin, Francesco Nonnis Marzano, Giuliano Gandolfi, Francesco Zaccanti, Rosanna Falconi, Giovanni Rossi, Gianluca Zuffi, Andrea Marchi, Marco Valli
Astacofauna	Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor, Diana Piccolo, Paolo Turin, Francesco Nonnis Marzano, Massimiliano Scalici, Giuliano Gandolfi, Francesco Zaccanti, Rosanna Falconi, Giovanni Rossi, Gianluca Zuffi, Andrea Marchi, Marco Valli
Erpetofauna	Gianni Bettini, Barbara Gargani
Avifauna	Andrea Pirovano, Gianni Bettini
L'APPROFONDIMENTO SULLE SPECIE ALLOCTONE INVASIVE NELLA PIANA PRATESE	Leonardo Petri
Astacofauna	Elena Tricarico, Alberto Francesco Inghilesi
Erpetofauna	Elena Tricarico, Alberto Francesco Inghilesi
Flora alloctona invasiva	Bruno Foggi, Lorenzo Lastrucci, Giulio Ferretti, Michele Giunti

PARTECIPAZIONE E PIANIFICAZIONE

I RAPPORTI CON I PORTATORI DI INTERESSI	Leonardo Petri
IL CICLO DI INIZIATIVE: "VITA NATURALE IN TERRA DI PRATO"	Leonardo Petri
ALTRE INIZIATIVE PUBBLICHE	Leonardo Petri
IL PIANO DI GESTIONE DELLA ZPS	Leonardo Petri
LA PARTECIPAZIONE PUBBLICA AL PIANO DI GESTIONE DELLA ZPS	Leonardo Petri

LE AZIONI CONCRETE DI CONSERVAZIONE

LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DELLE AREE UMIDE	Leonardo Petri
Lago Pantanelle	Leonardo Petri
Lago Bogaia	Leonardo Petri
Lago Ombrone	Leonardo Petri
LA RIPRODUZIONE <i>EX-SITU</i> DELLO SCAZZONE E DEL GAMBERO DI FIUME	Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor, Paolo Turin, Francesco Nonnis Marzano, Armando Piccinini, Giuliano Gandolfi, Francesco Zaccanti, Rosanna Falconi, Giovanni Rossi, Gianluca Zuffi, Andrea Marchi, Marco Valli
La realizzazione dell'incubatoio ittico	Antonella Galli, Lucia Bolognesi, Giuliano Gandolfi, Francesco Zaccanti, Rosanna Falconi, Giovanni Rossi, Gianluca Zuffi, Andrea Marchi, Marco Valli
La sperimentazione di un protocollo per l'allevamento dello scazzone	Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor, Paolo Turin, Francesco Nonnis Marzano, Armando Piccinini, Giuliano Gandolfi, Francesco Zaccanti, Rosanna Falconi, Giovanni Rossi, Gianluca Zuffi, Andrea Marchi, Marco Valli
La sperimentazione di un protocollo per l'allevamento del gambero di fiume	Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor, Paolo Turin, Francesco Nonnis Marzano, Giuliano Gandolfi, Francesco Zaccanti, Rosanna Falconi, Giovanni Rossi, Gianluca Zuffi, Andrea Marchi, Marco Valli
LA RIPRODUZIONE <i>IN-SITU</i> DELLO SCAZZONE E DEL GAMBERO DI FIUME	Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor
La scelta dei siti	Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor
La sperimentazione effettuata	Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor
IL RIPRISTINO DELLA CONTINUITÀ FLUVIALE	Leonardo Petri, Marco Zanetti, Enrico Pini Prato
LA SPERIMENTAZIONE DI METODI DI CONTROLLO DI SPECIE ALLOCTONE INVASIVE	Paolo Sposimo, Elena Tricarico, Alberto Francesco Inghilesi, Bruno Foggi, Lorenzo Lastrucci, Giulio Ferretti, Michele Giunti

IL MONITORAGGIO DELLE SPECIE TARGET**IL MONITORAGGIO BIOLOGICO DELL'ITTIOFAUNA E DELL'ASTACOFANA**

Monitoraggio dello scazzone

Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor, Paolo Turin, Giuliano Gandolfi, Francesco Zaccanti, Rosanna Falconi, Giovanni Rossi, Gianluca Zuffi, Andrea Marchi, Marco Valli

Monitoraggio del gambero di fiume

Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor, Paolo Turin, Giuliano Gandolfi, Francesco Zaccanti, Rosanna Falconi, Giovanni Rossi, Gianluca Zuffi, Andrea Marchi, Marco Valli

La verifica di funzionalità dei passaggi per pesci

Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor, Paolo Turin

Efficacia delle azioni concrete di conservazione per lo scazzone e il gambero di fiume

Marco Zanetti, Manuel Bellio, Patrick Macor, Paolo Turin

IL MONITORAGGIO BIOLOGICO DELL'ERPETOFAUNA

Gianni Bettini, Barbara Gargani

Efficacia delle azioni concrete di conservazione per l'erpetofauna

Gianni Bettini, Barbara Gargani

IL MONITORAGGIO BIOLOGICO DELL'AVIFAUNA

Gianni Bettini

Efficacia delle azioni concrete di conservazione per le specie ornitiche target

Gianni Bettini

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

BUONE PRATICHE PER LA CONSERVAZIONE DELLO SCAZZONE E DEL GAMBERO DI FIUME

Leonardo Petri

BUONE PRATICHE PER LA CONSERVAZIONE DEL TRITONE CRESTATO ITALIANO E DI ALTRE SPECIE ANFIBIE

Leonardo Petri

BUONE PRATICHE PER LA CONSERVAZIONE DELLE SPECIE ORNITICHE TARGET

Leonardo Petri

BIBLIOGRAFIA

- 1 Millennium Ecosystem Assessment. Pubblicato in 5 volumi nel 2005. Island Press. Tutti i volumi e rapporti dell'Assessment sono scaricabili dal sito www.maweb.org
- 2 Westman W., *How much are nature's services worth*, in "Science" (1977), 197, pp. 960-964.
- 3 Daily G.C., *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*, Island Press, 1997, pp. 392.
- 4 Odum E.P., *Ecology and our endangered life-support systems*. Sinauer Ass., 1989, pp. 283.
- 5 Sito ufficiale del progetto: www.teebweb.org
- 6 Testo del Piano Strategico della C.B.D.: <http://www.cbd.int/decision/cop/?id=12268>
- 7 Testo della strategia Europea per la biodiversità (in italiano): http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/2020/comm_2011_244/1_IT_ACT_part1_v2.pdf
- 8 Dati pubblicati sul sito ufficiale del Ministero dell'Ambiente: http://www.minambiente.it/home_it/menu.html?mp=/menu/menu_attivita&m=argomenti.html#biodiversita_fa.html
- 9 Proposta di Piano Ambientale ed Energetico Regionale consultabile e scaricabile dal sito: <http://www.regione.toscana.it/-proposta-di-piano-ambientale-ed-energetico-regionale-paer>
- 10 Sito ufficiale della Convenzione di Ramsar: www.ramsar.org
- 11 Cuizzi, D. et al., *Gestione delle zone umide e conservazione attiva degli habitat e delle specie di importanza comunitaria*, Il progetto LIFE-Natura 2000/IT7161 delle Paludi di Ostiglia, 2005.
- 12 Andreotti A., *La conservazione delle zone umide*, in "Ecoscienza" (2010), 3, pp. 46-47.
- 13 D'Antoni S., Battisti C., Cenni M., Rossi G.L. (a cura di), *Contributi per la tutela della biodiversità delle zone umide*, in "Rapporti ISPRA", 153 (2011).
- 14 Morelli M. et al., *L'ambiente naturale di Prato. Le rocce, la vegetazione, gli animali*, Masso delle Fate Edizioni, 2010.
- 15 Serra L., Magnani A., Dall'Antonia P., Baccetti N., *Risultati dei censimenti invernali degli uccelli acquatici in Italia, 1991 – 1995*, in "Biol. Cons. Fauna", 101 (1997), pp. 1-312.
- 16 Tortonese E., *Osteichthyes, parte II. Fauna d'Italia vol XI*, Bologna, Edizioni Calderini, XVIII (1975), pp. 636.
- 17 Papa L., Schreiber A., *Genetic variability in European sculpin, Cottus gobio (Pisces: Cottidae): Assignment of population samples from the Brenta (Italy) and the Sava (Slovenia) river systems to Central European population groups*, Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A V. 10. Nr. 678, 2005.
- 18 Nelson G., *Fishes of the world*, 3rd edition, New York, Wiley, 1994, pp. XVII + 600.
- 19 Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P., Marconato A., *I Pesci delle acque interne italiane*, Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione Natura e Unione Zoologica Italiana, Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 1991, pp. [IV]+XII+ 616.
- 20 Zerunian S., *Pesci delle acque interne d'Italia*, in "Quaderni di conservazione della natura", 20, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Istituto per la Fauna Selvatica "A. Ghigi", 2004, pp. 257.
- 21 Zanetti M., Loro R., Turin P., Grava Vanin B., Martin M., *Studio sull'alimentazione dei salmonidi in alcuni ambiti dei fiumi Piave, Sile e Meschio in provincia di Treviso*, Atti del Convegno Nazionale AL/AD (Montecchio Maggiore (VI), 28-29 ottobre 1994), Vicenza, Ed. Provincia di Vicenza, 1994, pp. 116-118.
- 22 Zanetti M., Loro R., Marcon P., *Studio sull'alimentazione dei salmonidi in provincia di Belluno*, Atti del 4° convegno nazionale A.I.I.A.D (Riva del Garda, 12-13 dicembre 1991), Provincia Autonoma di Trento, Ist. Age. di S. Michele a/A, 1996, pp. 367-378.
- 23 Pizzul E., Bottos P., Vanzo S., Topolini G., *Osservazioni preliminari sulla predazione della Trota fario e della Trota marmorata nei confronti dei macroinvertebrati bentonici presenti nel drift del torrente But (Bacino del fiume Tagliamento, Friuli Venezia Giulia)*, in "Biologia Ambientale", 17 (2003), 1, pp. 25-33.
- 24 Grandjean F., Frelon-Raimond M., Souty-Grosset C., *Compilation of molecular data for the phylogeny of the genus Austroptamobius: one species or several?*, in "Bulletin Française de la Pêche et de la Pisciculture", 367 (2002), pp. 671-680.
- 25 Fratini S., Zaccara S., Barbaresi S., Grandjean F., Souty-Grosset C., Crosa G., Gherardi F., *Phylogeography of the threatened crayfish (genus Austroptamobius) in Italy: implications for its taxonomy and conservation*, in "Heredity", 94 (2005), pp. 108-118.

- ²⁶ Trontelj P., Machino Y., Sket B., *Phylogenetic and phylogeographic relationships in the crayfish genus Austroptamobius inferred from mitochondrial COI gene sequences*, in "Molecular Phylogenetics and Evolution", 34 (2005), pp. 212-226.
- ²⁷ Chiesa S., *Indagine genetica su Austroptamobius pallipes species complex: valutazioni sistematiche e implicazioni gestionali*, Tesi di Dottorato, Università di Roma Tre, 2009, pp. 40.
- ²⁸ Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noël P., Reynolds J.D., Haffner P., *Atlas of crayfish in Europe*, Paris, Muséum de National d'Histoire Naturelle, 2006, pp. 87.
- ²⁹ Gherardi F., Acquistapace P., Santini G., *Foraging in the white-clawed crayfish, Austroptamobius pallipes a threatened species*, in "Archiv für Hydrobiologie", 152 (2001), pp. 339-351.
- ³⁰ Barbaresi S., Gherardi F., *Daily activity in the white-clawed crayfish, Austroptamobius pallipes: a comparison between field and laboratory studies*, in "Journal of Natural History", 35 (2001), 12, pp. 1861-1871.
- ³¹ Mazzoni D., Minelli G., *Presenza e analisi di popolazioni di gambero d'acqua dolce (Austroptamobius pallipes italicus Faxon) in provincia di Bologna*, in "Risorsa Fauna", 4 (1996), pp. 15.
- ³² Nistri S., Fancelli E., Vanni S., *Biodiversità in Provincia di Prato, Vol. 1. Anfibi e Rettili*, Ed. Le Balze, 2005.
- ³³ Franzen M., Gruber H.J., Heckes U., *Eine allochthone Triturus carnifex-Population in Südbayern (Deutschland)*, in "Salamandra", 38 (2002), 3, pp. 149-154.
- ³⁴ LIPU, *L'altra piana. Avifauna e ambienti naturali tra Firenze e Pistoia*, Firenze, Regione Toscana, 1999.
- ³⁵ Lebroni M., Santini G., Scoccianti C., *Le comunità ornitiche dei laghi della Piana Fiorentina: applicazione di modelli di distribuzione spaziale in habitat frammentati*, in "Avocetta", 25 (2001), p. 98.
- ³⁶ Occhio D., Sacchetti A., Chiti Batelli A., *Check list degli uccelli della piana tra Firenze e Pistoia*, Manoscritto, 2009.
- ³⁷ Birdlife International, *Birds in the European Union: a status assessment*, Wageningen (NL), BirdLife International, 2004.
- ³⁸ Tellini Florenzano G., Arcamone E., Baccetti N., Meschini A., Sposimo P., *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana (1982-1992)*, in "Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno - Monografie", 1 (1997).
- ³⁹ Scoccianti C., Tinarelli R., *Le garzaie in Toscana: status e prospettive di conservazione*, WWF Sezione Regionale Toscana, 1999.
- ⁴⁰ Venturato E., Petrini R., *Lungo le Rotte Migratorie. - Progetti di ricerca sulla vegetazione, l'avifauna e le specie aliene*, in "Quaderni del Padule di Fucecchio", 1 (2001), Centro R.D.P. Padule di Fucecchio.
- ⁴¹ Spina F., Volponi S., *Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Roma, Tipografia SCR, 2008, pp. 632.*
- ⁴² Gariboldi A., Andreotti A., Bogliani G., *La conservazione degli Uccelli in Italia. Strategie e azioni*, Bologna, Perdisa Ed. Airplane srl, 2004.
- ⁴³ Agnelli P., *I mammiferi selvatici della piana fiorentina: una popolazione nell'ombra*, in *Un piano per la Piana: Idee e progetti per un parco*, Atti del Convegno, 2008.
- ⁴⁴ Andreotti A., Tinarelli R., *L'impatto delle specie esotiche sulle zone umide in Emilia Romagna*, in *Avifauna acquatica: esperienze a confronto*, Atti del convegno, 2004.
- ⁴⁵ Bartolini A., *La Riserva Naturale del Padule di Fucecchio: dieci anni di gestione (1996-2006)*, in "Quaderni del Padule di Fucecchio", 4 (2007), pp. 1-176.
- ⁴⁶ <http://www.millenniumassessment.org/en/Index-2.html>
- ⁴⁷ Gherardi F., Barbaresi S., *Feeding preferences of the invasive crayfish Procambarus clarkii*, in "Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture" 385 (2007), pp. 7-20.
- ⁴⁸ Scalici M., Gherardi F., *Structure and dynamics of an invasive population of the red swampcrayfish (Procambarus clarkii) in a Mediterranean wetland*, in "Hydrobiologia", 583 (2007), pp. 309-319.
- ⁴⁹ Gherardi F., Barbaresi S., Salvi G., *Spatial and temporal patterns in the movement of Procambarus clarkii, an invasive crayfish*, in "Aquatic Sciences", 62 (2000), pp. 179-193.
- ⁵⁰ Alderman D.J., Polglase J.L., *Pathogens, parasites and commensal*, in *Freshwater Crayfish: Biology, Management and Exploitation* (eds D.M. Holdich, R.S. Lowery), London, UK, Croom Helm, 1988, pp. 167-212.
- ⁵¹ Ackefors H., *The positive effects of established crayfish introductions in Europe.*, in "Crustacean", 11 (1999), pp. 49-61.
- ⁵² <http://www.europe-aliens.org>

- ⁵³ Gherardi F., Acquistapace P., *Invasive crayfish in Europe: the impact of *Procambarus clarkii* on the littoral community of a Mediterranean lake*, in "Freshwater Biology", 52 (2007), pp. 1249-1259.
- ⁵⁴ Tricarico E., Bertocchi S., Brusconi S., Casalone E., Gherardi F., Giorgi G., Mastromei G., Parisi G., *Depuration of microcystin-LR from the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* with assessment of its food quality*, in "Aquaculture", 285 (2008), pp. 90-95.
- ⁵⁵ Anda P., Segura del Pozo J., Díaz García J.M., Escudero R., García Peña F.J., López Velasco M.C., Sellek R.E., Jiménez Chillarón M.R., Sánchez Serrano L.P., Martínez Navarro J.F., *Waterborne outbreak of tularemia associated with crayfish fishing*, in "Emerging Infectious Diseases", 7 (2001), pp. 575-582.
- ⁵⁶ Barbaresi S., Santini G., Tricarico E., Gherardi F., *Ranging behaviour of the invasive crayfish, *Procambarus clarkii* (Girard)*, in "Journal of Natural History", 38 (2004), pp. 2821-2832.
- ⁵⁷ Albertini G., Lanza B., *Rana catesbeiana Shaw, 1802 in Italy*, in "Alytes", 6 (1988), 3-4, pp. 117-129.
- ⁵⁸ Vanni S., Lanza B., *Note di erpetologia della Toscana: Salamandrina, Rana catesbeiana, Rana temporaria, Phyllodactylus, Natrix natrix, Vipera*, in "Natura Milano", 69 (1978) 1-2, pp. 42-58.
- ⁵⁹ Vanni S., Lanza B., *Note di erpetologia italiana: Salamandra, Triturus, Rana, Phyllodactylus, Podarcis, Coronella, Vipera*, in "Natura Milano", 73 (1982) 1-2, pp. 3-22.
- ⁶⁰ Ficetola G.F., Scali S., *Invasive amphibians and reptiles in Italy*, in Atti VIII Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, 2010, pp. 335-340.
- ⁶¹ <http://www.issg.org>
- ⁶² Daszak P., Strieb Y.A., Cunningham A.A., Longcore J.E., Brown C.C., Porter D., *Experimental evidence that the bullfrog (*Rana catesbeiana*) is a potential carrier of chytridiomycosis, an emerging fungal disease of amphibians*, in "Herpetological Journal", 14 (2004), pp. 201-207.
- ⁶³ Bringsøe H., *NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Trachemys scripta**, in Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species, 2006, NOBANIS www.nobanis.org, Date of access 04/11/2013.
- ⁶⁴ Gibbons J.W., Lovich J.E., *Sexual dimorphism in turtle with emphasis on the slider turtle (*Trachemys scripta*)*, in "Herpetological Monographs", 4 (1990), pp. 1-29.
- ⁶⁵ Aresco M.J., *Reproductive ecology of *Pseudemys floridana* and *Trachemys scripta* (Testudines: Emydidae) in northwestern Florida*, in "Journal of Herpetology", 38 (2004), 2, pp. 249-256.
- ⁶⁶ Pleguezuelos J.M., *Las especies introducidas de Amphibios y Reptiles*, Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (ed. By Pleguezuelos JM, Marquez R, Lizana M), Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetologica Española, Madrid, Spain, 2002, pp. 501-532.
- ⁶⁷ Cady A., Delmas V., Prevot-Juillard A.C., Joly P., Pieau C., Girondot M., *Successful reproduction on the introduced slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) in the South of France*, in "Aquatic Conservation of Marine and freshwater Ecosystems", 14 (2004), pp. 237-246.
- ⁶⁸ Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F., *Atlas of Italian amphibians and reptiles*, Firenze, Polistampa, 2006.
- ⁶⁹ Vanni S., Nistri A., *Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana*, Firenze, Regione Toscana, 2006, pp. 379.
- ⁷⁰ Cady A., Joly P., *The introduction of the slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) in Europe: competition for basking sites with the European pond turtle (*Emys orbicularis*)*, in "Chelonii", 2 (2000), pp. 95-100.
- ⁷¹ Teillac-Deschamps P., Prevot-Juillard A.C., *Impact of exotic slider turtles on freshwater communities: an experimental approach*, First European congress of Conservation Biology, Heger (Hungary), Book of abstract, Society of Conservation Biology, 2006, pp. 162-163.
- ⁷² Padula M., Lastrucci L., Fiorini G., Galasso G., Zoccola A., Quilghini G., *op. cit.*
- ⁷³ Celesti-Grappo L., Pretto F., Carli E., Blasi C., *Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia*, Roma, Casa Editrice Università La Sapienza, 2010, pp. 208.
- ⁷⁴ Bimová K., Mandák B., Kašparová I., *How does *Reynoutria* invasion fit the various theories of invasibility*, in "Journ. Veget. Sci. Uppsola", 15 (2004) 4, pp. 495-504.
- ⁷⁵ Maltoni A., Mariotti B., Tani A., *La gestione della Robinia in Toscana. La gestione dei popolamenti, l'impiego in impianti specializzati, il controllo della diffusione*, Firenze, Regione Toscana, 2012, pp. 160.
- ⁷⁶ DAISIE, *Handbook of alien species in Europe*, Dordrecht, Springer, 2009.

- ⁷⁷ Celesti Grapow L., et al., *Non-native flora of Italy: Species distribution and threats*, in "Pl. Biosystems", 144 (2010), 1, pp. 12-28.
- ⁷⁸ Bianco P.G., *L'ittiofauna continentale dell'Appennino umbro-marchigiano, barriera semipermeabile allo scambio di componenti primarie tra gli opposti versanti dell'Italia centrale*, in "Biogeographia", XVII (1993).
- ⁷⁹ Šlechtová V., Bohlen J., Freyhof J., Persat H., Delmastro G.B., *The Alps as barrier to dispersal in cold-adapted freshwater fishes? Phylogeographic history and taxonomic status of the bullhead in the Adriatic freshwater drainage*, in "Molecular Phylogenetics and Evolution", 33 (2004), pp. 225-239.
- ⁸⁰ Baruchelli G., *Tecniche di allevamento e trasformazione della trota*, Istituto Agrario di San Michele all'Adige, 2007.
- ⁸¹ Hofer R., Buckner F., *Die Koppe (Cottus gobio L.) als Indikator für Umweltbelastungen*, in "Fischökologie", 10 (1996), pp. 47-62.
- ⁸² Di Giuseppe R., *Ecologia e biologia riproduttiva del Tritone punteggiato Lissotriton vulgaris meridionalis (Boulenger, 1882) (Amphibia, Urodela) nell'area di Castel di Guido, Lazio, 2012*.
- ⁸³ Bibby C., Burgess N.D., Hill D.A., *Bird Census Techniques*, London, Academic Press, 1992.
- ⁸⁴ <http://www.uccellidaproteggere.it/Le-specie/Gli-uccelli-in-Italia>.
- ⁸⁵ Bormann B.T., Wagner F.H., Wood G., Algeria J., Cunningham P.G., Brooks M.H., Friesema P., Berg J., Henshaw J., *Ecological Stewardship: a common reference for ecosystem management*, Amsterdam, Elsevier, 1999.
- ⁸⁶ Walters C.J., *Adaptive Management of Renewable Resources*, New York, NY, Mc Graw Hill, 1986. ISBN 0-02-947970-3.
- ⁸⁷ Margoluis R., Salafsky N., *Measures of success: designing, managing and monitoring conservation and development projects*, Washington, DC, Island Press, 1998. ISBN 978-1-55963-612-4.
- ⁸⁸ Salafsky N., Margoluis R., Redford K., Robinson J., *Improving the practice of conservation: a conceptual framework and agenda for conservation science*, in "Conservation Biology", 16 (2002), 6, pp. 1469-1479.
- ⁸⁹ Stankey G.H., Clark R.N., Bormann B.T., *Adaptive management of natural resources: theory, concepts, and management institutions*, in "Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-654. Portland", oppure: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 2005., p. 73.
- ⁹⁰ Stern C., Margoluis R., Salafsky N., Brown M., *Monitoring and evaluation in conservation: a review of trends and approaches*, in "Conservation Biology", 19 (2005), 2, pp. 295-309.
- ⁹¹ Moore A.L., McCarthy M.A., *On Valuing Information in Adaptive-Management Models*, in "Conservation Biology", 24 (2009), pp. 984-993.
- ⁹² Berkes F., Colding J., Folke C., *Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management*, in "Ecological Applications", 10 (2000), 5, pp. 1251-1262.
- ⁹³ Rout T.M., Hauser C.E., Possingham H.P., *Optimal adaptive management for the translocation of a threatened species*, in "Ecological Applications", 19 (2009), 2, pp. 515-516.
- ⁹⁴ http://www.biblioteca.wwf.it/enciclopedia/inizio_enciclo.php
- ⁹⁵ Holling C.S. (ed.), *Adaptive Environmental Assessment and Management*, Chichester, Wiley, 1978. ISBN 0-471-99632-7.
- ⁹⁶ Allan C., Stankey G.H., *Adaptive environmental management: a practitioner's guide*, Dordrecht, The Netherlands, 2009. ISBN 978-90-481-2710-8.
- ⁹⁷ A.I.I.A.D. (Associazione Italiana Ittologi Acque Dolci) e Zanetti M., *I salmonidi italiani: linee guida per la conservazione della biodiversità*, 2013, pp. 73.

