

Giulio Menegus<sup>1\*</sup>, Roberto Menardi<sup>2</sup>, Lorenzo Bonometto<sup>3</sup>, Vinicio Carraro<sup>1</sup>, Tommaso Anfodillo<sup>1</sup>

## IL LAGHETTO DELLE SEPOLTURE NELL'AREA DEL PIAN DEI BUOI (LOZZO DI CADORE, BL): MONITORAGGIO IDROMETRICO E DELLA BIODIVERSITÀ, PRIMI INTERVENTI DI RIPRISTINO

**Riassunto** – Il Laghetto delle Sepolture è l'unico specchio d'acqua di ambiente palustre rimasto nel Pian dei Buoi e in tutto il gruppo montuoso Marmarole – Antelao – Sorapiss. Parzialmente occluso dalla vegetazione, è stato recentemente danneggiato da significativi eventi di calpestio da parte di bovini. Per definire una strategia di tutela, è stato installato un sistema di monitoraggio dell'altezza idrometrica e sono state realizzate delle indagini sulle componenti biotiche. I primi risultati mostrano che il livello idrometrico è estremamente dinamico: in genere, diminuisce di 1,1 mm ogni ora, ma aumenta velocemente in occasione di eventi piovosi. Le componenti faunistiche e floristiche sono risultate estremamente impoverite: l'unica valenza residua sembra una cospicua popolazione di tritone alpestre. Per rallentare la scomparsa dell'habitat e riqualificarlo, sono stati realizzati alcuni semplici interventi, tra cui la posa di una recinzione per il pascolo e lo sfalcio di una parte della vegetazione.

**Parole chiave:** Pian dei Buoi, Laghetto delle Sepolture, idrologia, biodiversità, ripristino ecologico.

**Abstract** – Laghetto delle Sepolture is the only remaining peatland pond in the Pian dei Buoi plateau and the whole Marmarole – Antelao – Sorapiss massif. Partially invaded by vegetation, it has recently suffered from major cattle trampling. Both the water level and biodiversity were monitored, in order to define a strategy for conservation and recovery. The preliminary results show that the water level is extremely dynamic: it decreases at the speed of 1.1 mm per hour throughout the season, and increases rapidly in case of rain. The animal and plant community appeared to be impoverished, except for a thriving population of alpine newt. Ecological restoration, such excluding cattle from the area and cutting the invasive vegetation, was made, in order to slow the degradation of the habitat and to help its recovery.

**Keywords:** Pian dei Buoi, Laghetto delle Sepolture, hydrology, biodiversity, ecological restoration.

1 Dipartimento Territorio e sistemi Agro-Forestali (TESAF) dell'Università degli Studi di Padova, Viale dell'Università 16 - 35020 Legnaro (PD)

2 Centro Studi per l'ambiente Alpino, Dipartimento TESAF dell'Università degli Studi di Padova, Via Ossi 41 - 32046 S. Vito di Cadore (BL)

3 Lorenzo Bonometto: San Polo 3116 - 30125 Venezia; email: lorenzobonometto@yahoo.it

\* Giulio Menegus: Via Aleardi 83b - 30172 Mestre (VE); email: giulio.menegus91@gmail.com

## Introduzione

Le zone umide d'acqua dolce stanno attraversando una profonda crisi in tutto il mondo: la loro estensione si è ridotta drasticamente negli ultimi due secoli (e.g. JOOSTEN, 1997) e stanno tuttora scomparendo a un tasso triplo rispetto, ad esempio, alle foreste (GARDNER & FINLAYSON, 2018; TICKNER ET AL., 2020). La distruzione diretta di habitat e altre minacce (e.g. l'inquinamento, lo sfruttamento delle risorse idriche e biotiche, l'introduzione di specie invasive, il cambiamento climatico) (DUDGEON ET AL., 2006; MAXWELL ET AL., 2016; REID ET AL., 2019) hanno determinato una generale e pronunciata diminuzione delle popolazioni di specie dulciacquicole (si veda ad es. la performance molto negativa delle specie di vertebrati d'acqua dolce nel *Living Planet Index*) (ALMOND ET AL., 2020) o legate ad habitat acquatici (e.g. FRAIXEDAS ET AL., 2017). Si tratta di un trend particolarmente preoccupante, se si considera che, nonostante la loro limitata estensione (< 1% delle terre emerse) questi habitat ospitano circa il 10% di tutte le specie note di piante e animali (STRAYER & DUDGEON, 2010) e forniscono servizi ecosistemici essenziali: acqua potabile, acque irrigue, regolazione del clima e dei regimi idrici, riduzione del rischio idrogeologico, risorse naturali biotiche o abiotiche, *storage* di carbonio (KEDDY, 2010).

A livello locale, la situazione è critica anche nel Cadore, soprattutto per quanto riguarda le piccole zone umide lentiche: laghetti, pozze, torbiere. Il territorio cadorino è stato investito nell'ultimo secolo da forti modificazioni socio - economiche che hanno portato all'abbandono della pastorizia e della selvicoltura tradizionali, sostituite dal turismo, dalla selvicoltura moderna, dal pascolo intensivo, con ricadute dirette per gli habitat naturali. Esistono numerosi esempi di biotopi umidi alterati o distrutti a causa dell'espansione edilizia o infrastrutturale (abitativa o turistica), del rimboschimento causato dall'abbandono dei pascoli, dell'eutrofizzazione e del calpestio dovuti al pascolo intensivo, della semina di trote per la pesca sportiva, della bonifica o

dello sfruttamento idrico (BONOMETTO, 2020). La progressiva scomparsa e la rarefazione di questi ambienti, oltre alla degradazione di quelli rimasti, hanno messo a dura prova le specie legate a questi ambienti, come testimoniato da alcune evidenze per la fauna locale (e.g. per gli odonati) (BONOMETTO, 2020). Inoltre, è noto che la scomparsa delle piccole zone umide è correlata a una diminuzione della biodiversità su scala regionale, poiché questi siti sono spesso habitat esclusivo di specie adattate a particolari condizioni ecologiche, rare nei corpi d'acqua principali, e fungono da rifugio per le specie a più ampia diffusione (BIGGS ET AL., 2017). Ciononostante, sono poco studiate e tutelate, anche a livello normativo (BIGGS ET AL., 2017; BONOMETTO, 2020).

Negli ultimi decenni, anche il territorio del Pian dei Buoi (Lozzo di Cadore, Marmarole orientali) ha visto una progressiva degradazione dei suoi siti lentici. Frequenti fino a pochi decenni fa, e documentati (e.g. DE MARTIN, 2018) o ricordati dagli anziani della zona, sono ora scomparsi o alterati (Fig. 1): nel raggio di poche centinaia di metri dal Laghetto delle Sepolture, tre siti (il Lago da Pórse, il Lago Valdaporte e il Lago Morto) sono completamente occlusi dalla vegetazione; entro pochi chilometri altri sono gravemente degradati (il Lago d'Aosto, la Busa de le Ciare) (BONOMETTO, 2020; CASSOL, com. pers.). Rimangono invece attive le torbiere di Palù Gran e Palù Piciol e la torbiera di Polget - Fontanabona, per quanto anch'esse minacciate (BONOMETTO, 2020).

Il Laghetto delle Sepolture costituisce l'ultimo spazio di acque libere in ambiente palustre rimasto in tutto il gruppo montuoso Marmarole - Antelao - Sorapiss. Similmente ad altri siti, il laghetto sta mostrando una rapida degenerazione, con una progressiva avanzata della vegetazione (soprattutto cespi di carici) che lo sta occludendo. Nell'estate 2018, un periodo di particolare siccità ha determinato un prosciugamento quasi completo dell'invaso, lasciando emerso il fondale. Come conseguenza, numerose vacche sono entrate nel perimetro dell'invaso per abbeverarsi (Fig. 3), calpestando il fondale e rilasciando deiezioni (Fig. 4)

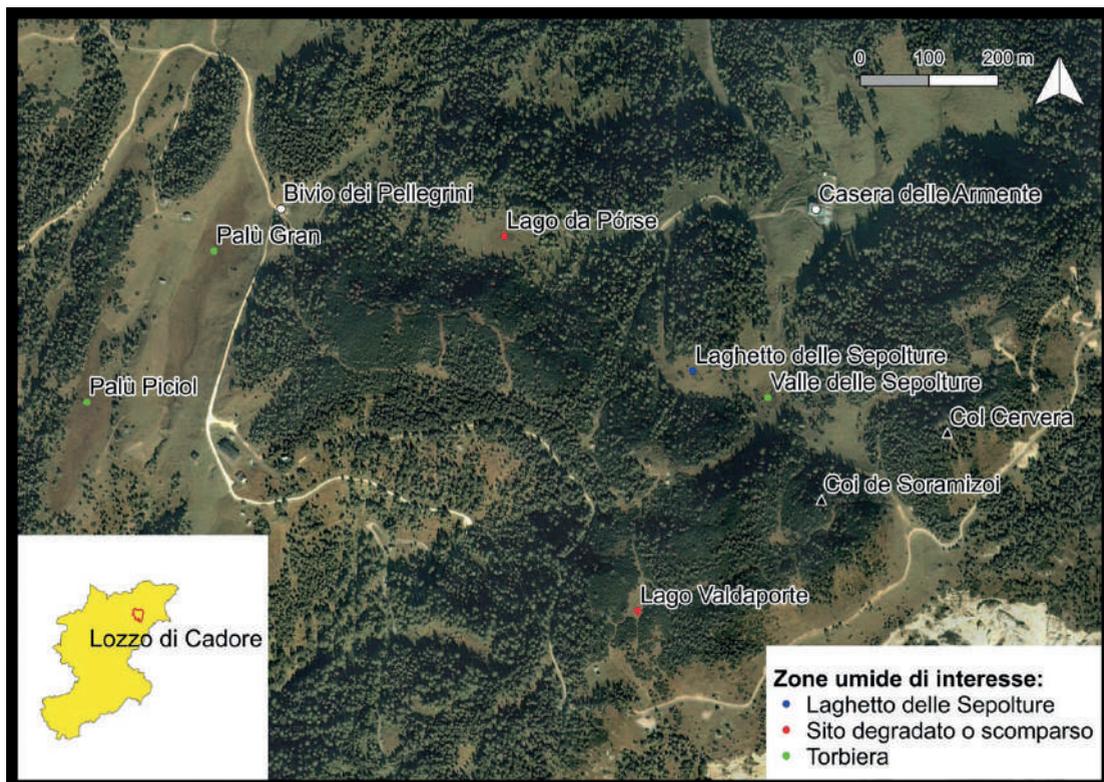


Fig. 1. Nel riquadro, posizione del comune di Lozzo di Cadore nella provincia di Belluno; sulla carta principale, siti umidi di interesse del Pian dei Buoi, nella zona del Parco della Memoria - Laghetto delle Sepulture.

(BONOMETTO, 2020). Questi eventi hanno spinto alcuni attivisti locali a mobilitarsi per cercare di tutelare il laghetto, al fine di evitare una sua ulteriore degenerazione. La conservazione e il ripristino del Laghetto delle Sepulture è apparsa urgente: essendo piccolo, isolato e già degradato, è un sito a particolare rischio di scomparsa. Inoltre, trattandosi dell'unico sito di questo tipo rimasto nel Pian dei Buoi, costituisce un ultimo ambiente d'acqua stagnante da conservare, come passaggio obbligato nell'ottica di una più ampia riqualificazione delle zone umide dell'altopiano.

Grazie al supporto del Gruppo di Azione Locale (G.A.L.) Alto Bellunese, è stato avviato un progetto Interreg denominato "Zone umide nel territorio DL", le cui attività sono state concordate con il Comune di Lozzo di Cadore, proprietario dell'area, e con il gestore dell'alpeggio.

Pensiamo che, in situazioni come questa, sia necessario definire interventi il più possibile

semplici e rapidi, per scongiurare la perdita definitiva di un ambiente di interesse. Abbiamo strutturato le nostre attività lungo tre direttrici: il monitoraggio dell'altezza idrometrica del laghetto; la valutazione dello stato delle comunità del laghetto e del pascolo adiacente; la realizzazione di interventi di recupero del laghetto e del pascolo.

Questo articolo vuole delineare una modalità di intervento per tutelare un piccolo biotopo di interesse naturalistico, con un approccio fortemente orientato all'applicazione e alla conservazione, utilizzando un budget limitato e un ridotto sforzo umano, coinvolgendo le realtà associative del territorio e le amministrazioni. Sono riportati i risultati preliminari del progetto, basati sulle attività portate avanti nell'estate 2021. È prevista una seconda stagione di interventi e, se possibile, un'estensione della gestione ai siti vicini, nell'ottica di una gestione integrata dei biotopi umidi del Pian dei Buoi.



Fig. 2. Il Laghetto delle Sepulture l'11/8/2020.

## Materiali e metodi

Il Laghetto delle Sepulture, nell'altopiano di Pian dei Buoi (1824 m s.l.m., 12,41449819 E; 46,50796070 N, comune di Lozzo di Cadore, BL) si trova all'interno del gruppo montuoso Marmarole - Antelao - Sorapiss. Si tratta di un piccolo invaso ellittico (20x7 m<sup>2</sup>) di bassa profondità (sempre < 1 m) bordato di carici e posto in una vallecola all'interno di un pascolo invaso da *Deschampsia cespitosa* (Fig. 2). L'ambiente acquatico è occupato da idrofite emergenti o galleggianti, dominate da *Callitriche palustris*. Intorno, si osservano una fascia a pino mugo e un bosco recente di larice e abete rosso.

Nel periodo tra il 17/06/2021 e il 10/09/2021 abbiamo effettuato dei sopralluoghi settimanali e realizzato alcuni semplici interventi di tutela. Il primo è consistito nella realizzazione di una recinzione elettrificata per impedire l'accesso degli animali al pascolo. Le attività di monito-

raggio sono state condotte dopo la costruzione del recinto; altri interventi sono stati effettuati a fine stagione (si veda il paragrafo "*Interventi di tutela e ripristino*").

### **Monitoraggio dell'altezza idrometrica**

Abbiamo installato una stazione di rilevamento per misurare alcune grandezze meteorologiche e idrometriche (altezza idrometrica del laghetto, temperatura dell'aria, umidità relativa dell'aria, radiazione solare, pressione atmosferica, precipitazioni, umidità del suolo e, occasionalmente, temperatura dell'acqua). I dati analizzati per il momento comprendono le misure idrometriche (sensore a pressione idrostatica STS ATM.1ST/N, alloggiato in un pozzetto di plastica posto a circa un metro e mezzo dalla sponda sud, sempre sommerso; sensibilità 0,01 cm) e quelle di precipitazione (pluviometro Young 522202-L, sensibilità 0,1 mm). Abbiamo registrato i dati con cadenza oraria utilizzando un *datalogger* Campbell Sci.



Fig. 3. Il Laghetto delle Sepulture in secca, calpestato da alcune vacche nel luglio 2018. Il calpestio ha compromesso gravemente il fondale e la vegetazione (foto di L. Bonometto).

CR300, alloggiato in una cassetta di protezione, e li abbiamo analizzati utilizzando R 3.6.3 e il software RStudio 1.2.5033 (R CORE TEAM, 2017). Per il momento abbiamo analizzato solo in parte i dati raccolti, realizzando un semplice modello lineare, che correla la variazione oraria dell'altezza idrometrica alle precipitazioni delle due ore precedenti. Il modello è del tipo:

$$\Delta H(t) \sim P(t) + P(t-1) + H(t) - K$$

$\Delta H(t)$  è la variazione dell'altezza idrometrica occorsa nell'intervallo  $(t-1;t)$  e  $P(t)$  le precipitazioni nello stesso intervallo. Analogamente per  $P(t-1)$ .  $H(t)$  è l'altezza idrometrica al tempo  $t$  e  $K$  è un valore costante che indica la diminuzione oraria media del livello causata dal deflusso e dall'evaporazione. Il modello è stato computato utilizzando la funzione *lm*, e gli effetti sono stati valutati con la funzione *anova*. All'atto pratico, il modello interpola i dati di livello e precipitazioni rilevati durante la stagione. Poiché, in assenza di precipitazioni, l'altezza idrometrica tende a scendere, il

modello restituisce un'intercetta negativa ( $-K$ ) che corrisponde al calo medio in assenza di piogge. L'effetto di  $H(t)$  sulla variazione del livello idrometrico stesso è stato inserito per compensare la mancanza di informazioni sulla morfologia del bacino. I contributi positivi considerati comprendono esclusivamente le precipitazioni.

### **Monitoraggio della biodiversità**

Per il monitoraggio della biodiversità abbiamo considerato quattro gruppi: gli anfibi, gli odonati, i macroinvertebrati bentonici, le tracheofite (di ambiente acquatico e di pascolo). Si tratta di gruppi che possono essere monitorati in modo semplice e poco invasivo, e che possono fornire informazioni di base sullo stato di conservazione del laghetto e del pascolo. Visto il numero molto limitato di specie note (e attese, visti il suo isolamento e il suo stato di degrado) abbiamo deciso di optare per dei protocolli di indagine il più possibile semplificati.



Fig. 4. Il fondale del Laghetto delle Sepulture, compromesso dal calpestio nel luglio 2018 (foto di L. Bonometto).

Gli anfibi sono stati monitorati attraverso transeetti settimanali con identificazione a vista. L'unica specie nota per il sito era *Ichthyosaura alpestris* (tritone alpestre) che qui trova il suo ultimo sito riproduttivo accertato nel gruppo montuoso Marmarole – Antelao – Sorapiss (BONOMETTO, 2020). Il metodo scelto è tra quelli utilizzati nei monitoraggi a livello nazionale per specie simili (SINDACO ET AL., 2016). Lo abbiamo preferito al *removal sampling* (SCOTT ET AL., 1994; SINDACO ET AL., 2016), considerando la non necessità di seguire finemente le dinamiche popolazionali, almeno in questa prima fase. Il percorso scelto seguiva il perimetro del laghetto. Abbiamo preso nota delle specie osservate, delle numerosità e dello stadio vitale osservato (larva, giovane, adulto).

Per gli odonati, già indagati dal 2016 per il sito (BONOMETTO, 2020), abbiamo effettuato numerosi sopralluoghi con identificazione a vista; in alcuni casi, abbiamo catturato degli esemplari con retino entomologico, con immediata identificazione e rilascio. Le specie note per il sito prima del 2021 erano quattro, due stanziali (*Aeshna juncea* e *Coenagrion puella*), due occasionali (*Libellula depressa*, specie a grande mobilità, e *Somatochlora arctica*, di cui è accertata la riproduzione nella vicina Palù Gran, ciascuna osservata precedentemente in un solo esemplare) (BONOMETTO, 2020).

Abbiamo effettuato una raccolta di macroinvertebrati bentonici tramite retini a maglia fine

(350  $\mu\text{m}$ ) di tipo IBE (sezione quadrata 20x20  $\text{cm}^2$ , con serbatoio) oppure a D (semicircolare, diametro 20 cm), utilizzati rispettivamente per una raccolta sul fondale a circa 1 metro dalla sponda meridionale (2 campionamenti lunghi 1 m) e per una raccolta alla base dei cespi di *Carex* sulla sponda nord (1 campionamento di 1 m). Abbiamo effettuato una sola raccolta il 15/7.

Per le tracheofite, abbiamo effettuato un sopralluogo il 17/08/2020, durante il quale l'identificazione delle piante acquatiche e terrestri è stata curata dal dott. Cesare Lasen, botanico e fitosociologo.

## Risultati preliminari

### Altezza idrometrica

La variazione dell'altezza idrometrica del Laghetto delle Sepulture dal 24/6 al 10/9 del 2020 ha mostrato una forte correlazione con gli eventi di precipitazione (Fig. 5). L'altezza idrometrica tende a scendere costantemente in assenza di piogge, e a risalire in caso contrario. Questi dati e la morfologia del sito suggeriscono che non vi sia un importante apporto di falda. Anche i risultati del modello che abbiamo utilizzato sembrano supportare questa tesi: le variazioni del livello sono ben descritte dalle poche variabili considerate e gli effetti sono tutti significativi (*anova*:  $DF_L = 1$ ;  $F_L = 31,15$ ;  $p < 0,0001$ ;  $DF_{Pt-1} = 1$ ;  $F_{Pt-1} = 431,45$ ;  $p < 0,0001$ ;  $DF_{Pt} = 1$ ;  $F_{Pt} = 1756,51$ ;  $p < 0,0001$ ;  $DF_{res} = 1858$ ). L'intercetta del modello ( $-K$ ) è  $-1,07$  mm. Quindi, secondo il modello, tolti gli effetti considerati, il laghetto tende a perdere in media circa 1,07 mm ogni ora. Ciò significa che una siccità prolungata per 18 giorni porterebbe teoricamente a un completo prosciugamento del biotopo anche a partire dal suo massimo stagionale osservato (circa 46 cm). Infine, calcolando in modo iterativo l'altezza prevista, a partire dal primo dato misurato, dai dati di precipitazione e dai parametri del modello, abbiamo potuto ricostruire un andamento teorico dell'altezza idrometrica (Fig. 5, in rosso) che ricalca l'andamento reale: questo significa che

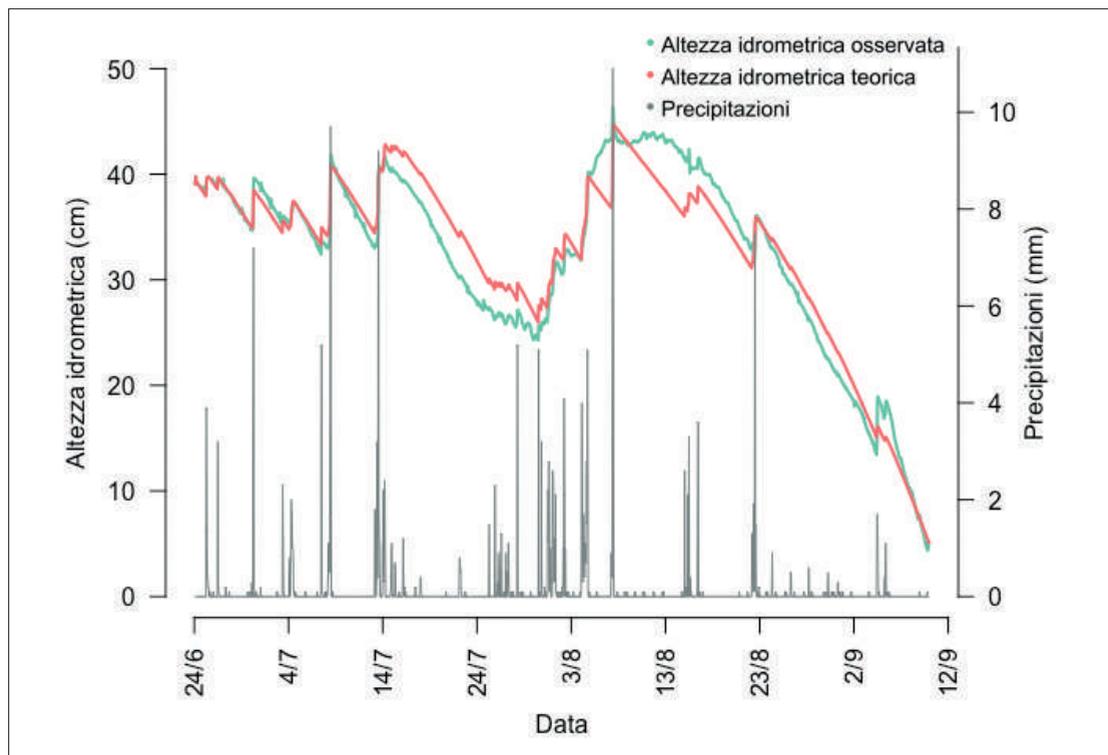


Fig. 5. L'altezza idrometrica osservata (in verde), confrontata con le precipitazioni (in grigio); sovrapposto, l'andamento teorico previsto dal modello (in rosso).

l'assunzione che gli apporti positivi al livello del laghetto siano costituiti quasi esclusivamente dalle precipitazioni e che, in assenza di esse, il livello cali in modo costante, è tutto sommato ragionevole.

Abbiamo osservato che, quando la quota idrometrica scende sotto i 25 cm circa, si osservano ampi spazi perimetrali emersi, l'acqua si intorbidisce e si scalda. Alla fine di agosto e nella prima metà di settembre, in corrispondenza di un periodo di scarse precipitazioni l'invaso si presentava completamente asciutto, con poche tracce di umidità al centro, similmente a quanto osservato nel 2018.

### **Stato della biodiversità**

#### Anfibi e odonati

Le osservazioni di anfibi e odonati sono riassunte nella Tab. 1. Abbiamo riscontrato una cospicua popolazione riproduttiva di *Ichthyo-*

*saura alpestris* (tritone alpestre), osservato a decine all'inizio della stagione. Successivamente, lo abbiamo osservato regolarmente (in fase adulta per tutta la stagione, in fase larvale a partire da metà luglio, giovanile agli inizi di settembre). In alcuni casi abbiamo retinato accidentalmente larve e adulti, subito liberati. L'unica altra specie erpetologica è *Bufo bufo* (rospo comune). Abbiamo osservato per tutta la stagione grandi ammassi di girini e raramente alcuni adulti; in una sola occasione abbiamo trovato un giovane metamorfosato.

Tra le specie odonatologiche osservate, le specie stanziali già note (*Aeshna juncea* e *Coenagrion puella*) (BONOMETTO, 2020) (Fig. 6), sono confermate. La prima è stata osservata anche in copula.

Abbiamo osservato regolarmente *Libellula depressa*, in numerosità esigue (con un massimo di 3 maschi e 2 femmine contemporaneamente) che però suggeriscono una presenza più



Fig. 6. Un maschio di *Aeshna juncea* su un pino mugo in prossimità del Laghetto.

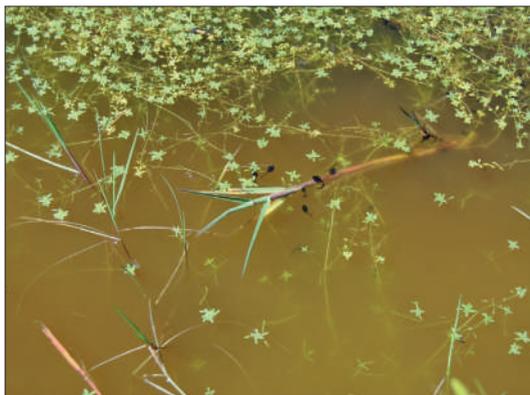


Fig. 7. *Glyceria notata*, idrofita ancorata ed emergente, tra piante galleggianti di *Callitriche palustris*.

stanziale, rispetto al passato. Infine, abbiamo osservato per la prima volta alcuni maschi di *Pyrrhosoma nymphula*, piccolo zigottero dalla caratteristica livrea rossa.

#### Tracheofite

Le specie di tracheofite osservate sono riportate nella Tab. 2. Sono riportate anche alcune indicazioni fitosociologiche (AESCHIMANN ET AL., 2004; LASEN, com. pers.). Sono in particolare evidenziate delle specie per cui è noto un valore indicatore di eutrofizzazione, calpestio o pascolo intenso.

Per quanto riguarda la vegetazione acquatica, il laghetto presenta una copertura quasi totale di *Callitriche palustris*, idrofita galleggiante. Si osservano, in densità meno elevate, 3 specie di idrofite ancorate ed emergenti: la piperacea *Eleocharis palustris*, dominante nel 2016, e due *Poaceae*, *Alopecurus aequalis* e *Glyceria notata* (Fig. 7).

Le sponde sono occupate da cespi di varie specie di *Carex* (prevalentemente *C. nigra* e *C. echinata*), in rapida espansione. Il pascolo intorno mostra una compresenza di specie di torbiera acida, di prato umido, di nardeto,

**A: Anfibi:** A = adulti, G = giovanili, L = larve, \* = > 10 esemplari, \*\* = > 50, \*\*\* = ammassi

Specie	Periodo					
	17/6-30/6	1/7-15/7	16/7-31/7	1/8-15/8	16/8-31/8	1/9-10/9
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	A**	AL	AL*	AL	AL	AG
<i>Bufo bufo</i>	AL***	L***	L***	GL***	L***	L***

**B: Odonati adulti:** M = maschi, F = femmine, - = non osservata, ° = in copula

Specie	Periodo					
	15/6-30/6	1/7-15/7	16/7-31/7	1/8-15/8	16/8-31/8	1/9-10/9
<i>Aeshna juncea</i>	M	MF	M	MF°	-	-
<i>Libellula depressa</i>	MF	MF	-	-	-	-
<i>Coenagrion puella</i>	-	M	-	M	-	-
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	-	M	-	-	-	-

Tab. 1. Elenco delle specie di anfibi (A) e odonati (B) osservati al Laghetto delle Sepolture nel periodo tra il 17/6/2020 e il 10/9/2020. Legenda sezione A: A = adulti, G = giovani, L = larve, \* = più di 10 esemplari, \*\* = più di 50, \*\*\* = ammassi. Legenda sezione B: M = maschi, F = femmine, - = non osservata, ° = in copula.

Stazione	Famiglia	Specie	Fitosociologia	Valore indicatore
Laghetto (ambiente acquatico)	Cyperaceae	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult.	Phragmition communis	-
	Poaceae	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	Bidention tripartitae	E
	Poaceae	<i>Glyceria notata</i> (Hartm.) Holmb.	Glycerio - Sparganion	ES
	Plantaginaceae	<i>Callitriche palustris</i> L.	Eleocharition acicularis	E
Pascolo e prato umido (ambiente terrestre)	Asteraceae	<i>Scorzoneroideis autumnalis</i> (L.) Moench	Cynosurion	EP
	Brassicaceae	<i>Cardamine amara</i> L.	Montio - Cardaminetea	E
	Caryophyllaceae	<i>Stellaria graminea</i> L.	Molinio - Arrhenatheretea	P
	Cyperaceae	<i>Carex canescens</i> L.	Caricion nigrae	-
	Cyperaceae	<i>Carex echinata</i> Murray	Caricion nigrae	-
	Cyperaceae	<i>Carex leporina</i> L.	Nardetea strictae	-
	Cyperaceae	<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	Scheuchzerio - Caricetea fuscae	-
	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	Abieti - Piceenion	-
	Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	Molinio - Arrhenatheretea	-
	Poaceae	<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Parl.	Quercetalia robori - sessiliflorae	-
	Poaceae	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	Molinetalia caeruleae	ECP
	Poaceae	<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>commutata</i> (Gaudin) Markgr.-Dann.	Nardion strictae	-
	Poaceae	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	Molinetalia caeruleae	-
	Poaceae	<i>Nardus stricta</i> L.	Nardetea strictae	-
	Poaceae	<i>Poa alpina</i> var. <i>vivipara</i> L.	Poion alpinae	P
	Poaceae	<i>Phleum rhaeticum</i> L.	Poion alpinae	P
	Rosaceae	<i>Alchemilla flabellata</i> Buser	praterie subalpine su suoli subacidi	-
	Rosaceae	<i>Alchemilla reniformis</i> Buser	siti torbosi e sorgentizi	-
	Ranunculaceae	<i>Caltha palustris</i> L.	Calthion palustris	-
	Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i> L.	Potentillo - Polygonetalia	EC
Violaceae	<i>Viola palustris</i> L.	Caricion nigrae	-	
Violaceae	<i>Viola</i> sp.	-	-	

Tab. 2. Elenco delle specie vegetali osservate nel sopralluogo del 17/8 e identificate da LASEN, divise tra le piante prettamente acquatiche e quelle di pascolo o prato umido; sono riportate le indicazioni fitosociologiche tratte da AESCHIMANN ET AL. (2004) o per com. pers. di LASEN. Legenda: E = specie indicatrice di eutrofizzazione; C = indicatrice di calpestio; P = indicatrice di pascolo intenso; S = indicatrice di prosciugamento periodico.



Fig.8. Lo stato dei lavori di ripristino il 10/9/2020. Si possono notare il pascolo e i cespi falciati; sulla destra una *patch* di controllo non falciata e il lavoro di sbarramento. Al centro, il Laghetto prosciugato.

dominato, però, da *Deschampsia cespitosa*, *Poa alpina* var. *vivipara*, *Ranunculus repens*, specie favorite in condizioni di pascolo intenso, calpestio, eutrofizzazione.

#### Macroinvertebrati

Il campione di macroinvertebrati bentonici si è rivelato estremamente povero. Abbiamo raccolto pochi individui, perlopiù in stadi larvali di difficile identificazione. Nel campionamento alla base dei cespi abbiamo raccolto un solo esemplare larvale del tricottero *Limnephilus coenosus* (CAMPAIOLI ET AL., 1994; MORETTI, 1983; WARINGER & GRAF, 2011). Nei due campionamenti sul fondale, abbiamo raccolto una larva e un adulto del coleottero acquatico *Hydrobius fuscipes*, (CAMPAIOLI ET AL., 1994; PIRISINU, 1981; FREUDE ET AL., 1989). Indicativa la presenza di piccoli bivalvi del genere *Pisidium*. Altri esemplari non sono ancora identificati al livello di genere: eterotteri (neanidi o ninfe di Corixidi e Gerridi), Chironomidi (larve), Ostracodi, Oligocheti Tubificidi. A parte questi ultimi, per tutti gli altri gruppi abbiamo campionato un massimo di 1 - 3 esemplari, caratterizzando il

laghetto come estremamente povero di fauna bentonica.

#### **Interventi di tutela e ripristino**

Lo scopo principale del progetto era la riqualificazione funzionale del Laghetto delle Sepolture attraverso degli interventi di tutela e ripristino attivi, in modo da proteggere le valenze naturalistiche rimaste.

Conoscendo la presenza di una pressione da calpestio, abbiamo deciso di realizzare una recinzione elettrificata all'inizio delle attività, prima dell'arrivo delle mandrie. L'area interna (circa 800 m<sup>2</sup>, con un perimetro recintato di circa 150 m, costituito da due fettucce elettrificate a 50 e 100 cm di altezza), comprendeva il laghetto e una parte del pascolo, compresa l'area necessaria per la strumentazione.

Successivamente, i risultati del monitoraggio ci hanno spinti a progettare alcuni interventi per la fine della stagione (Fig. 8, Fig. 9):

- uno sfalcio del pascolo, che ha interessato tutta l'area di pascolo all'interno del recinto



Fig. 9. Allestimento dello sbarramento rudimentale per rallentare il deflusso, 10/9/2021.

con l'esclusione di due *patch* (9 m<sup>2</sup> ciascuna) lasciate indisturbate. Abbiamo utilizzato dei decespugliatori a disco e rastrelli e teli tradizionali (*mantui*) per il taglio e la raccolta;

- uno sfalcio di circa 16 m<sup>2</sup> di cariceto, intervenendo in quattro punti della sponda. Solo in un punto, abbiamo rimosso i cespi per circa 2 m<sup>2</sup> utilizzando picconi e accette;
- uno sbarramento a circa 1 m dalla sponda nord-ovest del laghetto (verso valle) per rallentare il deflusso dal laghetto. Abbiamo scavato un solco lungo circa 10 m e profondo circa 40 cm con pale e picconi, e vi abbiamo posato delle assi di legno, picchettate e rico-

perle con il materiale di risulta dello scavo e della rimozione dei cespi.

La Tab. 3 riporta un riassunto delle ore di lavoro e della strumentazione necessaria per ciascun intervento.

Tutti gli interventi sono stati realizzati in collaborazione con i volontari e le volontarie del Gruppo promotore del Parco delle Marmarole – Antelao – Sorapiss, un'associazione ambientalista cadorina.

## Discussione

Pur presentando ancora qualche valenza di interesse, il biotopo è apparso gravemente degradato nelle sue componenti faunistiche e floristiche. Le nostre indagini sono preliminari e limitate nel tempo, ma si possono trarre alcune considerazioni generali.

La vegetazione acquatica si è rivelata molto limitata come numero di specie, e tre di queste sono indicatrici di eutrofizzazione (*Alopecurus aequalis*, *Callitriche palustris* e *Glyceria notata*) o di brevi periodi di prosciugamento (*G. notata*) (AESCHIMANN ET AL., 2004; MOLINA, 1996). La macrofauna bentonica è risultata estremamente povera, sia come numero di specie (< 10 morfospécie strettamente bentoniche), sia come numero di individui, ben oltre le attese dovute alle dimensioni e all'altitudine del sito. Possiamo supporre che le popolazioni presenti siano gravemente impattate dalle numerose pressioni (calpestio, prosciugamento periodico, forti escursioni dell'altezza idrometrica associate a variazioni di temperatura, torbidità e, verosimilmente, ossigenazione), ma la necessità di

Intervento	Estensione	Strumenti	Ore totali di lavoro
Sfalcio	Circa 600 m <sup>2</sup> (prato) e 16 m <sup>2</sup> (cespi)	Decespugliatori a disco, rastrelli, cesoie, <i>mantui</i>	50 - 55
Recinzione	Circa 200 m	Paramine, mazzuola, trapano	6
Sbarramento	8 - 10 m	Picconi, pale, assi di legno, picchetti (circa 2 per asse), accetta	12
Rimozione cespi	4 m <sup>2</sup>	Piccone, accetta	0,5

Tab. 3. Strumentazione necessaria e stima delle ore di lavoro complessive (tenendo conto di tutti gli operatori) necessarie per ciascun intervento.

non campionare subito dopo il disgelo (avvenuto all'inizio di giugno) (BAZZANTI ET AL., 2007) ci ha costretti a farlo quando molti di questi disturbi erano già in corso. Infine, lo spazio di acque libere sta lentamente diminuendo a causa dell'avanzata dei cespi (soprattutto di *Carex nigra*).

La fauna odonatologica, pur di interesse, presenta specie indicatrici di alterazione. *Libellula depressa* sembra ora più stanziale rispetto al passato recente. Si tratta di una specie adattata a piccoli ambienti eutrofizzati e disturbati (BONOMETTO, 2020). *Pyrrhosoma nymphula* è una specie in forte espansione in Cadore: sta rapidamente risalendo di quota, forse favorita da temperature sempre meno rigide (BONOMETTO, 2020); il Laghetto delle Sepolture ne costituisce la stazione nota più elevata in Italia. Le altre specie sono verosimilmente riprodotte: *Aeshna juncea* perché osservata in copula; *Coenagrion puella* perché non presente nei siti vicini, incapace di grandi spostamenti in volo e rapide ricolonizzazioni, è presente verosimilmente in modo continuativo, e sarebbe dunque sopravvissuta alle condizioni di degrado degli ultimi anni (BONOMETTO, 2020).

Per finire, la fauna batracologica osservata è costituita da due specie che si riproducono nel laghetto: *Ichthyosaura alpestris* e *Bufo bufo*. È forse questa la valenza più di interesse: nel gruppo montuoso non sono presenti altri siti riproduttivi noti per il tritone alpestre. Un'ulteriore degenerazione del laghetto potrebbe mettere seriamente in difficoltà questa specie a livello locale. La popolazione riproduttiva sembra cospicua (> 50 adulti osservati a inizio stagione, presenza degli adulti in acqua per tutta l'estate, rinvenimento di numerose forme larvali e giovanili). Anche la presenza del rospo comune, vicino al suo limite superiore altitudinale, è interessante. Entrambe le specie sono note per il Veneto e le Dolomiti e classificabili come LC (non a rischio) nella zona (BONATO ET AL., 2007). Ciononostante, *Ichthyosaura alpestris* sembra raro nelle Marmarole, ed è meritevole di una tutela. *Bufo bufo* è classificato come VU (vulnerabile) a livello italiano (BONARDI ET AL., 2011; RONDININI ET AL., 2013). Entrambe le

specie sono classificate come NT (quasi minacciate) nella lista rossa della vicina provincia autonoma di Trento (PEDRINI ET AL., 2014) e sono minacciate in particolare dalla scomparsa di siti riproduttivi: la protezione di questo sito è dunque importante a livello locale.

La situazione del pascolo non è migliore: presenta poche specie minoritarie legate a torbiere acide o a prati umidi (e.g. *Carex nigra*, *Carex echinata*, *Carex canescens*, *Viola palustris*, etc.), o a pascoli a *Nardus* (*Nardus stricta*, *Carex leporina*, *Festuca rubra*), ma è dominata da *Deschampsia cespitosa*, *Poa alpina* var. *vivipara*, *Ranunculus repens* e poche altre specie indicatrici di una forte pressione da calpestio, pascolo, eutrofizzazione (AESCHIMANN ET AL., 2004). Ciò appare inevitabile se si considera la situazione del pascolo non protetto dalla recinzione: le vacche tendono a lasciare quasi intatte solo le piante più coriacee (*Deschampsia cespitosa*, *Molinia caerulea*) o velenose (*Ranunculus repens*), per cui la situazione sembra dovuta a una non oculata gestione del pascolo. La situazione di elevato degrado, se da un lato richiede azioni urgenti, dall'altro costituisce un'opportunità: ogni intervento di ripristino ben progettato ha la possibilità di influire positivamente sull'habitat, con un minimo rischio di danno. Ciononostante, per la progettazione e realizzazione di questi interventi e della loro tempistica, abbiamo cercato di conformarci il più possibile alle buone pratiche di conservazione. Si tratta, comunque, di interventi sperimentali, il cui risultato non è possibile valutare in un così breve lasso di tempo e dovrà essere monitorato.

La recinzione elettrificata è stata efficace nell'impedire l'accesso alle vacche, e indirettamente ha anche protetto il sito dai danni da cinghiale, molto frequenti all'esterno. Infine, ha permesso di evitare l'accesso all'area anche alle persone, evitando ulteriori eventi di calpestio e proteggendo la strumentazione. L'esclusione dei bovini da ambienti d'acqua stagnante e di pascolo degradato è considerata una buona pratica di conservazione (cfr. l'allegato A alla DGR 786/2016 della Regione Veneto, Misure di conservazione per la regione biogeografica

alpina; SEPA HABITAT ENHANCEMENT INITIATIVE, 2000). L'intervento evita il calpestio, il pascolo e l'apporto di deiezioni al pascolo e alla zona umida. Gli altri interventi sono stati effettuati a fine stagione, rispettando le raccomandazioni dello stesso allegato A, già citato.

Per ridurre l'avanzamento della cintura di carici, abbiamo effettuato uno sfalcio e parziale rimozione dei cespi. Abbiamo limitato l'intervento a meno di un terzo del perimetro, per non renderlo troppo invasivo (SEPA HABITAT ENHANCEMENT INITIATIVE, 2000). Lo sfalcio dovrebbe dare un disturbo alle carici, limitandone l'espansione; la rimozione diretta mirava a recuperare una parte della superficie persa dal laghetto negli ultimi 5 anni.

L'invaso sembra alimentato quasi esclusivamente dalle acque di precipitazione e di scorrimento provenienti dal piccolo bacino. Non sembrano presenti importanti apporti di falda: una volta ricaricato dalle piogge, il laghetto tende a contrarsi rapidamente. Le nostre analisi dell'andamento idrometrico sono per ora semplici e del tutto preliminari, e dovranno essere integrate con una considerazione più fine dei fattori che possono influire sull'altezza idrometrica (pressione, umidità e temperatura dell'aria, umidità del suolo, radiazione solare). Ciò nonostante, sembra necessario rallentare il deflusso e rendere meno frequenti i fenomeni di prosciugamento, che favoriscono l'espansione della vegetazione a carici e la presenza di specie tolleranti l'emersione (AESCHIMANN ET AL., 2004; KEDDY, 2010), dunque abbiamo realizzato un piccolo sbarramento a valle del laghetto. Si tratta di una piccola diga subsuperficiale realizzata con assi di legno picchettate, ricoperte di materiale di risulta (suolo scavato e cespi di carici rimossi), semplificando le strutture utilizzate per il *rewetting* (aumento del livello idrico) di ambienti di torbiera drenati (DINESEN & HAHN, 2019; SIMILÄ ET AL., 2014). Il mantenimento di un'altezza idrometrica sufficiente sembra comunque minacciato: piccole variazioni nell'intensità, frequenza o regolarità delle precipitazioni nei prossimi anni potrebbero rendere molto più frequenti gli eventi di siccità. Ciò è particolarmente preoccupante se

si considera che alcuni modelli prevedono una riduzione delle precipitazioni estive già nel breve periodo per il Nord - est italiano (DESIATO ET AL., 2015).

Per finire, lo sfalcio del prato è sembrato necessario, almeno per ridurre la dominanza di *Deschampsia cespitosa*. Lo sfalcio annuale a fine stagione, con allontanamento della biomassa, e la rimozione anche meccanica dei cespi sono considerate buone pratiche di conservazione e implementate in misure di conservazione dei pascoli a livello regionale (cfr. il già citato allegato A; cfr. l'allegato B alla DGR 2876 della Regione Veneto; cfr. piani di gestione delle aree Natura 2000 IT 3230089 e IT 3330087).

Lo scopo dello sfalcio è quello di ridurre il vantaggio competitivo delle specie invasive, favorite dal suolo eutrofico e dai passati eventi di pascolo e calpestio, a vantaggio delle specie più rare.

Tutti questi interventi sono stati realizzati nel modo meno invasivo possibile, alla fine della stagione e lasciando aree intatte, sia per limitare gli impatti, sia per poter confrontare l'evoluzione di queste nel tempo rispetto a quella delle aree falciate o rimaneggiate. Il tempo trascorso è decisamente troppo breve perché si possa anche solo accennare una valutazione dei risultati: delle prime indicazioni potranno essere ottenute nella prossima stagione di campo. Un primo risultato dovrebbe venire proprio dall'idrologia: la ripetizione delle misure nella prossima stagione di campo permetterà di ripetere le analisi e verificare se l'altezza idrometrica tenderà a scendere alla stessa velocità o se il deflusso sarà stato rallentato (sarà sufficiente confrontare l'intercetta - K del modello nei due periodi). Ad ogni modo, un'analisi più completa richiederà, comunque, alcuni anni.

È d'obbligo segnalare che, per quanto di interesse, questo progetto può avere solo un effetto molto limitato. Le zone umide del Pian dei Buoi sono molto degradate, e in molti casi sarebbe necessario intervenire per tutelare le valenze residue (e.g. a *Palù Gran* e *Polget*) o per ripristinare o ricreare siti scomparsi: dei primi punti di partenza potrebbero essere il Lago da Pörse, il Lago Valdaporre e delle pic-

cole pozze fangose nella Valle delle Sepolture, in prossimità di una piccola torbiera basifila ben conservata. In quei casi si potrebbe intervenire con azioni più drastiche di sfalcio e scavo, per ricreare degli ambienti stagnanti che potrebbero ospitare anfibi, libellule e piante igrofile, espandendone l'habitat ora costituito solo dal Laghetto delle Sepolture. Ancora più auspicabile sarebbe una gestione integrata di tutte le zone umide del Pian dei Buoi, che preveda la ricostituzione o la tutela della connettività tra ambienti conservati e ambienti ricreati. Infine, per migliorare la convivenza tra il pascolo e le zone umide, si potrebbero coinvolgere direttamente nella pianificazione il Comune, proprietario dell'area, e il gestore dell'alpeggio: l'utilizzo di buone pratiche di gestione dei pascoli potrebbe limitare l'impatto degli animali sulle zone umide e, al contempo, migliorare la struttura vegetazionale dei prati stessi. La creazione di nuove pozze, alcune direttamente pensate per l'alpeggio, altre per l'espansione di habitat, potrebbe contribuire alla ricostituzione di una rete di zone umide in buona salute nel Pian dei Buoi, riducendo, al tempo stesso, l'impat-

to del bestiame sui biotopi originari.

## Ringraziamenti

Il progetto "Zone umide nel territorio DL" è stato finanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale nell'ambito del programma Interreg V - A Italia - Österreich 2014 - 2020 - CLLD Dolomiti Live. Il soggetto referente per la provincia di Belluno è il G. A. L. Alto Bellunese, con sede a Lozzo di Cadore (BL); il soggetto attuatore è il Centro studi per l'Ambiente alpino (dipartimento TESAF, Università degli Studi di Padova), con sede a S. Vito di Cadore (BL). Ringraziamo per la disponibilità e per l'aiuto prezioso (nelle identificazioni tassonomiche, nella progettazione, nel reperimento di materiale) Michele Cassol, Gianluca Girardi, Cesare Lasen, Nicola Novarini. Ringraziamo tutti i volontari del Gruppo promotore del Parco delle Marmarole - Antelao - Sorapiss, che ci hanno aiutati nei lavori sul campo e nelle varie fasi progettuali. Infine, ringraziamo Raffaella Dibona per il supporto tecnico.

## Bibliografia

---

- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D. M., THEURILLAT J. P., 2004. *Flora alpina: atlas des 4500 plantes vasculaires des Alpes*. Belin, Paris, 2672 pp.
- ALMOND R. E. A., GROOTEN M., PETERSON, 2020. *Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss*. World Wildlife Fund, Gland, 83 pp.
- BAZZANTI M., BOGGERO A., LENCIONI V., MASTRANTUONO L., ROSSARO B., SOLIMINI A., 2007. *Protocollo di campionamento e analisi dei macroinvertebrati negli ambienti lacustri*. MATT M - APAT, Roma, 16 pp.
- BIGGS J., VON FUMETTI S., KELLY - QUINN M., 2017. *The importance of small waterbodies for biodiversity and ecosystem services: implications for policy makers*. *Hydrobiologia*, 793 (1): 3 - 39.
- BONARDI A., MANENTI R., CORBETTA A., FERRI V., FIACCHINI D., GIOVINE G., MACCHI S., ROMANAZZI E., SOCCINI C., BOTTONI L., PADOA SCHIOPPA E., FICETOLA G. F., 2011. *Usefulness of volunteer data to measure the large scale decline of "common" toad populations*. *Biological Conservation*, 144: 2328 - 2334.
- BONATO L., FRACASSO G., POLLO R., RICHARD J., SEMENZATO M. (a cura di), 2007. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto*. Associazione Faunisti Veneti, Nuovadimensione ed., Portogruaro (VE), 239 pp.
- BONOMETTO L., 2020. *Le libellule del Cadore. Le specie, gli habitat, il loro declino, le tutele possibili*. Parco naturale regionale delle Dolomiti d'Ampezzo, Cortina d'Ampezzo (BL), 192 pp.
- CAMPAIOLI S., GHETTI P. F., MINELLI A., RUFFO S., 1994. *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*. Provincia autonoma di Trento, 357 pp.
- DE MARTIN D., 2018. *Carta del Parco sentieristico Terre Alte di Lozzo di Cadore*. Reperibile all'URL <http://www.danil.com/blog/sentieri-e-mappe-per-lescursionismo/> visitato il 16/11/2021.
- DESIATO F., FIORAVANTI G., FRASCHETTI P., PERCONTI W., PIERVITALI E., 2015. *Il clima futuro in Italia: analisi delle proiezioni dei modelli regionali*. ISPRA, Roma, 64 pp.
- DINESEN L., HAHN P., 2019. *Draft Ramsar Technical Report on peatland restoration and rewetting methodologies in Northern bogs*. In Ramsar Convention on wetlands, 22nd Meeting of the Scientific and Technical Review Panel, Ramsar Convention, Gland, 54 pp.
- DUDGEON D., ARTHINGTON A. H., GESSNER M. O., KAWABATA Z. I., KNOWLER D. J., L'ÉVÊQUE C., NAIMAN R. J., PRIEUR - RICHARD A. H., SOTO D., STIASNY M. L. J., SULLIVAN C. A., 2006. *Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges*. *Biological Reviews*, 81: 163 - 182.
- FRAIKEDAS S., LINDÉN A., MELLER K., LINDSTRÖM Å., KEIß O., KÁLÁS J. A., LEHIKONEN A., 2017. *Substantial decline of Northern European peatland bird populations: Consequences of drainage*. *Biological conservation* 214: 223 - 232.
- FREUDE H., HARDE K. W., LOHSE G. A. (a cura di), 1979. *Die KäferMitteleuropas, Band 6: Diversicornia*. Goecke & Evers Verlag, Krefeld, 367 pp.
- GARDNER R. C., FINLAYSON M., 2018. *Global wetland outlook: State of the world's wetlands and their services to people 2018*. Secretariat of the Ramsar Convention, Gland, 88 pp.
- JOOSTEN H., 1997. *European mires: a preliminary status report*. International mire conservation group members newsletter, 3: 10 - 13.
- KEDDY P. A., 2010. *Wetland ecology: principles and conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, 548 pp.
- MAXWELL S. L., FULLER R. A., BROOKS T. M., WATSON J. E., 2016. *Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers*. *Nature News*, 536 (7615): 143.
- MOLINA J. A., 1996. *Sobre la vegetación de los humedales de la Península Ibérica I: Phragmiti-Magnocaricetea*. *Lazaroa*, 16: 27 - 88.
- MORETTI G., 1983. *Tricotteri (Trichoptera)*. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, CNR AQ/1/196, 19: 1 - 155.
- PEDRINI P., BRAMBILLA M. ET AL., 2014. *Definizione di "linee guida provinciali" per l'attuazione dei monitoraggi nei siti trentini della rete Natura 2000*. LIFE + T.E.N., Trento, 144 pp.
- PIRISINU Q., 1981. *Palpicorni (Coleoptera: Hydraenidae, Helophoridae, Spercheidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Sphaeridiidae)*. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, CNR AQ/1/196, 13: 1 - 97.

- R CORE TEAM, 2017. *R: A language and environment for statistical computing*. Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2630 pp.
- REID A. J., CARLSON A. K., CREED I. F., ELIASON E. J., GELL P. A., JOHNSON P. T., COOKE S. J., 2019. *Emerging threats and persistent conservation challenges for freshwater biodiversity*. *Biological Reviews*, 94 (3): 849 - 873.
- RONDININI C., BATTISTONI A., PERONACE V., TEOFILI C., 2013. *Lista rossa IUCN dei vertebrati italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 56 pp.
- SCOTT N.J., CRUMP M., ZIMMERMAN B. L., JAEGER R. G., INGER R.F., CORN P. S., ALTIG R., 1994. *Standard techniques for inventory and monitoring*. In Heyer et al., *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians*, Smithsonian Institution Press, Washington: pp. 75 - 141.
- SEPA HABITAT ENHANCEMENT INITIATIVE, 2000. *Ponds, pools and lochans, Guidance on good practice in the management and creation of small waterbodies in Scotland*. SEPA, London, Scottish environment protection agency, Stirling, 69 pp.
- SIMILÄ M., AAPALA K., PENTTINEN J. (a cura di), 2014. *Ecological restoration in drained peatlands – best practices from Finland*. Metsähallitus, Natural Heritage Services, Vantaa, 87 pp.
- SINDACO R., 2016. *Anfibi e Rettili*. In Stoch F., Genovesi P., *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*, ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016. ISPRA, Roma, 364 pp.
- STRAYER D. L., DUDGEON D., 2010. *Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges*. *Journal of the North American Benthological Society*, 29 (1): 344 - 358.
- TICKNER D., OPPERMAN J. J., ABELL R., ACREMAN M., ARTHINGTON A. H., BUNN S. E., YOUNG L., 2020. *Bending the curve of global freshwater biodiversity loss: an emergency recovery plan*. *BioScience*, 70 (4): 330 - 342.
- WARINGER J., GRAF W., 2011. *Atlas der mitteleuropäischen Köcherfliegenlarven / Atlas of Central European Trichoptera Larvae*. Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, 468 pp.