

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

SIC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano"

ZPS IT3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia"

Monitoraggio e individuazione di misure di conservazione per la fauna acquatica (invertebrati e anfibi) degli habitat igrofilo ed idrofilo



Fabio Stoch

31 Maggio 2011



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
SIC IT3340006 “Carso Triestino e Goriziano”
ZPS IT3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia”

Monitoraggio e individuazione di misure di conservazione per la fauna acquatica (invertebrati e anfibi) degli habitat igrofilo ed idrofilo

A cura di: Fabio Stoch

Collaboratori: Gaia Fior (monitoraggio e conservazione degli anfibi)

31 Maggio 2011

Indice

Introduzione.....	2
Il database faunistico	6
Fonti dei dati.....	6
Specifiche tecniche del database	9
Struttura del database.....	11
Entità dei dati inseriti.....	13
Completezza dell’inventario faunistico	16
Monitoraggio faunistico 2010	20
Materiali e metodi.....	20
Gruppi tassonomici trattati nel monitoraggio.....	20
Metodi di monitoraggio degli invertebrati acquatici eleoplanctonici (PL)	22
Metodi di monitoraggio degli invertebrati macrobentonici (BN)	22
Metodi di monitoraggio dell’erpetofauna (AR)	23
Aree e siti inclusi nel monitoraggio e frequenza dei rilievi.....	25
Integrazione del database con i dati del monitoraggio 2010	29
Risultati delle indagini faunistiche	32
Generalità sulla parte faunistica	32
Checklist delle specie di Direttiva Habitat	33
Checklist delle specie aliene.....	37
Invertebrati acquatici	40
Dendrotelmi (tree-hole)	40
Vaschette in roccia o litotelmi (rock-pool).....	40
Pozzanghere e pozze temporanee fangose di piccole dimensioni	41
Stagni temporanei	42
Stagni perenni	44
Vasche in cemento e altri abbeveratoi artificiali	46
Laghi, paludi e risorgive carsiche.....	47
Anfibi.....	53
<i>Proteus anguinus anguinus</i> (Laurenti, 1768)	53
<i>Salamandra salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758).....	54

<i>Lissotriton vulgaris meridionalis</i> (Boulenger, 1882)	55
<i>Triturus carnifex</i> (Laurenti, 1768).....	56
<i>Bombina variegata variegata</i> (Linnaeus, 1758).....	57
<i>Bufo bufo spinosus</i> (Daudin, 1803)	58
<i>Bufo viridis viridis</i> (Laurenti, 1768).....	59
<i>Hyla arborea arborea</i> (Linnaeus, 1758)	61
<i>Rana dalmatina</i> (Bonaparte, 1838)	62
<i>Rana latastei</i> (Boulenger, 1879).....	63
<i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas, 1771).....	64
<i>Pelophylax lessonae</i> (Camerano, 1882)	65
<i>Pelophylax klepton esculentus</i> (Linnaeus, 1758)	65
<i>Pelophylax kutmuelleri</i> (Gayda, 1940).....	67
Valutazione del pregio conservazionistico di specie e habitat	68
Metodi di valutazione	68
Calcolo del valore di conservazione delle specie e degli habitat	71
Illustrazione dei risultati ottenuti.....	74
Uso dell'erpeto fauna nella valutazione del valore di conservazione	80
Piano di gestione.....	84
Generalità.....	84
Stagni e altre piccole acque carsiche	85
Generalità sulle norme gestionali di questi ambienti	85
Norme gestionali per alcuni ambienti oggetto di monitoraggio nel 2010	94
Norme gestionali per altre raccolte d'acqua carsiche meritevoli di considerazione	140
La presenza di specie alloctone e le transfaunazioni.....	146
Laghi e paludi carsiche	147
Generalità sui GDE (<i>Groundwater Dependent Ecosystems</i>).....	147
Indicazioni gestionali per gli ambienti monitorati nel 2010.....	150
Il CD-ROM contenente i dati	167
Ringraziamenti	168
Bibliografia essenziale.....	169

Introduzione

La presente relazione finale costituisce la sintesi dei risultati inerenti l'incarico per la fornitura del servizio di *'Monitoraggio e individuazione di misure di conservazione per la fauna acquatica (invertebrati e anfibi) degli habitat igrofili ed idrofili nel Sito Natura 2000 SIC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano" e ZPS IT3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia"'*.

Il lavoro svolto ha colmato un vuoto di conoscenza che riguardava alcuni degli ambienti del sito Natura 2000 del Carso triestino e goriziano più importanti per la conservazione della biodiversità. Le pozze, gli stagni, i laghi e le paludi carsiche sono infatti gli unici siti di sosta e riproduzione di numerose specie che sono legate all'acqua per una parte (insetti, anfibi) o per l'intero ciclo vitale; costituiscono infine punti di abbeverata, di sosta o di caccia per numerosi vertebrati.

L'interesse di questi ambienti è ulteriormente accresciuto dal territorio carsico in cui sono collocati, che per la natura stessa delle rocce carbonatiche di cui è costituito non presenta, se non in rari casi marginali, un reticolo idrografico di superficie. Fanno eccezione: a) il Torrente Rosandra, per il quale è già stato completato uno studio rivolto agli anfibi ed alla fauna igrofila ed idrofila nell'ambito della stesura del *"Piano Faunistico della Riserva Naturale Regionale della Val Rosandra (invertebrati, pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi)"*, i cui risultati vengono sommariamente riassunti nella presente relazione, di cui costituiscono parte complementare; b) le risorgive carsiche del Carso isontino (Doberdò, Pietrarossa, Sablici, Moschenizze, Lisert e Bocche del Timavo), prese in esame nel corso della presente indagine, e per le quali la fauna sotterranea era già stata esaminata nel corso dell'incarico relativo al servizio di *"Integrazioni al catasto grotte nel Sito Natura 2000 SIC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano" e ZPS IT3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia"*. Sia il Piano Faunistico della Val Rosandra che l'integrazione al catasto grotte con dati faunistici (che riguardano l'intera fauna acquatica sotterranea) sono indagini complementari al presente studio e contribuiscono in sinergia a fornire un quadro il più possibile esaustivo della fauna degli ambienti acquatici del Carso triestino e isontino.



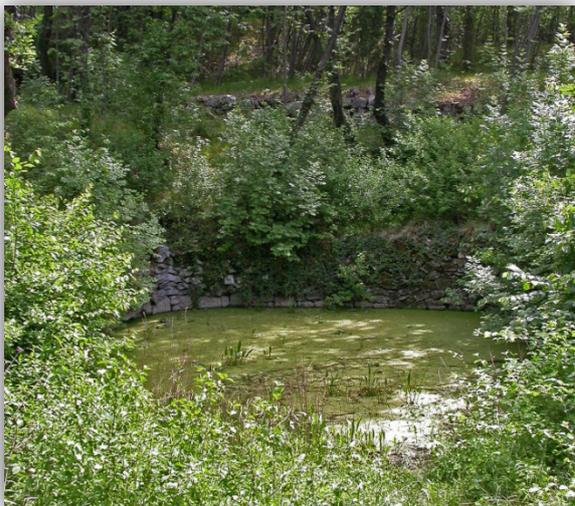
Il Lago di Doberdò (foto G. Fior)

All'importanza per la conservazione della fauna di habitat peculiari quali pozze, stagni e cisterne, isolati e relitti, purtroppo si contrappone il rapido degrado di questi ambienti, che negli ultimi vent'anni si sono drasticamente ridotti di numero e di estensione e sono andati incontro ad un marcato processo di interrimento. Questo processo è stato accelerato sia da fattori climatici che, soprattutto, antropici. Molti di questi ambienti (pozze e stagni) erano infatti legati alla manutenzione ad opera dell'uomo, che con la continua pulizia da ramaglie e vegetazione infestante, l'impermeabilizzazione del fondale mediante argilla costipata e la cura del territorio circostante ne permetteva la sopravvivenza. L'uso di questi habitat semi-naturali era infatti legato ad attività tradizionali, tutte cessate più o meno irreversibilmente con gli anni '30 del secolo scorso: a) l'approvvigionamento idrico, per uso non potabile (a questo scopo erano destinati i pozzi-cisterna carsici); b) l'uso come lavatoi (un bellissimo esempio di recente restaurato si ha nei pressi del borgo di Slivia); c) l'uso come riserve d'acqua (cisterne) per l'irrigazione delle colture; d) l'uso come abbeveratoi

per il bestiame (soprattutto bovini ed equini, che con il loro calpestio contribuivano al mantenimento dell'impermeabilizzazione del fondale e all'instaurarsi di un *cingulum* di giuncheto retroripariale); e) non ultimo, l'uso per la produzione del ghiaccio che veniva accumulato nelle vicine ghiacciaie (*iazere*) e costituiva una florida attività (ne rimangono esempi in cattivo stato di conservazione presso Grozzana, Pesek, Draga). La costruzione dell'acquedotto carsico e l'abbandono delle attività tradizionali, non più redditizie, ha condotto ad un rapido declino di questi ambienti e ad un veloce interrimento degli stessi. Pochi di essi sono stati di recente ripristinati per motivi di conservazione del patrimonio storico (Colludrozza, Rupingrande, Opicina Campagna, Slivia, Basovizza costituiscono altrettanti esempi di queste nuove attività culturali); al ripristino tuttavia non sempre è seguita una corretta manutenzione, soprattutto quella in funzione della conservazione della fauna. Pochi e sporadici sono stati gli interventi a scopo didattico-naturalistico (un bell'esempio è dato dallo stagno col n. 16 di catasto presso Basovizza). Inoltre l'introduzione, deliberata o accidentale, di numerose specie aliene, seppure vietato ai sensi del D.P.R. 357 e s.m.i., ha causato ulteriori gravi problemi alla conservazione della fauna autoctona.

Accanto a questi ambienti semi-naturali se ne trovano altri, del tutto artificiali, e realizzati per vari scopi quali: a) le cisterne create nel corso dei periodi bellici; b) i numerosi abbeveratoi in cemento (più raramente in lamiera) realizzati dalle Riserve di Caccia per l'abbeverata della selvaggina; c) le pozze da escavazione per l'asporto di terra rossa o le più piccole pozzanghere dovute alla costipazione del fondo per il passaggio degli automezzi, come quelle nel Campo Carri di Borgo Grotta Gigante o vicino alla ex-cava del Villaggio del Pescatore. Nonostante si tratti di ambienti totalmente artificiali, il loro uso da parte della fauna igrofila ed idrofila e per la riproduzione da parte degli anfibi è notevole, in un territorio incarsito e poverissimo di acque superficiali.

Infine, pochi e sparpagliati sul territorio sono gli ambienti di raccolta d'acqua piovana del tutto naturali; si tratta delle vaschette (litotelmi) di dissoluzione sulle bancate calcaree (un tempo erroneamente definite "vaschette di corrosione", facendo riferimento ad un processo meccanico e non chimico, come avviene invece nei fenomeni di carsismo superficiale), delle rarissime pozzette temporanee nelle depressioni del terreno o ancora dei piccoli dendrotelmi (o *tree-hole*) che si formano nei cavi degli alberi vetusti (bellissimi



Stagno carsico di Zolla (n. 14; foto F. Stoch)

esempi si trovano sul Monte Lanaro). Si tratta di ambienti di dimensioni esigue, che ospitano però una fauna peculiare e che non sono mai stati ben studiati e valorizzati.

Molti di questi ambienti nell'ambito del SIC e ZPS del Carso triestino e goriziano sono stati censiti e catastati nel recente *“Incarico per il completamento del Catasto degli stagni finalizzato alla predisposizione del piano di gestione del SIC IT3340006*

“Carso triestino e goriziano” e della ZPS IT3341002 “Aree carsiche della Venezia Giulia” eseguito da Gaia Fior. Questo lavoro ha posto le basi conoscitive per questi habitat con metodi moderni, indispensabile supporto per la realizzazione del presente lavoro. La relazione illustrativa dei risultati dell'incarico riporta inoltre molte osservazioni faunistiche, tutte riprese e inserite nel database prodotto nel corso del presente progetto.

Un serio monitoraggio faunistico continuativo non era stato tuttavia sinora impostato su questi habitat; le indagini effettuate dai ricercatori erano state rivolte a pochi gruppi di specie. Il servizio di cui alla presente relazione, creando una banca dati perfettamente compatibile con quella degli altri progetti citati, raccogliendo i dati storici, previa validazione, desunti dalla bibliografia, dalle collezioni museali e private (in buona parte inediti) e aggiornati in base al monitoraggio svolto nel corso del 2010-2011, ha colmato questa lacuna conoscitiva. Completato l'aspetto conoscitivo, in base alle innovative tecniche di analisi e valutazione del valore di conservazione della fauna e degli habitat già proposte nei precedenti incarichi, la presente relazione propone modelli gestionali dettagliati per la conservazione ed il recupero della fauna di questi habitat peculiari.

Il database faunistico

Fonti dei dati

La letteratura sulla fauna acquatica dell'area carsica oggetto di studio non è molto ricca; numerose vecchie citazioni di specie vanno considerate con le dovute cautele e riesaminate criticamente, ma hanno un grande interesse storico per ricostruire il modificarsi della struttura delle comunità nel tempo, ed avere modelli di riferimento nelle azioni di ripristino ambientale.

Le fonti bibliografiche e di collezioni almeno in parte informatizzate sono state riprese, validate, corrette e inserite nel database; sono costituite da:

Database: Checklist – Checklist delle Specie della Fauna Italiana (Stoch ed., 2003)
Realizzazione: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura
Depositario: Comitato Scientifico per la Fauna d'Italia
Aggiornamento: in corso di aggiornamento nell'ambito del Progetto Europeo PESI
Accesso: http://www.faunaitalia.it/documents/Checklist Fauna Italiana.zip
Database: CKmap – Distribuzione della Fauna Italiana (Ruffo, Stoch ed., 2005)
Realizzazione: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura (include le specie Natura 2000)
Depositario: Comitato Scientifico per la Fauna d'Italia
Aggiornamento: aggiornato sino all'anno 2000; in corso di aggiornamento nell'ambito del Network Nazionale della Biodiversità
Accesso: http://www.faunaitalia.it/documents/CKmap_54.exe
Database: Bibliografia Habitat 2006 (Poldini et al., 2006)
Realizzazione e depositario: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale ambiente, energia e politiche per la montagna, Servizio valutazione impatto ambientale
Aggiornamento: aggiornato sino all'anno 2005
Accesso: http://www.regione.fvg.it/rafvfg/export/sites/default/sira/allegati/generale.pdf
Database: Elenco delle specie oggetto del monitoraggio del SIC IT3340006 e ZPS IT3341002 (Museo civico di Storia Naturale di Trieste, 2009)
Realizzazione e depositario: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale risorse rurali, agroalimentari e forestali, Servizio caccia, pesca e ambienti naturali

Aggiornamento: 15 aprile 2009
Accesso: Presso il Servizio caccia, pesca e ambienti naturali
Database: Catasto degli stagni del Carso triestino e goriziano (Fior, 2009)
Realizzazione e depositario: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale risorse rurali, agroalimentari e forestali, Servizio caccia, pesca e ambienti naturali
Aggiornamento: 15 aprile 2009
Accesso: Presso il Servizio caccia, pesca e ambienti naturali
Database: Database della biodiversità delle grotte (Stoch, 2009)
Realizzazione e depositario: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale risorse rurali, agroalimentari e forestali, Servizio caccia, pesca e ambienti naturali
Aggiornamento: 28 settembre 2009
Accesso: Presso il Servizio caccia, pesca e ambienti naturali
Database: Database del Piano Faunistico della Val Rosandra (Stoch ed., 2010)
Realizzazione e depositario: Riserva Naturale Regionale della Val Rosandra, Comune di San Dorligo della Valle
Aggiornamento: 30 novembre 2010
Accesso: Presso il Comune di San Dorligo e il Servizio caccia, pesca e ambienti naturali

Le altre fonti hanno comportato la consultazione della bibliografia originale, comprendente:

- articoli apparsi su riviste scientifiche locali, nazionali ed internazionali
- contributi pubblicati in atti di convegni specializzati, italiani e stranieri
- volumi monografici e capitoli di opere più vaste
- cartografie tematiche edite o inedite di diversa scala

Tutte le fonti bibliografiche reperibili sono state analizzate e le singole indicazioni riguardo alla presenza di specie sono state catalogate in maniera uniforme. Dal testo sono stati estrapolati i riferimenti temporali e geografici, annotando poi le specie segnalate. Ove fosse impossibile indicare con sicurezza le coordinate di un sito si è scelto di lasciarne la dicitura generica. Sono state inserite anche le informazioni presenti in tutte le tesi di Laurea, per la disponibilità delle quali si ringraziano gli Autori e i relatori presso l'Università degli Studi di Trieste.

Le banche dati e le fonti bibliografiche cartacee sono state integrate dall'esame di collezioni museali (Museo civico di Storia naturale di Trieste, Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, Museo civico di Storia Naturale di Venezia), di varie collezioni private e

dei dati inediti reperibili presso ricercatori e dilettanti cultori della materia (inseriti sotto la voce bibliografica *Stoch 2011a, in litt.*).

L'inserimento di queste informazioni relative alle specie faunistiche sinora note per pozze, stagni, laghi, paludi e sorgenti del Carso triestino e goriziano inteso in senso lato (sono stati inseriti, poiché spesso frammisti nella letteratura, *anche i dati relativi ai ruscelli su flysch al margine del SIC, nonché quelli relativi alla Valle dell'Ospo e ai Laghetti delle Noghere*), ha consentito di ottenere un esaustivo quadro distributivo delle specie acquatiche (invertebrati e anfibi) dell'area.

Nel database sono stati integrati con lo stesso formato, per comodità di consultazione, anche i dati desunti dal monitoraggio (sotto la voce bibliografica *Stoch 2011b, in litt.*), di cui al capitolo successivo, riportati poi con maggiore dettaglio in tabelle apposite.

Purtroppo alcuni dei database citati di rilievo nazionale o i report si sono rivelati farrinosi e di non immediato utilizzo: è stato pertanto integralmente ricostruito un archivio con le fonti bibliografiche, traendo dal database *CKmap* unicamente le citazioni originali degli Autori, mentre tutte le fonti bibliografiche citate sono state consultate oppure i dati sono stati desunti da schedature puntuali fatti dallo scrivente o da altri ricercatori che vengono citati nei ringraziamenti. Anche i dati dei report (come quelli del catasto stagni o quello fornito dal Museo civico di Storia Naturale di Trieste) sono stati ri-estratti manualmente (grazie al contributo della dr.ssa Fior). Questo implica che tutti i dati di letteratura nonché quelli inediti sono stati validati e riveduti.

Per quanto attiene i dati inediti, sono stati inseriti i dati che gli specialisti hanno fornito solo se visionati e validati dallo scrivente; le osservazioni personali dello scrivente riguardano oltre trent'anni di osservazioni sugli ambienti in oggetto. Tutti i dati dubbi relativi agli invertebrati sono stati rivisti da specialisti, che si ringraziano; rimangono ancora non classificati alcune centinaia di reperti, che sono stati vagliati (soprattutto crostacei acquatici, in particolare ostracodi), ma non determinati a livello specifico. I dati relativi a odonati, coleotteri ed anfibi sono invece da ritenersi esaustivi; tutto il materiale noto è stato vagliato e, quando necessario, rideterminato.

Nel database sono stati inseriti anche gruppi (eterotteri, acari, irudinei e, in piccola parte, tardigradi e oligocheti) non previsti dal piano di lavoro; si tratta degli unici dati esistenti per

l'area in esame e pertanto forniti come servizio aggiuntivo per motivo di completezza (un irudineo presente nell'area è anche inserito in Direttiva Habitat).

Specifiche tecniche del database

L'esistenza di banche dati faunistiche, sia nazionali che regionali, e l'importanza di permettere una immediata integrazione delle informazioni schedate con il Sistema Informativo Territoriale regionale, hanno condotto alla seguente struttura di database.

a) Il formato del database è MS Access versione 2000 (per retro-compatibilità), facilmente integrabile con gli altri database e con i sistemi GIS; i dati possono venire facilmente estratti in tabelle Excel o visualizzati in programmi GIS.

b) La struttura relazionale assicura una piena compatibilità con le banche dati nazionali ed in particolare con la *Checklist della Fauna Italiana* (versione 3.5), con il database *CKmap – Distribuzione della Fauna Italiana* (versione 5.4), con i database *Natura 2000* presenti presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per la trasmissione dei Report Nazionali all'Unione Europea come previsto dalla Direttiva Habitat. La struttura è perfettamente integrata con i database disponibili presso il *Servizio caccia, pesca e ambienti naturali* (database della biodiversità delle grotte, catasto dei punti d'acqua della Venezia Giulia, Piano Faunistico della Riserva della Val Rosandra). Questa compatibilità, oltre che nell'uniforme struttura, è garantita utilizzando come link i nomi latini delle specie, validati con un nomenclatore (*Checklist della Fauna Italiana*, a sua volta *Focal Point* di *Fauna Europaea* nell'ambito del progetto europeo PESI, curato dallo scrivente).

c) Il formato, MS Access versione 2000 (.mdb) consente una facile esportazione dei dati in numerosi formati tra cui: *Excel* (.xls, .xlsx) per una facile visione delle tabelle; *dBase* (.dbf) per un immediato uso negli shapefile per i GIS (il Sistema Informativo Territoriale regionale legge direttamente il formato nativo (.mdb) e, con una semplice query, può

immediatamente mappare i dati); *testo* (.txt, .csv) per un rapido interscambio con qualsiasi altro formato; *MySQL* se si intendesse usare il database sul Web su server Apache e/o con linguaggi freeware. L'uso di database SQL-compatibili (come MSAccess e MySQL) è infine indispensabile per inserire lo stesso nel costituendo Network Nazionale della Biodiversità, nel quale è allo studio un *pywrapper* (cioè un software Python) per rendere i dati utilizzabili da un portale nazionale e dai portali europei secondo gli standard *ABCD-BioCase* o *DarwinCore*. La struttura contiene tutte le informazioni necessarie per la realizzazione di tale network, con l'eccezione dei metadati che dovranno essere provvisti dal Servizio.

d) Il link con il *Catasto dei Punti d'Acqua* è stato ottenuto mediante il campo contenente il codice regionale del catasto [COD_IRF], quando disponibile o reperibile, nella tabella contenente le citazioni di specie e nelle tabelle relative ai dati di monitoraggio; per permettere una più agevole consultazione, sono stati duplicati anche i codici del catasto e le denominazioni dei siti nelle tabelle figlie, per non ricorrere a query; questo costituisce un ulteriore elemento di sicurezza e di check della consistenza dei dati, e rende più immediata l'esportazione per il formato ABCD o per Excel. Per agevolare il link e il mapping dei dati, è stata inserita nel database una tabella contenente il catasto dei punti d'acqua, riveduta e corretta, fornendo le denominazioni correnti ai singoli siti e completandola con siti oggi distrutti, ma per i quali esistono segnalazioni storiche importanti. La tabella con i dati catastali dei punti d'acqua include le coordinate nel sistema Gauss-Boaga che permettono un immediato mappaggio dei dati.

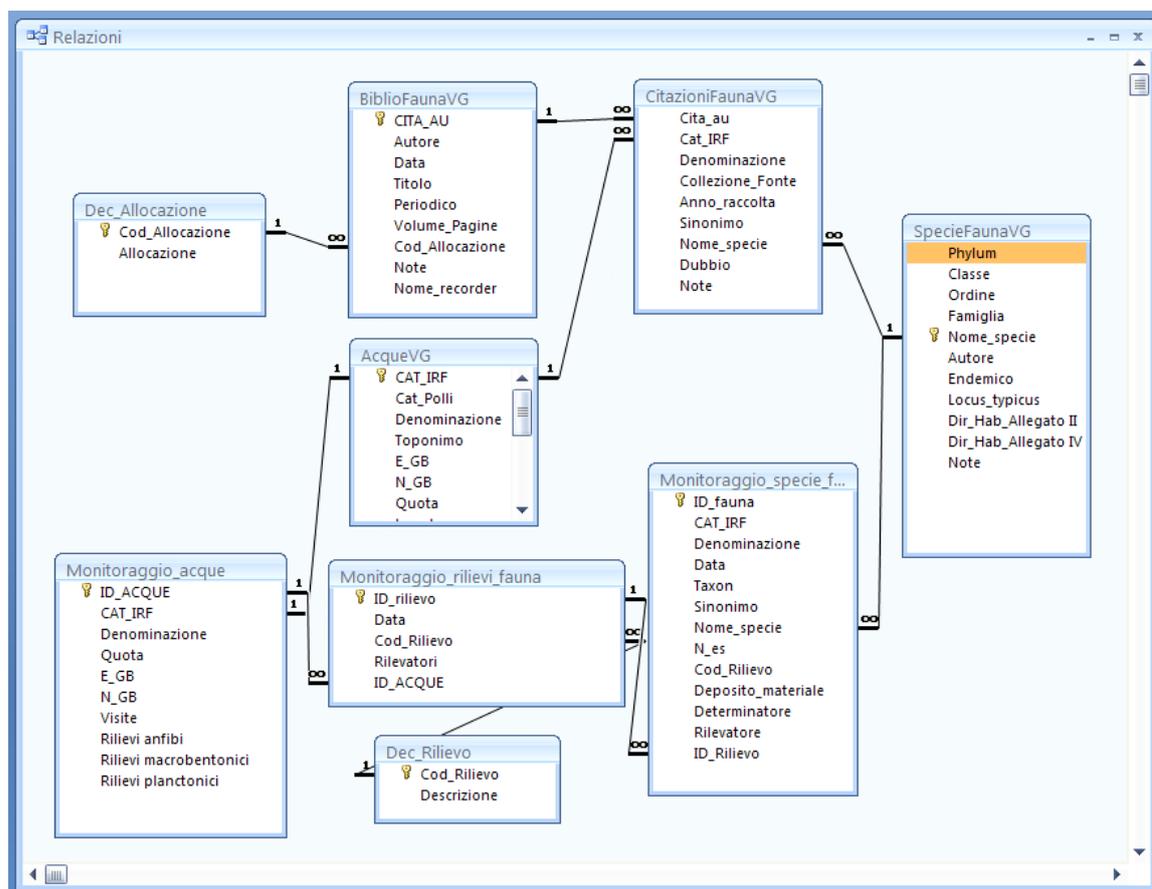
Va notato che alcuni nomi delle specie hanno discrepanze con quelli delle *Checklist* nazionale ed europea on-line; questo perché:

- a) i nomi del presente database sono più aggiornati rispetto a quelli della *Checklist*, in ottemperanza alle regole di nomenclatura e alla letteratura apparsa nel corso degli ultimi anni, anche basata su ricerche di biologia molecolare
- b) alcune specie sono state segnalate successivamente e mancano nelle *Checklist*, oppure sono state dimenticate dagli Autori delle *Checklist*.

Infine, alcune citazioni dubbie o a livello di genere, riportate per completezza, non trovano ovviamente una corrispondenza nei nomenclatori.

Struttura del database

Il database è gerarchico e relazionale, ma di semplicissima struttura, pressoché identica a quelle utilizzate nelle altre banche dati faunistiche realizzate per il Servizio.



La tabella [**AcqueFVG**] è tratta dal *Catasto dei Punti d'Acqua* del sito Natura 2000 del Carso, emendata e corretta, e pertanto non necessita di ulteriori spiegazioni.

L'integrazione del database con il *Catasto dei Punti d'Acqua* si attua attraverso il numero di codice del sito; naturalmente le risorgive, le paludi e i laghi carsici o le raccolte d'acqua non rintracciabili con sicurezza non risulteranno linkati a questo database.

La tabelle [**BiblioFaunaVG**] contiene l'elenco delle fonti dati (i dati inediti inseriti e validati, sono riportati a nome Stoch 2011 accompagnato dalla dicitura latina *in litteris*). La struttura della tabella è la seguente, pressoché identica a quella del database faunistico di

integrazione al *Catasto Grotte* e del *Piano Faunistico della Val Rosandra*:

[CITA_AU]	Codice univoco della citazione; per comprensibilità invece di un numero è stata adottata la dicitura autore (i), anno (<i>et al.</i> viene usato se il lavoro ha oltre due autori); si tratta del campo di link con la tabella [CitazioniFaunaVG]
[Autore]	Nome dell'autore (i); più autori sono separati da virgola
[Data]	Data di pubblicazione (se vi sono più date viene riportata l'ultima)
[Titolo]	Titolo del lavoro (ed eventuale libro di appartenenza)
[Volume_Pagine]	Numero del volume (fascicolo), pagine
[Cod_Allocazione]	Libreria o istituzione dove la pubblicazione è consultabile, come da codici riportati nella tabella aggiuntiva [Dec_Allocazione]
[Nome_recorder]	Nome dell'operatore che ha fisicamente inserito i dati
[Note]	Annotazioni varie

La tabella **[CitazioniFaunaVG]** contiene tutte le citazioni faunistiche riportate nei lavori o nelle fonti della tabella precedente (con l'eccezione dei gruppi poco conosciuti o di interesse biogeografico e conservazionistico nullo, come i microscopici rotiferi e nematodi, nonché dei ditteri ancora pressoché sconosciuti nell'area):

[Cita_au]	Link con la tabella precedente
[CAT_IRF]	Link con il <i>Catasto dei Punti d'Acqua</i>
[Denominazione]	Nome univoco, quando esistente, che identifica il sito; quando è vuoto, significa che la pozza o piccola raccolta d'acqua non ha alcun nome specifico e vale il codice IRF
[Collezione_Fonte]	Collezione o osservazione da cui è stato ricavato il dato, oppure dove il reperto è conservato se specificato nella bibliografia consultata
[Anno_raccolta]	Anno più recente della citazione cui si riferisce il reperto, se noto (se vi sono più citazioni della stessa specie per un sito nello stesso lavoro, viene riportato l'anno più recente)
[Sinonimo]	Nome esatto con cui la specie è riportata nel lavoro, completo di tutti gli errori ortografici, se presenti, per una completa rintracciabilità del dato
[Nome_specie]	Nome attuale della specie; link alla tabella [SpecieFaunaVG]
[Dubbio]	"Sì" se l'attribuzione del sinonimo ad una specie nota è dubbia o se è

	dubbio lo stesso reperto
[Note]	Note varie sulla specie o sul sito

La tabella [SpecieFaunaVG] contiene l'elenco di tutte le specie citate secondo la nomenclatura più aggiornata, la loro classificazione gerarchica secondo le categorie linneane della *Checklist* nazionale, il *locus typicus* di descrizione (se ricade sul Carso), la presenza in allegati di *Direttiva Habitat*.

[Phylum], [Classe], [Ordine], [Famiglia]	Nome del phylum, classe, ordine, famiglia cui la specie appartiene, per ricostruirne la gerarchia tassonomica
[Nome_specie]	Nome latino della specie completo del genere; link con la tabella [CitazioniFaunaVG] e con i dati di monitoraggio
[Autore]	Autore e anno di descrizione della specie
[Endemica]	Specie o sottospecie endemica italiana (campo binario)
[Alloctona]	Specie introdotta dall'uomo (alloctona, aliena)
[Locys_typicus]	Località tipica dalla quale la specie è stata descritta, se si trova sul Carso triestino
[Dir_Hab_Allegato II/IV/V]	Allegato in cui la specie è eventualmente riportata in <i>Direttiva Habitat</i> (campo binario per ogni allegato)
[Note]	Osservazioni sulla specie

Entità dei dati inseriti

Fonti dati. Sono stati nel complesso inserite **138** pubblicazioni o fonti inedite; il database ha un sufficiente grado di completezza, anche se va ricordato che ancora parecchio materiale giace in attesa di essere studiato dagli specialisti.

Citazioni. Le citazioni ammontano, alla data di consegna, a ben **7607** record faunistici, intendendo (come negli altri database sinora prodotti) un record = una specie riportata in una determinata località in un determinato anno. Queste sono ripartite secondo lo schema indicativo seguente:

Stagni, pozze, vasche, cisterne carsici	5222
Punti d'acqua non catastati o non identificati	1046
Punti d'acqua catastati	4176
Laghi, paludi e risorgive carsiche	1594
Lago di Doberdò	722
Lago di Pietrarossa	245
Lago, palude e stagni di Sablici	142
Palude e stagni delle Mucille	113
Palude del Lisert	158
Bocche e corso del Timavo	214
Altre aree (non comprese nel presente lavoro)	791
Valle dell'Osopo (Noghere)	328
Torrente Rosandra (dati del Piano Faunistico)	166
Sorgenti, ruscelli e altri ambienti idrici superficiali	297

Di queste, le ultime 791 citazioni sono incluse solo per motivi di completezza e per avere un quadro complessivo della fauna acquatica dell'area che consente l'elaborazione di piani di gestione a più largo respiro, vista l'importanza degli equilibri faunistici tra ambienti acquatici limitrofi.

Specie citate. Le entità faunistiche citate (specie o sottospecie di certa determinazione) sono in tutto **516**; una sintesi è riportata nella tabella seguente, in cui viene elencato il numero di specie citate per ogni ordine.

Nel complesso molto poche sono nell'area le specie acquatiche da ritenersi di grande rilievo in quanto inserite in normative di tutela. Le specie di Direttiva Habitat sono complessivamente Sono **16** le specie elencate negli allegati della *Direttiva Habitat*, di cui 8 in allegato II (una prioritaria, il proteo, che frequenta acque superficiali nell'area), 12 in allegato IV e 4 in allegato V; di queste ultime una (la sanguisuga *Hirudo medicinalis*) è inserita nell'allegato B della CITES. Oltre a queste, altre 15 sono protette da leggi regionali (4 delle quali in Friuli Venezia Giulia) e 5 sono inserite nell'allegato 3 della Convenzione di Berna.

Phylum	Classe	Ordine	N° specie
Mollusca	Gastropoda	Architaenioglossa	2
		Basommatophora	12
		Heterostropha	2
		Neotaenioglossa	6
		Neritimorpha	1
	Bivalvia	Veneroida	7
Annelida	Clitellata	Oligochaeta	25
		Hirudinea	10
Tardigrada	Eutardigrada	Parachela	3
Arthropoda	Arachnida	Actinedida	19
	Branchiopoda	Anostraca	1
		Cladocera	44
	Maxillopoda	Calanoida	6
		Cyclopoida	24
		Harpacticoida	9
	Malacostraca	Isopoda	6
		Amphipoda	9
		Decapoda	2
	Ostracoda	Podocopida	22
	Hexapoda	Coleoptera	152
		Ephemeroptera	16
		Heteroptera	32
Megaloptera		3	
Odonata		49	
Plecoptera		3	
Trichoptera		32	
Chordata	Amphibia	Anura	10
		Urodela	5
	Reptilia	Squamata	2
		Testudines	2

Tabella illustrante i risultati del censimento faunistico in base ai dati schedati nel database

Completezza dell'inventario faunistico

Uno dei problemi che dovrebbe sempre venir affrontato in censimenti faunistici e assemblaggio di database riguarda la completezza ed esaustività dell'inventario prodotto. Diviene cioè importante conoscere se i dati disponibili, che usualmente sottostimano la reale consistenza della fauna per carenza di ricerche, possono essere considerati rappresentativi e consentire una reale stima della consistenza della biodiversità di un habitat in una determinata area, oppure siano da ritenersi ancora incompleti.

L'incompletezza degli inventari varia da gruppo a gruppo; ad una prima disamina, può definirsi esaustiva per gli anfibi e gli odonati, molto buona per i coleotteri acquatici e gli irudinei, sufficiente per eterotteri e crostacei, piuttosto carente per gli altri gruppi.

Come già esposto nella relazione relativa all'integrazione del *Catasto Grotte*, esistono metodi statistici idonei a stimare la completezza di un inventario, che forniscono degli stimatori attendibili del numero teorico di specie presenti nell'area in base alla distribuzione delle stesse nei siti campionati. Presupposto indispensabile per applicare tali metodi riguarda la ragionevole ipotesi che tutte le specie abbiano la stessa possibilità di colonizzare le stazioni di campionamento nell'area di studio; questa ipotesi è ragionevolmente soddisfatta in un'area piccola ed omogenea come quella del Carso e tralasciando i grandi ambienti acquatici marginali per i quali le stime non possono basarsi su questi presupposti.

Gli stimatori (ottenuti col software EstimateS versione 8.2 e indicati come ICE, Chao2 e Jackknife) sono stati pertanto applicati ai soli ambienti stagnicoli del Carso (stagni, pozze, vasche, abbeveratoi, cisterne) che costituiscono ambienti discreti. Per evitare dubbi nell'attribuzione delle specie ai siti, nell'analisi è stato incluso un sottoinsieme degli stessi dati da 100 siti inseriti nel Catasto dei Punti d'Acqua e visitati più di tre volte.

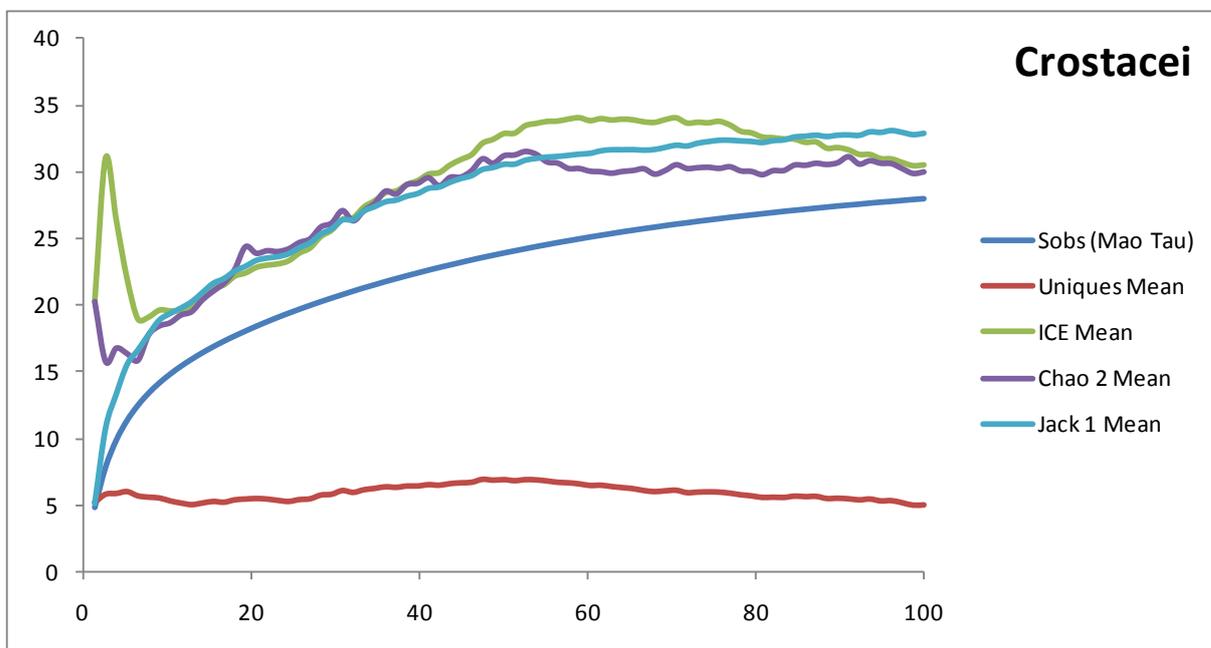
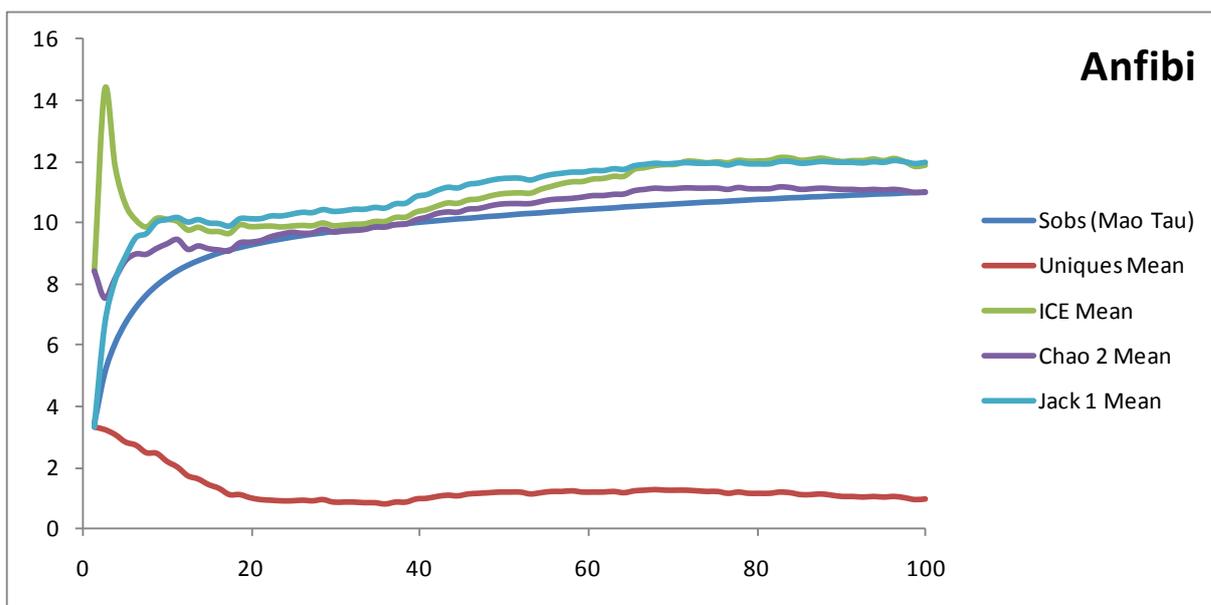
I risultati delle analisi sono illustrati nei grafici seguenti, che riportano in ascissa il numero di stagni campionati e in ordinata il numero di specie rinvenute o stimate. Le sigle (universalmente adottate) hanno le seguenti spiegazioni:

Sobs (Mao Tau): curva di rarefazione (con randomizzazioni di Monte Carlo) delle specie osservate; il valore massimo raggiunto è pari alle specie effettivamente osservate

ICE, *Chao2* e *Jack1*: sono gli stimatori, basati su formule statistiche complesse; il valore massimo raggiunto è la stima del numero di specie presumibilmente presenti

Uniques: sono le specie rinvenute in una singola stazione; se il campionamento è esaustivo, oltre un certo numero di siti indagati il numero degli uniques tende a diminuire.

Tutti i valori riportati sono le medie ottenute dal programma.

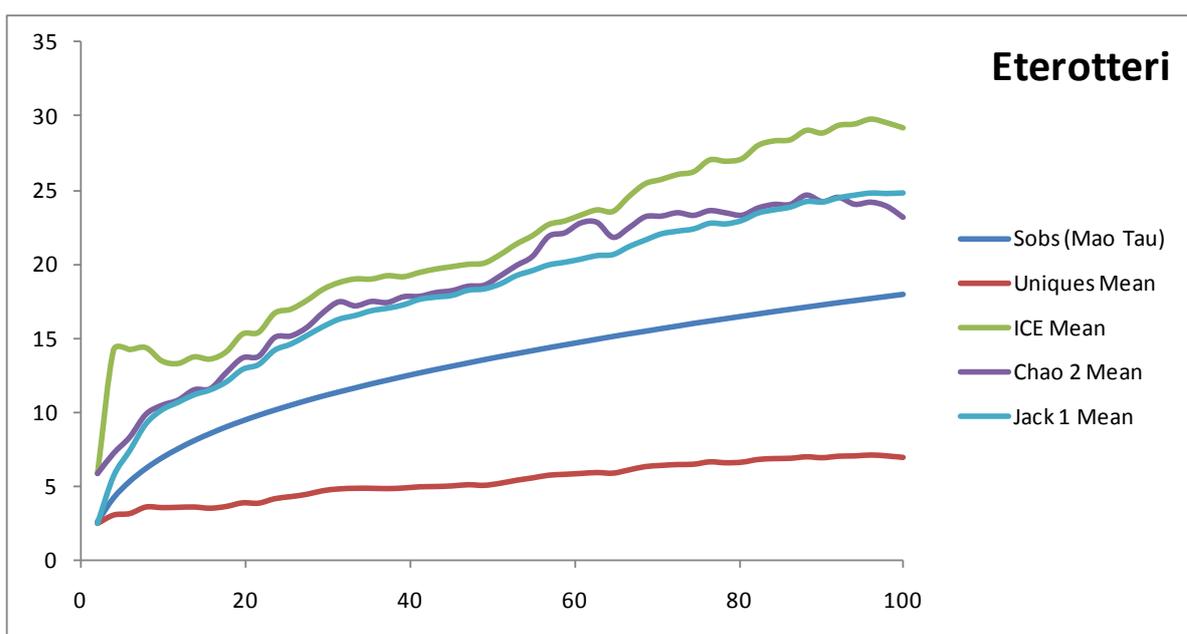
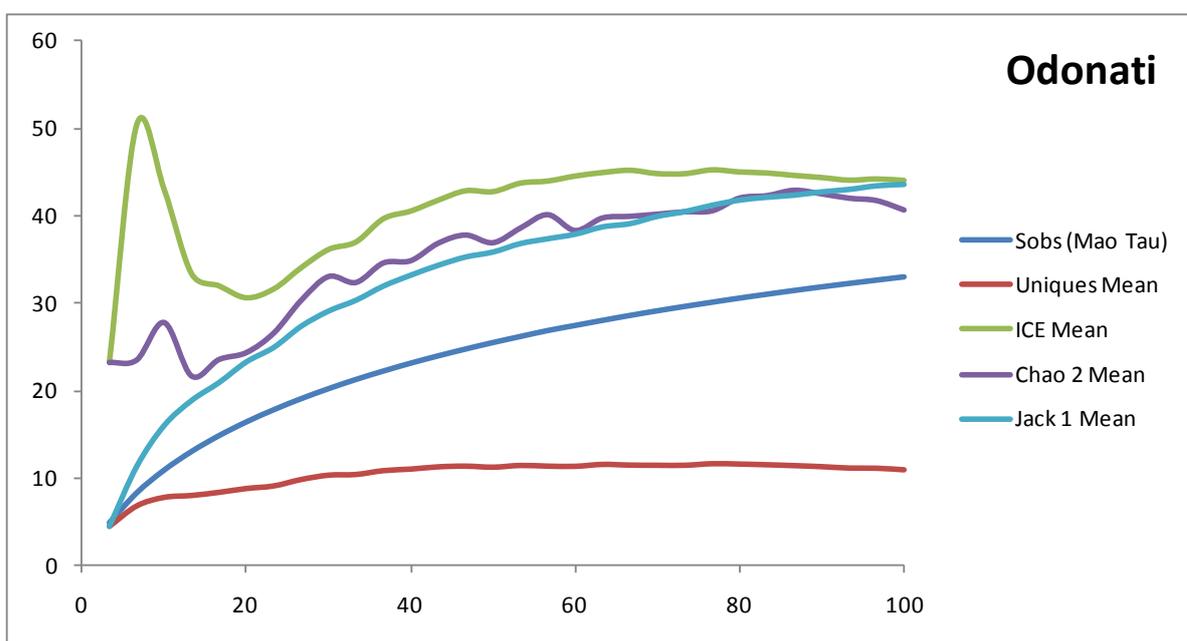


Per gli anfibi ed i crostacei il campionamento si può ritenere significativo ed esaustivo; gli stimatori tendono infatti a convergere verso il numero di specie effettivamente osservate,

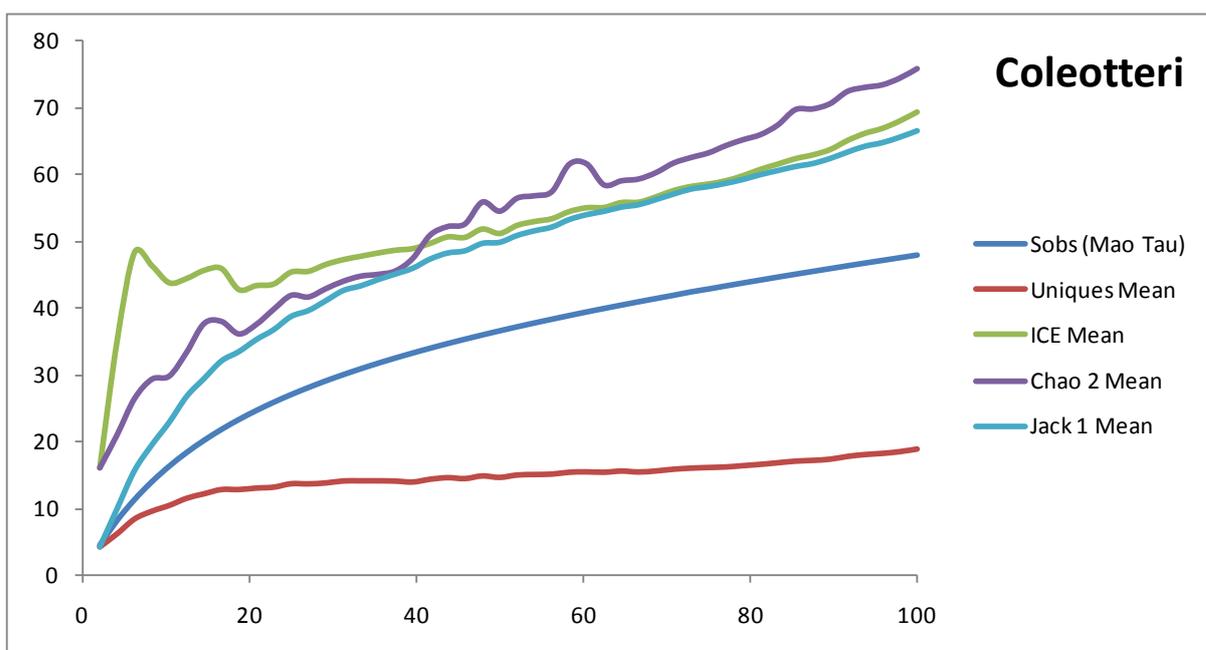
mentre gli uniques tendono a diminuire.

Per gli anfibi, a fronte delle 11 specie osservate, gli stimatori suggeriscono la presenza di 11-12 specie; il campionamento è pertanto pressochè completo.

Per i crostacei, a fronte delle 18 specie di anostraci, cladoceri e copepodi (classe Maxillopoda della tabella precedente) osservate (sono esclusi gli ostracodi, per i quali le determinazioni sono incerte e incomplete), gli stimatori suggeriscono da 23 a un massimo di 29 specie teoricamente presenti (ma quest'ultimo valore è raggiunto da un solo stimatore); i dati raccolti suggeriscono che è stato censito oltre il 93% delle specie presenti.



Il campionamento di insetti volatori e mobili, che possono spostarsi facilmente da un habitat all'altro (gli eterotteri in particolare nei periodi di crisi idrica) indicano un campionamento meno efficiente per gli stagni. Le specie osservate potrebbero essere circa l'80% di quelle realmente presenti per gli odonati, in media il 72% per gli eterotteri.



Per i coleotteri infine, il gruppo forse più intensamente studiato (ma anche più eterogeneo e ricco di specie), i valori ottenuti non sono soddisfacenti; le stime indicano che meno del 70% delle specie totali potenzialmente presenti negli stagni carsici sono state censite.

Le spiegazioni possono essere dovute anche a fattori indipendenti dallo sforzo di ricerca. La maggior mobilità degli insetti studiati, volatori allo stadio adulto, durante il quale sono stati prevalentemente campionati, può indicare che la fauna che gravita su questi bacini non necessariamente vi si riproduce. Infatti i dati relativi agli odonati, basati anche sulla raccolta di larve, sono quelli che hanno fornito le stime migliori; gli altri gruppi nei quali i giovani (eterotteri) e soprattutto le larve (coleotteri) sono pressoché indeterminabili allo stato attuale delle conoscenze tassonomiche, potrebbero aver condotto a catturare numerose specie occasionali negli stagni carsici, presenti nelle aree adiacenti e pertanto non facenti parte della comunità (*vagrants* degli autori anglosassoni).

Monitoraggio faunistico 2010

Materiali e metodi

Gruppi tassonomici trattati nel monitoraggio

Un monitoraggio sulla biodiversità di un gruppo di habitat, come i siti di acque carsiche superficiali oggetto del presente contributo, non può essere esteso all'intera fauna, che con il numero elevato di specie e la necessità di specialisti tassonomi per la determinazione dei gruppi più difficili, risulta impraticabile. Ne deriva la necessità di scelta di bioindicatori, cioè di gruppi tassonomici che:

- siano sufficientemente ben conosciuti a livello tassonomico
- siano sufficientemente rappresentativi dell'intera comunità presente negli habitat indagati (gruppi e specie ombrello)
- siano monitorabili con metodi standardizzati e facilmente replicabili, in modo da poter essere ricampionati con facilità in futuro per confronti sull'evoluzione qualitativa dei popolamenti
- siano significativamente legati agli habitat acquatici, in particolare per la riproduzione
- siano sensibili ai cambiamenti climatici e alle alterazioni ambientali, in modo da poter essere utilizzati per valutare le criticità degli habitat
- siano di interesse per la conservazione, contenenti specie endemiche, rare, vulnerabili, inserite in normative di tutela o comunque presentino peculiarità che ne giustificano tale interesse.

Naturalmente non è necessario che tutti i criteri siano soddisfatti per avere un buon gruppo di bioindicatori, ma sicuramente il mancato rispetto di uno dei criteri citati può inficiare i risultati ottenuti. Da quanto esposto risulta ovvio che limitarsi alle sole specie di Direttiva Habitat (*ex-lege* incluse nei monitoraggi) sia molto riduttivo, poiché non rappresentative di tutte le componenti faunistiche degli habitat acquatici (in questo caso

plancton, bentos ed erpetofauna). Un campionamento rivolto in particolare a fare il “punto 0” su cui impostare le successive campagne di monitoraggio dovrà per forza contemplare più gruppi di bioindicatori di quelli necessari, per poter poi valutare la loro efficienza.

In questo primo progetto di monitoraggio, lo sforzo di raccolta, ricontrollo e riorganizzazione dei dati, monitoraggio e valutazione delle priorità di conservazione ha considerato un esteso set di bioindicatori, andando oltre quanto previsto nel piano di monitoraggio presentato al *Servizio caccia, pesca e ambienti naturali* e coprente specie e componenti faunistiche ben superiori a quelle incluse nei protocolli di monitoraggio predisposti dal Servizio. L’obiezione principale che si può fare ad un monitoraggio basato solo sulle specie di Direttiva Habitat è che senza dubbio non si tratta di elementi rappresentativi della biodiversità degli habitat acquatici; da quanto risulta dal database assemblato, a parte l’erpetofauna, per gli invertebrati in pratica non abbiamo specie di Direttiva di un qualche interesse per il monitoraggio degli habitat, come vedremo nel capitolo successivo. Una seconda obiezione è che, per gli invertebrati ed i vertebrati inferiori, un monitoraggio deve riguardare uno o più taxa, non una o più specie, intendendo per taxon un raggruppamento significativamente vasto di specie che possa ritenersi rappresentativo dell’intera biodiversità. Ovviamente un taxon solo usualmente non basta, poiché diversi taxa hanno diversi ruoli ecologici (trofici in particolare) nelle comunità, e vanno pertanto scelti taxa tra loro complementari.

Pertanto i gruppi considerati nel presente lavoro sono:

- a) tutte le specie elencate in Direttiva Habitat e in normative di tutela, ai sensi del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 e s.m.i. e della Legge Regionale 23 aprile 2007, n. 9 e suo regolamento attuativo con Decreto del Presidente della Regione 20 marzo 2009, n. 074
- b) i crostacei (planctonici e bentonici) e i molluschi, taxa di invertebrati che svolgono nell’acqua l’intero ciclo vitale e pertanto sono i bioindicatori che contraggono i rapporti più stretti con gli habitat indagati e possono spostarsi tra un bacino e l’altro solo in modo passivo (veicolati da altri animali, soprattutto vertebrati, o dal vento – nel caso della formazione di stadi di quiescenza)
- b) gli odonati, che passano nell’acqua la sola fase larvale, sono volatori da adulti (e in questa fase sono soggetti a spostamenti di rilievo) e sono riconosciuto come utili bioindicatori nella letteratura scientifica e nella stessa Direttiva Habitat (che purtroppo

riporta specie quasi tutte estranee alla fauna dell'area)

c) i coleotteri acquaioli e gli eterotteri, che passano nell'acqua l'intero ciclo vitale (larve e adulti per i coleotteri, stadi giovanili e adulti per gli eterotteri), ma in cui lo stadio volatore adulto (imagine) può spostarsi facilmente da un bacino ad un altro

d) gli anfibi (integrati da osservazioni sui rettili igrofilo) riconosciuti tra i vertebrati come ottimi bioindicatori sia dalla letteratura scientifica sia dalla normativa (molti sono presenti in Direttiva Habitat e tutti sono protetti ai sensi della citata L.R. 9).

Le osservazioni hanno sporadicamente riguardato i pesci, in particolare quelli alloctoni (visti come "detrattori di biodiversità" ed una costante minaccia per le popolazioni autoctone di invertebrati ed anfibi), non soggetti a monitoraggio poiché questo è di competenza dell'Ente Tutela Pesca del Friuli Venezia Giulia.

In questo modo l'insieme di gruppi, tra loro "complementari" in quanto ad esigenze ecologiche e ruolo nell'ecosistema acquatico, può essere definito rappresentativo di tutte le componenti delle comunità igrofile ed idrofile degli habitat indagati.

Metodi di monitoraggio degli invertebrati acquatici eleoplanctonici (PL)

Lo zooplancton e la meiofauna sono stati raccolti mediante filtraggio delle acque con retino da lancio o immanicato, entrambi con vuoto di maglia di 100 µm; il sorting è stato eseguito allo stereomicroscopio e tutti i microcrostacei sono stati identificati a livello specifico, con l'eccezione degli ostracodi per i quali abbiamo carenza di specialisti; questa componente non è inclusa nel Protocollo di monitoraggio del *Servizio caccia, pesca e ambienti naturali*, ma è di grande rilievo per i piccoli stagni e le pozze del Carso triestino che costituiscono ambienti peculiari, dove spesso le altre componenti sono ridotte o talora assenti. Il materiale è stato identificato dallo scrivente (F. Stoch) coadiuvato per i cladoceri da F. Margaritora (Università La Sapienza di Roma) e da F. Marrone (Università di Palermo).

Metodi di monitoraggio degli invertebrati macrobentonici (BN)

Le metodiche di raccolta del macrozoobentos sono state adattate alle piccole acque e

paludi carsiche; le metodologie riportate nel protocollo di monitoraggio sopra citato per gli habitat lentici sono state pertanto emendate adattandole alle specificità delle acque del Carso. Il campionamento è stato effettuato mediante retino immanicato (vuoto di maglia 500 μ); il sorting e l'identificazione delle specie sono stati effettuati sul campo per crostacei, coleotteri, eterotteri e odonati di maggiori dimensioni e per le specie di interesse comunitario (come la sanguisuga *Hirudo medicinalis*), allo stereomicroscopio per le specie più minute. L'identificazione, oltre che dallo scrivente, è stata effettuata da M. Bodon (Università di Siena) per i molluschi, S. Rocchi (Museo "La Specola" di Firenze) per i coleotteri, G.M. Carchini (Università di Tor Vergata, Roma) per le larve di odonati. Tutto il materiale determinato in laboratorio, conservato in alcol 75°, è stato depositato nelle collezioni del Museo civico di Storia Naturale di Trieste.

Metodi di monitoraggio dell'erpetofauna (AR)

Per gli anfibi si è proceduto all'identificazione dei siti riproduttivi delle specie, al censimento a vista delle specie presenti in ogni biotopo e alla stima delle abbondanze semi-quantitative e dello stato di conservazione secondo i criteri di Direttiva Habitat; trattandosi di un primo survey, sono state applicate solo le tecniche preliminari previste dal citato protocollo (sopralluoghi e transetti con campionamenti periodici standardizzati mediante retini), mentre si ritiene del tutto inappropriato e inopportuno l'uso di trappole a caduta (*pitfall traps*) che potrebbero incidere negativamente sulle esigue popolazioni degli stagni carsici, come verificato dallo scrivente nelle ricerche condotte negli anni '80. La semplicità dei metodi di osservazione ha consentito l'esecuzione di un elevatissimo numero di rilievi periodici in numerose stazioni, come riportato nel database e nel capitolo seguente. Nessun esemplare è stato rimosso dall'ambiente e nessun disturbo è stato arrecato alle popolazioni, ai sensi del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 e s.m.i. (nonché della Legge Regionale 23 aprile 2007, n. 9 e suo regolamento attuativo con Decreto del Presidente della Regione 20 marzo 2009, n. 074); non sono state pertanto necessarie autorizzazioni ministeriali. La maggior parte dei rilievi e delle determinazioni sono stati eseguiti da G. Fior (Trieste).

I monitoraggi sono stati eseguiti dal 19/03/2010 al 07/10/2010 con cadenza settimanale o quindicinale, aumentando la frequenza delle uscite durante il periodo delle deposizioni. Sono state effettuate 14 visite in media per ogni sito di acque stagnanti distribuite in base alle caratteristiche della fauna di ognuno dei siti, con particolare attenzione verso quelli la cui fauna fosse di maggior complessità o la cui presenza in acqua si protraesse nel tempo. Le ovature sono state conteggiate con precisione salvo quando la vegetazione o la struttura delle stesse lo rendesse impossibile: caso ad esempio delle ovature di rospo che vengono deposte sfruttando per l'ancoraggio rami e sassi creando in breve tempo un groviglio strettamente annodato. Sono stati rilevati dettagli riguardanti lo stato dell'ovatura e se la stessa fosse stata deposta recentemente o meno, in modo da valutare con più precisione il periodo di deposizione. Sono stati conteggiati anche gli animali presenti nell'invaso, indicandone il numero e se si trattasse di adulti, giovani, neometamorfosati o coppie e ove possibile anche il sesso. In caso di numeri molti grandi si è ricorsi a un conteggio



Uova di *Rana dalmatina* (foto G. Colombetta)

approssimativo sempre calcolato per difetto.

Per quanto riguarda l'analisi delle larve questa è stata fatta in maniera qualitativa sul campo, ponendole temporaneamente in una bacinella trasparente per poterne valutare i caratteri diagnostici.

Successivamente si è deciso di effettuare anche un'analisi quantitativa per valutare in maniera seppur approssimata la

consistenza della popolazione e il successo riproduttivo. Gli ambienti analizzati sono caratterizzati da un'altissima variabilità: in alcuni casi si tratta di stagni di discrete dimensioni con abbondante vegetazione, in altri casi di stagni con superficie ridotta e assenza totale di vegetazione acquatica. Per questo motivo, in modo da standardizzare il metodo, si è scelto di procedere con un'analisi campione tramite catture con retino.

Conteggi tramite *enclosure sampling* (campionatura tramite utilizzo di contenitore di volume noto) si sono dimostrati inefficaci in quanto rendevano impossibile la determinazione delle larve e fornivano un dato impreciso per le specie più criptiche che risultavano sottostimate. Si è adoperato un retino con vuoto di maglia di 500 μ , retinando in maniera standardizzata una porzione di 1,5 m lineari del bacino e variando la profondità in maniera omogenea. Il campione raccolto è stato poi trasferito in una bacinella in plastica bianca con acqua e dopo l'asportazione del detrito si è proceduto alla determinazione e conteggio delle larve. Il procedimento è stato effettuato per 5 volte consecutive in ogni bacino, campionando ogni volta un'area differente. Questo tipo di monitoraggio è stato effettuato in almeno 3 uscite per valutare anche lo sviluppo delle larve. Per calcolare in maniera più realistica la densità delle larve sono stati poi aggiunti dettagli riguardanti la distribuzione (omogenea in tutto il bacino o localizzata lungo le sponde).

In tutte le uscite è stato analizzato in maniera qualitativa lo stadio di sviluppo delle larve. Per valutare la presenza di alcune specie con abitudini più elusive sono stati effettuati monitoraggi notturni in modo da aumentare le possibilità di contattare gli animali e per sfruttare anche le indicazioni date dai canti. In questo modo, ad esempio, si è esclusa la presenza di *Hyla arborea arborea*, anuro altamente mimetico di piccole dimensioni e abitudini arboree il cui canto è però particolarmente dinstintivo e udibile a diversi chilometri di distanza.

Aree e siti inclusi nel monitoraggio e frequenza dei rilievi

Il numero di siti visitati e la frequenza dei rilievi è stata di gran lunga superiore a quella programmata nel piano di monitoraggio e fissata nel contratto, al fine di raggiungere una conoscenza esaustiva della fauna indagata, come risulta dalla tabella di seguito riportata.

Sono stati complessivamente indagati **60 siti** (invece dei 30 programmati). A questi siti nel database sono stati aggiunti, per completezza, i rilievi di anfibi effettuati in ulteriori 26 stazioni dislocate lungo il Torrente Rosandra, rilievi eseguiti nel corso della stesura del *Piano Faunistico della Riserva Naturale della Val Rosandra*, disponibile presso il Servizio.

Questo habitat non viene discusso nella parte dei risultati e gestionale, poiché ampiamente esaminato nell'ambito del Piano Faunistico cui si rimanda integralmente. Anche 5 stagni sono stati indagati congiuntamente per la stesura del Piano Faunistico e del presente Monitoraggio, ed i risultati riportati nel database per completezza; in questo caso i risultati sono stati inseriti nella discussione generale, per fornire una panoramica il più possibile completa degli stagni del sito Natura 2000 del Carso.

In tabella vengono riportati l'elenco dei siti, il numero del *Catasto dei Puntti d'Acqua*, la quota, le coordinate metriche Est e Nord (Gauss-Boaga), il numero di rilievi effettuati.

Denominazione	CAT_IRF	Quota	E_GB	N_GB	Rilievi
Stagni, pozze, vasche, abbeveratoi					
Stagno n. 005, Percedol (Percedol)	5	274	2426874	5062015	23
Stagno n. 006, Colludrozza (Rekikenca)	6	275	2422091	5066664	21
Stagno n. 007, Rupingrande (Moc'ilo)	7	288	2425377	5063849	23
Stagno n. 010, Rupingrande (Kal na pac'u)	10	325	2426562	5064564	19
Stagno n. 014, Zolla (S'terna na Glinici)	14	365	2426707	5063265	27
Stagno n. 015, Zolla	15	375	2426718	5063237	18
Stagno n. 016, Basovizza (Kovac'ev Kal)	16	375	2431424	5055554	23
Stagno n. 021, San Lorenzo (Kal)	21	400	2433056	5053523	19
Stagno n. 023, Gropada (Na kalu)	23	404	2430197	5057896	18
Stagno n. 027, Pese	27	438	2433806	5053154	2
Stagno n. 030, Grozzana (Pod nov Kal)	30	597	2434564	5054739	16
Stagno n. 032, Medeazza (Vinograd)	32	133	2411216	5072515	3
Stagno n. 033, Slivia	33	125	2415880	5069695	10
Stagno n. 034, Slivia	34	125	2415866	5069679	23
Stagno n. 039, Ceroglie dell'Ermada	39	165	2414344	5071770	16
Stagno n. 040, Malchina (Studeneč)	40	173	2415332	5070972	2
Stagno n. 043, Sales	43	252	2420936	5067281	12
Stagno n. 044, Villa Opicina (Ovc'jak)	44	265	2426117	5061625	15
Stagno n. 046, Sagrado di Sgonico	46	323	2424487	5064449	1
Stagno n. 050, Zolla (Glinza)	50	365	2426710	5063258	26
Stagno n. 075, Slivia	75	125	2415923	5069686	2
Vaschetta in roccia n. 94, Borgo Grotta Gigante	94	255	2423317	5062328	1
Stagno n. 102, Villa Opicina	102	270	2426135	5061628	16

Monitoraggio e misure di conservazione della fauna acquatica del Carso

Stagno n. 103, Percedol	103	275	2426911	5062021	12
Stagno n. 118, San Lorenzo	118	410	2433169	5053510	20
Stagno n. 119, San Lorenzo	119	402	2432515	5053270	14
Stagno n. 122, Grozzana (Dula)	122	499	2434499	5054166	2
Vasca n. 10057	10057	254	2423163	5062425	1
Abbeveratoio strada San Dorligo-Prebenico	10261	208	2430520	5049547	1
Pozza di sorgente strada S. Dorligo-Prebenico	10429	213	2430905	5049700	2
Vasca in roccia n. 10310, Ferneti, Monte Orsario	10310	329	2428168	5062325	16
Vaschetta in roccia n. 10529, Campo Colognatti	10529	315	2427324	5061753	12
Vaschetta in roccia n. NC03, Campo Colognatti		315	2427324	5061753	1
Stagno delle Due Querce, Ceroglie dell'Ermada	10550	164	2414492	5071634	16
Laghi, paludi e risorgive carsiche					
Bocche del Timavo (Ramo I)		2	2410483	5071507	1
Bocche del Timavo (Ramo II)		2	2410498	5071456	3
Bocche del Timavo (Ramo III)		2	2410539	5071438	3
Lago di Doberdò (sito 1, inghiottitoi)		5	2408551	5075911	5
Lago di Doberdò (sito 2, passerella)		5	2408146	5076548	1
Lago di Doberdò (sito 3, bosaglia)		5	2407658	5076476	4
Lago di Doberdò (sito 4, ansa trattoria)		5	2407703	5076414	3
Lago di Doberdò (sito 7)		5	2408647	5076028	1
Lago di Doberdò (sito 8)		5	2408693	5076147	1
Lago di Doberdò (sito 9)		5	2407689	5076387	4
Lago di Pietrarossa (sito 1)		3	2408312	5074447	1
Lago di Pietrarossa (sito 2)		3	2408218	5074635	1
Lago di Pietrarossa (sito 3)		3	2408134	5074468	2
Lago di Pietrarossa (sito 4)		3	2407096	5074722	3
Lago di Pietrarossa (emissario, Canale Locavaz)		9	2408286	5074062	1
Lago di Sablici (sito 1, casello Lisert)		2	2409424	5073401	5
Lago di Sablici (sito 2, pozza a <i>Hottonia</i>)	20102	2	2409390	5073442	13
Lago di Sablici (sito 3, stagni 20096/20097)		2	2408374	5073956	6
Lago di Sablici (sito 4)		2	2409379	5073441	6
Lago di Sablici (sito 5)		2	2409300	5073546	3
Lago di Sablici (sito 6)		2	2409341	5073494	3

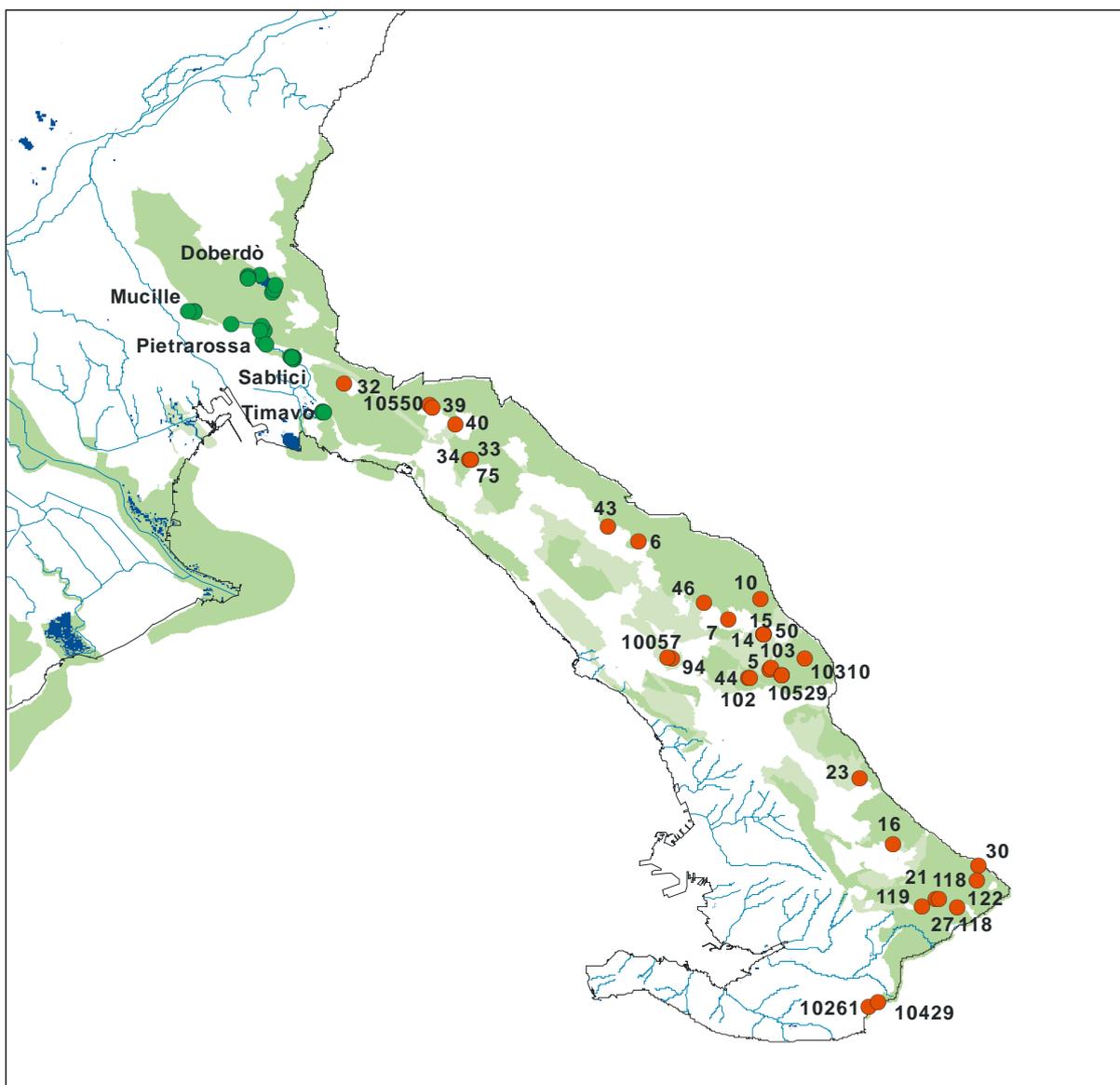
Lago di Sablici, pozza sorgiva I casello Lisert		2	2409368	5073464	1
Lago di Sablici, pozza sorgiva II casello Lisert		2	2409340	5073454	1
Palude delle Mucille (sito 1, fragmiteto)		10	2405715	5075183	4
Palude delle Mucille (sito 2, stagno pioppeto)		10	2405702	5075095	10
Palude delle Mucille (sito 3, stagni Cave di Selz)		10	2405476	5075192	5

Numero di stagni, pozze, vaschette di dissoluzione, vasche in cemento e abbeveratoi: 34 (invece dei 20 programmati), al fine di considerare tipologie diverse per origine, dimensioni, ubicazione e durata dell'invaso; due di queste stazioni si trovano nel sito Natura 2000, ma su terreni flyschiodi e sono alimentati anche da sorgenti; tutti gli altri siti sono alimentati esclusivamente da acque piovane.

Numero di siti in laghi, paludi e risorgive carsiche: 26 (invece dei 10 programmati). I siti sono ripartiti tra: Lago di Doberdò (7 siti), Lago di Pietrarossa (5 siti), ex-lago, palude e stagni di Sablici e del casello del Lisert (8 siti), Palude delle Mucille e laghetti di Cave di Selz (3 siti), Bocche del Timavo (3 siti).

Numero di rilievi effettuati: 524, con raccolta di campioni di zooplancton e macrozoobentos negli stagni e nelle pozze, osservazioni su anfibi in tutte le stazioni (ove già le conoscenze sugli invertebrati erano da ritenersi esaustive dopo l'assemblaggio del database). Le visite sono state effettuate con periodicità da marzo a ottobre 2010; alcuni ricontrolli di macrobentos sono stati effettuati in gennaio-febbraio 2011 nelle paludi carsiche.

Nel corso di ogni visita sono stati annotati la torbidità (scala numerica 0-3), la copertura di *Lemna* spp. (percentuale di bacino coperto), la temperatura e la conducibilità elettrica dell'acqua (rilevati a 4 cm di profondità all'ombra tramite conduttimetro Hanna HI 98311), le dimensioni del bacino e la profondità dell'acqua, rilevate tramite rotella metrica o distanziometro Leica Disto A3. La presenza di fauna alloctona ed eventuali note sullo stato dei bacini sono state aggiunte quali note.



Cartina illustrante la distribuzione dei siti di campionamento, sovrapposti alla mappa del sito Natura 2000 del Carso (in verde chiaro sono indicate le aree di pertinenza della sola ZPS). In rosso sono mappati i piccoli bacini (stagni, pozze, vasche, abbeveratoi); in verde i siti relativi alle risorgive, ai laghi e alle paludi carsiche. Vista la scala dell'immagine, ad un singolo simbolo possono corrispondere più stazioni di campionamento.

Integrazione del database con i dati del monitoraggio 2010

I dati del monitoraggio sono stati inseriti nel database aggiungendo le seguenti tabelle:

La tabella **[Monitoraggio_acque]** contiene l'elenco dei siti monitorati e dei numeri di sintesi

di visite e rilievi di plancton, bentos e anfibi. Corrisponde alla tabella in precedenza riportata, corredata di informazioni puntuali sulla tipologia di rilievo effettuato.

La tabella **[Monitoraggio_rilievi_fauna]** contiene l'elenco delle schede di rilevamento. La struttura di base è la seguente:

[ID_rilievo]	Campo contatore che identifica la scheda di rilevamento; link con la tabella [Monitoraggio_specie_fauna]
[Data]	Data di effettuazione del rilievo
[Cod_Rilievo]	Tipologia del rilievo riportato nella tabella [Dec_Rilievo] : PL, BN, AR
[Rilevatori]	Nome dei rilevatori
[ID_ACQUE]	Campo di link con la precedente tabella [Monitoraggio_Acque]

La tabella **[Dec_Rilievo]** contiene i codici seguenti:

[Cod_Rilievo]	[Descrizione]
AR	Osservazioni anfibi e rettili
BN	Osservazioni macroinvertebrati bentonici
PL	Osservazioni eleoplancton

La tabella **[Monitoraggio_specie_fauna]** contiene l'elenco delle specie rinvenute nei singoli rilievi ed ha la seguente struttura:

[ID_fauna]	Campo contatore univoco per la tabella
[COD_IRF]	Link con il Catasto dei Punti d'Acqua (per facilità di consultazione)
[Denominazione]	Nome del sito, per praticità di consultazione e esportazione
[Data]	Data di effettuazione del rilievo, per praticità di consultazione e esportazione
[Taxon]	Categoria tassonomica (classe o ordine) per una rapida compilazione delle schede
[Sinonimo]	Nome della specie, così come identificata dallo specialista
[Nome_specie]	Nome attuale della specie; link alla tabella [SpecieFaunaVG]
[N_es]	Numero di esemplari conteggiati; in caso dei pochi rilievi semiquantitativi in luogo di tale numero si riportano le sigle della tabella [Dec_Abbondanze] : + = 1-3 es.; ++ = 4-10 es.; +++ = >10 es.

[Cod_Rilievo]	Tipologia del rilievo, come da tabella [Dec_rilievo]
[Deposito_Materiale]	Collezione di deposito degli esemplari o nome dell'osservatore se esemplari non raccolti
[Determinatore]	Nome del determinatore del materiale raccolto o osservato
[Rilevatori]	Nome dei rilevatori, per praticità di consultazione e esportazione
[ID_rilievo]	Link alla tabella [Monitoraggio_rilievi_fauna]

Il database include infine il report **[Schede monitoraggio]** per la visualizzazione e/o stampa delle schede compilate, che per ovvi motivi di spazio e praticità non vengono riportate per esteso nella presente relazione, ma sono visionabili nel CD allegato.

Risultati delle indagini faunistiche

Generalità sulla parte faunistica

Ogni capitolo relativo ad un gruppo faunistico o ad una categoria di habitat raggruppante più taxa è strutturato riportando le generalità sul gruppo o sulle comunità dei diversi habitat igrofilo ed idrofilo e le specie di maggior interesse, rimandando al database per i dati completi.

La trattazione è preceduta da due checklist delle sole specie di maggior interesse, ossia di quelle di Direttiva Habitat e di quelle considerate aliene, commentata e riportante:

- il **nome scientifico** della specie secondo la nomenclatura più aggiornata
- lo **status di conservazione** (secondo le categorie IUCN semplificate adottate nel database CKmap e nel progetto IFA a cura del Ministero dell'Ambiente)
- le principali **tipologie di acque** in cui la specie è distribuita nel Sito Natura 2000
- note sulla **presenza, distribuzione e vulnerabilità** nel Sito Natura 2000
- brevi indicazioni sulla **gestione** e sugli **interventi** consigliati.

Per lo stato di conservazione, sono utilizzate le categorie IUCN così come modificate nel database *CKmap* (ma corrette per la Regione Friuli Venezia Giulia) secondo lo schema seguente:

EX	Estinta (Regionally extinct)
EN	Minacciata (Endangered)
VU	Vulnerabile (Vulnerable)
NT	Potenzialmente minacciata (Nearly threatened)
LC	Scarso interesse (Least concern)
DD	Dati insufficienti (Data deficient)
NA	Non applicabile (si usa per le specie aliene)

Checklist delle specie di Direttiva Habitat



Hirudo medicinalis, allegato V (foto G. Colombetta)

Viene riportato l'elenco delle specie inserite negli allegati di Direttiva Habitat (II, IV e V) presenti negli habitat idrofili e igrofili del Sito Natura 2000 del Carso. La presenza delle specie marcate in giallo si basa su dati storici non riconfermati dalle più recenti ricerche e deve essere ritenuta riferita a specie forse ormai estinte nel territorio in esame, oppure a specie presenti in ambienti marginali al Sito Natura 2000, ma non entro di esso.

HIRUDINEA

Hirudinidae

- | | | |
|---|--------------------------------|---|
| 1. <i>Hirudo medicinalis</i> Linnaeus, 1758 | Stagni frequentati da bestiame | V |
|---|--------------------------------|---|

Specie ormai molto rara in Regione e in tutta Italia, è inserita anche nell'allegato B della Convenzione di Washington (CITES). Presente almeno sin dal 1978 nel solo stagno di Colludrozza (n. 6) anche dopo il recente ripristino, mentre è scomparsa dallo stagno di Percedol (n. 5) dove l'ultima segnalazione risale al 1876.

Status di conservazione: minacciata (EN)

Indicazioni gestionali: Mantenimento delle tradizionali attività di allevamento di bovini ed equini e dell'uso degli stagni come abbeveratoi, con costante manutenzione.

MALACOSTRACA

Astacidae

- | | | |
|---|--------------------------------|-------|
| 2. <i>Austropotamobius pallipes fulcisianus</i> (Ninni, 1886) | Torrenti, ruscelli e risorgive | II, V |
|---|--------------------------------|-------|

Presente solo nelle acque correnti e pertanto trattato solo marginalmente in questo lavoro; per una trattazione estensiva delle problematiche si rimanda al *Piano Faunistico della Val Rosandra*. Un tempo diffusissimo nell'area, anche nei piccoli ruscelli su flysch e nelle risorgive, è ora in via di rapido declino ovunque in seguito all'eccessivo prelievo prima dell'entrata in vigore delle normative di tutela, al degrado della qualità ambientale e, non ultima, ad una malattia fungina ("peste del gambero"). Popolazioni in uno stato di conservazione non soddisfacente si trovano nel Torrente Rosandra e nelle canalette alimentate dalle

acque sorgive del Carso isontino; raro alle Bocche del Timavo. Esternamente al Sito Natura 2000 sembra scomparso dai ruscelli su terreni marnoso-arenacei alla periferia di Trieste a causa del degrado ambientale; nel Rio Ospio l'ultima segnalazione risale agli anni '80, ma è ancora probabilmente presente nel tratto superiore al confine con la Slovenia. Non incluso in allegato IV, la sua raccolta è comunque vietata ai sensi della L.R. 9.

Status di conservazione: minacciata (EN)

Indicazioni gestionali: Mantenimento di un buon livello di qualità biologica delle acque correnti; salvaguardia delle acque sotterranee e di risorgiva del Carso isontino; rimozione delle specie alloctone che ne minacciano la sopravvivenza (trota fario nel Torrente Rosandra: vedi *Piano Faunistico*).

ODONATA

Cordulegastridae

3. <i>Cordulegaster heros</i> Theischinger, 1979	Acque debolmente correnti	II-IV
--	---------------------------	-------

Specie riscontrata solo di recente (2007) nel Torrente Farneto (Longera, Trieste), area flyschioide destinata a parco urbano situata di poco al di fuori del Sito Natura 2000. Si tratta dell'unica stazione italiana di questa specie.

Status di conservazione: minacciata (EN)

Indicazioni gestionali: per la sua presenza in allegato II, la specie richiederebbe adeguate misure di tutela dell'habitat, da concordare con il Comune di Trieste che gestisce l'area del Boschetto ove scorre il Torrente Farneto.

Libellulidae

4. <i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	Stagni, paludi, torbiere	II, IV
---	--------------------------	--------

Di questa specie esiste un'unica segnalazione certa per le province di Trieste e Gorizia, relativa allo stagno di Percedol (n. 5), datata 1928. Da allora, nonostante le intensive ricerche, la specie non è più stata ritrovata.

Status di conservazione: estinta (EX)

Indicazioni gestionali: nessuna.

AMPHIBIA

Proteidae

5. <i>Proteus anguinus anguinus</i> Laurenti, 1768	Acque carsiche sotterranee, risorgive	II*, IV
--	---------------------------------------	---------

La specie non fa parte della fauna delle acque superficiali ed è stata estensivamente discussa nella relazione sull'*Integrazione al Catasto Grotte*, cui si rimanda integralmente. Viene riportata in questa sede poiché frequenta le acque di falda che alimentano i laghi carsici (Doberdò, Pietrarossa e Sablici); in questi ambienti si comporta da predatore anche di specie superficiali ed entra pertanto a far parte della catena alimentare delle risorgive carsiche. La sua presenza in risorgive poste anche solo pochi metri al di fuori del confine del Sito Natura 2000 pone degli interrogativi sulla sua salvaguardia nell'area.

Status di conservazione: vulnerabile (VU)

Indicazioni gestionali: tutela della qualità ed integrità degli ecosistemi di acque sotterranee e sorgive nell'intera area del Carso goriziano.

Salamandridae

6. <i>Triturus carnifex carnifex</i> (Laurenti, 1768)	Stagni	II, IV
---	--------	--------

Specie in declino nell'area in esame, richiedendo ambienti in genere profondi e ricchi di vegetazione, in via di rapida scomparsa.

Status di conservazione: vulnerabile (VU)

Indicazioni gestionali: tutela e ripristino degli stagni carsici; si rimanda alla parte sugli anfibi ed a quella gestionale.

Discoglossidae

7. <i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758)	Pozze, stagni	II, IV
--	---------------	--------

Specie in declino essendo legata soprattutto a piccole pozze fangose di dimensioni esigue, in via di rapida scomparsa.

Status di conservazione: vulnerabile (VU)

Indicazioni gestionali: tutela e ripristino delle piccole pozze; si rimanda alla parte sugli anfibi ed a quella gestionale.

Bufo

8. <i>Bufo viridis viridis</i> Laurenti, 1768	Pozze	IV
---	-------	----

Specie presente soprattutto nelle aree limitrofe al Sito Natura 2000 (terreni flyschoidi periurbani, aree alluvionali) ove non è molto frequente. La vecchia segnalazione per lo stagno di Basovizza (n. 18) risale al 1971 e non è stata più riconfermata; è probabilmente frutto di introduzione, non essendo gli stagni carsici ambienti idonei a questa specie. Al Villaggio del Pescatore la specie è ancora presente nelle piccole pozze temporanee presso la cava, in via di rapida scomparsa.

Status di conservazione: vulnerabile (VU)

Indicazioni gestionali: tutela e ripristino delle piccole pozze; si rimanda alla parte sugli anfibi ed a quella gestionale.

Hylidae

9. <i>Hyla arborea arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Pozze, stagni	IV
---	---------------	----

Nonostante sia presente negli stagni carsici per i quali esistono molte segnalazioni di letteratura, la specie non è stata osservata nel corso del monitoraggio 2010, segno di un suo netto declino; presente, ma mai comune, ai bordi dei laghi e delle paludi carsiche.

Status di conservazione: vulnerabile (VU)

Indicazioni gestionali: tutela e ripristino di stagni e della vegetazione arbustiva e arborea ripariale; si rimanda alla parte sugli anfibi ed a quella gestionale.

Ranidae

10. <i>Rana dalmatina</i> Bonaparte, 1840	Pozze, stagni, più raramente paludi	IV
---	-------------------------------------	----

Specie comune, localmente abbondante, nella maggior parte dei biotopi carsici.

Status di conservazione: scarso interesse (LC)

Indicazioni gestionali: tutela e ripristino di stagni; si rimanda alla parte sugli anfibi ed a quella gestionale.

11. <i>Rana latastei</i> Boulenger, 1879	Paludi, acquitrini, risorgive	II, IV
Specie comune nell'area planiziale, penetra sul Carso nelle risorgive, nel Lago di Doberdò ed in uno stagno, dove tuttavia non è comune.		
Status di conservazione: vulnerabile (VU)		
Indicazioni gestionali: tutela delle aree umide; si rimanda alla parte sugli anfibi ed a quella gestionale.		
12. <i>Pelophylax lessonae</i> (Camerano, 1882)	Stagni, paludi, acquitrini, risorgive	IV
Specie la cui distribuzione è difficile da definire non trovandosi mai in popolazioni pure, ma sempre associata all'ibrido <i>Pelophylax klepton esculentus</i> (vedi sotto).		
Status di conservazione: scarso interesse (LC)		
Indicazioni gestionali: tutela di stagni e zone umide; si rimanda alla parte sugli anfibi ed a quella gestionale.		
13. <i>Pelophylax ridibundus</i> Pallas, 1771	Stagni, corsi d'acqua	V
Specie a distribuzione illirica, presenta le uniche popolazioni presumibilmente autoctone in Italia nei bacini dell'Ospo e della Rosandra; occasionale in alcuni stagni carsici perenni.		
Status di conservazione: vulnerabile (VU)		
Indicazioni gestionali: tutela delle aree umide; si rimanda alla parte sugli anfibi ed a quella gestionale.		
14. <i>Pelophylax klepton esculentus</i> (Linnaeus, 1758)	Stagni, paludi, acquitrini, risorgive	V
Ibrido tra le due specie precedenti, abbondante nell'area planiziale, penetra nell'area delle risorgive del Carso isontino; scarsa e sporadica negli stagni di maggiori dimensioni.		
Status di conservazione: scarso interesse (LC)		
Indicazioni gestionali: tutela di stagni e zone umide; si rimanda alla parte sugli anfibi ed a quella gestionale.		
REPTILIA		
Emydidae		
15. <i>Emys orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)	Paludi	II, IV
Specie in declino, minacciata dal disturbo antropico, dal degrado dell'habitat e dalla competizione con specie aliene. Osservata nelle paludi e a Doberdò, dove però non è frequente.		
Status di conservazione: vulnerabile (VU)		
Indicazioni gestionali: tutela di zone umide; rimozione delle specie aliene; si rimanda alla parte gestionale.		
Colubridae		
16. <i>Natrix tessellata tessellata</i> (Laurenti, 1768)	Risorgive, paludi, ruscelli e torrenti	IV
Specie ittiofaga, presente soprattutto in aree marginali al Sito Natura 2000, nei bacini dell'Ospo e della Rosandra (ove è poco frequente), al Villaggio del Pescatore e nei laghi e paludi carsiche, ove però non è comune, mentre è frequente nelle attigue aree planiziali. Manca del tutto negli stagni carsici.		
Status di conservazione: vulnerabile (VU)		
Indicazioni gestionali: tutela delle zone umide; si rimanda alla parte gestionale.		

Checklist delle specie aliene

Viene riportato l'elenco delle specie aliene (NIS, Non Indigenous Species), introdotte dall'uomo e osservate nell'area nel corso del monitoraggio o nel corso di ricerche degli ultimi anni. Segue un elenco delle specie aliene desunte da dati storici di letteratura per gli stagni carsici, ma non più presenti nell'area in esame, o di specie potenzialmente presenti.

Osteichthyes

Salmonidae

1. *Salmo trutta trutta* Linnaeus, 1758 Acque correnti

Specie estranea alle acque regionali (ove è stata introdotta nel secolo scorso) con eccezione del bacino dello Slizza. Alloctona nel Torrente Rosandra, per le cui problematiche si rimanda integralmente al *Piano Faunistico della Val Rosandra*, unico caso in cui crea problemi di carattere gestionale nel Sito Natura 2000.

Interventi: un programma di eradicazione dal Torrente Rosandra è stato presentato nell'ambito del *Piano Faunistico*.

Thymallidae

2. *Thymallus thymallus* Linnaeus, 1758 Acque correnti

Specie autoctona in Regione; è stata introdotta negli anni '80 del secolo scorso nel Lago di Pietrarossa e nel Canale Locavaz, con scarso successo. Si tratta di un predatore, la cui gestione andrebbe discussa nell'ambito delle mutate condizioni idrologiche dell'area dei laghi carsici, dove non era storicamente segnalato.

Interventi: nessuno.

Cyprinidae

3. *Carassius auratus auratus* Linnaeus, 1758 Stagni

Specie alloctona in Europa, originaria dell'Asia orientale ed importata a scopo ornamentale; si tratta del comune pesce rosso d'acquario e della specie sicuramente più infestante in quanto velocemente diffusa dall'uomo che la libera in stagni, cisterne, abbeveratoi e laghetti, ove diviene invasiva. Una delle minacce di maggior rilievo per la biodiversità degli stagni carsici e dei laghetti, ove può raggiungere dimensioni ragguardevoli.

Interventi: rimozione dagli stagni mediante rotenone (che non lede le altre specie acquatiche) al di fuori del periodo di presenza di larve di anfibi, mediante reti o prosciugando i piccoli bacini; percorsi didattico-educativi; cartellonistica illustrativa e applicazione di sanzioni.

Poeciliidae

4. *Gambusia affinis* (Baird & Girard, 1853) Stagni, paludi

La gambusia è specie alloctona in Europa, originaria dei bacini fluviali del Golfo del Messico e notoriamente

importata nell'ambito della lotta antimalarica. Specie aliena invasiva, localmente infestante, diffusa soprattutto nelle paludi carsiche, negli stagni di Cave di Selz; abbondante al di fuori dei confini del Sito Natura 2000 alle Noghere e nella bassa pianura isontina, sino alle foci dell'Isonzo. Crea grossi danni ai popolamenti di invertebrati acquatici, soprattutto di dimensioni medio-piccole.

Interventi: qualsiasi intervento sinora sperimentato si è rivelato fallimentare; se presente in piccoli bacini il prosciugamento è l'unica via percorribile per una sua temporanea eliminazione.

Centrarchidae

5. *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) Stagni, canali, corsi d'acqua a lento decorso

Il perico sole è specie alloctona in Europa, originaria degli Stati Uniti e introdotta in Italia nel 1887. Specie aliena invasiva, localmente infestante, diffusa soprattutto nelle paludi carsiche, negli stagni di Cave di Selz e, al di fuori dei confini del Sito Natura 2000, alle Noghere e nella bassa pianura isontina. Segnalato storicamente (Dolce, Dramis, 1981) negli stagni carsici di Percedol (n. 5) e di Rupingrande (n. 7) da dove è scomparso. Crea grossi danni ai popolamenti di invertebrati acquatici, alle larve di anfibio e agli avannotti di altre specie ittiche.

Interventi: considerati i siti dove è presente, l'eradicazione si ritiene praticamente impossibile.

Amphibia

Salamandridae

6. *Mesotriton alpestris alpestris* Linnaeus, 1758 Acque correnti

Specie estranea alle acque dell'area di indagine, il tritone alpestre è diffuso in ambiente montano. Occasionali esemplari sono stati osservati in alcuni stagni carsici, ed in particolare a Percedol (negli anni '80) e a Banne (stagno n. 9) ove sembra venga introdotto con una certa frequenza. La specie non trova negli stagni dell'area in esame habitat idonei per la sopravvivenza a lungo termine.

Interventi: non sono necessari interventi specifici, se non la rimozione degli esemplari occasionalmente rinvenuti.

Ranidae

7. *Pelophylax kurtmuelleri* (Gayda, 1940) Stagni

Rana verde di provenienza balcanica, introdotta nello stagno di Gropada (n. 23) intorno al 1990 (Lapini et al., 2007). La specie sembra oggi presente per un evento accidentale lungo l'Isonzo (Lapini, *ex verbis*), ma non è mai stata avvistata nei laghi e nelle paludi carsiche. Invece è accertata la presenza in stagni del vicino Carso sloveno, che costituiscono presumibilmente un potenziale serbatoio di ricolonizzazione per lo stagno di Gropada, da dove era per un breve periodo scomparsa con il prosciugarsi del bacino. Il rischio di transfaunazione presso altre raccolte d'acqua è molto elevato.

Interventi: si ritiene assolutamente necessario il controllo della specie nello stagno di Gropada, con frequenti rimozioni sino alla sua totale eradicazione; svuotare lo stagno può essere controproducente, poiché gli individui sopravvissuti sarebbero indotti a colonizzare altre raccolte d'acqua.

Reptilia

Hemididae

8. *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839)

Stagni e acquitrini

La tartaruga (o terrapin) dalle orecchie rosse è originaria delle regioni centro-meridionali degli Stati Uniti, ed è ampiamente diffusa come animale da acquario. Quando le dimensioni divengono ragguardevoli, è pratica comune liberarle in stagni o altre acque del luogo. Data la dimensione e il ruolo trofico da predatore, la specie è dannosa per le comunità animali autoctone ed è potenziale competitora di *Emys orbicularis*. Piuttosto diffusa, e localmente abbondante, negli stagni, carsici e non, del Sito Natura 2000.

Interventi: rimozione manuale, per quanto possibile, degli esemplari della specie, che possono trovare idonea collocazione nelle vasche dei giardini, purché confinate (molte delle quali in verità già sovrappopolate). Percorsi didattico-educativi nelle scuole, cartellonistica illustrativa e applicazione di sanzioni sono indispensabile corollario per contenere le transfaunazioni.

Risulta presente marginalmente al Sito Natura 2000 una specie alloctona invasiva, il gambero rosso della Louisiana, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), arrivato di recente nelle acque dei canali tra Isonzo e Timavo e che prossimamente raggiungerà con buona probabilità i laghi e le paludi carsiche. Purtroppo nessun intervento è in grado di contenere la diffusione della specie, molto tollerante, né tantomeno di eradicarla.

Tra le specie alloctone un tempo presenti negli stagni carsici, ma ora non più presenti, vanno ricordate quelle riportate da Dolce, Dramis (1981) e da Dolce, Specchi (1982):



Carassius carassius (Linnaeus, 1758) (carassio; determinazione dubbia; trattasi probabilmente di *C. auratus*): stagni n. 3, 5, 6, 7, 10, 18, 23

Cyprinus carpio: stagno n. 5

Tinca tinca: stagno 5

Lepomis gibbosus: stagni n. 5, 7 (vedi foto a sinistra)

Ictalurus sp. (probabilmente *Ameiurus melas* Rafinesque, 1820): stagni 3, 7 (in aggiunta, *obs. pers.*: stagno n. 10, anni '80)

Va infine ricordata l'introduzione di specie ittiche negli stagni di Cave di Selz, uno dei quali adibito ad uso pescasportivo; le specie effettivamente presenti non sono però state oggetto di uno studio specifico, e la lista non è attualmente disponibile. Anche per Doberdò gli ultimi, scarni dati risalgono a Ostuni (1994).

Invertebrati acquatici

Dendrotelmi (tree-hole)



Tree-hole presso Grozzana (foto F. Stoch)

Si tratta delle raccolte d'acqua di piccolissime dimensioni che si formano nel cavo degli alberi. Questa tipologia è poco frequente nei boschi del Carso triestino, caratterizzato da boscaglie termofile non vetuste. Se ne conoscono però bellissimi esempi sul Monte Lanaro (in roverella, rovere e cerro) e presso Grozzana (questi ultimi in faggio, vedi foto). La fauna ospitata è molto peculiare e poco studiata, con specie esclusive (dendrotelmobionti).

Nei dendrotelmi sul Monte Lanaro si trovano due specie di ostracodi (*Heterocypris incongruens* e *Pseudocandona albicans*); molto diffuse le larve del coleottero *Prionocyphon serricornis*, accanto a larve di ditteri.

Vaschette in roccia o litotelmi (rock-pool)



Rock-pool del Campo Colognatti (foto F. Stoch)

Note un tempo con l'improprio nome di "vaschette di corrosione", sono uno dei pochi esempi di raccolte d'acqua naturali del Carso, dovute all'accumulo di acque piovane in vasche di dissoluzione sulle bancate calcaree. Per questo motivo sono stati tra gli ambienti più studiati (Ranzoli *et al.*, 1979; Marcuzzi, Lorenzoni, 1971). I microcrostacei sono caratterizzati dalla

prevalenza di cladoceri (*Moina brachiata*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Alona rectangula*) e ostracodi (in particolare *Potamocypris arcuata*, *Heterocypris incongruens*, *Eucypris virens*), seguiti da una sola specie di ciclopoide presente nelle vaschette perenni (*Eucyclops*

serrulatus). Si tratta di specie colonizzatrici pioniere, a strategia riproduttiva “r”, che sono strettamente legate per la sopravvivenza a questa categoria di ambienti. Le vasche di più grandi dimensioni sono spesso frequentate da eterotteri (*Gerris costae*, *Notonecta maculata*), rari coleotteri (*Agabus bipustulatus*) e, come odonati, dalle larve di *Libellula depressa*, quando lo strato di fango accumulato sul fondo è sufficiente. Nelle vaschette di dimensioni piccolissime (con qualche litro d’acqua), di brevissima durata, il popolamento usualmente si riduce a due specie: un ostracode (*Heterocypris incongruens*) e larve di ditteri ceratopogonidi (*Dasyhelea obscura*) che possono essere presenti in migliaia di individui.

Pozzanghere e pozze temporanee fangose di piccole dimensioni



Pozzanghera su una carrareccia carsica, unico habitat di *Branchipus schaefferi* (foto F. Stoch)

Appartengono a questa categoria le pozze in terra rossa, per lo più di piccole dimensioni, che si formano o per escavazione o talora per costipazione del fondale ad opera del passaggio di automezzi; l’area più ricca di questa tipologia di ambienti è quella del Campo Carri di Borgo Grotta Gigante, ma se ne possono trovare un po’ ovunque; altre aree ad elevata densità sono i dintorni del

Villaggio del Pescatore e le sterrate che passano vicino all’ex-lago di Sablici e al Lago di Pietrarossa. La fauna è data da specie pioniere. Tipicamente troviamo quattro specie di crostacei: *Branchipus schaefferi* (per il quale questi biotopi costituiscono l’unico ambiente ove è presente in Regione), *Moina brachiata*, *Metacyclops minutus*, *Heterocypris incongruens*. Sono immancabili il minuscolo coleottero ditiscide *Hydroglyphus geminus*, accanto a eterotteri corixidi ancora in fase di studio. Occasionalmente compare *Gerris costae*. Le pozzanghere di maggiori dimensioni, invece, ospitano una fauna simile a quella degli stagni temporanei, di cui rappresentano una peculiare categoria.

Stagni temporanei

La loro ricca fauna, riportata nel database, è di grande interesse scientifico, didattico e conservazionistico essendo costituita da specie che possono essere esclusive di questi biotopi e che presentano particolari adattamenti per affrontare il disseccamento estivo o il gelo invernale. Gli Autori anglosassoni distinguono almeno tre adattamenti.

1. Sviluppo di stadi di quiescenza



Daphnia obtusa (crostacei, cladoceri)
con uova durature (lunghezza mm 1,5)
(foto F. Stoch)

Gli organismi esclusivi delle acque temporanee superano il periodo di disseccamento sviluppando uova durature o cisti, che ne permettono la sopravvivenza in uno stadio di vita latente e ne consentono il trasporto passivo ad opera di animali, del vento, dell'acqua di ruscellamento o dell'uomo stesso. Ne sono esempi numerosi crostacei, quali cladoceri (*Daphnia obtusa*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Chydorus sphaericus*, *Alona rectangula*, *Alona elegans*), alcuni copepodi (*Diacyclops lubbocki* è la specie più diffusa, e la sua presenza funge da "marcatore" della

temporaneità della raccolta d'acqua), ostracodi (*Eucypris virens*, *Heterocypris incongruens*, *Cypridopsis elongata*, *Pseudocandona albicans*) In particolare i cladoceri presentano un complesso ciclo di sviluppo con particolari adattamenti a questa tipologia di habitat, che vede il susseguirsi di generazioni partenogenetiche (in cui le femmine si riproducono senza l'ausilio dei maschi) e anfigoniche (in cui i maschi fecondano le uova dando origine alle uova durature che, avvolte in un involucro detto efippio, supereranno il periodo avverso).

2. Infossamento nel fango

Gli organismi che non abbandonano lo stagno durante i periodi di asciutta, ma non possono produrre stadi di quiescenza, si affossano nel fango del fondo superando il periodo sfavorevole. Appartengono a questa categoria i molluschi gasteropodi (*Haitia acuta*, *Galba truncatula*) e bivalvi (*Musculium lacustre*).

3. Abbandono delle pozze nella fase di asciutta



L'efemerottero *Cloeon dipterum*: larva (a sinistra) e adulto (a destra) (foto F. Stoch)

Alcuni organismi, sempre legati all'acqua per l'intera durata della vita, lasciano i bacini che stanno per prosciugarsi. Si tratta soprattutto di insetti che da adulti sono buoni volatori; i più comuni tra quelli riscontrati nei sopralluoghi effettuati sul Carso, annoverano gli eterotteri (*Notonecta maculata*, *Notonecta glauca*, *Gerris costae*) e i coleotteri, quali aliplidi (*Haliphus lineatocollis*), ditiscidi (*Agabus bipustulatus*, *Hydroporus palustris*, *Graptodytes granularis*, *Dytiscus marginalis* e molti altri) e idrofilidi (*Hydrochara caraboides*, *Helochares lividus*).

Questi insetti trascorrono il periodo di asciutta in acque permanenti, più o meno lontane da quelle che hanno lasciato, per farvi ritorno quando i bacini astatici si riempiono nuovamente dopo le piogge autunnali.

La fase giovanile (per gli eterotteri) e larvale (per i coleotteri idroadezafi), acquatica, deve completarsi prima del prosciugamento del bacino; lo stesso vale per gli efemerotteri (*Cloeon dipterum*), gli odonati ed i tricoteri.

Stagni perenni



Stagno di Rupingrande (n. 10) sotto il Colle dell'Anitra (foto F. Stoch)

A questa categoria appartengono gli ambienti più ricchi di fauna del Carso triestino, ma il loro numero è esiguo; alcuni di questi sono stati di recente ripristinati, e si trovano in buone condizioni di naturalità, ricchi di vegetazione macrofita sommersa. L'introduzione di fauna alloctona in questi siti costituisce un serio problema per la sopravvivenza delle comunità ad invertebrati, come dimostrano campionamenti eseguiti negli stessi ambienti con e senza pesci (Bressi, Stoch, 1999). In questo lavoro veniva messo in evidenza come il numero di specie di crostacei e coleotteri era mediamente più elevato negli stagni senza ittiofauna che in quelli con ittiofauna. La prova sperimentale è stata data mediante un esperimento controllato di rimozione della fauna ittica mediante rotenone (sostanza letale per i pesci, ma dimostratasi del tutto innocua per gli anfibi - ad esclusione delle larve branchiate - e per i rettili) da quattro stagni perenni (Rupingrande, n. 10; Gropada, n. 23; Malchina, n. 40; Opicina Campagna, n. 44). Un mese dopo l'eliminazione dei pesci, il numero di specie di crostacei era aumentato in questi stagni da 1.5 a 8 volte.

La fauna a crostacei degli stagni perenni è costituita da due contingenti:

1) alcune specie che possiamo trovare in egual misura anche in acque temporanee

(*Daphnia obtusa*, *Ceriodaphnia reticulata*), accanto ad altre che, pur possedendo stadi quiescenti, prediligono le acque perenni; tra questi ultimi troviamo elementi francamente planctonici, di acque libere, come il calanoide *Eudiaptomus intermedius*, il ciclopoide *Cyclops divergens* o l'ostracode *Notodromas persica*, oppure l'ostracode bentonico *Cypria ophthalmica*, o ancora il cladocero *Simocephalus vetulus* che necessita di abbondante vegetazione macrofita sommersa

2) elementi esclusivi di questi ambienti perenni, che sono privi di stadi quiescenti, come i ciclopidi *Macrocyclus albidus* ed *Eucyclops serrulatus*.

Negli stagni di recente ripristino, come Colludrozza (n. 6), Rupingrande (n 7), Basovizza (n. 16) domina un ciclopoide assente negli altri stagni, *Acanthocyclops einsi*, comune però nelle aree delle paludi carsiche e planiziarie limitrofe, che dunque sembrano costituire un serbatoio di specie colonizzatrici.

Sicuramente per i crostacei lo stagno più noto è quello di Percedol (n. 5), in quanto



Grossa larva del coleottero *Dytiscus marginalis* (foto D. Vagaggini)

disponiamo dei dati di Steuer (1897), Pirocchi (1942), Stoch (1983) e dell'attuale monitoraggio (2010), che permettono di ricostruire l'evoluzione del popolamento. Steuer (1897) vi trovò 9 specie, e vi descrisse *Diaptomus intermedius* (oggi *Eudiaptomus intermedius*), per il quale dunque lo stagno è *locus typicus* e pertanto sito di grande rilievo scientifico. La Pirocchi (1942) vi ritrovò praticamente le stesse specie, mentre Stoch (1983) vi trovò una fauna depauperata, ridotta a 5 specie, ed imputò tale fatto alla massiccia presenza di pesci alloctoni. Nel corso del monitoraggio 2010, dopo che i pesci erano scomparsi in seguito

all'eutrofizzazione del bacino, sono state ritrovate praticamente le stesse specie identificate da Steuer (1897), mostrando che quella comunità costituisce il *climax* per questo stagno carsico perenne.



Nepa cinerea (eterottero, foto F. Stoch)

delle ninfe, tipicamente ripicole, come *Acilius sulcatus* o i grossi *Cybister lateralimarginalis* e *Dytiscus marginalis*.



Larva di *Libellula depressa* (odonato, foto D. Vagaggini)

La fauna ad eterotteri, piuttosto opportunistica, si arricchisce delle specie *Ilyocoris cimicoides*, *Plea minutissima*, *Nepa cinerea* e *Ranatra linearis*, quest'ultima divenuta piuttosto rara in Carso tanto da poter essere definita in pericolo (EN).

Anche i coleotteri sono opportunisti, ma troviamo più frequentemente o esclusivamente in questi ambienti i grossi ditiscidi che necessitano di livelli dell'acqua più stabili per lo sviluppo

Il gruppo che maggiormente si arricchisce di specie nelle acque perenni è sicuramente quello degli odonati, che accanto a *Libellula depressa* e *Aeshna cyanea*, che si possono trovare anche in piccole raccolte d'acqua, sono rappresentate da varie specie di *Coenagrion*, *Lestes*, nonché dalle grosse *Anax imperator*.

Vasche in cemento e altri abbeveratoi artificiali

Agli stagni temporanei si sono aggiunti in tempi più recenti alcuni abbeveratoi realizzati in cemento per l'abbeverata della selvaggina, la maggior parte dei quali, per adempiere alla



Notonecta maculata (eterottero, foto D. Vagaggini)

loro funzione, trattengono l'acqua tutto l'anno. In questi le specie, provenienti da ambienti perenni da dove sono state introdotte da altri animali o dall'uomo stesso, non presentano fasi di quiescenza; vi ritroviamo un modesto sottoinsieme della fauna degli stagni perenni, ad ampia valenza ecologica, quali i crostacei *Daphnia obtusa*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Eucyclops serrulatus*, *Herpetocypris chevreuxi*, *Cypria ophthalmica* a cui si

aggiunge il gasteropode *Haitia acuta*. I colonizzatori attivi di questi habitat artificiali sono gli insetti volatori, in particolare eterotteri (*Notonecta maculata*, *Gerris costae*) e coleotteri (*Agabus bipustulatus*).

Laghi, paludi e risorgive carsiche

Coleotteri

La fauna ad invertebrati acquatici del lago di Doberdò è stata oggetto di studi sin dagli anni '20 del secolo scorso, soprattutto per quanto riguarda i coleotteri (Müller, 1926); una più completa monografia si deve a Stammer (1932) che aveva elencato l'intera fauna a quel tempo raccolta. Successivamente gli studi si sono riferiti in particolare ai coleotteri, con il lavoro di Malaroda, Franciscolo (1976) ripreso infine con la tesi di Fiorini (2000). Gli odonati sono stati esaminati da Bognolo, Pecile (1995). Poiché i vecchi lavori e le scarse tesi di laurea svolte anche sul lago riportavano dati quantomeno dubbi, in occasione dei campionamenti per la tesi di Fiorini (2000) sono state eseguite estese raccolte relative a tutti gli altri gruppi, quasi tutte determinate, altre ancora oggetto di studio da parte degli specialisti. Con i dati inediti forniti con il database, le conoscenze sulla fauna di questo lago si possono definire esaustive.

Rispetto agli stagni del Carso triestino, la fauna di Doberdò risulta molto ricca e

diversificata, come ci si poteva aspettare da un'estesa zona umida. I dati forse di maggior rilievo riguardano i coleotteri, poiché in base alla letteratura è stato possibile quantificarne le variazioni nel corso di quasi un secolo, variazioni in parte imputabili a normale *turnover* secondo il principio dell'equilibrio della biogeografia insulare (estinzioni compensate da ricolonizzazioni), in parte sicuramente dovute ai cambiamenti nell'idrologia, che causano oggi una grande instabilità di livello, maggiore di quella riscontrata dai vecchi autori. Tali cambiamenti sono, come è noto, in rapporto con le derivazioni idriche dell'Isonzo in territorio sloveno, le cui acque sono la principale fonte di alimentazione, per via sotterranea, delle risorgive del lago e della sua falda.

Le comparazioni sono possibili per i soli coleotteri idroaefagi (Haliplidae, Dytiscidae, Noteridae e Gyrinidae); questi costituiscono 26 delle 62 specie censite con la tesi e ad oggi conosciute (il materiale ha richiesto tempi lunghi per la determinazione; i dati sulla famiglia Helophoridae sono infatti pervenuti allo scrivente solo un anno fa). Le altre famiglie erano trattate in modo largamente incompleto nei lavori precedenti.

Uno schema di sintesi è utile per illustrare i principali risultati del lavoro.

IDROADEFAGI	Müller (1926) Stammer (1932)	Malaroda, Franciscolo (1976)	Fiorini (2000)
Specie totali	25	22	26
Specie perdute (%)		28.0%	25.0%
Specie acquisite (%)		22.7%	38.5%
Turnover medio annuo (%)		0.9%	2.5%

Nella tabella sono stati riportati i dati della ricchezza specifica rinvenuta dai diversi autori (i dati di Müller (1926) e Stammer (1932) sono stati cumulati in quanto raccolti approssimativamente nello stesso periodo). Risulta che il numero totale di specie nel corso di circa 70 anni sia rimasto pressochè invariato, e le piccole differenze possano dipendere dallo sforzo di campionamento. Ciò che cambia nel tempo invece è la composizione del popolamento. Confrontando ogni studio con il precedente, risulta che vi è stato un



Coleotteri idroadelegi (*Colymbetes fuscus*, in alto) e idrofiloidei (*Hydrochara caraboides*, in basso) presenti nei laghi carsici (foto D. Vagaggini)

turnover con il mancato ritrovamento di circa 1/3 delle specie rinvenute in precedenza, ma con la scoperta di circa 1/3 delle specie non rinvenute nel precedente *survey*.

In totale (dato non riportato in tabella) delle 25 specie degli anni '30, il 20% è stato ancora ritrovato alla fine degli anni '90, il 20% non è stato più ritrovato mentre per il 60% delle specie si tratta di nuovi rinvenimenti. Il *turnover* è dunque reale e dagli anni '30 agli anni '90 è di circa l'80%. Il *turnover* annuo però è stato più lento dagli anni '30 agli anni '70 (circa l'1% annuo), mentre è drasticamente incrementato

nell'ultimo trentennio, passando a circa il 2.5% annuo. In sostanza, il tasso di *turnover* non è costante, e pertanto puramente legato ad un normale avvicendamento di specie, ma è presumibilmente aumentato nel corso degli ultimi decenni, segno di mutate condizioni ambientali.

Nel complesso i coleotteri del Lago di Doberdò sono buoni volatori e hanno distribuzioni molto ampie e risultano pertanto idonei ad essere usati per valutare i cambiamenti nelle faune con le dovute cautele; tuttavia i risultati sono chiari e rivelano cambiamenti drastici della coleotterofauna acquatica del lago nel tempo.

Il Lago di Pietrarossa (27 specie di idroadelegi) e l'ex-lago di Sablici (13 specie) albergano, in

base alle attuali conoscenze (dagli anni '90 ad oggi), anch'essi un numero di specie ragguardevole, ma la carenza di dati storici non consente paragoni attendibili. Nel complesso nei laghi carsici il numero di specie riscontrato presente negli ultimi anni è pari a 40.

Appare interessante un confronto con gli stagni del Carso triestino; in base a recenti ricerche concomitanti con quelle effettuate nei laghi carsici, 31 specie di idroadefagi sono presenti negli stagni, di cui 20 specie sono in comune tra laghi e stagni; il 35% delle specie risulta pertanto esclusiva degli stagni. Nulla sappiamo sul turnover di specie negli stagni, che potrebbe essere anche molto più rapido (come dimostrano le curve di accumulazione illustrate nel capitolo sul monitoraggio); pertanto i dati forniti vanno utilizzati con cautela. Tuttavia una percentuale del 35% di specie esclusive degli stagni depone a favore di una netta differenza delle coleotterofaune delle due tipologie ambientali evidenziando l'importanza conservazionistica dei piccoli bacini carsici.

Odonati ed eterotteri



L'eterottero *Ilyocoris cimicoides* (foto D. Vagaggini)

Questa dinamicità delle faune non può venir valutata per gli altri gruppi, essendo i dati storici carenti. In base al database ricostruito con i dati di Bognolo, Pecile (1995) aggiornati, la fauna ad odonati di Doberdò (21 specie), Pietrarossa (12 specie) e Sablici (18 specie), per un totale di 30 specie, è

numericamente paragonabile a quella degli stagni carsici (28 specie); il numero di specie esclusive degli stagni è pari a 10, e pertanto il 35.7%. Questo valore coincide con quello riscontrato per i coleotteri.

Per gli eterotteri il numero di specie è basso ed i dati meno consistenti; la fauna dei laghi

carsici ammonta a sole 14 specie (di cui 13 a Doberdò, 5 a Pietrarossa e 5 a Sablici), mentre quella degli stagni a 19 specie, delle quali il 42% esclusive. Le conclusioni sono pertanto simili a quelle trattate per gli altri ordini di insetti.

Molluschi e crostacei



Il gasteropode *Haitia acuta* (foto F. Stoch)

mentre gli stagni carsici albergano solamente 6 specie (di cui 3 esclusive), mostrando una straordinaria povertà.



Il crostaceo isopode *Asellus aquaticus* (foto G. Fior)

banyulensis), tra l'altro non più ritrovata negli unici due siti ove era nota nel corso del presente monitoraggio. Si tratta ovviamente di elementi estranei alla fauna stagnicola.

Passando agli organismi meno mobili, la situazione è completamente diversa. Tra i molluschi, i laghi carsici albergano una ricca fauna (22 specie), con elementi tipici delle risorgive (quali *Emmericia patula*, *Sadleriana fluminensis*, *Theodoxus fluviatilis*),

Anche per i crostacei la situazione è molto diversa da quella degli insetti; osservando i malacostraci, ben conosciuti, ben 8 specie di isopodi ed anfipodi (oltre al gambero di fiume) sono presenti nei laghi carsici e nelle loro risorgive, mentre negli stagni carsici se ne incontra una (*Proasellus*



Il cladocero *Chydorus sphaericus* (mm 0,4 foto F. Stoch)

Per gli entomostraci, osserviamo qualche similarità per le specie più banali, ma una netta vicarianza appena dagli stagni carsici si passa ai laghi e alle paludi; vengono ovviamente a mancare le specie esclusive delle piccole acque temporanee. 30 specie di cladoceri si trovano nei laghi carsici, 10 negli stagni e solo 2 ne

sono esclusive, una delle quali (*Alona elegans*) tipica di acque temporanee. Per quanto attiene ai copepodi, 23 specie si trovano nei laghi carsici, 11 negli stagni e 4 ne sono esclusive, anch'esse tipiche (ma una sola, *Diacyclops lubbocki*, esclusiva) di acque temporanee. La specie più abbondantemente diffusa sia negli stagni, pozze, vasche e abbeveratoi, sia nei laghi e nelle paludi carsiche è il piccolo cladocero *Chydorus sphaericus*.

Anfibi

Per ogni specie di anfibi del sito Natura 2000 del Carso, vengono riportate generalità sulla fenologia e la distribuzione nell'area, lo status di conservazione ed alcune indicazioni gestionali specifiche per la tutela della specie. Essendo presente nel database una ricca bibliografia, nonché l'elenco completo delle stazioni riproduttive e degli esiti del monitoraggio 2010, le citazioni bibliografiche e l'elenco delle stazioni di riproduzione sono stati ridotti nel testo al minimo essenziale.

Tutte le specie di anfibi sono protette ai sensi della Legge Regionale 23 aprile 2007, n. 9 e suo regolamento attuativo con Decreto del Presidente della Regione 20 marzo 2009, n. 074; la presenza in allegati di Direttiva Habitat (riportata nella precedente Checklist), della Convenzione di Berna, nonché in leggi di altre regioni italiane, e lo status di specie aliena sono riportate nel database allegato (tabella **[SpecieFaunaVG]**). Lo status di conservazione riportato si riferisce non alle liste rosse internazionali (IUCN 2010), ma all'effettivo stato di conservazione ricalcolato per la Regione.

***Proteus anguinus anguinus* (Laurenti, 1768)**

Proteo



Proteus anguinus anguinus (foto G. Fior)

La specie è diffusa nel sistema idrico sotterraneo del Carso triestino e goriziano ed è stata trattata in modo esaustivo nella relazione sull'*Integrazione al Catasto Grotte*, cui si rimanda integralmente.

Viene riportata in questa sede poiché è presente nelle acque della falda che alimentano i laghi carsici; in

questi ambienti il proteo si comporta da predatore anche di specie superficiali ed entra

pertanto a far parte della catena alimentare di questi ambienti, come riscontrato nel corso del monitoraggio 2010.

Status di conservazione: La specie, di importanza comunitaria, è prioritaria per la Direttiva Habitat; è indicata (IUCN 2010) come vulnerabile (VU), e la stessa qualifica le può essere attribuita a livello regionale.

Indicazioni gestionali: Dato l'alto isolamento filogenetico della specie, risulta di massima importanza la tutela degli habitat dove questa è presente. A questo proposito si rileva che l'attuale perimetrazione del sito Natura 2000 non comprende la fascia di terreno dove sono presenti le aree ove è stata rilevata ripetutamente la presenza del proteo nel 2010, come comunicato al Servizio regionale competente, sottolineando quindi l'importanza di rimodellare modestamente i perimetri per includere queste aree, escludendone altre di basso pregio naturalistico.

***Salamandra salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758)**

Salamandra pezzata



Salamandra salamandra salamandra (foto G. Fior)

Animali con abitudini terricole, sono solo le femmine a tornare all'acqua una volta adulte per partorire le larve. La specie è legata alla presenza di un'abbondante lettiera di foglie, ed è quindi presente soprattutto presso foreste caducifoglie. La specie presenta nell'area due picchi

riproduttivi coincidenti con il periodo di massima piovosità: il primo accoppiamento avviene in primavera nei mesi di aprile e maggio, il secondo in autunno nel mese di ottobre. È ovovivipara: le larve (da 8 a 70) raggiungono un iniziale stadio di sviluppo all'interno dell'ovidotto e vengono partorite soprattutto in pozze di ruscelli; si

svilupperanno poi per un periodo variabile tra 1 e 6 mesi, svernando a volte nelle pozze.

Necessita di acqua fresca e ossigenata per la riproduzione. All'interno del sito Natura 2000 si riproduce in alcune pozze di sorgente, abbeveratoi e cisterne, nonché in stagni su terreni marnoso-arenacei e lungo il Torrente Rosandra. Le larve sono state inoltre rilevate nel corso del monitoraggio 2010 negli stagni temporanei di Draga (n. 21 e n. 118), Pesek (n. 27) e Conconello (n. 26), al margine dell'area flyschioide, e nello stagno piccolo di Percedol (n. 103), dove verosimilmente sono state introdotte.

Status di conservazione: È elencata nell'Allegato III della Convenzione di Berna. In Regione, le popolazioni della Venezia Giulia sono molto isolate da quelle dell'area prealpina e la specie può definirsi vulnerabile (VU).

Indicazioni gestionali: Non si ritiene di indicare interventi specifici, salva l'ovvia tutela delle sorgenti e delle piccole raccolte d'acqua ove si riproduce, in ottemperanza alla L.R. 9.

***Lissotriton vulgaris meridionalis* (Boulenger, 1882)**

Tritone punteggiato



Lissotriton vulgaris meridionalis (foto G. Fior)

La specie ha ampia valenza ecologica e si può rinvenire in fossi, abbeveratoi, cisterne e pozze di piccole e medie dimensioni, con o senza vegetazione; evita solo le acque francamente correnti e i siti dove sono presenti pesci.

Il periodo riproduttivo può iniziare dalla fine di febbraio

per terminare alla fine di maggio; le larve compiono la metamorfosi dopo circa tre mesi. Sono state riscontrate popolazioni neoteniche (Dolce, Stoch, 1984).

La specie è molto comune nell'area Natura2000 con siti riproduttivi in varie tipologie di invaso. Presente in buona parte degli invasi monitorati nel 2010, la specie ha un buon

successo riproduttivo con larve in stadio avanzato o neometamorfosati osservati in 15 degli invasi. Per quanto riguarda la presenza nelle zone dei laghi carsici, questa è stata rilevata solo a Sablici, ma non si esclude la presenza negli altri ambienti a causa delle dimensioni molto ridotte degli animali e della caratteristica di deporre le uova singolarmente (rendendole quindi poco evidenti).

Status di conservazione: La specie è una delle più comuni a livello europeo; è comunque presente nell'Allegato III della Convenzione di Berna. A livello regionale il suo status di conservazione è soddisfacente (LC).

Indicazioni gestionali: La specie è ben adattabile e non necessita di particolare gestione, salvo il mantenimento in buone condizioni anche dei siti riproduttivi artificiali per mantenere le popolazioni carsiche in uno stato di conservazione soddisfacente.

***Triturus carnifex* (Laurenti, 1768)**

Tritone crestato



Triturus cristatus carnifex (foto I. Maiorano)

Predilige siti con acqua profonda e senza pesci, nonostante sia stato saltuariamente riscontrato anche in stagni poco profondi. Può sopravvivere anche in presenza di ittiofauna se l'ambiente è eterogeneo e presenta sufficiente vegetazione acquatica. Gli animali si

recano all'acqua verso la fine di febbraio per deporre singolarmente le uova che si schiederanno dopo due settimane. Le larve metamorfosano dopo circa 2-3 mesi, ma non sono rari i casi di neotenia o prolungamento del periodo larvale (Dolce, Stoch, 1984).

Nel sito Natura 2000 la specie è presente negli stagni carsici di maggiori dimensioni e nelle cisterne, ma la metamorfosi è stata accertata solo in 8 di questi ambienti. Evita e non si

riproduce negli ambienti di dimensioni ridotte e in quelli a carattere temporaneo; tuttavia alcuni singoli esemplari adulti sono stati osservati anche in stagni temporanei (Grozzana n. 30, Opicina Campagna piccolo n. 102 e Percedol piccolo n. 103), presumibilmente in fase di migrazione in cerca di bacini idonei. Nell'area dei laghi carsici la specie è stata individuata solo nell'area delle Mucille, dove sfrutta uno stagno profondo e senza ittiofauna per la riproduzione.

Status di conservazione: La specie, inserita nell'allegato II della Convenzione di Berna e negli allegati II e IV di Direttiva Habitat, è vulnerabile (VU).

Indicazioni gestionali: La specie necessita di ambienti a carattere permanente di grandi dimensioni o con acqua relativamente profonda per la riproduzione; si consiglia pertanto la pulizia delle cisterne dove potenzialmente si può riprodurre, in quanto in alcuni casi queste sono divenute inadatte a causa dell'accumulo di materiale vegetale sul fondo. Nel *Piano Faunistico della Val Rosandra* sono stati suggeriti interventi di ripristino di stagni per incrementare i siti riproduttivi della specie.

***Bombina variegata variegata* (Linnaeus, 1758)**

Ululone dal ventre giallo



Bombina variegata (foto G. Fior)

Il periodo riproduttivo per la specie si protrae fino alla fine di agosto con più deposizioni strettamente legate alle precipitazioni. È altamente adattabile per quanto riguarda la scelta di habitat acquatici. Tuttavia predilige piccoli stagni nonché abbeveratoi, pozze temporanee preferibilmente ben soleggiate e senza

predatori.

Nonostante sia una specie ancora relativamente comune nella Regione Friuli Venezia Giulia e fosse segnalata come frequente anche nella Val Rosandra, è ora minacciata dalla scomparsa degli ambienti riproduttivi e dal degrado degli habitat terrestri ed in rarefazione nella zona carsica, mentre risulta abbastanza frequente nell'area periurbana della città di Trieste (Fior, 2006).

B. variegata variegata è stata osservata solo in 3 degli stagni monitorati, ma solo in uno di questi la riproduzione è stata accertata; si tratta di stagni a carattere temporaneo ubicati nell'area della Riserva naturale della Val Rosandra (Grozzana n. 30, Draga n. 21 e n. 118). Questi ambienti hanno ampia superficie, ma ridotta profondità e quasi ogni anno vanno incontro a prosciugamento durante il periodo estivo. Presso lo stagno n.30 di Grozzana sono state osservate larve e neometamorfosati, mentre nei due stagni a Draga la specie è presente, ma non sono state campionate larve.

Non è stata rilevata nell'area dei laghi e delle paludi carsiche. Nel sito Natura 2000 la specie è ancora presente lungo il Torrente Rosandra e in alcuni stagni temporanei e vasche in pietra di piccole dimensioni.

Status di conservazione: La specie, elencata nell'allegato II della Convenzione di Berna e negli allegati II e IV della Direttiva Habitat è vulnerabile (VU) in Regione; nell'area considerata può essere considerata quasi minacciata (NT).

Indicazioni gestionali: La specie è in forte rarefazione nell'area carsica e il mantenimento degli stagni temporanei che sfrutta per la riproduzione è importante. Questi non vanno approfonditi per non modificarne le caratteristiche, ma devono venir tutelati mantenendone le condizioni attuali. Il recupero di alcuni stagni formati in zone di scavo di terra rossa, ora incespugliati, che un tempo ospitavano ricche popolazioni della specie, potrebbe fornire dei nuovi punti idonei alla riproduzione (es. stagni n. 46, 47 e 109 presso Sagrado di Sgonico, n. 2 presso Ternova Piccola).

***Bufo bufo spinosus* (Daudin, 1803)**

Rospo comune

La stagione riproduttiva è tipicamente posta a metà marzo, con molta variabilità; lo sviluppo delle larve avviene entro due-tre mesi.

Il rospo comune è presente in un'ampia varietà di climi e ambienti, sopportando bene anche habitat aridi; utilizza per la riproduzione stagni, pozze, canali e torrenti anche con acqua a corrente non troppo rapida. Dopo il periodo dell'accoppiamento conduce vita terrestre allontanandosi anche di svariati chilometri dal sito riproduttivo.

La specie è molto comune nella Provincia di Trieste e ben distribuita nell'area Natura 2000. È presente in molti dei siti monitorati ed il successo riproduttivo è stato confermato in 10 di questi. Specie ben adattabile, la deposizione è stata accertata presso stagni permanenti o semi-permanenti, stagni temporanei, cisterne e vasche in roccia (Orsario n. 10310 e Campo Colognatti n. 10529). La specie è anche presente lungo il Torrente Rosandra ed è stata osservata presso Doberdò, le Mucille e Sablici.

Status di conservazione: Data la sua ampia distribuzione, la specie rientra nella categoria di conservazione soddisfacente (LC); è comunque presente nell'allegato III della Convenzione di Berna.



Bufo bufo spinosus (foto G. Fior)

Indicazioni gestionali:

Essendo le larve della specie poco appetibili, non risente particolarmente della presenza di ittiofauna. La specie è soggetta a forte mortalità causata dal traffico automobilistico nel periodo delle migrazioni riproduttive e ogni anno sono numerosi gli individui morti lungo le

strade presso Doberdò; semplici sottopassi potrebbero risolvere in parte questo problema.

***Bufo viridis viridis* (Laurenti, 1768)**

Rospo smeraldino

La specie trascorre il periodo invernale lontano dall'acqua, preferendo ambienti aperti. Sopporta bene habitat aridi, ambienti con temperature molto alte o molto basse ed è in



Bufo viridis viridis (foto G. Fior)

grado di riprodursi anche in acque leggermente salmastre.

Viene considerato una specie pioniera in quanto colonizza velocemente le zone umide di recente costruzione, mentre evita gli ambienti più strutturati dove subisce la competizione di altre

specie. La riproduzione avviene nel periodo tra marzo e agosto.

La specie non è stata rilevata negli ambienti monitorati, né è presente nell'area dei laghi carsici. All'interno dell'area Natura 2000 è presente con un'unica popolazione presso l'area del Villaggio del Pescatore (pozze n. 10531-5), dove sfruttava le pozze temporanee presenti lungo una strada sterrata senza uscita che corre lungo la riva del mare, a livello della cava. La strada in questione è stata livellata nel 2009 eliminando molte delle pozze, nonostante l'area sia interdotta al passaggio di automezzi. La popolazione è ora sottoposta a grave rischio in quanto le uniche pozze rimaste sono fortemente salmastre e non permettono la riproduzione. All'esterno dell'area Natura 2000 in Provincia di Trieste sono presenti varie popolazioni in area periurbana (Fior, 2006).

Status di conservazione: Secondo l'IUCN, la specie rientra nella categoria LC, ma in Italia è vicariata da *Bufo balearicus*, che potrebbe arrivare sino al Lisert; pertanto la specie in Regione è ai margini del suo areale di distribuzione e può essere definita vulnerabile (VU); nell'area in esame è quasi minacciata (NT). È inclusa nella Convenzione di Berna (allegato II) e in Direttiva Habitat (Allegato IV).

Indicazioni gestionali: Data l'importanza di tutelare l'unica popolazione nota all'interno dell'area protetta, si consiglia di ripristinare con urgenza i siti riproduttivi del Villaggio del Pescatore, poiché la popolazione è già stata danneggiata dalla mancata riproduzione negli anni 2009 e 2010; l'intervento di ripristino, di costo irrisorio, è descritto nel capitolo dedicato alla gestione.

***Hyla arborea arborea* (Linnaeus, 1758)**

Raganella centroeuropea



Hyla arborea arborea (foto G. Fior)

Specie di piccole dimensioni con abitudini arboricole, sfrutta il colore verde acceso o bruno della pelle per mimetizzarsi tra i cespugli e gli alberi su cui si arrampica anche grazie ai dischi adesivi presenti all'apice delle dita. I canti sono udibili a grande distanza. Per la riproduzione predilige ambienti acquatici

di notevoli dimensioni ed ampi spazi con vegetazione per la vita arboricola. Nel Friuli Venezia Giulia la sua distribuzione è complementare a quella di *Hyla intermedia*, presente a Ovest del Fiume Isonzo, con la quale non sembra mai essere sintopica (Lapini *et al.*, 2007). Storicamente la specie era segnalata in vari stagni carsici di grandi dimensioni, poi scomparsi o ridottisi molto in superficie. Attualmente nell'area Natura 2000 si riproduce in pochi stagni permanenti e in alcune pozze temporanee presso Trebiciano (n. 10584 e n. 10585). All'esterno dell'area è presente una popolazione ben strutturata che ogni anno genera un numero molto elevato di neometamorfosati presso una piscina in disuso nell'area di Muggia (n. 10668), ambiente destinato a scomparire quando il terreno verrà acquistato (Fior, 2006).

La specie ha un canto potente e distintivo che rende molto facile il monitoraggio degli adulti, mentre le larve sono di difficile individuazione in quanto elusive e presenti solo quando la vegetazione acquatica è molto rigogliosa. È stata individuata la presenza di adulti in pochi siti; i canti sono stati uditi a Percedol (n. 5), Colludrozza (n. 6), Basovizza (n. 16) e un singolo maschio in canto è stato ascoltato presso la cisterna Glinza di Zolla (n. 14). Solo nei primi due sono state poi rilevate larve in stadio avanzato di metamorfosi, ma non si esclude completamente il successo riproduttivo per la popolazione presso lo stagno n. 16 di Basovizza per i motivi sopra citati. I monitoraggi diurni e notturni non hanno dato alcuna

indicazione riguardo la presenza di *Hyla arborea* (o eventualmente *Hyla intermedia*) nell'area dei laghi carsici. Anche nell'area degli stagni di Draga, ove la specie è stata segnalata di recente, gli intensi monitoraggi condotti nel 2010 non hanno dato alcun esito.

Status di conservazione: La specie, che rientra nella categoria "lower risk" secondo l'IUCN 2004, elencata nell'Allegato II della Convenzione di Berna e nell'Allegato IV della Direttiva Habitat, è presente in Italia solo nella Venezia Giulia e diviene pertanto vulnerabile (VU) per la Regione.

Indicazioni gestionali: La specie necessita di ambienti di grandi dimensioni per la riproduzione, e molti degli stagni in cui si riproduceva sono ora ridotti o scomparsi. La reintroduzione in alcune di queste raccolte d'acqua (Bressi *et al.*, 2006) spesso non ha dato buoni risultati in quanto gli ambienti non risultavano più idonei. Il canto di *Hyla arborea* risulta essere molto forte e udibile a grandi distanze e si sconsiglia quindi l'introduzione della specie in aree vicino a zone abitate.

***Rana dalmatina* (Bonaparte, 1838)**

Rana agile



Rana dalmatina (foto G. Fior)

Specie con abitudini prettamente terricole, per la riproduzione predilige pozze temporanee, stagni, piccoli invasi e anche vasche artificiali in cemento, evitando i bacini con presenza di pesci. La riproduzione avviene a febbraio-marzo con la deposizione di un unico

ammasso gelatinoso di uova che successivamente tende a galleggiare sulla superficie dell'acqua. I girini metamorfosano dopo 2-3 mesi.

La specie è ben distribuita nella zona carsica della Provincia di Trieste, con svariati siti

riproduttivi. Nell'area Natura2000 la specie è comune e sfrutta per la riproduzione anche svariate delle vasche in calcestruzzo realizzate per l'abbeverata della fauna selvatica (Fior, 2009). La specie depone nella quasi totalità delle raccolte d'acqua monitorate; la metamorfosi è stata documentata in 15 di tali ambienti. Nel Torrente Rosandra la specie depone nonostante la presenza di ittiofauna, ed è stato osservato un giovane dell'anno precedente che ne conferma un seppur ridotto successo riproduttivo. La rana agile è ben distribuita anche presso i laghi carsici, ed è stata osservata presso Doberdò, Pietrarossa, Sablici e alle Mucille.

Status di conservazione: *Rana dalmatina* è elencata nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'Allegato IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE; in Regione e nel sito Natura 2000 il suo status di conservazione è soddisfacente (LC).

Indicazioni gestionali: La specie potrà trarre vantaggio dall'eradicazione delle specie alloctone introdotte negli stagni, e dal mantenimento in buone condizioni delle vasche artificiali dove si riproduce.

***Rana latastei* (Boulenger, 1879)**

Rana latastei



Rana latastei (foto G. Fior)

Conduce vita quasi esclusivamente terricola; gli accoppiamenti iniziano a febbraio e si prolungano fino alla metà di aprile. Le larve compiono la metamorfosi dopo circa 3 mesi. La specie è legata alla presenza di boschi umidi planiziali, boschi igrofilii e ripariali. Può frequentare anche aree

umide aperte.

La specie è assente sul Carso triestino, ma è possibile reperirla in tutta l'area dei laghi

Carsici, presso Doberdò, Sablici, Pietrarossa, Mucille e al Timavo. Sono state osservate varie deposizioni in tutti gli ambienti citati salvo l'area del Timavo, dove è stato osservato un singolo esemplare adulto.

Status di conservazione: *Rana latastei* è elencata nell'allegato II della Convenzione di Berna e negli allegati II e IV della Direttiva Habitat; in Italia, in relazione al degrado delle aree planiziali in cui vive, è vulnerabile (VU), e questo status vale anche per la Regione.

Indicazioni gestionali: Nel sito Natura 2000, la salvaguardia dei laghi carsici non necessita di interventi a favore di questa specie; tuttavia esiste una piccola popolazione relitta nel Carso isontino di particolare interesse presso il Colle Nero (cisterna n. 20005), di recente segnalata (Bressi, 2001), situata però all'esterno del perimetro del sito Natura 2000, per la quale si consiglia la tutela.

***Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)**

Rana verde maggiore, Rana ridibonda



Pelophylax ridibundus (foto G. Fior)

Predilige bacini di dimensioni medie o estese, preferibilmente ricchi di vegetazione, ma si riproduce anche in torrenti o fossati. Nella Venezia Giulia l'attività riproduttiva inizia a metà aprile quando i primi cori sono udibili, ma gli esemplari possono

restare in acqua fino a novembre. Specie di grandi dimensioni e molto vocifera, è facilmente contattabile in quanto visibile in acqua anche durante il giorno.

P. ridibundus è presente in Italia con popolazioni autoctone esclusivamente nella Provincia di Trieste ed è quindi da considerarsi di alto pregio naturalistico. Presente con una cospicua popolazione lungo l'asse del Torrente Rosandra (e, fuori del sito Natura 2000, alle Noghere), ha alcuni siti riproduttivi a Monrupino (stagni di Rupingrande n.7 e n. 10, stagni

di Zolla n. 14 e n. 50). I primi due stagni sono raccolte d'acqua di discrete dimensioni, a carattere permanente, dove le popolazioni di *P. ridibundus* hanno un buon successo riproduttivo. Gli altri due ambienti (n. 14 e n. 50) sono invece cisterne di dimensioni ridotte, ormai invase dalla vegetazione acquatica. In questi siti sono presenti pochi esemplari di *P. ridibundus*, e il successo riproduttivo è scarso.

Status di conservazione: La specie è inserita nella Convenzione di Berna (allegato III) e in Direttiva Habitat (allegato V); in Italia, vista la sua presenza solo in Venezia Giulia, è da ritenersi vulnerabile (VU).

Indicazioni gestionali: Gli ambienti dove la specie si riproduce in Comune di Monrupino hanno dimensioni molto ridotte (n. 14 e n. 50) o, un tempo di grandi dimensioni, hanno ora dimensioni modeste (n. 10). L'unico sito di discrete dimensioni non soggetto a prosciugamento durante il periodo estivo è lo stagno di Rupingrande n. 7, di recente ripristinato, dove sono però stati introdotti esemplari di *Carassius auratus*, successivamente riprodottisi con molto successo e che hanno un impatto negativo sulla sopravvivenza delle larve. Data la situazione poco idonea degli ambienti riproduttivi siti nel Comune di Monrupino, si consiglia la massima considerazione per la popolazione presenti nel Torrente Rosandra e nell'area delle Noghere, siti più idonei per la specie oltre all'ovvia eradicazione dell'ittiofauna alloctona presente presso lo stagno n. 7. Lungo il corso del Torrente Rosandra la presenza della trota può avere un impatto negativo sul successo riproduttivo della specie, come specificato nel *Piano di Gestione* della Riserva.

***Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882)**

Rana di lessonae

***Pelophylax klepton esculentus* (Linnaeus, 1758)**

Rana ibrida dei fossi

P. lessonae è una specie di taglia medio-piccola con colorazione verdognola variabile, legata a torbiere, boschi umidi e prati umidi. Predilige gli ambienti ad elevata naturalità e si riproduce nel periodo compreso tra maggio e giugno.



Pelophylax klepton esculentus (foto G. Fior)

P. klepton esculentus è di taglia media o medio-grande con colorazione simile a *P. lessonae*, ma in genere meno brillante. È molto comune negli habitat più antropizzati, quali fossati e insediamenti industriali periurbani. Si tratta di una specie ibrida (klepton) derivante dall'incrocio di *P. lessonae* e *P.*

ridibundus (Lapini, 2005). In gran parte della Regione Friuli Venezia Giulia domina il sistema ibridogenetico *lessonae-esculentus* (L-E) costituito da popolazioni miste delle due specie, in proporzioni variabili principalmente in funzione del disturbo antropico. Morfologicamente la distinzione dell'ibrido dalla sua specie parentale è molto difficoltosa, se non impossibile. Nelle raccolte d'acqua del Carso triestino è stata rilevata una popolazione strutturata solo a Percedol (n. 5), dove è presente il sistema L-E. Alcuni esemplari sono stati osservati anche presso Basovizza (n. 16) e Slivia (n. 34), senza formare però delle popolazioni riproduttive. Date le difficoltà di cattura e determinazione della specie non è possibile indicare se si tratti di *P. lessonae* o *P. klepton esculentus*. Il complesso L-E è presente in tutte le aree dei laghi carsici, con popolazioni anche di grandi dimensioni presso Doberdò, Pietrarossa, Sablici, le Mucille e il Timavo.

Status di conservazione: *Pelophylax lessonae* è elencata nell'allegato IV della Direttiva Habitat mentre *P. klepton esculentus* nell'allegato V. L'ampia valenza ecologica e distribuzione in Regione rende le specie del complesso L-E di scarso interesse conservazionistico (LC).

Indicazioni gestionali: Non si ritiene di fornire alcuna indicazione gestionale data l'abbondanza della specie e la consistenza numerica delle popolazioni rilevate nel complesso dei laghi carsici. Andrebbe invece tenuta sotto controllo la pratica illegale della transfaunazione anche tramite divulgazione presso le comunità locali e apposizione di

cartellonistica; infatti le rane verdi restano in acqua durante tutto il periodo estivo e per questo motivo sono molto apprezzate dai gitanti e da alcuni abitanti dei borghi carsici che, intervistati, hanno espresso il desiderio di introdurle nelle raccolte d'acqua dove sono assenti.

***Pelophylax kutmuelleri* (Gayda, 1940)**

Rana di Kurt Mueller



Pelophylax kurtmuelleri (foto G. Fior)

Si tratta di una specie di rana verde di provenienza orientale, introdotta nello stagno di Gropada (n. 23) intorno al 1990 (Lapini *et al.*, 2007); si tratta dunque di una specie aliena (NIS), potenzialmente in competizione con la specie di pregio autoctona *P. ridibundus*. Il rischio di transfaunazione presso altre raccolte d'acqua è molto elevato. Durante il presente monitoraggio sono stati individuati alcuni esemplari di *Pelophylax* sp. anche presso lo stagno di Malchina (n. 40) e di Barcola Bovedo (n. 83). Non è stato possibile catturare gli esemplari per identificarli, ma le

dimensioni e il canto fanno propendere per la loro identificazione come *P. kurtmuelleri*.

Status di conservazione: Non applicabile (NA) in quanto specie aliena.

Indicazioni gestionali: Si ritiene assolutamente necessario il controllo della specie nello stagno di Gropada, con frequenti rimozioni sino alla sua totale eradicazione; svuotare lo stagno può essere controproducente, poiché gli individui sopravvissuti sarebbero indotti a colonizzare altre raccolte d'acqua.

Valutazione del pregio conservazionistico di specie e habitat

Metodi di valutazione

Le metodologie di valutazione del pregio conservazionistico delle specie e del pregio faunistico degli habitat si basano sui recenti criteri introdotti nei progetti:

1. I.F.A. (Important Faunal Areas) (Stoch, 2008)
Committente: Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura
Sintesi: Lo studio ha consentito di attribuire ad oltre 10,000 specie della fauna italiana (terrestre e d’acqua dolce) valori di rarità, endemicità e minaccia a scala nazionale
2. Qualità e stato di conservazione degli habitat del Friuli Venezia Giulia e sviluppo di una metodologia per la valutazione di impatto ambientale e di incidenza (Poldini et al., 2006)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale ambiente, energia e politiche per la montagna, Servizio valutazione impatto ambientale
Sintesi: Con questo studio sono stati attribuiti alle specie, animali e vegetali, di Direttiva Habitat o di interesse regionale valori di pregio naturalistico in funzione del loro uso nelle valutazioni d’impatto ambientale
3. Integrazioni al catasto grotte nel Sito Natura 2000 SIC IT3340006 “Carso triestino e goriziano” e ZPS IT3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia” (Stoch, 2009)
Committente: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale risorse rurali, agroalimentari e forestali, Servizio caccia, pesca e ambienti naturali
Sintesi: Sono stati attribuiti valori di pregio conservazionistico e di minaccia alle specie cavernicole e alle grotte del Sito Natura 2000 del Carso in relazione al redigendo Piano di Gestione
4. Piano Faunistico della Riserva Naturale della Val Rosandra (Stoch ed., 2009)
Committente: Comune di San Dorligo della Valle - Občina Dolina
Sintesi: Sono stati attribuiti valori di pregio conservazionistico e di minaccia alle specie (invertebrati, pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) e agli habitat della Riserva Naturale della Val Rosandra

Questi progetti partono dall’approccio di attribuire ad ogni specie dei punteggi in funzione

del loro valore ai fini della conservazione come dalla tabella seguente.

Biogeografia	
Endemica ristretta	5
Endemica o subendemica regionale	4
Endemica o subendemica a più ampia distribuzione	3
Distribuzione ampia	2
Distribuzione molto ampia	1
Cosmopolita o subcosmopolita	0
Marginalità	
Limite dell'areale in Regione	3
Limite dell'areale in Veneto	1
La regione è inclusa nell'areale	0
Rarità	
Molto rara	5
Rara come diffusione, ma non come n° di individui	4
Rara non come diffusione, ma come n° di individui	3
Frequente	2
Comune negli habitat naturali	1
Comune anche in habitat sinantropici	0
Fedeltà all'habitat	
Esclusiva di un habitat	5
Presente in più habitat (entro un macrohabitat)	3
Presente in più macrohabitat	1
Sinantropica	0
Livello trofico	
Superpredatrice o necrofaga	5
Predatrice	4
Fitofaga	2
Onnivora	0
Capacità di dispersione	
Bassa	3
Media	2
Elevata	1
Molto elevata	0

L'importanza per la conservazione (*fattore intrinseco*) non è il solo criterio utile a fini gestionali: è necessario valutare anche i rischi a cui essa è sottoposta in relazione alla pressione antropica (*fattore estrinseco*).

I seguenti criteri di minaccia, già citati nei capitoli precedenti, sono stati utilizzati:

Criteri IUCN
<p>Spiegazione: Nel database <i>CKmap</i> o in letteratura sono disponibili i valori del grado di minaccia di oltre 10,000 specie italiane indicati con categorie IUCN semplificate (Stoch, 2008). Il fattore di minaccia di una specie a livello locale (cioè la Regione o talora più specificatamente l'area del Carso triestino) va valutato da un sistema esperto al fine di attribuire una specie ad una delle categorie IUCN secondo lo schema già illustrato (EN = Endangered; VU = Vulnerable; NT = Nearly Threatened; LC = Least concern; DD = Data Deficient). Successivamente è possibile quantificare il fattore di rischio per una specie attribuendole un valore numerico crescente dalla categoria LC a quella EN.</p>
Criteri di Direttiva Habitat
<p>Spiegazione: L'inclusione di una specie negli allegati II, IV e V di Direttiva Habitat o nella Legge Regionale n. 9 fornisce un criterio generale per valutare l'importanza della conservazione di una specie. Anche in questo caso viene attribuito alle specie un valore funzione degli elenchi a norma di legge in cui è presente.</p>

I seguenti punteggi sono stati utilizzati:

IUCN		Normativa	
CR (critically endangered)	5	Allegato II* Direttiva habitat, prioritaria	5
EN (endangered)	4	Allegato II Direttiva habitat	4
VU (vulnerable)	3	Allegato IV Direttiva habitat	3
NT (nearly threatened)	2	Allegato V Direttiva habitat	2
LR (lower risk)	1	Norme nazionali o regionali	1
NA (not applicable)	0	Prive di tutela	0

I valori degli indici intrinseci forniscono dunque il pregio della specie, quelli degli indici estrinseci il grado di minaccia; tali indici possono anche venir matematicamente combinati con semplici formule (usando la sommatoria o l'indice di Storie-Villa che garantisce alti valori alle specie che possiedono anche solo pochi valori elevati: Poldini et al., 2006) per fornire una scala di priorità per la conservazione delle specie. La sommatoria ha fornito buoni risultati mentre l'indice di Storie, in base alle prove effettuate, ha esagerato il valore

di conservazione di habitat con bassa biodiversità.

Per gli anfibi è stato calcolato anche un secondo indice, proposto da Lapini *et al.* (2007), che tiene conto di 20 fattori di rischio differenti quali l'ampiezza dell'areale distributivo in Italia e nel Friuli Venezia Giulia, le caratteristiche riproduttive, l'adattabilità ambientale e l'importanza conservazionistica. Per le modalità di calcolo ed i valori ottenuti per il Friuli Venezia Giulia si rimanda integralmente al lavoro citato.

Ottenuti i valori di priorità di conservazione delle specie, questi possono essere combinati (mediante media o sommatoria, a seconda che si voglia enfatizzare o meno la ricchezza specifica) per tutte le specie indicatrici di un habitat per attribuire il valore di pregio conservazionistico per la fauna all'habitat stesso.

I valori, ottenuti mediante sommatoria, sono stati normalizzati entro un range (in questa sede tra 0 e 100) per poterli confrontare tra loro ed offrire una maggiore leggibilità degli stessi; la normalizzazione è stata effettuata mediante la seguente formula di trasformazione lineare scalare:

$$x_{(0,1)} = 10 * ((x - \min\{x1, xN\}) / (\max\{x1, xN\} - \min\{x1, xN\}))$$

dove $\min\{x1, xN\}$ e $\max\{x1, xN\}$ sono i valori minimi e massimi assunti dalla variabile x (in questo caso un indice di conservazione) in un set di N dati.

Calcolo del valore di conservazione delle specie e degli habitat

Nella valutazione del pregio faunistico degli habitat acquatici è ovviamente di scarso significato comparare il valore dei laghi e risorgive carsici con quello degli stagni e delle pozze, che assolvono a funzioni ecosistemiche diverse nell'ambito di un territorio. In questa sede ci si limita pertanto, a titolo esemplificativo, alle piccole acque carsiche.

Rimandando al database per quanto attiene ai valori di dettaglio, vengono riportati i valori di pregio conservazionistico per le specie acquatiche che hanno un maggior interesse scientifico e biogeografico. I dati sono stati calcolati per gasteropodi, crostacei cladoceri, copepodi e malacostraci e, tra gli insetti, odonati e coleotteri idrodefagi, specie per i quali i dati di distribuzione sono buoni, oltre a *Hirudo medicinalis*, specie di Direttiva Habitat. Sono state così valutate criticamente 110 specie indicatrici per gli stagni monitorati nel

2010, tra le quali sono stati selezionati 35 bioindicatori riportati nella tabella seguente.

Il criterio di scelta per la selezione dei bioindicatori si è basato su un algoritmo che valutasse il minimo numero di specie con il più elevato valore di conservazione (CV) e che fosse rappresentato nelle piccole acque carsiche monitorate nel 2010.

Tipo	Taxon	Nome_specie	CV_Sum	CV_Storie
AR	Amphibia	<i>Bombina variegata</i>	62.5	82.3
AR	Amphibia	<i>Hyla arborea arborea</i>	62.5	85.3
AR	Amphibia	<i>Pelophylax ridibundus</i>	71.875	96
AR	Amphibia	<i>Salamandra salamandra salamandra</i>	46.875	64.9
AR	Amphibia	<i>Triturus carnifex carnifex</i>	56.25	80.2
BN	Coleoptera	<i>Colymbetes fuscus</i>	46.875	88
BN	Coleoptera	<i>Cybister (Trochalus) lateralimarginalis</i>	40.625	77
BN	Coleoptera	<i>Dytiscus marginalis</i>	40.625	85.3
BN	Coleoptera	<i>Graptodytes bilineatus</i>	46.875	88
BN	Coleoptera	<i>Gyrinus (Gyrinus) caspius</i>	40.625	71.5
BN	Coleoptera	<i>Gyrinus (Gyrinus) substriatus</i>	40.625	71.5
BN	Coleoptera	<i>Haliplus (Liaphlus) variegatus</i>	43.75	69.7
BN	Coleoptera	<i>Hygrobia hermanni</i>	43.75	66.9
BN	Coleoptera	<i>Ilybius (Ilybius) quadriguttatus</i>	50	89.7
BN	Coleoptera	<i>Laccophilus variegatus</i>	43.75	74.3
BN	Coleoptera	<i>Peltodytes rotundatus</i>	43.75	69.7
BN	Coleoptera	<i>Scarodytes halensis halensis</i>	43.75	74.3
BN	Crustacea	<i>Branchipus schaefferi</i>	46.875	71.3
BN	Hirudinea	<i>Hirudo medicinalis</i>	78.125	100
BN	Odonata	<i>Aeshna mixta</i>	43.75	90.2
BN	Odonata	<i>Calopteryx splendens caprai</i>	40.625	76.5
BN	Odonata	<i>Calopteryx virgo padana</i>	50	88.4
BN	Odonata	<i>Coenagrion ornatum</i>	59.375	95
BN	Odonata	<i>Coenagrion pulchellum pulchellum</i>	50	89.7
BN	Odonata	<i>Crocothemis erythraea</i>	40.625	76.5
BN	Odonata	<i>Lestes virens vestalis</i>	46.875	89.7
BN	Odonata	<i>Libellula quadrimaculata</i>	40.625	85.3
BN	Odonata	<i>Somatochlora meridionalis</i>	50	91.3
PL	Crustacea	<i>Alona elegans</i>	28.125	55
PL	Crustacea	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	34.375	57.8

PL	Crustacea	<i>Ceriodaphnia quadrangula hamata</i>	34.375	57.8
PL	Crustacea	<i>Cyclops divergens</i>	31.25	45.9
PL	Crustacea	<i>Diacyclops lubbocki</i>	28.125	55
PL	Crustacea	<i>Eudiaptomus intermedius</i>	46.875	73.7
PL	Crustacea	<i>Simocephalus exspinosus</i>	34.375	44.9

I valori come bioindicatori per tutte le specie sono stati calcolati sia mediante la formula di Storie-Villa, sia come semplice sommatoria dei singoli valori di conservazione elencati nel capitolo precedente. A titolo di esempio si riportano i valori per tutti gli anfibi e rettili dell'area.

	Biogeografia	Marginalità	Rarità	Fedeltà habitat	Livello trofico	Capacità dispersione	Status IUCN	Normative tutela	CV (Storie-Villa)	CV (Sommatoria)
<i>Bombina variegata</i>	2	0	2	5	3	1	3	4	82.3	62.5
<i>Bufo bufo spinosus</i>	1	0	1	1	3	1	1	1	17	28.13
<i>Bufo viridis</i>	2	3	2	5	3	1	3	3	92.4	68.75
<i>Hyla arborea arborea</i>	1	3	3	3	3	1	3	3	85.3	62.5
<i>Lissotriton vulgaris meridionalis</i>	2	0	1	1	3	1	1	1	17	31.25
<i>Pelophylax klepton esculentus</i>	1	0	1	1	3	1	1	2	17	31.25
<i>Pelophylax lessonae</i>	1	0	2	1	3	1	3	3	60.5	43.75
<i>Pelophylax ridibundus</i>	2	3	5	1	3	2	5	2	96	71.88
<i>Proteus anguinus anguinus</i>	4	3	5	5	3	3	5	4	100	100
<i>Rana dalmatina</i>	1	0	1	1	3	1	1	3	34	34.38
<i>Rana latastei</i>	4	0	3	5	3	2	3	4	89.6	75
<i>Salamandra salamandra salamandra</i>	2	0	2	3	3	2	2	1	64.9	46.88
<i>Triturus carnifex carnifex</i>	2	0	2	3	3	2	2	4	80.2	56.25
<i>Emys orbicularis</i>	1	0	3	3	1	2	4	4	63.1	56.25
<i>Natrix natrix natrix</i>	1	0	2	1	3	2	2	1	30.6	37.5
<i>Natrix tessellata tessellata</i>	1	0	2	3	3	2	2	1	52.3	43.75

Il valore di conservazione degli habitat monitorati nel 2010 e rientranti nella tipologia “stagno, pozza, vasca, cisterna, abbeveratoio” del Carso, alimentati da sole acque piovane,

è stato calcolato comparando i valori di:

Numero di specie: totali e separatamente per anfibi e rettili (AR), invertebrati (INV), invertebrati zooplanctonici (PL), macroinvertebrati bentonici (BN), bioindicatori (BIO)

Valore di conservazione: totale e separatamente per AR, INV, PL, BN e BIO, calcolato come sommatoria o indice di Storie-Villa; per gli anfibi e rettili (AR) è stato applicato sia il metodo riportato nel presente volume e applicato anche nel Piano Faunistico della Val Rosandra (Stoch, 2010), nonché il metodo illustrato da Lapini *et al.* (2007).

Tutti i valori sono stati normalizzati entro il range 0-100 per una comparabilità dei risultati.

I valori di conservazione completi si trovano nel database nelle tabelle seguenti:

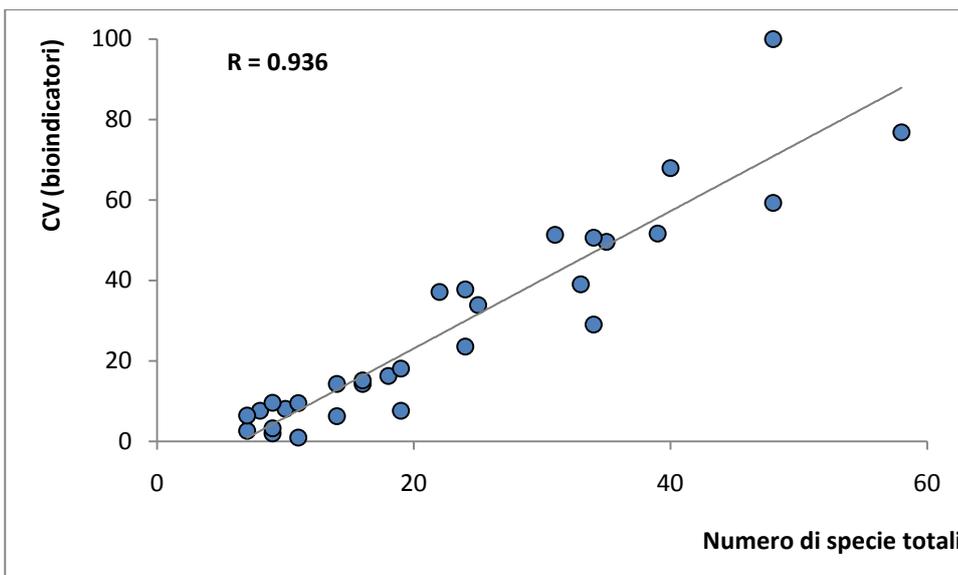
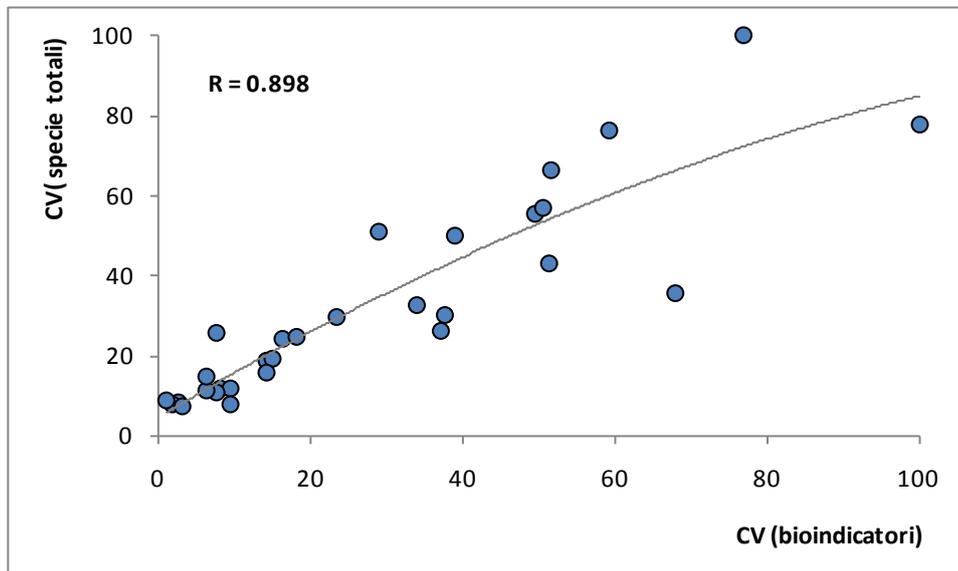
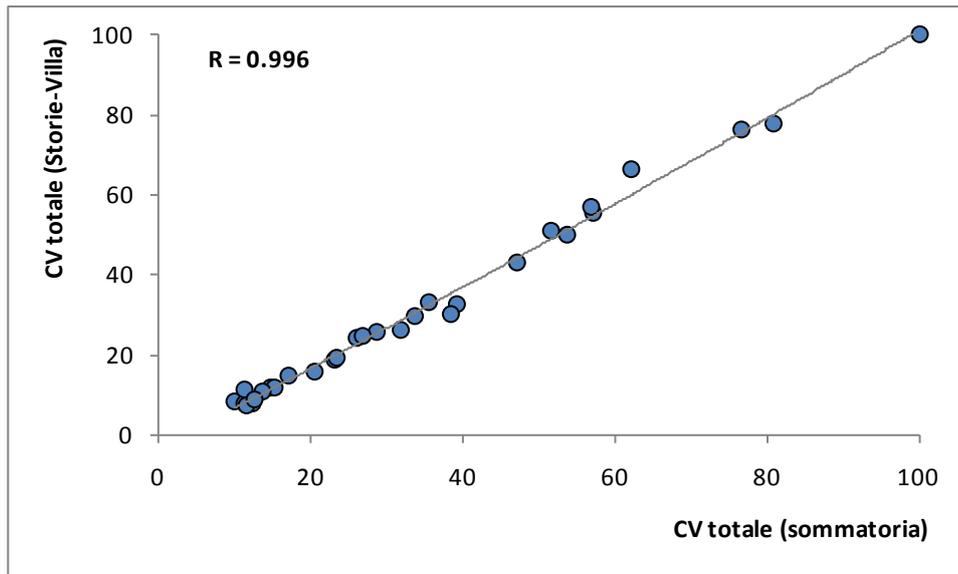
[Conservazione_Specie]	CV dettagliato di tutte le 110 specie selezionate
[Conservazione_Bioindicatori]	CV riassuntivo delle 35 specie bioindicatrici
[Conservazione_Acque]	Numero di specie e CV dettagliato per il monitoraggio 2010
[Conservazione_Acque_Anfibi]	CV calcolato secondo i due metodi (Stoch, 2010 e Lapini et al., 2007) per tutte le acque del Catasto dei Punti d'Acqua, in base ad anfibi e rettili (AR)

Illustrazione dei risultati ottenuti

Le diverse metodologie seguite sono state utilizzate in uno studio pilota volto a verificare:

- il valore di bioindicatori delle singole specie e delle singole categorie ecologiche di taxa (AR, PL, BN, INV = PL+BN)
- le differenze ottenute nell'utilizzo di indici diversi (Storie-Villa verso la semplice sommatoria o la ricchezza specifica per tutti i gruppi; il metodo Stoch (2010) versus il metodo Lapini et al. (2007) per gli anfibi).

I risultati ottenuti sono illustrati nei grafici seguenti. Il valore di R indica il coefficiente di correlazione di Pearson, sempre significativo ($p < 0.001$). Ogni punto rappresenta un sito.



I grafici, applicati alle stazioni di monitoraggio 2010, illustrano chiaramente quanto segue:

- 1) sostanzialmente non vi è differenza nel calcolare il valore di conservazione (CV) delle raccolte d'acqua utilizzando l'indice di Storie-Villa o la più semplice sommatoria; il coefficiente di correlazione è prossimo a 1 e rivela una corrispondenza quasi perfetta
- 2) le 35 specie selezionate come bioindicatori offrono gli stessi risultati in termini di CV delle 110 specie totali, confermandosi validi surrogati di biodiversità, con notevoli implicazioni pratiche per i monitoraggi
- 3) la ricchezza specifica totale è fortemente correlata con il valore di CV calcolato in base ai bioindicatori.

Se ne deduce che il limitato set di bioindicatori e la semplice sommatoria dei valori di conservazione è uno strumento idoneo a valutare la biodiversità di un sito, nonché il suo valore di conservazione. Utilizzando i valori di conservazione più elevati dei bioindicatori, si può essere sicuri che le raccolte d'acqua prioritariamente tutelate saranno idonee non solo a tutelare la biodiversità totale, ma anche la sopravvivenza delle specie più rare e minacciate.

Questa forte correlazione è stata riscontrata per le raccolte d'acqua carsiche presumibilmente a causa di tre fattori:

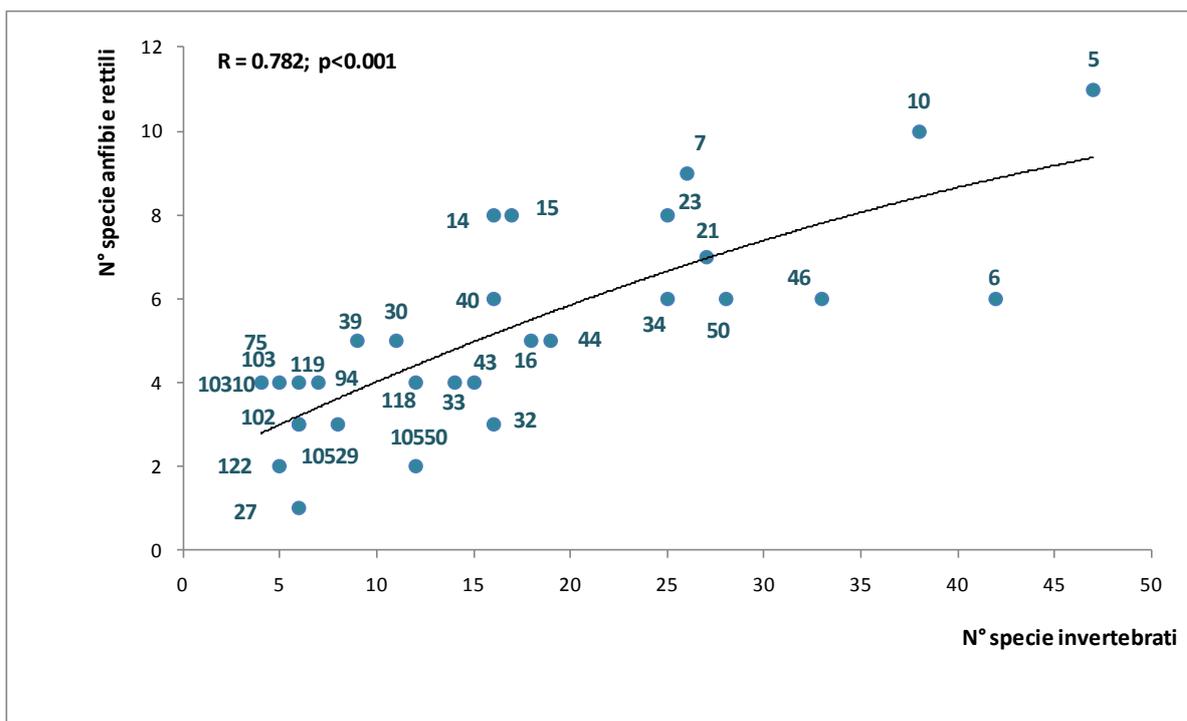
- 1) vi è una netta correlazione tra le dimensioni di uno stagno (vedi i paragrafi seguenti) e la sua biodiversità per tutti i gruppi tassonomici
- 2) le specie sono tutte poco esigenti e con capacità di dispersione più o meno elevate, limitate sostanzialmente dalle sole dimensioni del bacino e pertanto dalla permanenza o meno dell'acqua
- 3) i valori di conservazione non sono nel complesso troppo dissimili e, per i motivi elencati nei punti precedenti, si distribuiscono in modo randomico tra le diverse specie; considerando set ricchi di specie i valori saranno pertanto paragonabili, indipendentemente dal metodo utilizzato.

Va inoltre notato che un possibile effetto dovuto al campionamento, illustrato nel capitolo relativo ai metodi di indagine, non dovrebbe essere correlato con questi valori, a meno che non si ammetta che certi biotopi siano stati indagati meglio degli ambienti più poveri; considerando che i bacini più poveri di specie sono quelli più piccoli e facili da indagare, si può supporre che il campionamento rifletta la reale biodiversità e che l'area del bacino (e

pertanto la complessità dei suoi microhabitat) sia il maggior determinante della ricchezza di specie in tutti i gruppi.

Quanto esposto differenzia nettamente la fauna di questi ambienti da quella ad esempio studiata per le grotte (Stoch, 2009), dove i valori di conservazione erano in alcuni casi elevatissimi per la presenza di endemiti ad areale spesso molto ristretto, endemiti che mancano del tutto nella fauna delle acque superficiali del Carso.

Un ulteriore elemento di indagine consiste nel verificare la correlazione tra i valori di conservazione attribuiti agli ambienti utilizzando le diverse categorie ecologiche (AR, PL, BN), al fine di individuare se alcune componenti, ed in particolare l'erpeto fauna, possano essere considerate dei validi surrogati nei monitoraggi. La correlazione tra la ricchezza specifica degli invertebrati e quella dell'erpeto fauna è illustrata nel grafico seguente (i numeri corrispondono al numero di catasto degli ambienti monitorati, come riportato nel capitolo relativo ai metodi e nel database). Nel calcolare questi valori, sono stati considerati anche i dati delle specie presenti nel database e relativi all'ultimo ventennio, vuoi per la variabilità dei popolamenti cui si è accennato, vuoi perché alcuni ambienti sono andati incontro di recente (come lo stagno n. 46 di Sagrado di Sgonico) ad interrimento; i valori esprimono pertanto la fauna potenziale dei siti.



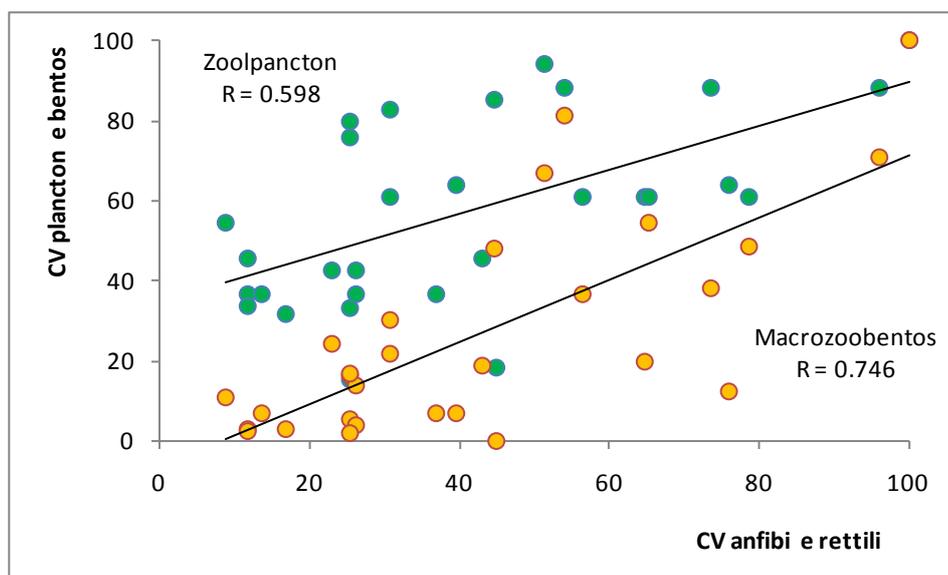
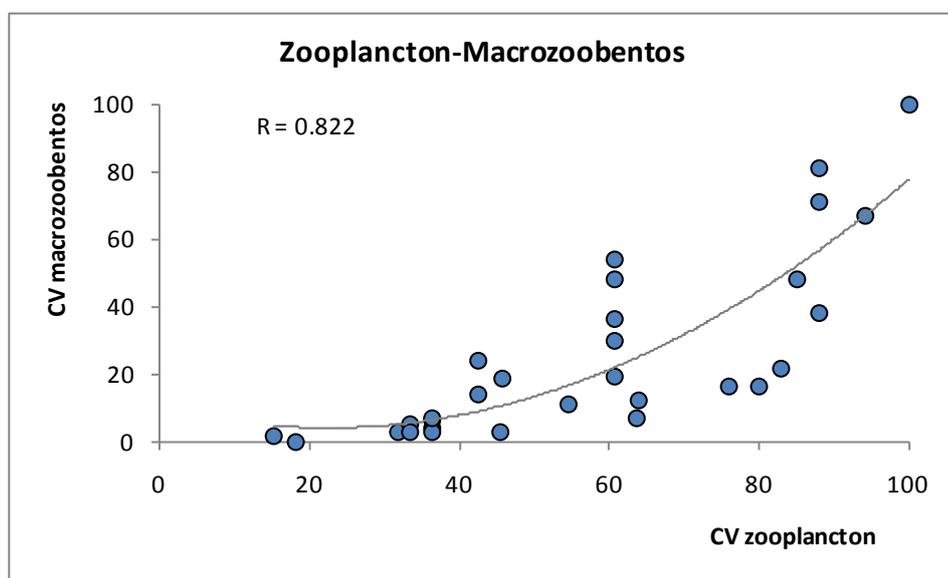
Si può notare come la correlazione sia altamente significativa, seppure con le ovvie discrepanze dovute al diverso numero di specie. Il grafico dimostra quanto affermato, e cioè che gli stagni di maggiore estensione e/o con più lungo idroperiodo sono quelli che albergano il maggior numero di specie di entrambi i gruppi. La netta correlazione positiva depone a favore dell'uso degli anfibi come surrogati di biodiversità.

I risultati dei valori di conservazione attribuiti ai diversi corpi idrici è riportata nella tabella seguente (l'ordine riflette il valore di conservazione più elevato calcolato sul totale della fauna, TOT):

N° catasto	Denominazione	AR	PL	BN	TOT
5	Stagno n. 005, Percedol	100.0	100.0	100.0	100.0
6	Stagno n. 006, Colludrozza (Rekikenca)	54.2	88.2	81.2	76.6
7	Stagno n. 007, Rupingrande (Moc'ilo)	78.8	60.8	48.4	55.6
10	Stagno n. 010, Rupingrande (Kal na pac'u)	96.0	88.2	71.1	77.7
14	Stagno n. 014, Zolla (S'terna na Glinzici)	64.7	60.8	19.6	32.6
15	Stagno n. 015, Zolla	75.9	63.9	12.4	30.0
16	Stagno n. 016, Basovizza (Kovac'ev Kal)	43.0	45.6	18.9	26.4
21	Stagno n. 021, San Lorenzo (Kal)	65.3	60.8	54.3	57.1
23	Stagno n. 023, Gropada (Na kalu)	73.6	88.1	37.9	50.0
27	Stagno n. 027, Pese	17.0	31.9	2.8	8.5
30	Stagno n. 030, Grozzana (Pod nov Kal)	39.5	63.8	6.8	19.0
32	Stagno n. 032, Medeazza (Vinograd)	22.9	42.6	24.2	25.8
33	Cisterna n. 033, Slivia	25.4	76.0	16.1	24.0
34	Stagno n. 034, Slivia	44.8	85.1	48.1	51.2
39	Stagno n. 039, Ceroglie dell'Ermada	26.3	42.6	13.9	19.2
40	Stagno n. 040, Malchina (Studeneč)	30.7	60.8	30.0	33.3
43	Stagno n. 043, Sales	25.4	80.0	16.6	24.8
44	Cisterna n. 044, Villa Opicina (Ovc'jak)	30.7	83.0	21.7	29.7
46	Stagno n. 046, Sagrado di Sgonico	51.3	94.2	66.8	66.5
50	Cisterna n. 050, Zolla (Glinza)	56.5	60.8	36.6	43.0
75	Cisterna n. 075, Slivia	25.4	33.4	5.3	12.1
94	Vaschetta in roccia, Borgo Grotta Gigante	26.3	36.4	3.9	11.6
102	Stagno n. 102, Villa Opicina	25.4	15.2	1.7	7.7

103	Stagno n. 103, Percedol	44.8	18.2	0.0	10.6
118	Stagno n. 118, San Lorenzo	36.9	36.4	6.7	15.6
119	Stagno n. 119, San Lorenzo	11.7	36.4	2.8	7.9
122	Stagno n. 122, Grozzana (Dula)	13.8	36.4	7.1	11.4
10310	Vasca in roccia Ferneti, Monte Orsario	11.7	33.5	2.6	7.5
10529	Vaschetta Campo Colognatti	11.7	45.5	2.6	8.8
10550	Stagno delle Due Querce, Ceroglie	8.7	54.6	10.9	14.9

Si può immediatamente osservare come vi sia concordanza nel definire lo stagno di Percedol (n. 5) come quello a più elevato valore di conservazione. Per valutare le correlazioni dei CV tra gruppi ecologici sono stati costruiti i grafici seguenti:



Risulta evidente che le correlazioni sono tutte positive e significative e che pertanto i gruppi possono definirsi surrogati uno dell'altro, sebbene con alcune importanti differenze. Sostanzialmente lo zooplancton tende ad attribuire valori più alti agli ambienti poveri di specie di anfibi e rettili, mentre la correlazione con lo zoobentos risulta molto buona, nonostante la variabilità dovuta alle fluttuazioni dei popolamenti a coleotteri e odonati che si verificano nel corso degli anni.

Sostanzialmente le conclusioni cui si può pervenire sono le seguenti:

1. l'erpetofauna può essere considerata un buon surrogato della biodiversità degli invertebrati e pertanto costituire un buon gruppo focale per valutare il valore di conservazione dei siti;
2. nei siti non frequentati da anfibi e rettili, perché troppo esigui o per altri motivi (discussi in Fior, 2009), l'importanza faunistica va calcolata studiando lo zooplancton, non il macrozoobentos, che in questi piccoli ambienti fornisce risposte complementari.

Uso dell'erpetofauna nella valutazione del valore di conservazione

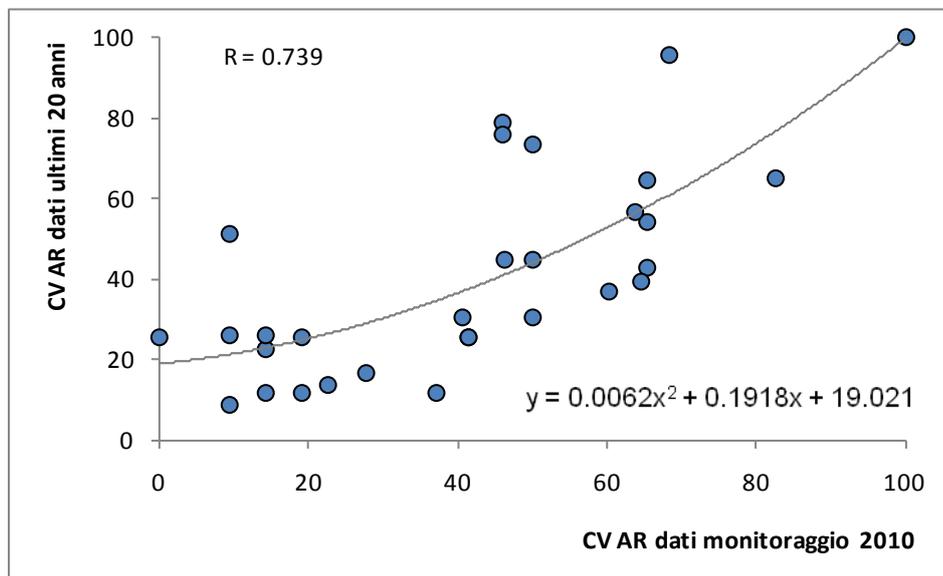
Propendendo per l'utilizzo dell'erpetofauna per valutare il valore di conservazione delle piccole acque del Carso, è stato tentativamente valutato il valore di conservazione per il maggior numero possibile di siti integrando i dati del monitoraggio 2010 con i dati di Fior (2009) e altre osservazioni recenti per gli altri siti.

I problemi che sono stati preliminarmente affrontati con tale approccio sono tre:

1. Quanto l'erpetofauna basata su un singolo anno di monitoraggio sia rappresentativa dell'erpetofauna potenziale che gravita su un bacino idrico
2. Quali siano le differenze riscontrabili applicando l'indice di Lapini *et al.* (2007) invece dell'indice sinora applicato in questa sede
3. Quante siano le raccolte d'acqua in cui non è stata constatata la presenza di anfibi e per le quali il valore di conservazione non sia stato accertato.

Al primo quesito è semplice rispondere calcolando la correlazione esistente tra i valori di

conservazione (CV) calcolati in base all'erpetofauna (AR) riscontrata nel corso del monitoraggio nel 2010 e quelli calcolati integrando tali osservazioni con dati relativi a un ventennio di indagine. La correlazione è illustrata nel grafico seguente:

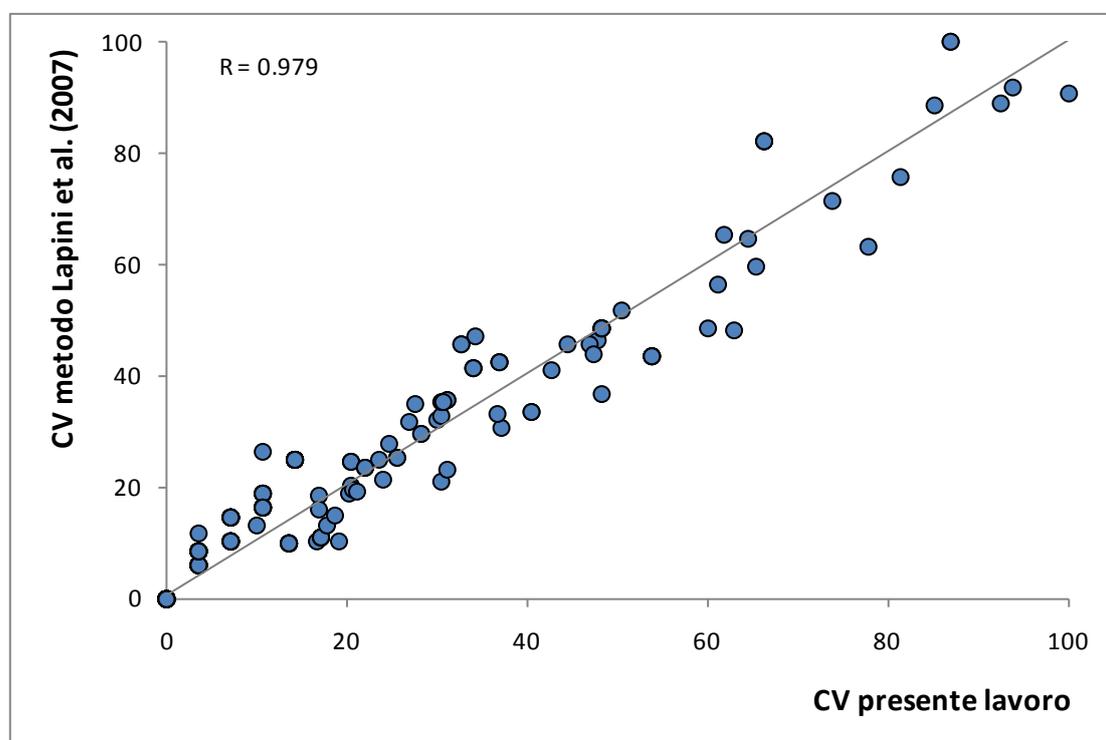


Si può osservare come, nonostante una certa variabilità del dato dovuta ai cambiamenti ambientali intercorsi ed alle possibili peculiarità meteo-climatiche dell'anno di indagine, la correlazione sia piuttosto buona; la relazione non è lineare, nel senso che al crescere del valore di conservazione (e pertanto della biodiversità), i dati annuali sottostimano maggiormente quelli potenziali. Ciò può dipendere da un netto peggioramento della situazione ambientale nei siti più ricchi, o alla peculiarità dell'anno di studio.

Per rispondere al secondo e al terzo quesito, i valori di conservazione sono stati calcolati per ben 918 ambienti catastati, comprensivi non solo delle piccole acque carsiche, ma di tutte le tipologie di "punti d'acqua" inseriti in catasto, estendendo pertanto la stima a varie tipologie idriche. I valori di conservazione sono stati calcolati utilizzando entrambi gli indici (presente contributo e Lapini et al., 2007) e sono riportate nella tabella del database **[Conservazione_Anfibi]**.

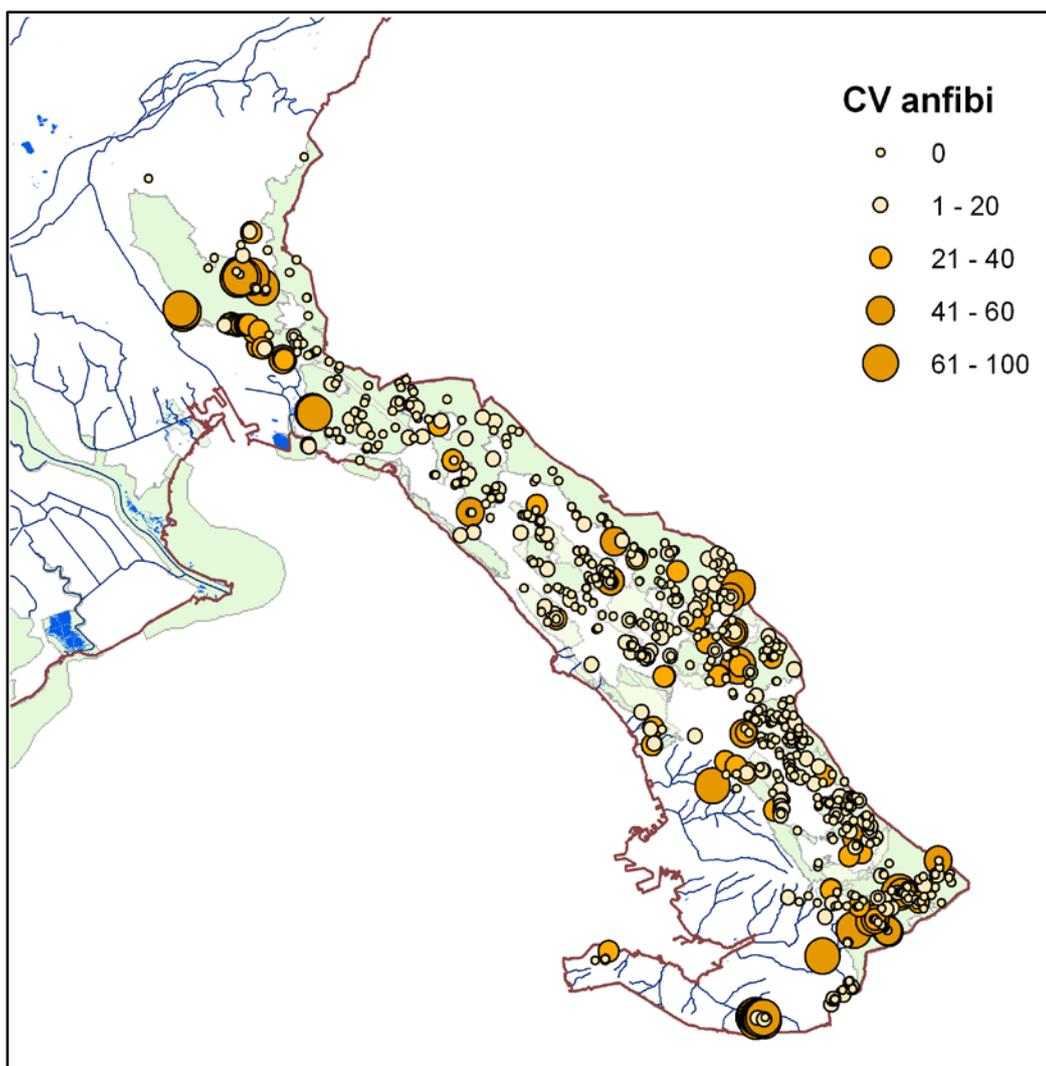
I risultati ottenuti applicando i due distinti indici allo stesso set di dati hanno dato risultati pressoché identici, essendo il numero di specie limitato ed i gradi di libertà per definirne il

valore conservazionistico piuttosto bassi. Non vi è pertanto alcun motivo per consigliare un indice invece di un altro, come il grafico seguente dimostra.



Per quanto attiene il numero di raccolte d'acqua ove non sono segnalati anfibi, queste ammontano a 626, pari al 68% circa del totale. Questo valore è molto elevato e riferito in particolare a vasche ed ambienti di piccole dimensioni nei quali occasionalmente potrebbe essere possibile reperire in futuro le specie più banali, quali *Bufo bufo*, *Rana dalmatina*, *Lissotriton vulgaris*. Per questi ambienti ovviamente la valutazione del valore di conservazione in base agli anfibi va sostituito con quello basato sullo zooplancton.

Il calcolo preliminare dei valori di conservazione è suscettibile di rappresentazione cartografica. Nella mappa che segue, i valori dell'importanza dei siti per la conservazione degli anfibi sono evidenziati con simboli di diametro crescente a seconda del valore di conservazione (CV), calcolato come sommatoria dei valori di conservazione delle specie (metodo di Storie-Villa) presenti nei siti in base ai monitoraggi più recenti. Con il valore 0 sono indicate le raccolte d'acqua che non è stato possibile valutare con questo metodo.



Oltre all'ovvia, grande importanza dei siti dei laghi e risorgive carsiche, delle Bocche del Timavo e, al di fuori dell'area Natura 2000, della Valle delle Noghere e di Bovedo, si nota come i siti di maggior interesse siano localizzati nella Riserva Naturale della Val Rosandra (Torrente Rosandra, stagni di San Lorenzo – Draga e Grozzana) e distribuiti nell'area di Monrupino, Colludrozza e Slivia dove sono concentrati stagni e cisterne di maggiori dimensioni ed interesse naturalistico.

Piano di gestione

Generalità

Il presente Piano riguarda alcuni degli ambienti del sito Natura 2000 del Carso triestino e goriziano più importanti per la conservazione della biodiversità. Le pozze, gli stagni, i laghi e le paludi carsiche sono infatti gli unici siti di sosta e riproduzione di numerose specie che sono legate all'acqua per una parte (insetti, anfibi) o per l'intero ciclo vitale; costituiscono infine punti di abbeverata, di sosta o di caccia per numerosi vertebrati. L'interesse di questi ambienti è ulteriormente accresciuto dal territorio carsico in cui sono collocati, che per la natura stessa delle rocce carbonatiche di cui è costituito non presenta, se non in rari casi marginali, un reticolo idrografico di superficie.

All'importanza per la conservazione purtroppo si contrappone il rapido degrado di questi ambienti, che negli ultimi vent'anni si sono drasticamente ridotti di numero e di estensione e sono andati incontro ad un marcato processo di interrimento. Questo processo è stato accelerato sia da fattori climatici che, soprattutto, antropici. L'esaustivo monitoraggio faunistico condotto nel corso del 2010 su questi habitat permette di affrontare queste tematiche di gestione e di conservazione in funzione della componente faunistica. Trattandosi di una bozza, il piano si intende basato su solide basi scientifiche, ma non condiviso, cioè non discusso ancora con i portatori di interesse.

Al fine di una chiara suddivisione delle tematiche affrontate, questa bozza di piano è stata suddivisa in due grandi tematiche: **“Stagni e altre piccole acque carsiche”** (comprendendo sotto questo nome gli stagni, le pozze temporanee, le vaschette di dissoluzione sulle bancate calcaree, le vasche artificiali e le raccolte d'acqua piccole o piccolissime come litotelmi e dendrotelmi, alimentate esclusivamente da acque meteoriche) e **“Laghi e paludi carsiche”** (termine legato esclusivamente alle acque superficiali del Carso isontino alimentate direttamente o indirettamente da acque carsiche sotterranee).

Stagni e altre piccole acque carsiche

Generalità sulle norme gestionali di questi ambienti

Stagni carsici ormai interrati per i quali si può prevedere il ripristino



Lo stagno di Colludrozza (n. 6) dopo il ripristino (foto G. Fior)

Prima della realizzazione dell'acquedotto per l'approvvigionamento idrico del Carso triestino ed isontino, gli stagni rivestivano un importante ruolo per l'abbeverata del bestiame e le necessità idriche dei paesi, senza dimenticare il ruolo particolare, tipico dell'area meridionale dell'altopiano carsico, legata alla produzione del ghiaccio (area di Grozzana, Pesek, Draga). Quando questi ruoli sono venuti a cadere molti degli stagni sono caduti in disuso e, senza la necessaria manutenzione, sono andati incontro ad un inesorabile, naturale processo di interrimento e molti di essi sono scomparsi.

Il ripristino di alcuni di questi ambienti sarebbe di particolare interesse, sia per motivazioni storico-culturali, sia per motivazioni naturalistiche per la tutela della fauna selvatica, soprattutto in alcune aree dove le raccolte d'acqua ormai scarseggiano. Il loro recupero pertanto, oltre a contribuire alla salvaguardia e alla riproduzione di specie animali di pregio, numerose delle quali inserite negli allegati II e IV di Direttiva Habitat, andrebbe anche a recuperare un frammento di storia locale ormai quasi dimenticato. Nel 2006 è stato ad esempio ripristinato lo stagno di Basovizza (n° 16 del catasto), ambiente che era stato sostituito da una discarica di materiale inerte e poi coperto da vegetazione ruderale; lo stagno in base al recente monitoraggio, si trova oggi (2010) in ottime condizioni, sebbene necessiti di piccoli interventi di pulizia dovuti alla massiccia presenza di *Elodea canadensis*, pianta aliena ed invasiva.

Il ripristino di stagni ormai completamente scomparsi comporta in primo luogo un disboscamento dell'area nel bacino e nei luoghi ove si deve operare per le operazioni di scavo, con l'eliminazione delle specie solitamente sinantropiche che hanno invaso il bacino. Successivamente va effettuato uno scavo con mezzi idonei per asportare lo strato superficiale di terra depositatasi senza andare ad intaccare lo strato di argilla originale, ove questo fosse ancora presente e integro. In caso invece lo strato originario non fosse recuperabile, lo scavo potrà essere di profondità maggiore (anche 2 m) e il fondo dovrà poi venir ricoperto da uno strato impermeabilizzante. Questo, in base alle dimensioni e alla posizione dell'invaso, può venir fatto con argilla, telo in PVC di spessore minimo 1 mm protetto da uno strato di tessuto non tessuto e da un consistente strato di terriccio (0,50 m) o geomembrana impermeabile. Gli stagni con argilla, realizzati come un tempo, necessitano di una manutenzione maggiore in quanto la stessa va consolidata periodicamente tramite mezzi cingolati o calpestio di animali di grossa taglia (equini e bovini). Lo scavo dell'invaso va realizzato con sponde dolcemente degradanti (idealmente con pendenza inferiore a 30° in almeno il 40% del perimetro). Buoni esempi di ripristino con strato di argilla e manutenzione mediante calpestio di equini si hanno a Colludrozza (n° 6) e Rupingrande (n° 7).

Per quanto riguarda il reimpianto di vegetazione, si consiglia l'uso esclusivo di specie locali con particolare attenzione a limitare le specie invasive quali *Nymphaea alba* e *Typha latifolia*. È auspicabile la piantumazione presso i margini di *Juncus* sp. (che formerà un



La conca dello stagno n. 46 di Sagrado di Sgonico nel 2010 presentava acqua solo dopo abbondanti precipitazioni (foto F. Stoch)

cingulum di vegetazione se mantenuto dall'ideale calpestio degli animali che si recano all'abbeverata) mentre nel bacino sono molto adatte per la deposizione delle uova dei caudati e per la frequentazione da parte di invertebrati e anfibi *Potamogeton crispus* e *Potamogeton natans*. Altre essenze come *Ceratophyllum demersum* e *Myriophyllum* spp. Possono trovar posto negli stagni di maggiori dimensioni con acque più limpide.

La manutenzione ordinaria implicherà solo il controllo della vegetazione acquatica e del sedimento con eventuali azioni di riduzione degli stessi sempre al di fuori del periodo riproduttivo degli animali (ottobre-gennaio) e il controllo e mantenimento della vegetazione ripariale con taglio delle specie ruderali invasive (robinia, ailanto, rovo).

Ambienti storici ormai distrutti o in pessimo stato di conservazione, ma un tempo ricchi di fauna igrofila ed idrofila e che potrebbero venir ripristinati con successo sono prioritariamente:

-Stagno n. 20 presso San Lorenzo: ambiente completamente scomparso, nel bacino sono presenti molti rifiuti e vegetazione arbustiva; come lo stagno precedente se ripristinato con profondità sufficiente fornirebbe un utile sito riproduttivo per *Triturus carnifex*, specie presente con individui sporadici nell'area (ripristino segnalato anche alla RNR della Val Rosandra)



Lo stagno n. 122 di Grozzana, come si presentava nel 2010 invaso dai rovi (foto F. Stoch)

-Stagno n. 122 presso Grozzana: stagno quasi del tutto interrato pur essendo stato ripristinato una decina d'anni fa, invaso ora da un fitto roveto (ripristino segnalato anche alla RNR della Val Rosandra)

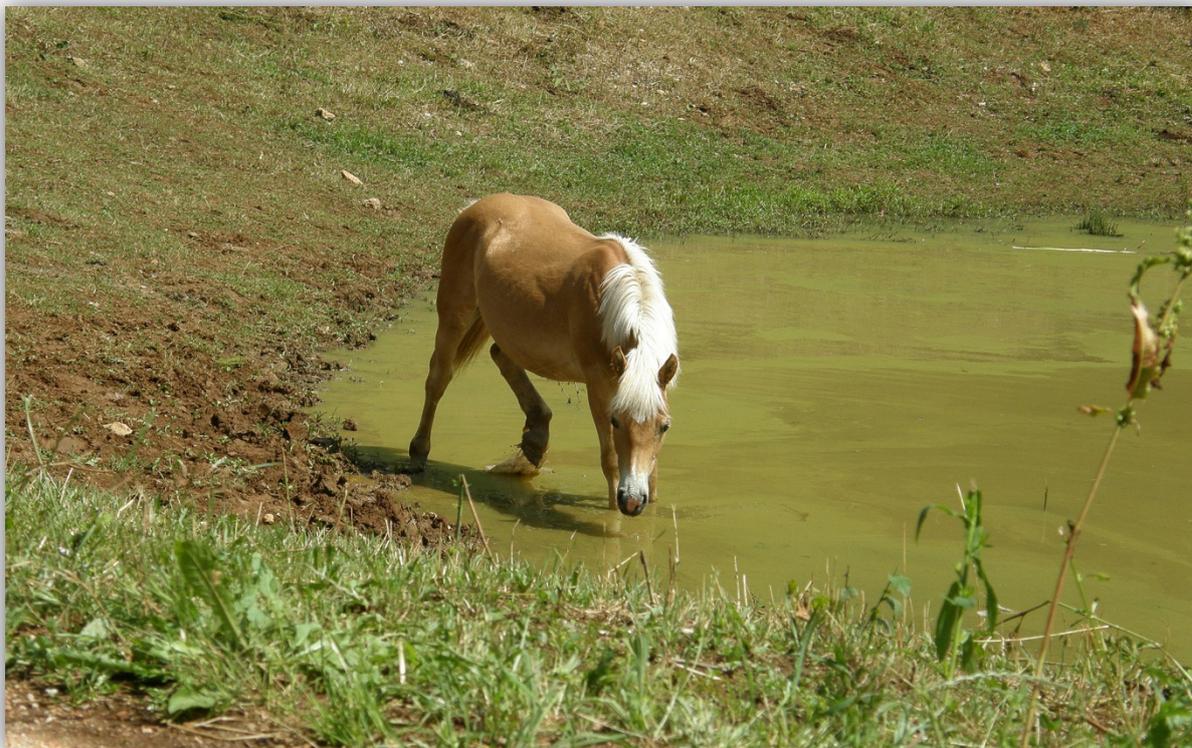
-Stagni presso il Villaggio del Pescatore n.10531-5: pozze temporanee di particolare importanza in quanto siti riproduttivi di primario interesse di *Bufo viridis viridis* e ospitanti una particolare e ormai rara fauna di acque temporanee a *Branchypus schaefferi*, *Guignotus pusillus* e Corixidae

-Stagni n. 46, 47 e 109 presso Sagrado di Sgonico: stagni formati naturalmente in aree soggette ad asporto di terra rossa; storicamente si riproducevano nell'area specie di Direttiva Habitat (*Triturus carnifex*, *Hyla arborea*) accanto a *Rana dalmatina*.

-Stagno n. 2 presso Ternova Piccola: stagno ormai incespugliato e circondato da rovi, di pregio storico-naturalistico; storicamente ospitava tra le altre specie anche *Bombina variegata*

-Stagni n. 41 e n. 88 presso Samatorza: stagni formati naturalmente in aree soggette ad asporto di terra rossa; hanno la stessa valenza di quelli di Sagrado di Sgonico.

Stagni carsici perenni



Lo stagno perenne n. 7 di Rupingrande, ove la vegetazione infestante è periodicamente controllata dal pascolo di equini (foto G. Fior)

Si tratta di ambienti di notevole complessità, per i quali è difficile indicare delle linee guida generiche. Gli stagni perenni necessitano generalmente di ridotta manutenzione, ed è necessario solo l'asporto di sassi ed eventuali rifiuti gettati nei bacini. In questi ambienti gli interventi sono meno frequenti e vanno pianificati con attenzione. Durante i mesi di ottobre-febbraio è possibile l'asportazione di pietre, ramaglie in eccesso ed eventuali rifiuti presenti all'interno del bacino. Nello stesso periodo si può ridurre la vegetazione in eccesso, asportando con attenzione parte delle specie più invasive quali *Nimphaea alba*, *Typha latifolia* e *Ceratophyllum demersum*.

L'impiego di equini è stato sperimentato presso gli stagni di Colludrozza (n. 6) e Rupingrande (n. 7). Gli animali vengono rinchiusi per qualche giorno in un recinto che include lo stagno e l'area circostante. Il costante calpestio contribuisce a consolidare il terreno, ma soprattutto gli animali hanno un efficace effetto di riduzione della vegetazione acquatica che vanno attivamente a brucare. L'effetto di contenimento di *Typha latifolia* in entrambi gli stagni è stato molto efficace.

In questi ambienti riveste un grave problema l'introduzione di specie alloctone, in primo

luogo la liberazione di pesci rossi (*Carassius auratus*) in particolare negli habitat prossimi ai centri abitati. Il controllo e l'eradicazione delle specie aliene è di fondamentale importanza per la sopravvivenza dell'ecosistema autoctono.

Stagni temporanei



Lo stagno temporaneo n. 118 di Draga a maggio 2010 (foto F. Stoch)

Gli stagni temporanei, ambienti che vanno incontro a prosciugamento annuale salvo in condizioni di piovosità eccezionale, sono di particolare interesse per la presenza di una peculiare fauna ad invertebrati (che presenta strategie di adattamento al disseccamento del bacino, come stadi di quiescenza) e per la riproduzione di alcune specie di anfibi. Si tratta solitamente di ambienti meno complessi, dove l'ittiofauna è totalmente assente e spesso anche la vegetazione è molto ridotta. Vengono scelti per la deposizione dalle cosiddette specie "pioniere" che prediligono ambienti con poca predazione e sono molto adattabili per quanto riguarda le condizioni dell'habitat acquatico. Tra le specie in questione ricordiamo *Bombina variegata* e *Bufo viridis*, entrambe specie incluse nell'allegato IV della Direttiva habitat e nell'allegato II della convenzione di Berna. Sono quindi ambienti da proteggere in modo rigoroso, senza andare a modificarne le caratteristiche di temporaneità tramite scavo salvo nel caso in cui l'apporto terrigeno sia

ormai tale da non permettere la permanenza dell'acqua nel bacino per il tempo sufficiente alla riproduzione delle specie animali (almeno 3 mesi durante il periodo primaverile-estivo). L'asporto di ramaglie, sassi o rifiuti presenti nel bacino può essere svolto durante i periodi di asciutta.

Il problema del taglio della vegetazione "ombreggiante" il bacino è dibattuto e va risolto caso per caso; se da un lato è vero che le essenze arboree contribuiscono all'interramento del bacino con l'apporto di fogliame, è altrettanto vero che l'insolazione aumenta l'evaporazione e diminuisce la durata dell'invaso. In taluni casi è più opportuno prevedere la salvaguardia della vegetazione arbustiva e arborea retroripariale che non procedere al suo taglio, accompagnando la manutenzione con interventi di asporto nel periodo invernale dell'eccessivo fogliame marcescente accumulatosi. Paradossalmente questa attività danneggia meno le comunità ad invertebrati insediatesi, che sono diverse in funzione del grado di ombreggiamento del bacino e vanno salvaguardate al pari delle popolazioni di anfibi.

Vasche in roccia naturali (litotelmi)



La vaschetta di dissoluzione n. 10529, Campo Colognatti, presso Percedol (foto F. Stoch)

Le cosiddette "vaschette di dissoluzione" sono ambienti di particolare pregio geologico e

svolgono anche la funzione di utile punto di abbeverata per la fauna selvatica e luogo riproduttivo per alcune specie anfibe. Si tratta in realtà degli unici veri ambienti naturali d'acqua stagnante dell'altopiano carsico, e come tali ospitano comunità di invertebrati peculiari, soprattutto per quanto riguarda l'ostracofauna (fauna ad ostracodi, crostacei di microscopiche dimensioni che sono favorite da acque ricche di bicarbonati per completare il loro ciclo vitale). Questi ambienti vengono scelti da specie adattabili, che ovviamente non necessitano di grandi volumi d'acqua. Principalmente all'interno di questi troviamo *Bufo bufo spinosus*, *Lissotriton vulgaris meridionalis* e *Rana dalmatina* se le vasche si trovano in area boscosa. La loro tutela, anche se si tratta di ambienti temporanei di piccole dimensioni, è dettata sia da motivazioni faunistiche che geologiche, ma salvo la pulizia saltuaria dal materiale depositatosi sul fondo non è necessario alcun intervento attivo.

Vasche artificiali, cisterne e stagni-cisterna



Cisterna detta Glinza (n. 50) a Zolla (foto F. Stoch)

Cisterne, vasche artificiali, stagni con fondo in pietra: si tratta di ambienti di ridotte dimensioni, con struttura in pietra o cemento. Non potendo avvenire scambi con il terreno, impediti dalla presenza stessa di uno strato impermeabilizzante compatto, tutto il

materiale organico che ricade all'intero dell'invaso permane nello stesso e nel tempo questi ambienti si riempiono di materiale putrescente. Per mantenerli in buone condizioni è sufficiente un regolare asporto del materiale tramite l'utilizzo di attrezzatura manuale (rastrelli, pale) da effettuarsi esclusivamente al di fuori del periodo riproduttivo degli anfibi scegliendo quindi i mesi invernali (novembre-febbraio) salvo nel caso fossero presenti larve invernali di *Salamandra salamandra salamandra*, unica specie nella zona che regolarmente si riproduce in questi ambienti anche durante il periodo invernale (la troviamo nelle aree marginali, prossime ai terreni flyschoidi). Per evitare di danneggiare le specie di invertebrati presenti si consiglia di evitare una pulizia completa e di lasciare 1/3-1/4 dell'invaso integro. Data la ridotta dimensione di questi invasi e la semplicità delle operazioni si consiglia di avvalersi dell'opera di volontari previa istruzione in merito alle modalità di manutenzione. Per quanto riguarda le vasche artificiali in calcestruzzo e le vasche di dissoluzione già adattate in maniera artificiale con cemento, se fossero presenti crepe che ne compromettono la tenuta queste vanno aggiustate anche tramite l'uso di semplice cemento.

Le cisterne o ghiacciaie in pietra hanno caratteristiche simili e necessitano della pulizia dal materiale organico depositatosi sul fondo. Va prestata anche attenzione alla presenza di giovani alberi o arbusti che vanno a crescere nelle fessure presenti tra un blocco di pietra e l'altro. Le radici della pianta potrebbero man mano allargare le fessure sino a causare il crollo della muratura di contenimento, che sarebbe poi molto difficile ripristinare.

Si è assistito di recente in carso al ripristino, dettato da motivazioni di ordine storico, di alcuni di questi ambienti. Non sempre le operazioni sono state fatte con un occhio di riguardo alla fauna. Ad esempio nel caso della cisterna di Opicina Campagna (n° 44 di catasto, nota localmente come Ovčjak e talora come "Pozzo Romano") la realizzazione di ripide ed alte pareti in pietra cementata impedisce di fatto l'accesso alla cisterna da parte degli animali che vi si recano all'abbeverata, e per gli anfibi che vi giungono, causa gravi morie di specie protette dovute al fatto che gli animali non riescono a risalire ed uscire dall'invaso. Inoltre le ripide pareti non favoriscono eventuali operazioni di pulizia, e i bacini così costruiti sono destinati ad una rapida eutrofizzazione con fenomeni di putrescenza.

Dendrotelmi (tree-hole)



Tree-hole in *Quercus pubescens* sul Monte Lanaro
(foto F. Stoch)

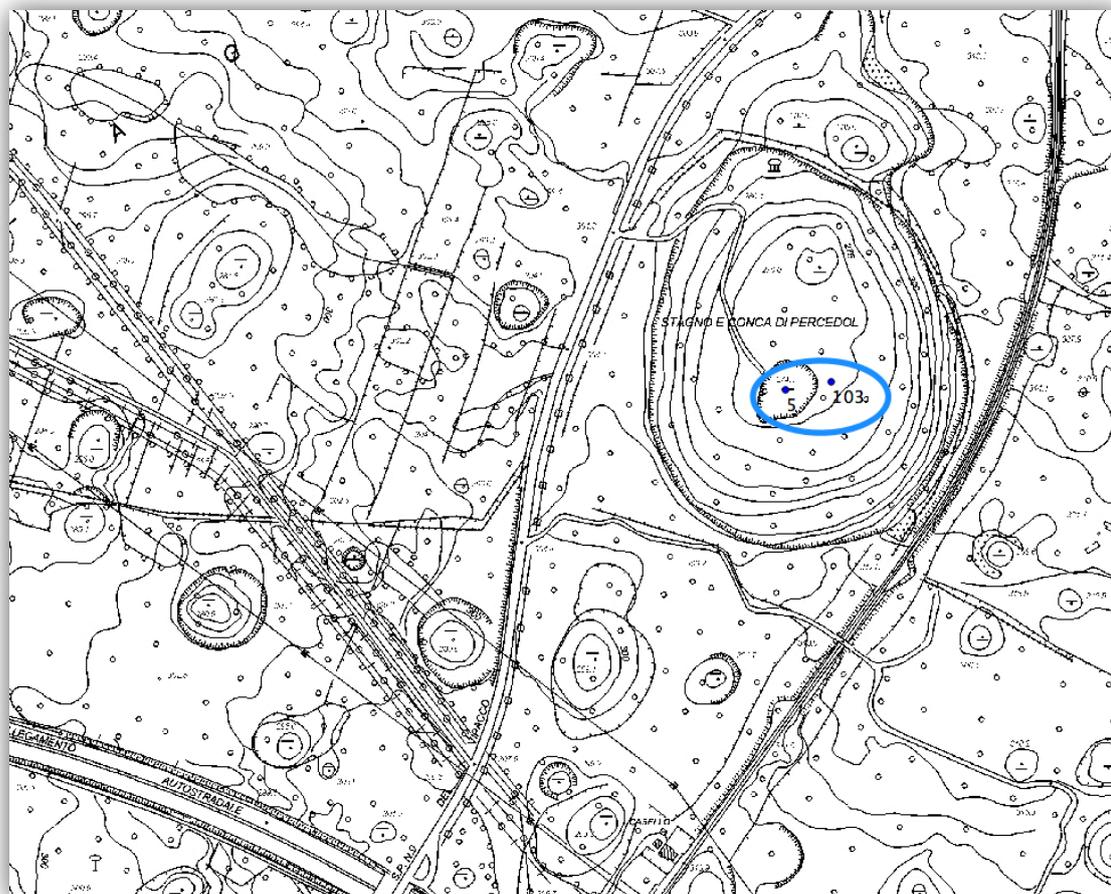
I dendrotelmi, che si formano nel cavo dei vecchi alberi o delle ceppaie per accumulo di acqua piovana (soprattutto in *Quercus* spp., come nell'eccezionale area del Monte Lanaro, o in faggio (come nella circoscritta area a monte di Grozzana dove questa essenza è presente), non rivestono un ruolo significativo per la riproduzione degli anfibi in quanto le dimensioni molto ridotte li rendono inadatti a questo scopo. Questi ambienti ospitano tuttavia una ricca comunità ad invertebrati caratteristica di questi habitat. Tra questi larve di coleotteri (come lo scirtide *Prionocyphon serricornis*), ditteri (come *Myiatropa florea*) ed ostracodi. Per tutelare questi ambienti, l'unica precauzione da prendere è di rispettare le

piante marcescenti e non asportare le vecchie ceppaie e i tronchi, anche se putrescenti; si tratta di una pratica selvicolturale che tende al recupero della funzionalità del bosco, e che accanto ai dendrotelmi proteggerà anche varie specie di invertebrati presenti in Direttiva Habitat, come le larve xilofaghe di *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo* e *Morimus asper funereus*.

Norme gestionali per alcuni ambienti oggetto di monitoraggio nel 2010

Per ognuno degli ambienti di maggior interesse monitorati nel 2010 vengono riportati lo stato di conservazione, la presenza di specie interessanti (protette o di Direttiva), soprattutto di anfibi, le indicazioni gestionali e gli interventi di recupero proposti.

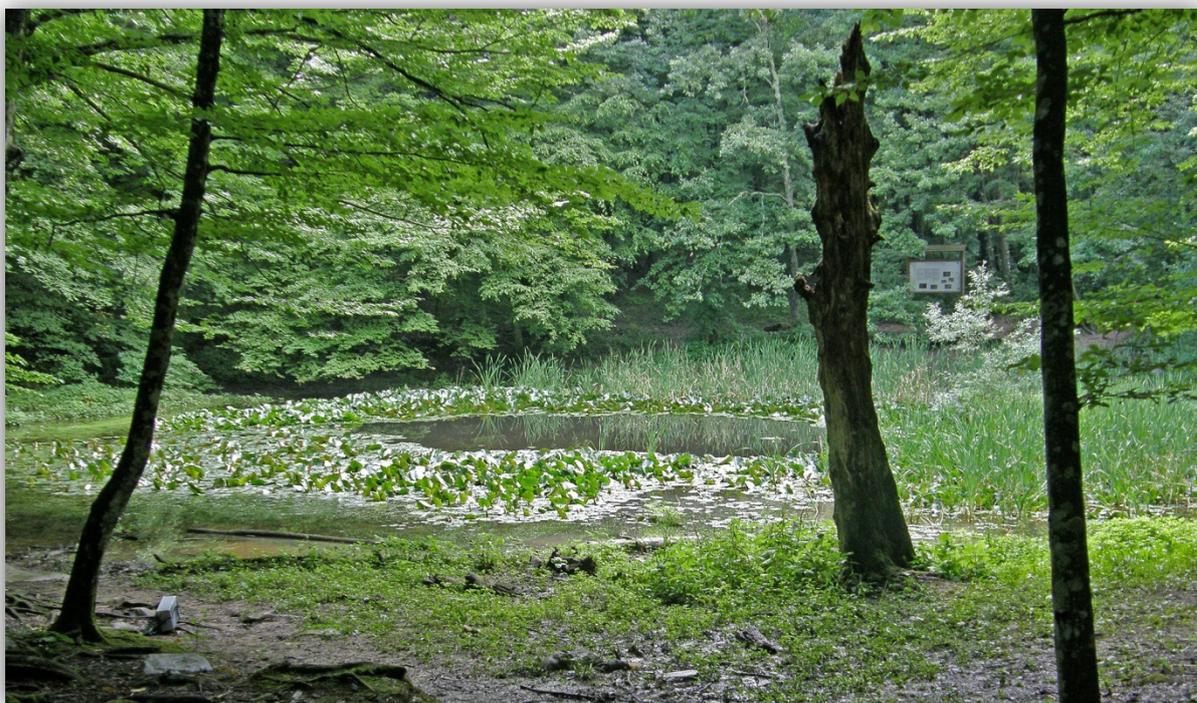
Stagno di Percedol (n. 5 del catasto)



Lo stagno di Percedol (spesso erroneamente definito “laghetto”), è sicuramente lo specchio d’acqua maggiormente noto e frequentato del Carso triestino. All’inizio del secolo lo spesso strato di ghiaccio che si formava sulla superficie lo rendeva luogo di incontro per il pattinaggio e foto storiche mostrano anche un piccolo edificio che noleggiava le calzature adatte. Si tratta dell’unico stagno del carso triestino la cui origine antropica sia dubbia, data la sua posizione in fondo a una dolina la cui base può esser stata resa naturalmente impermeabile dal detrito accumulatosi nei secoli (Polli e Alberti, 1969; D’Ambrosi et al., 1984; Dolce, Stoch e Palma, 1991).

Nel corso degli anni le dimensioni del bacino si sono ridotte, con una prima misurazione nel 1965 di 31x28 m (Polli e Alberti, 1969), un secondo rilievo nel 1984 di 32x28 m (D’Ambrosi et al., 1984) e nel 2008 di 25x20 m (Fior, 2009). Attualmente lo stagno ha dimensioni medie di 21x21m, ma queste sono strettamente legate alle precipitazioni. La profondità è

anch'essa andata riducendosi negli anni, dai 2,5 m misurati nel 1965 a 2 m nel 1984. Attualmente si indica una profondità massima stimata di 1,5 m nella zona centrale, che risulta libera dalla vegetazione anche in periodo estivo. La vegetazione acquatica è molto abbondante ma la presenza di *Lemna minor* è circoscritta al massimo al 20-30 % dello specchio d'acqua. Le caratteristiche dello stagno, con acqua profonda, rive fangose e vegetazione abbondante, rendono impossibile il conteggio accurato delle larve di anfibi e dei caudati, specie protette a norma di legge e inserite in Direttiva Habitat, nonché la valutazione della densità degli invertebrati, specialmente delle specie che permangono nell'acqua anche in periodo estivo. Ricordiamo a titolo di valore culturale e scientifico che lo stagno è il locus typicus del crostaceo *Eudiaptomus intermedius*, descritto per questo sito da Adolf Steuer nel 1897.



Lo stagno di Percedol, giugno 2010 (foto G. Fior)

Lissotriton vulgaris meridionalis: I tritoni punteggiati sono comuni, ma la vegetazione ne rende impossibile un conteggio accurato. Sono state contattate ovature, larve e i primi individui metamorfosati. La specie può considerarsi comune nel sito.

Triturus carnifex: Sono state osservate alcune larve in stadi di sviluppo avanzato. La specie può considerarsi presente nel sito.

Bufo bufo spinosus: Sono state osservate alcune coppie e ovature, ma la specie sceglie la

parte centrale ricca di rami caduti per deporre le uova, rendendone impossibile il conteggio. Non sono state contattate larve pronte alla metamorfosi. La specie può considerarsi comune nel sito.

Rana dalmatina: La specie ha deposto nello stagno a partire dalla seconda metà di marzo, con adulti presenti nelle vicinanze del bacino fino all'inizio di settembre. Il numero di ovature rilevate è stato elevato, con un picco a inizio aprile di 450 ammassi di uova conteggiati. Le larve sviluppatesi sono state visibili durante tutto il periodo primaverile ed estivo nella fascia con maggior insolazione, con i primi individui metamorfosati presenti verso la fine di giugno. La specie può considerarsi abbondante nel sito.

Hyla arborea: I canti notturni dei maschi della specie sono stati rilevati dalla seconda metà di maggio, con almeno cinque maschi in canto contemporaneamente. Nell'acqua sono poi state osservate solo due larve, ma le osservazioni sono state ostacolate dalla fitta vegetazione presente nel periodo estivo. La specie può considerarsi presente nel sito.

Pelophylax klepton esculentus- *Pelophylax lessonae*: La popolazione di rane verdi della



Uova di rane verdi dell complesso ibridogenetico L-E (foto G. Fior)

conca di Percedol è formata da individui della specie *P. lessonae* e dell'ibrido ibridogenetico *P. kl. esculentus*, formando un complesso ibridogenetico *lessonae-esculentus* (L-E). Gli individui catturati e determinati appartenevano a entrambe le entità. Adulti e giovani sono presenti in acqua da aprile, mentre le ovature, principalmente presenti nella zona con

acqua bassa e soleggiata a NE, sono state deposte da maggio. Sono state poi osservate le larve nei vari stadi di sviluppo e successivamente i primi individui metamorfosati. La specie può considerarsi comune nel sito.

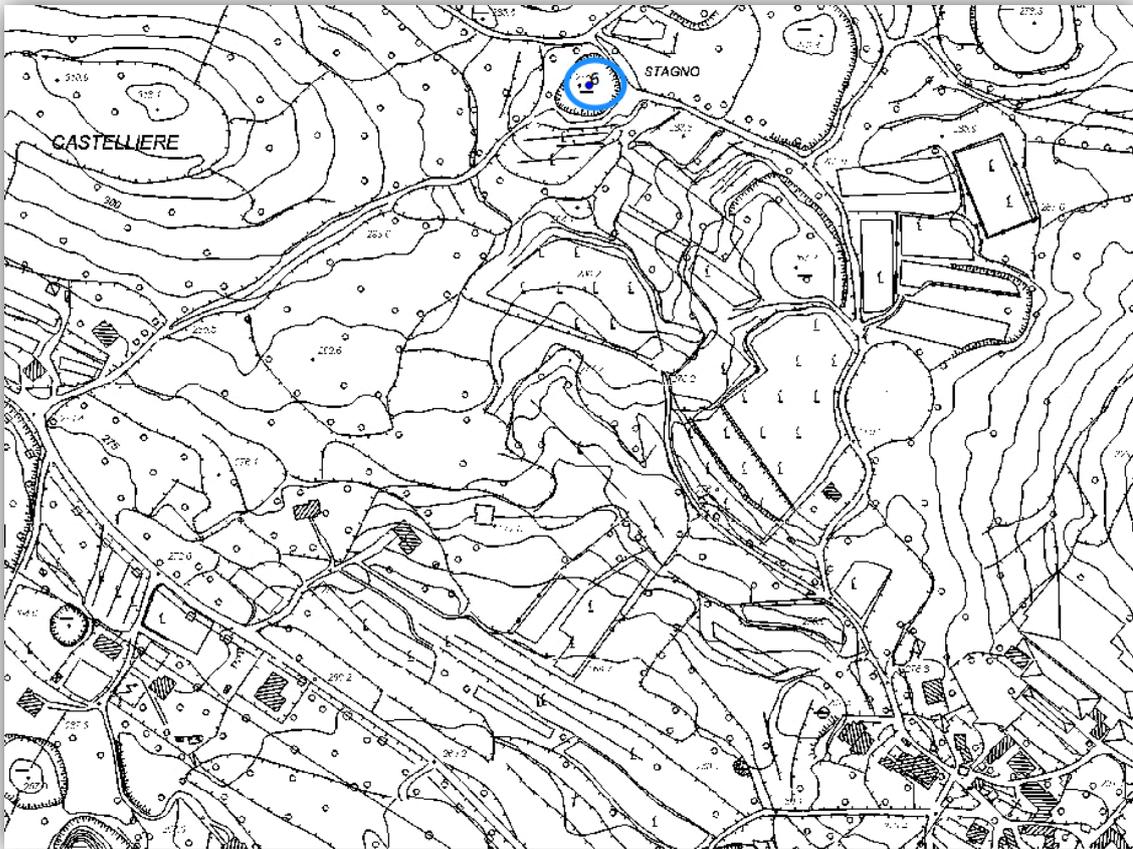
Indicazioni gestionali: La vegetazione ripariale è ora frammista a piante ruderali e graminacee attecchite principalmente presso lo sbocco del sentiero di accesso dove si accumula la ghiaia proveniente dal sentiero stesso. Si consiglia l'asporto della vegetazione ruderale e il taglio dei giovani pioppi e del rovo, in quanto si tratta di specie non attinenti alla vegetazione tipica di questo ambiente.

La fascia a *Typha latifolia* è ora circoscritta al 15-20% del bacino, in caso di stagioni estive siccitose questa va ampliandosi e occupa una superficie maggiore dello stagno. Lo sviluppo di questa pianta va monitorato e ove necessario va limitata entro un terzo della superficie del bacino tramite sfalcio. *Nymphaea alba*, seppure costituisce un'attrattiva per i visitatori, è anch'essa infestante, e va regolarmente contenuta tramite eradicazione a mano. Attualmente ricopre circa il 30% dello specchio d'acqua, lasciando libere solo la fascia ripariale e la zona centrale dove la profondità dell'acqua non ne consente l'attecchimento.

Lo stagno è stato interessato negli anni da continue introduzioni di specie animali alloctone, tra cui *Trachemis* sp. e svariate specie di pesci quali *Carassius carassius*, *Carassius auratus*, *Cyprinus carpio*, *Tinca tinca*, *Lepomis gibbosus* con evidenti danni alle specie autoctone (Dolce e Dramis, 1981). Durante il monitoraggio è stato avvistato più volte un singolo esemplare di *Trachemis* sp. di grosse dimensioni, ma l'ittiofauna pare ora assente. Le rive dello stagno sono molto fangose e questo potrebbe aver scoraggiato l'introduzione dei pesci da parte dei gitanti non attrezzati con calzature adatte. La presenza del cartello esplicativo con specifico divieto di introduzione di specie alloctone è sicuramente un disincentivo, ma la situazione va monitorata ed eventuali individui introdotti vanno asportati rapidamente prima che possano riprodursi.

Lo stagno è in condizioni di lento degrado con impaludamento ed eccessivo prosperare della vegetazione acquatica. Si rimanda a un progetto specifico in collaborazione con esperti botanici per un possibile ripristino dell'invaso con l'utilizzo di una piccola scavatrice per asportare il materiale che negli anni si è accumulato nella zona ripariale, ripristinando così anche la vegetazione riparia ora assente e sostituita da quella ruderale.

Stagno di Colludrozza (n. 6 del catasto)



Lo stagno, si trova in posizione soleggiata e presenta discreta superficie, ma profondità ridotta. L'impermeabilizzazione è stata ottenuta con metodi tradizionali tramite uso di argilla pressata. Lo stagno ha ora carattere palustre per la presenza di abbondante vegetazione che durante il periodo estivo ne ricopre completamente lo specchio d'acqua. Per iniziativa del comune di Sgonico saltuariamente vengono rinchiusi nell'area dello stagno alcuni cavalli. Gli animali, oltre a compattare tramite il calpestio il fondo dello stagno consolidandone lo strato impermeabilizzante, svolgono un'attiva opera di riduzione di *Typha latifolia*.

La fauna ad invertebrati è ricca e diversificata; spicca la presenza di una rara specie di Direttiva Habitat, la sanguisuga *Hirudo medicinalis*.

Rana dalmatina e *Bufo bufo spinosus*: sono state avvistate nel sito, ma le ovature erano in numero ridotto, e non è stato possibile contattare successivamente alcuna larva.

Lissotriton vulgaris meridionalis: Sono state osservate larve in stadio avanzato e neometamorfosati. L'acqua bassa e ricca di vegetazione fornisce un ottimo ambiente per le larve che si presentano in gran numero. La specie può considerarsi abbondante nel sito.

Triturus carnifex carnifex: La specie è comune nel sito, sono stati osservati vari individui adulti, larve e neometamorfosati.

Hyla arborea arborea: Sono state rilevate poche larve in stadio avanzato di sviluppo e un neometamorfosato. La specie può considerarsi presente nel sito.



Lo stagno di Colludrozza, maggio 2010 (foto F.Stoch)

Indicazioni gestionali: Lo stagno è in buone condizioni e nonostante la ridotta profondità la presenza di larve di *Triturus carnifex* svernanti indica che questo non si è asciugato completamente durante l'inverno precedente. La presenza saltuaria di bovini ed equini è consigliata in quanto contribuiscono a mantenere il fondo ben compattato e riducono la presenza di *Typha latifolia*. Non si consigliano alte indicazioni gestionali salvo lo sfalcio delle piante di *Typha latifolia* ove questa andasse a occupare oltre un terzo della superficie del bacino.

Stagno Močilo, Rupingrande (n. 7 del catasto)



Lo stagno ha subito un intervento di ripristino radicale nel 2006 con scavo del bacino e apposizione di un nuovo strato di terra rossa per impermeabilizzarlo. Nel 2008 lo stagno era invaso dalla vegetazione e non era rimasto più uno specchio d'acqua libero. Dopo un secondo intervento di sfalcio e consolidamento del terreno tramite l'uso di cingoli, lo stagno è ora in ottime condizioni con ampia superficie e discreta profondità (1 m). Purtroppo sono stati immessi degli esemplari di *Carassius auratus* che si sono riprodotti durante il periodo estivo. Sono ora presenti svariate centinaia di individui di varie taglie. Come per Colludrozza, l'area del bacino è stata recintata per un certo periodo e sono stati introdotti cavalli che hanno controllato efficacemente la vegetazione acquatica.

Rana dalmatina e *Lissotriton vulgaris meridionalis*: Le specie frequentano il bacino per la riproduzione e in alcuni casi il numero di ovature conteggiato è stato consistente (100 ovature di *Rana dalmatina*). La presenza di *Carassius auratus* ha sicuramente ridotto fortemente il numero di larve, e sono poche le larve osservate in stadi avanzati di sviluppo per queste specie. Le specie sono comuni nel sito.

Bufo bufo spinosus: La specie si è recata allo stagno per la deposizione nella seconda metà

di marzo, e le larve sono state visibili in acqua fino all'inizio di giugno. Nonostante queste risultino poco appetibili da parte di *Carassius auratus*, il numero di larve è andato via via riducendosi e non è stato possibile trovare neometamorfosati nel periodo idoneo. La specie è comune nel sito.

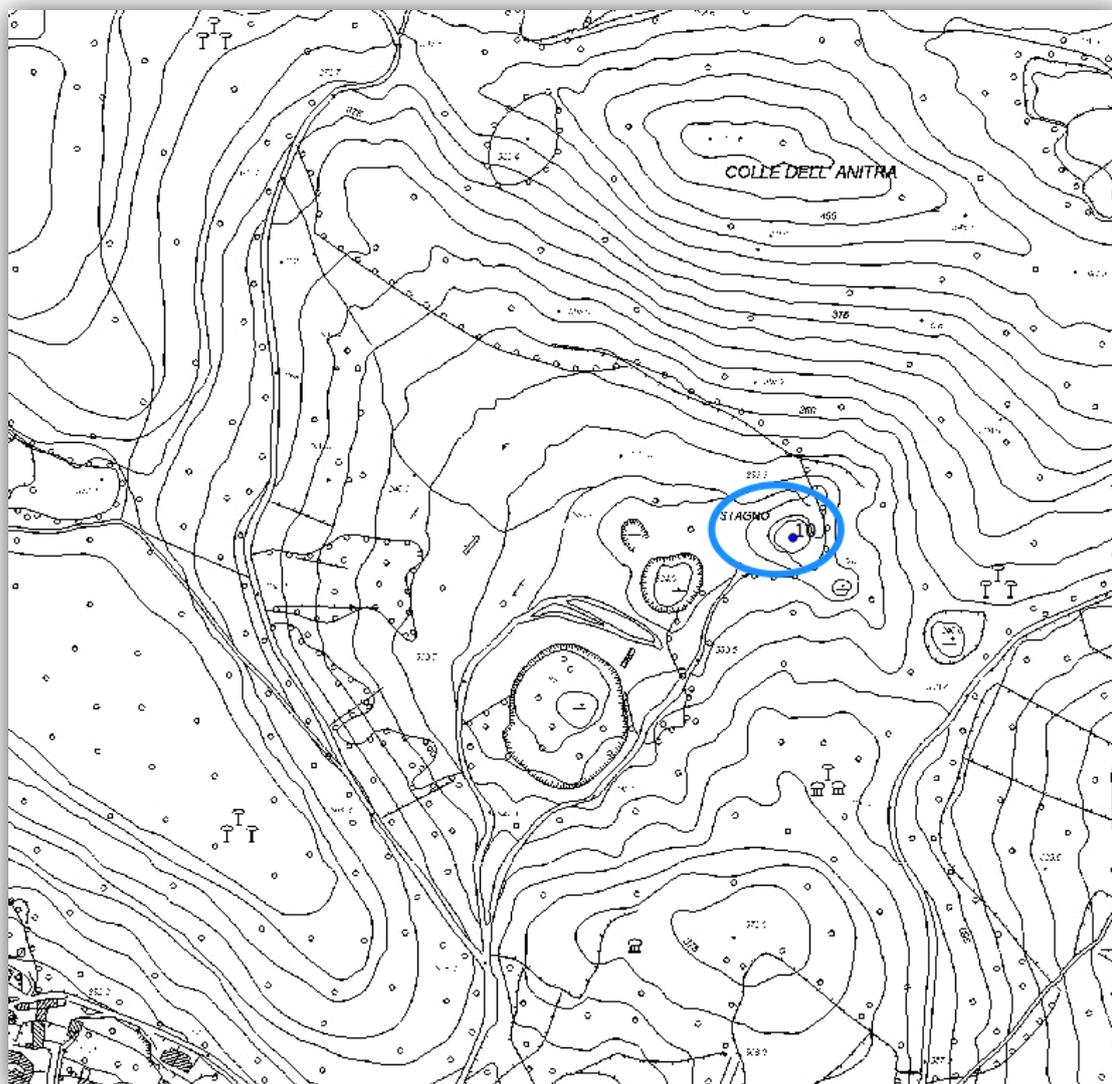
Pelophylax ridibundus: La specie è abbondante nello stagno, con oltre 100 individui adulti conteggiati in una singola uscita. Il canto dei maschi durante i mesi estivi è udibile a distanza e la loro presenza è nota e non sgradita agli abitanti. Anche le larve di *P. ridibundus* sono sicuramente soggette a predazione da parte di *Carassius auratus*, ma il gran numero di deposizioni ha garantito lo sviluppo di un discreto numero di larve.



Prelievi nello stagno Močilo di Rupingrande, maggio 2010

Indicazioni gestionali: Si raccomanda la necessità di eradicare i pesci introdotti. L'eradicazione può essere effettuata esclusivamente dopo lo sviluppo delle più tardive larve di *Pelophylax ridibundus*, che si ricorda è una specie inserita nella Direttiva Habitat e di particolare pregio in quanto presente in Italia con popolazioni autoctone solamente nella provincia di Trieste. Per evitare che lo strato di argilla impermeabilizzante si possa danneggiare si sconsiglia di prosciugare lo stagno e si consiglia l'utilizzo di rotenone (1 ml/mc). Sarebbe opportuno anche segnalare con chiarezza il divieto di immettere pesci e tartarughe nello stagno in vicinanza sfruttando anche la cartellonistica già esistente.

Stagno Pač di Rupingrande (n. 10 del catasto)



Lo stagno è situato all'interno di un'area militare utilizzata per esercitazioni di tiro. Nonostante non si trovi nell'immediata vicinanza del centro abitato, sono state introdotte spesso negli anni *Trachemys scripta elegans* ed anche attualmente ne sono presenti due esemplari di grosse dimensioni. Lo stagno è di stato recentemente liberato da un'autoveicolo e due motorini presenti da più di 30 anni nel bacino grazie all'intervento della Protezione Civile di Monrupino.

Le prime misurazioni riportate per questo ambiente risalgono al 1965, quando lo stagno veniva ancora usato come abbeveratoio. In quella data (20/6/1965) l'invaso misurava

26x22,6m e la profondità massima era di 2,80m. La superficie dello stagno non è mutata significativamente negli anni, e la profondità nei periodi di forte piovosità è tuttora superiore ai 2m.



Lo stagno Pač di Rupingrande a massimo invaso, marzo 2010 (foto F. Stoch)

Sono presenti alcune pozze temporanee nell'immediata vicinanza dello stagno (10509 e 10510) visitate da *Bufo bufo spinosus* e *Rana dalmatina*. Le pozze non mantengono un livello idrico sufficiente a permettere lo sviluppo delle larve e sono da considerarsi ambienti *sink*. Nelle stesse pozze sono stati avvistati anche esemplari di *Bombina variegata*; la specie predilige ambienti temporanei e in caso di precipitazioni costanti le larve potrebbero compiere la metamorfosi.

Lo stagno si asciuga negli anni siccitosi rendendo difficoltosa la metamorfosi delle specie più tardive quali *Pelophylax ridibundus*. Nell'anno preso in esame (2010) l'eccezionale piovosità ha mantenuto il livello sufficiente sino alla metamorfosi di queste.

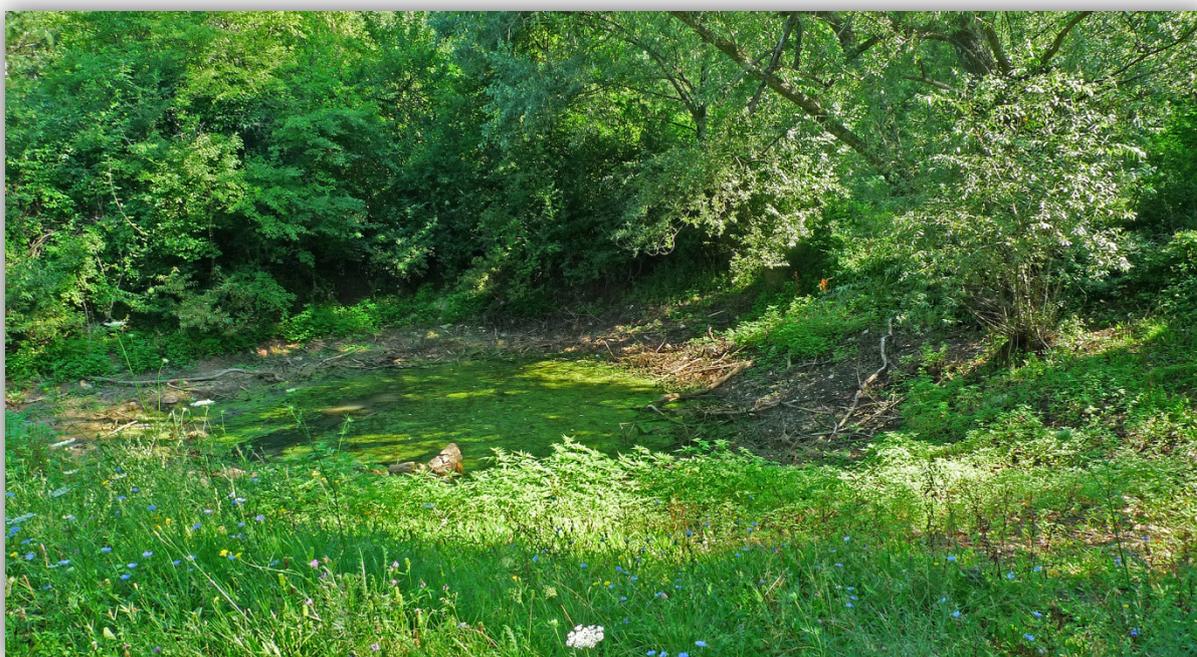
Lissotriton vulgaris meridionalis: I tritoni punteggiati sono presenti in gran numero. Sono state contattate ovature, larve e gli individui metamorfosati. La specie può considerarsi abbondante nel sito.

Triturus carnifex: Sono stati osservati numerosi individui in corteggiamento e successivamente larve. La specie può considerarsi abbondante nel sito.

Bufo bufo spinosus: La specie frequenta il sito deponendo sia nel bacino principale che nelle due pozze limitrofe. Le larve si sono sviluppate tra aprile e giugno. La specie può considerarsi comune nel sito.

Rana dalmatina: Il numero di ovature conteggiate alla fine di marzo è stato esiguo, la schiusa delle stesse è avvenuta all'inizio di aprile e nei successivi monitoraggi non sono state contattate larve. La specie può considerarsi presente nel sito.

Pelophylax ridibundus: i cori sono udibili durante tutta l'estate; sono state osservate larve, neometamorfosati e giovani; la specie può considerarsi abbondante nel sito, dove è presente in seguito a transfaunazione.



Lo stagno Pač in magra e invaso da vegetazione, agosto 2010 (foto F. Stoch)

Indicazioni gestionali: Il bacino è in buone condizioni e la presenza saltuaria di ovini ed equini all'abbeverata contribuisce a consolidarne il fondo. Come per tutti gli stagni facilmente raggiungibili è da prestare particolare attenzione alle specie alloctone che vengono introdotte nel bacino. Gli esemplari di *Trachemys* ancora presenti dovrebbero venir asportati. In estate il livello idrico tende a diminuire fortemente e prevale una copertura di *Lemna minor* che può estendersi all'intero specchio acqueo, segno di eutrofizzazione. Un'accurata opera di pulizia con rimozione di fogliame marcescente e ramaglie per almeno 2/3 dello specchio acqueo, nonché la rimozione delle pietre presenti nello stagno possono favorire un recupero della qualità dell'acqua.

Stagno presso la Glinza (n. 14 del catasto)



Lo stagno-cisterna ha muratura in pietra e scivolo di accesso per il bestiame in pietra ormai coperto dalla vegetazione e da terra. L'acqua è limpida, ma la vegetazione abbondante durante il periodo estivo occupa totalmente lo specchio d'acqua. Sulla superficie del bacino è presente una pianta galleggiante infestante di comparsa recente, *Spirodela polyrhiza*, che ha coperto totalmente lo specchio d'acqua per poi ridursi naturalmente verso la fine di agosto.

Lissotriton vulgaris meridionalis: I tritoni punteggiati sono presenti in buon numero. Sono state contattati adulti e larve. La specie può considerarsi comune nel sito.

Triturus carnifex: Sono stati osservati numerosi individui in corteggiamento e larve. La specie può considerarsi comune nel sito.

Bufo bufo spinosus: Sono state osservate dure ovature che non si sono poi sviluppate. La specie può considerarsi presente nel sito.



Lo stagno n. 14 di Zolla, maggio 2010 (foto F. Stoch)

Rana dalmatina: Sono state conteggiate 66 ovature tra la fine di marzo e la metà di aprile, poi schiusesi. Nei successivi monitoraggi sono state contattate alcune larve, ma non è stato possibile reperire individui neometamorfofati. La specie può considerarsi comune nel sito.

Hyla arborea: durante il mese di maggio nelle uscite notturne un maschio era sempre presente in canto, ma non sono state rilevate ovature o larve. La specie può considerarsi presente nel sito.

Pelophylax ridibundus: è presente una piccola popolazione (una decina di individui) probabilmente proveniente dal vicino stagno n. 7. Sono state contattate pochissime larve. La specie può considerarsi presente nel sito.

Indicazioni gestionali: il bacino è invaso dal materiale organico depositatosi negli anni. Si consiglia di asportarne almeno i 2/3 al di fuori del periodo riproduttivo degli anfibi. Il ripristino può avvenire a mano.

Sempre operando a mano, è consigliata la liberazione della rampa di accesso, un tempo destinata all'abbeverata del bestiame, di indubbio interesse storico, ma che ha rilievo anche per l'accesso all'acqua di anfibi e altri vertebrati.

Stagno temporaneo presso la Glinza (n. 15 del catasto)

Per l'ubicazione cartografica si rimanda allo stagno precedente.

Lo stagno è molto ombreggiato e non è mutato sostanzialmente dal 1965, data del suo accatastamento (Polli e Alberti, 1969), ha profondità massima di circa 0,5 m e va incontro regolarmente a periodi di asciutta annuali. A breve distanza sono presenti altri due ambienti soggetti a monitoraggio: le cisterne n. 14 e n. 50.

Viene scelto per la deposizione da *Rana dalmatina*, *Lissotriton vulgaris meridionalis* e *Bufo bufo spinosus* come le due cisterne adiacenti, ma non viene visitato da *Triturus carnifex* a causa della ridotta profondità. L'invaso viene visitato saltuariamente da esemplari di *Pelophylax ridibundus* che non lo scelgono per la riproduzione.

Lissotriton vulgaris meridionalis: I tritoni punteggiati sono presenti in numero discreto. Sono stati contattati adulti e larve. La specie può considerarsi comune nel sito.

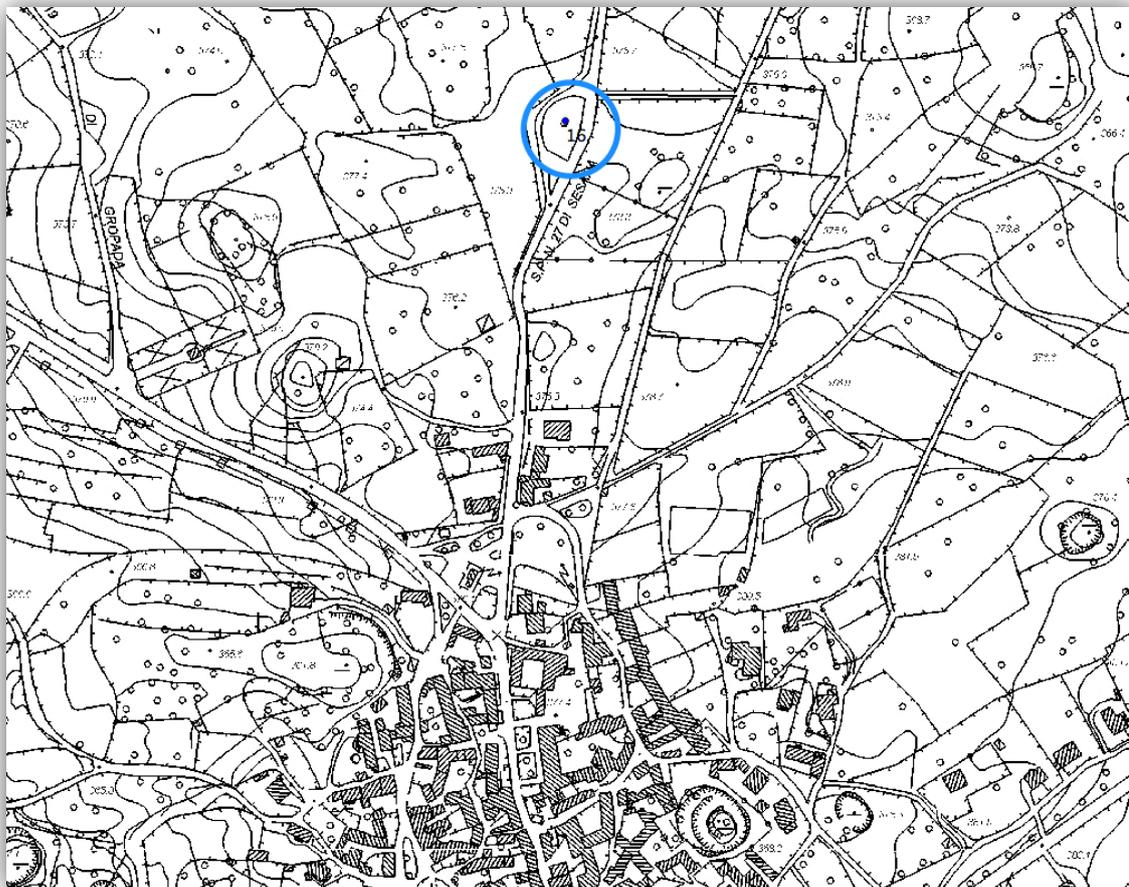
Bufo bufo spinosus: Sono state osservate tre ovature alla fine di marzo schiusesi poi a metà di aprile. Non sono state contattate larve o neometamorfosati. La specie può considerarsi presente nel sito senza successo riproduttivo.

Rana dalmatina: Sono state conteggiate 10 ovature tra la fine di marzo e la metà di aprile, poi schiusesi. Nei successivi monitoraggi sono state contattate larve ai vari stadi di sviluppo e alcuni individui neometamorfosati. La specie può considerarsi comune nel sito.

Indicazioni gestionali: Non si consiglia di approfondire lo stagno che ha le stesse caratteristiche di superficie e profondità da quasi 50 anni; qualsiasi intervento di scavo ne potrebbe compromettere l'impermeabilizzazione. La presenza a brevissima distanza di altre due tipologie di ambienti con caratteristiche diverse (profondità maggiore e presenza di vegetazione acquatica), adatte quindi a specie differenti (e da queste colonizzati da tempo) rende quindi utile mantenerlo con le caratteristiche attuali.

Si prescrive solo una pulizia dei rovi circostanti che tendono ad invadere il bacino.

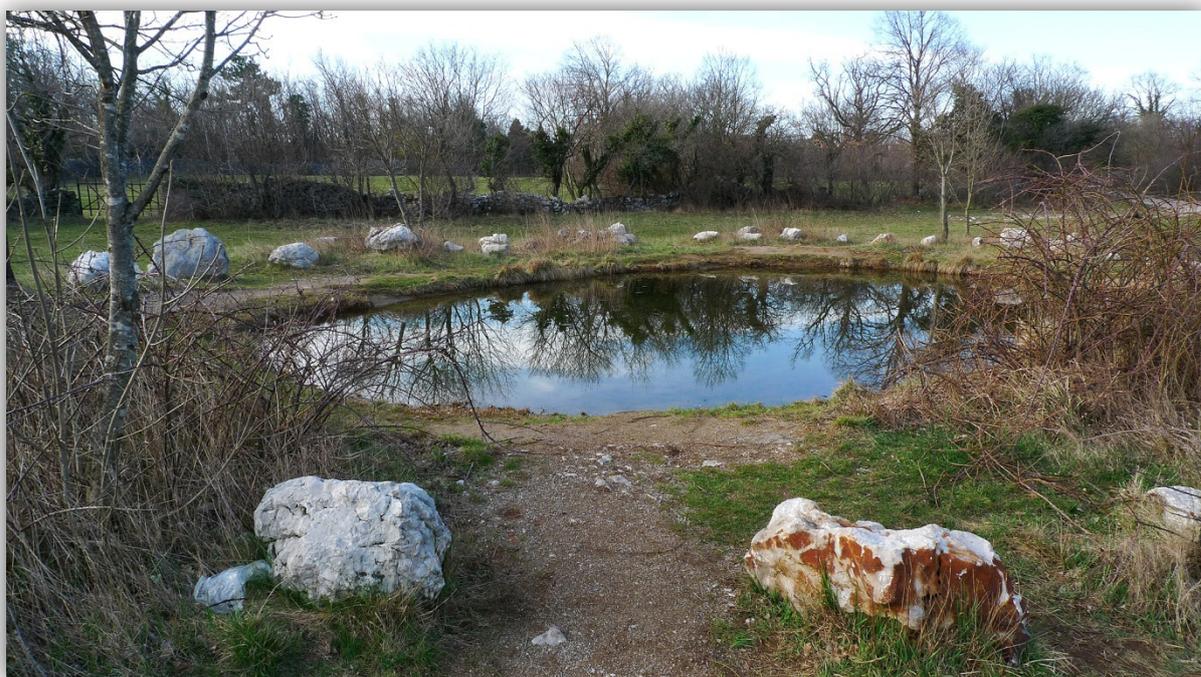
Stagno di Basovizza (n. 16 del catasto)



Lo stagno si trova in vicinanza dell'abitato di Basovizza, lungo il percorso della vecchia strada per Lipizza ora trasformata in pista ciclabile. La raccolta d'acqua, catasta nel 1965 (Polli e Alberti, 1969), risultava asciutta per la maggior parte dell'anno nel 1980 (Alberti et al., 1981) e luogo di discarica nel 1985 (Polli e Polli, 1985). Nel 2006 lo stagno è stato ripristinato dal Gruppo Tutori Stagni e Zone Umide con utilizzo di telo in PVC e geotessuto. Attualmente lo stagno è in buone condizioni ed è stato attrezzato con cartellonistica esplicativa.

Lissotriton vulgaris meridionalis: i tritoni punteggiati sono presenti in numero discreto. Sono stati contattati adulti e larve. La specie può considerarsi comune nel sito.

Rana dalmatina: la specie ha deposto nel periodo compreso tra la metà e la fine di giugno, con 115 ovature conteggiate nella stessa uscita. Le ovature sono giunte a maturazione e le abbondanti larve sono state osservate sino alla metà di giugno. L'osservazione di alcuni neometamorfosati ne conferma il successo riproduttivo. La specie può considerarsi abbondante nel sito.



Lo stagno di Basovizza n. 16, marzo 2010 (foto F. Stoch)

Bufo bufo spinosus: il rospo comune nell'anno in analisi ha deposto le ovature alla fine di giugno. Le larve si sono sviluppate e sono state visibili sino alla metà di giugno quando i primi neometamorfosati sono apparsi. La specie può considerarsi abbondante nel sito.

Triturus carnifex: la specie è presente in acqua dalla metà di aprile sino ad agosto inoltrato. Gli adulti sfruttano la vegetazione sommersa per deporre le uova e le larve sono state osservate sino alla metà di agosto. La specie può considerarsi presente nel sito.

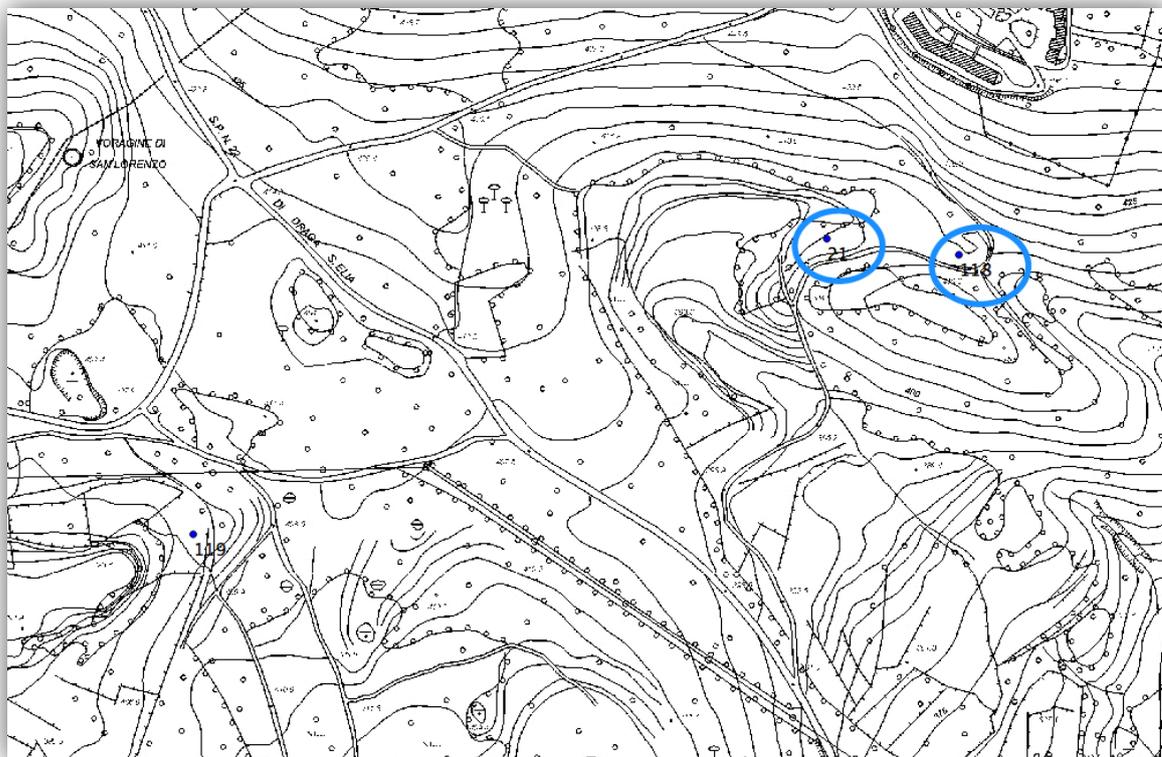
Hyla arborea: durante le uscite notturne è stato possibile distinguere i canti di almeno 4 maschi. La fitta vegetazione acquatica rende difficoltose le osservazioni ed è stato possibile individuare un'unica ovatura e nessuna larva. La specie può considerarsi presente nel sito.

Nell'invaso è stato introdotto o è arrivato autonomamente un unico maschio di *Pelophylax* sp. non determinato.

Indicazioni gestionali: La posizione vicina a un sentiero di forte passaggio lo rende un utile

strumento didattico utilizzato anche durante le uscite organizzate dal vicino Centro Didattico Naturalistico di Basovizza gestito dal Corpo Forestale della Regione autonoma Friuli Venezia Giulia, ma nello stesso tempo soggetto a introduzione di specie animali e vegetali alloctone. Va mantenuto quindi uno stretto controllo e vanno asportati tempestivamente eventuali esemplari introdotti. Nell'invaso sono state immesse anche varie specie di flora alloctona tra cui *Elodea canadensis*, specie invasiva che si è diffusa in maniera eccessiva. La proliferazione di questa pianta va tenuta sotto controllo e va ridotta al di fuori del periodo riproduttivo degli anfibi. L'asportazione può essere effettuata nel periodo novembre-marzo utilizzando dei semplici rastrelli, prestando attenzione a non danneggiare il telo in pvc che ricopre il fondo dell'invaso. Ove il telo fosse scoperto lungo le rive, è necessario procedere a ricoprirlo utilizzando terra ben compattata.

Stagno I di San Lorenzo - Draga (n. 21 del catasto)



Lo stagno, pur temporaneo, è di grandi dimensioni e presenta una profondità a massimo invaso superiore ad 1 m; presenta acqua limpida, vegetazione non invasiva ed

ombreggiatura non eccessiva.

Salamandra salamandra salamandra: sono state avvistate solamente alcune larve risalente allo scorso autunno. La specie può considerarsi presente nel sito.

Lissotriton vulgaris meridionalis: La specie è abbondante, sono state osservate le deposizioni sulla vegetazione sommersa e contattate le larve. La specie può considerarsi comune nel sito.

Triturus carnifex: La specie è presente con una popolazione di ridotta entità (solo 2 adulti



Lo stagno n. 21 di San Lorenzo - Draga, marzo 2010 (foto F. Stoch)

osservati), ma è stata rilevata una deposizione e sono state successivamente osservate alcune larve. La presenza è scarsa.

Bufo bufo spinosus: Sono state rilevate abbondanti ovature deposte tra la fine di marzo e la metà di aprile. Le larve sono presenti in gran numero e si sono sviluppate con successo permettendo l'osservazione di oltre un centinaio di individui neometamorfosati. La presenza della specie nel sito può definirsi abbondante.

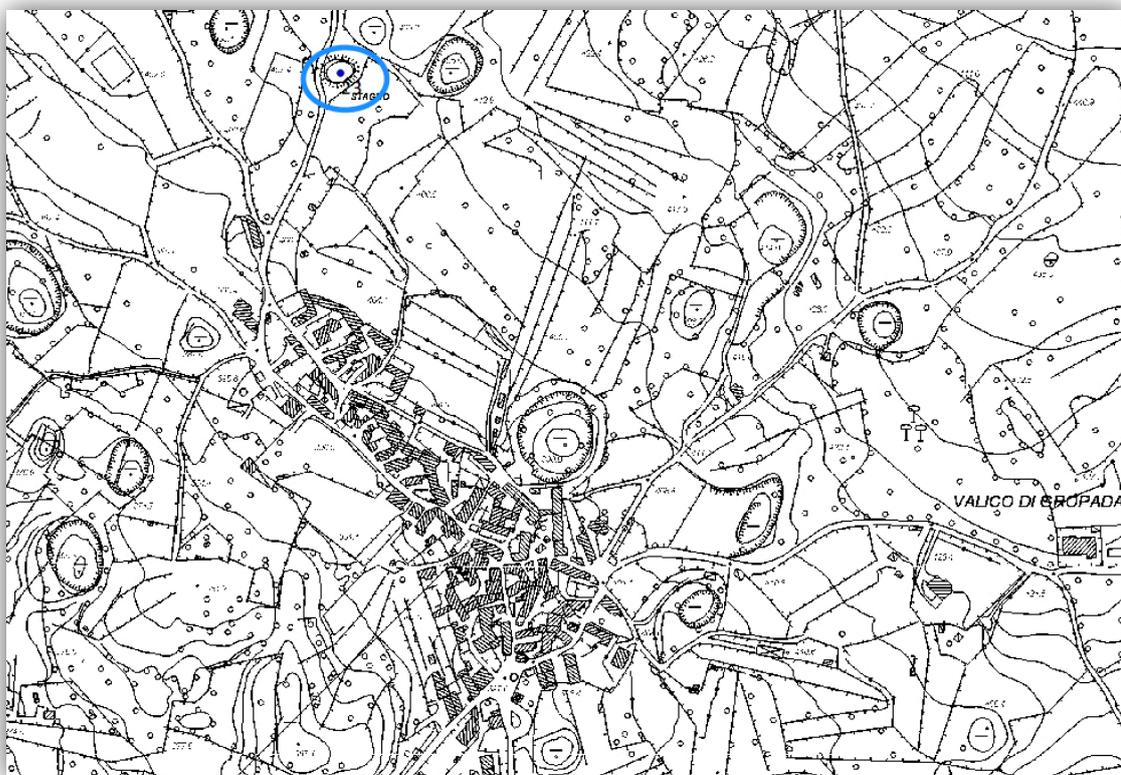
Bombina variegata variegata: Sono stati uditi i canti di molti individui durante le uscite diurne e notturne verso la fine di maggio. Non è stato possibile rilevare le ovature e l'osservazione degli esemplari è difficoltosa a causa delle dimensioni del bacino e della presenza dell'abbondante vegetazione ove possono nascondersi. Successivamente il bacino

si è quasi totalmente prosciugato e non sono più stati avvistati né adulti né larve. Nel sito la specie è presente.

Rana dalmatina: Sono state conteggiate 610 ovature deposte principalmente nella fascia con profondità di 0,40 m, sfruttando anche il supporto dato dai rami di un albero caduto. Le larve, presenti in gran numero, hanno terminato con successo lo sviluppo e sono state contattati oltre un centinaio di individui neometamorfosati nella fascia circostante lo specchio d'acqua. La specie nel sito può definirsi abbondante.

Indicazioni gestionali: Non vengono consigliati interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria. Preservare gli alberi morti all'interno del bacino è di primaria importanza per fornire supporto alla riproduzione degli anfibi. Si tratta di uno dei migliori esempi di stagno temporaneo dell'area.

Stagno di Gropada (n. 23 del catasto)



Lo stagno si trova in prossimità del paese di Gropada ed è facilmente raggiungibile dalla larga strada bianca che porta al confine di stato. Le dimensioni attuali sono molto contenute (8x5 m), ma nei rilievi storici del 1965 lo stagno era di dimensioni nettamente maggiori (21x16,8 m). L'acqua, poco profonda, è limpida ma il bacino è invaso da vegetazione sommersa. In data 22/03/2010 l'acqua si presentava eccezionalmente torbida, con una patina biancastra a coprirne la superficie, e le ovature di *Bufo bufo spinosus* e di *Rana dalmatina* deposte precedentemente apparivano sfaldate e con aspetto marcescente.



Lo stagno di Gropada, aprile 2010 (foto G. Fior)

La situazione si è protratta per circa un mese, e le ovature di anuro deposte prima e durante questo periodo non si sono sviluppate. Le altre due specie presenti, *Lissotriton vulgaris meridionalis* e *Pelophylax kurtmuelleri*, hanno deposto le ovature successivamente ed è stato possibile seguire lo sviluppo delle larve sino alla metamorfosi. Nell'invaso sono stati anche osservati adulti e larve di *Triturus carnifex*, di cui non è stata però confermato successivamente il successo riproduttivo. L'abbondanza della specie può considerarsi scarsa. Il motivo di questo inquinamento non è stato accertato; vista la facilità di accesso si può supporre ad un lavaggio con sostanze inquinanti di qualche mezzo meccanico o lo

sversamento accidentale di detersivi.

La specie più abbondante del sito è *Pelophylax kurtmuelleri*, con una cinquantina di esemplari adulti conteggiati in acqua contemporaneamente. Introdotta in un allevamento a scopo alimentare, le popolazioni locali sono date presumibilmente da individui sfuggiti a tale struttura. Si tratta pertanto di una specie aliena (NIS), presumibilmente invasiva in presenza di habitat idonei, come indicano le recenti segnalazioni lungo il basso Isonzo (Lapini, *in litt.*) e, per dimensioni ed abitudini, potenzialmente in competizione con la specie di pregio locale *Pelophylax ridibundus* e con le altre rane verdi afferenti al suo klepton.

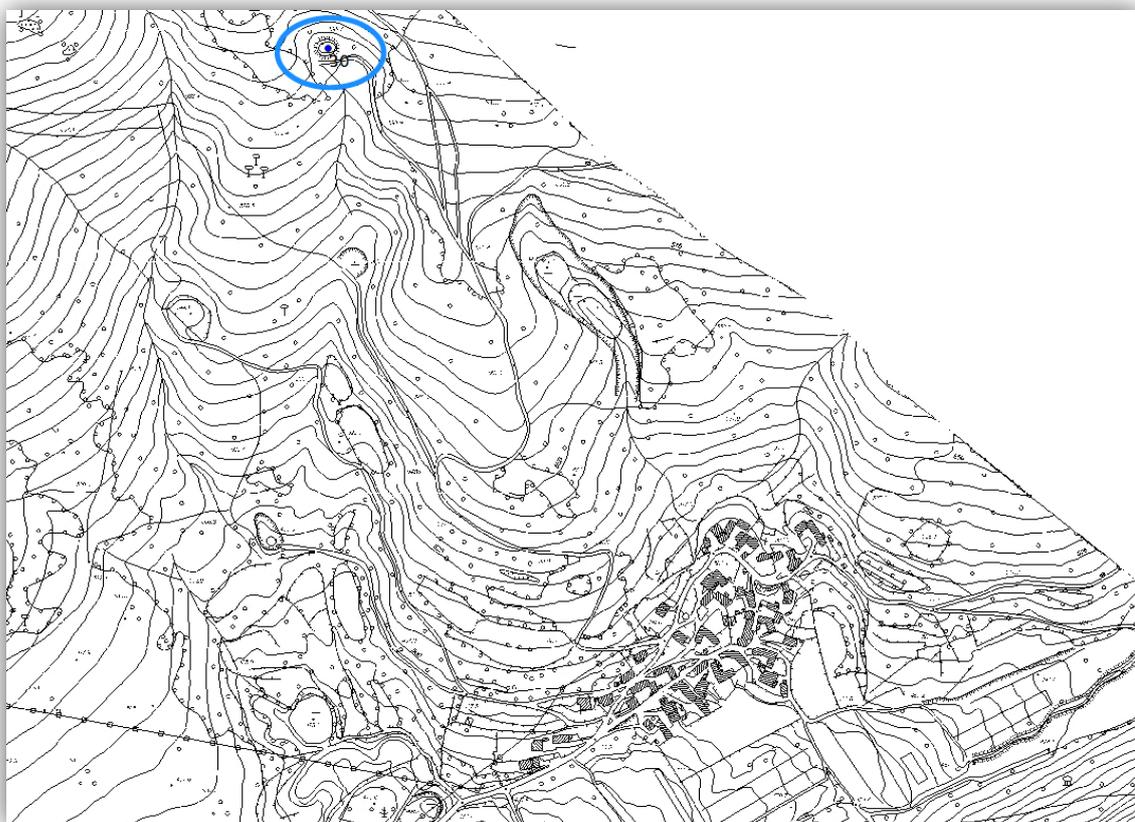
Indicazioni gestionali: Il bacino dello stagno è ben mantenuto, ma il materiale terrigeno accumulatosi negli anni ne riduce la profondità e per capillarità ne velocizza il prosciugamento. Si consiglia di approfondire lo stagno allargando il perimetro dello specchio acqueo sino a raggiungere la fascia, ancora visibile, del giuncheto retroripariale, che un tempo formava un completo *cingulum*. L'approfondimento può avvenire tramite scavo utilizzando una piccola benna dalla fascia perimetrale, asportando solo lo strato di terra che nel tempo ha ricoperto l'argilla del fondo senza andare ad intaccare lo strato impermeabile (nel qual caso si renderebbe necessaria una opera di re-introduzione di argilla pressata in loco). Un tentativo di scavo effettuato a mano negli anni passati dal Gruppo Tutori Stagni, ed ancora visibile nella fascia ad Est, ha mostrato l'efficacia di questo intervento. Lo scavo andrebbe effettuato nel periodo invernale (fine novembre-dicembre), prima delle usuali gelate di gennaio-febbraio, prestando attenzione a non ledere la fascia di giunchi in maniera sensibile e verificando l'integrità dello strato di argilla sul fondo. Non vi sono motivi ostativi allo svuotamento completo del bacino nel corso di tale operazione, né per la rimozione del detrito visto il recente inquinamento. Tuttavia sarebbe opportuno, come negli altri casi di ripristino suggeriti, aver cura di lasciare in loco del detrito di fondo da reimmettere nel nuovo invaso, qualora non se ne constati la compromissione dovuta al recente inquinamento.

La presenza di *Pelophylax kurtmuelleri* in territorio carsico è di particolare preoccupazione. Se ne consiglia pertanto l'eradicazione da effettuare tramite cattura degli animali adulti e asporto di larve e ovature nel periodo riproduttivo. Si suppone che vi sia un interscambio di esemplari tra lo stagno di Gropada ed altri stagni localizzati in territorio sloveno, nei pressi

di Lipizza; pur non essendo stata dimostrata con studi rigorosi, la presenza di un piccolo complesso di metapopolazioni è presumibile. Per contenerne l'espansione verso altri bacini durante il periodo estivo è necessario mantenere il livello dell'acqua nello stagno, eventualmente rabboccandolo se un periodo siccitoso rischiasse di prosciugare il bacino; pertanto la destinazione di questo bacino, pur astatico, è quella di uno stagno perenne. Il controllo della presenza di *Pelophylax kurtmuelleri* mantenendo a livelli minimi (idealmente a livello zero) le popolazioni locali eviterebbe inoltre di raggiungere densità critiche nel popolamento che porterebbe esemplari della specie a colonizzare altri bacini.

La sorveglianza continua dell'idroperiodo e della popolazione aliena di rana verde di Kurtmueller si rendono necessari e sono cruciali non per il solo mantenimento di questo modesto biotopo, ma nell'ottica globale della conservazione degli stagni carsici e difesa dell'area del SIC dalle specie aliene invasive.

Stagno di Grozzana (n. 30 del catasto)



Lo stagno è situato in un'area poco frequentata, lontana dalle abitazioni, e non ha quindi problemi di immissione di specie aliene. Si trova in prossimità di una ghiacciaia abbandonata e ha fondo in argilla naturale. L'invaso è attraversato (anno 2010) lungo quasi tutta la sua lunghezza da un grosso albero abbattuto. Nello stagno, frequentato da cinghiali per l'abbeverata, sono state riscontrate cinque specie di anfibi.



Stagno di Grozzana n. 30, maggio 2010 (foto F. Stoch)

Lissotriton vulgaris meridionalis: I tritoni punteggiati sono presenti in numero discreto; sono state rilevate le deposizioni e alcune larve, anche se la torbidità dell'acqua non facilita le osservazioni delle seconde. La specie può considerarsi comune nel sito.

Triturus carnifex: Osservato un singolo esemplare di sesso femminile, non se ne ipotizza la riproduzione essendo lo stagno privo delle caratteristiche solitamente preferite dalla specie (acque profonde con vegetazione ove deporre le ovature).

Bufo bufo spinosus: Sono state rilevate delle ovature deposte intorno ai rami dell'albero abbattuto al centro dello specchio d'acqua, ma successivamente non è stato possibile rilevare delle larve. La specie può considerarsi comune nel sito.

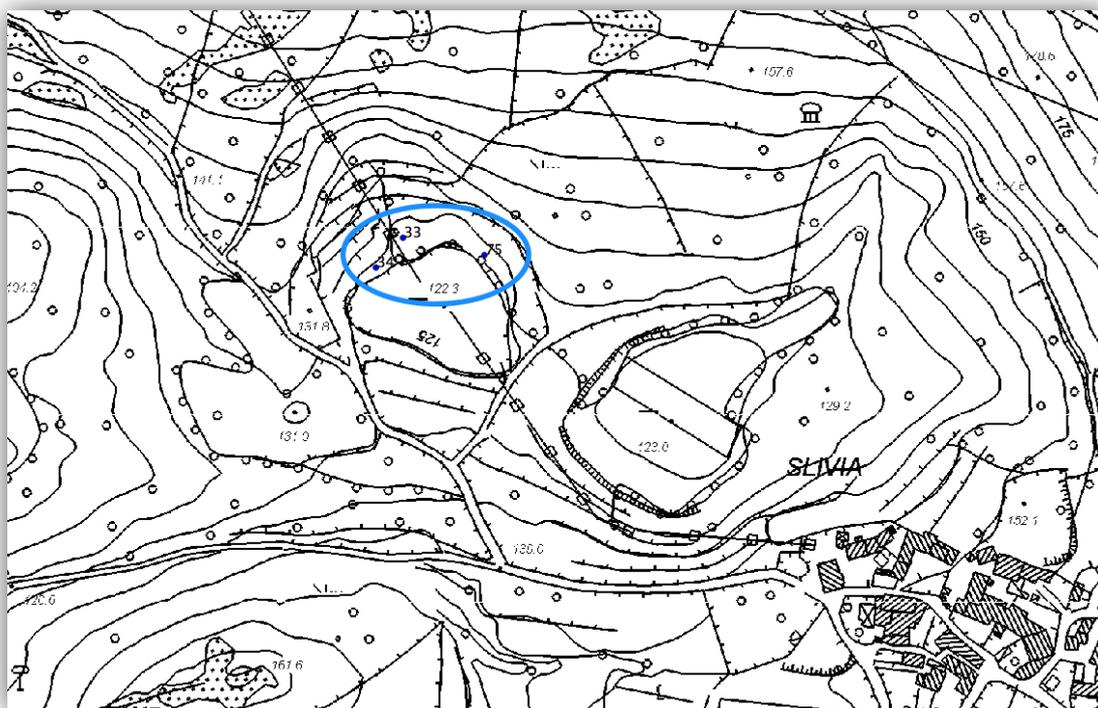
Bombina variegata variegata: Sono presenti individui di tutte le classi di età, conferma di un buon successo riproduttivo negli anni antecedenti l'indagine. Sono state osservate le prime ovature deposte nelle vicinanze dell'albero abbattuto, predate dagli adulti di

Lissotriton vulgaris meridionalis. Dopo la metà di agosto è stato possibile osservare un individuo neometamorfosato. La specie può considerarsi comune nel sito.

Rana dalmatina: Sono state conteggiate 145 ovature deposte sfruttando principalmente i rami dell'albero abbattuto come supporto. Le larve hanno concluso con successo lo sviluppo ed è stato contattato un neometamorfosato. La specie può considerarsi abbondante nel sito.

Indicazioni gestionali: Non vengono consigliati interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, né la rimozione del tronco abbattuto., utile per le ovodeposizioni. Va tenuto sotto controllo l'eventuale impatto dei cinghiali che lo frequentano regolarmente, nell'ambito dei programmi di contenimento della loro popolazione.

Cisterna di Slivia (n. 33 del catasto)



La cisterna fa parte di un complesso di tre ambienti acquatici insieme ad uno stagno di grandi dimensioni (n.34) e uno stagno più piccolo in posizione ombreggiata (n.75). L'invaso è stato ristrutturato completamente nel 2008, con ricostruzione totale della muratura

perimetrale che risultava già compromessa nel rilievo del 1980 (Polli & Polli). Nell'invaso sono stati introdotti sia alcuni esemplari di pesci, non identificati, che un esemplare di *Trachemis* sp.. Ad oggi i pesci si sono moltiplicati. Le quattro specie di anfibi monitorate sono da considerarsi presenti senza successo riproduttivo.

Lissotriton vulgaris meridionalis e *Triturus carnifex*: Sono stati osservati vari esemplari adulti di entrambe le specie e sono state rilevate anche alcune deposizioni. Durante i successivi monitoraggi però non sono mai state raccolte larve e questo è sicuramente da attribuirsi alla presenza di vari predatori all'interno di un bacino ridotto e senza molta vegetazione.

Bufo bufo spinosus e *Rana dalmatina*: Sono state osservate alcune ovature delle due specie. Le larve di *R. dalmatina* non sono mai state osservate dopo la schiusa delle ovature, mentre quelle di *B. spinosus* sono state presenti per un breve periodo per poi scomparire.

Indicazioni gestionali: La cisterna è stata ripristinata in maniera ottimale e non è necessario alcun intervento di manutenzione all'invaso. Data la posizione poco ombreggiata è minimo il quantitativo di materiale vegetale che può andare ad accumularsi e non è quindi necessaria una pulizia frequente del fondale. È fondamentale asportare tutta la fauna alloctona introdotta che ha di fatto annullato le possibilità di metamorfosi delle larve ivi deposte. Si consiglia l'apposizione di cartellonistica esplicativa riguardante i rischi connessi all'introduzione di fauna alloctona negli stagni carsici, sfruttando magari l'apposito supporto in legno già installato, ma non ancora utilizzato.

Stagno di Slivia (n. 34 del catasto)

Lo stagno presenta pavimentazione originale in pietra, per agevolare l'accesso al bestiame, e si trova a ridosso di una serie di terrazzamenti coltivati a vigneto. Tutta l'area è ben curata e presenta una molteplicità di ambienti con altri due altri invasi a breve distanza (Cisterna n.33 e Stagno n.75). L'invaso è di grandi dimensioni e profondità rilevata superiore ai 2m. Lo stagno viene alimentato anche da una piccola canaletta che convoglia l'acqua dai terrazzamenti e non va incontro quindi a periodi di asciutta. La vegetazione è molto varia, con ciuffi di *Juncus* sp. sulle rive e *Ceratophyllum demersum* e *Potamogeton crispus* come essenze dominanti la vegetazione sommersa.

La fauna ad invertebrati è molto ricca in odonati, coleotteri ed eterotteri (prevalentemente *Plea minutissima* e *Ilyocoris cimicoides*); degna di nota la presenza del grosso ditiscide *Cybister lateralimarginalis*, piuttosto raro sul Carso triestino. Tra gli anfibi sono presenti: *Lissotriton vulgaris meridionalis* e *Triturus carnifex*. Sono stati osservati molti esemplari adulti di entrambe le specie, e sono state rilevate anche molte deposizioni sulla vegetazione acquatica. Durante i successivi monitoraggi sono poi state osservate le larve, sviluppatasi lungo tutto il periodo estivo. Le due specie sono abbondanti nel sito, che risulta essere particolarmente adatto allo sviluppo dei caudati.

Bufo bufo spinosus: Le uniche ovature deposte nell'invaso risultavano degenerate e non hanno dato adito a larve. La specie è presente senza alcun successo riproduttivo per l'anno di analisi.

Rana dalmatina: Nel periodo primaverile sono state osservate due ovature della specie, poi schiusesi regolarmente. Durante i successivi rilievi è stata contattata una singola larva con gli arti posteriori ben sviluppati. L'abbondante vegetazione acquatica permette alle larve di nascondersi, ma si reputa la specie presente con scarso successo riproduttivo.



Lo stagno di Slivia, n. 34, maggio 2010 (foto F. Stoch)

Pelophylax klepton esculentus: sono presenti tre individui adulti, presumibilmente introdotti, che sono stati catturati e determinati più volte per escludere la presenza di *P.*

ridibundus. Non sono state rilevate nè ovature nè larve, ma la presenza di tre individui di piccola taglia fa supporre un'avvenuta riproduzione l'anno precedente a quello in esame. La specie è classificabile come presente.

Indicazioni gestionali: Il bacino è in ottime condizioni e non necessita di alcun intervento di manutenzione. La vegetazione acquatica non è al momento invasiva, ma potrebbe diventarlo nei prossimi anni; se ne consiglia quindi un monitoraggio annuale in periodo estivo e l'eventuale riduzione della stessa utilizzando rastrelli. Va prestata attenzione alla possibile introduzione di ittiofauna, già avvenuta nelle due raccolte d'acqua limitrofe, in modo da poter tempestivamente asportare gli eventuali esemplari introdotti che danneggerebbero le abbondanti popolazioni di *T. carnifex* e *L. vulgaris meridionalis*.

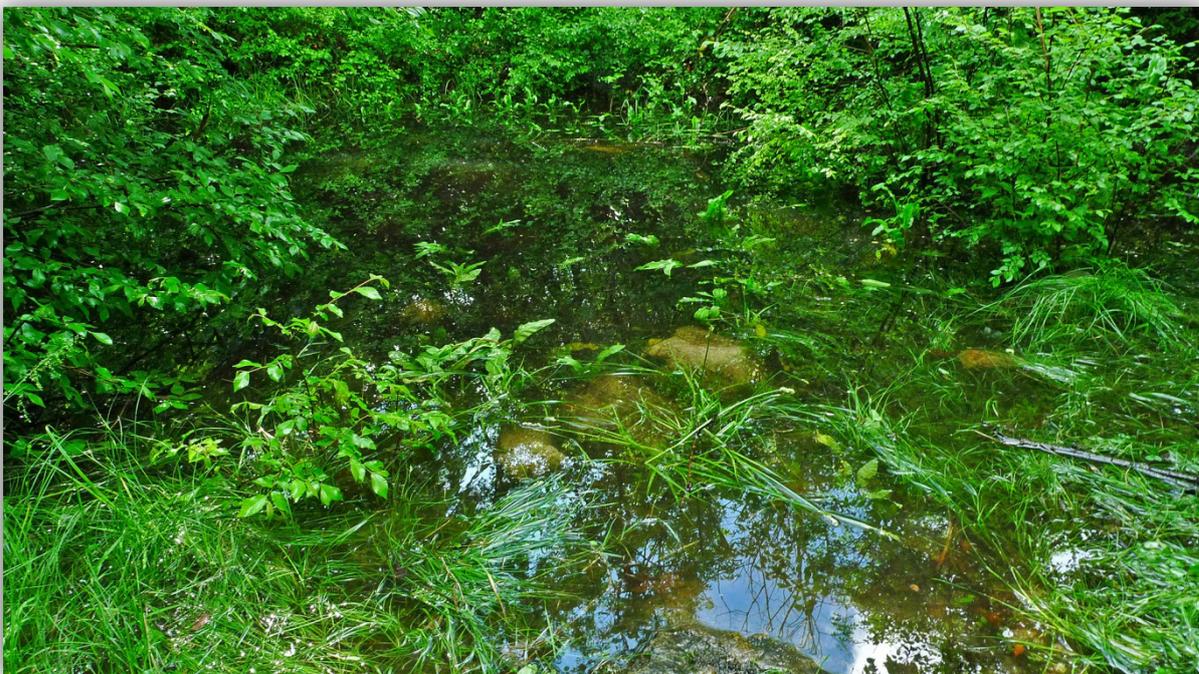
Stagno di Ceroglie (n. 39 del catasto)



Lo stagno si trova in una depressione a lato del sentiero, ma è nascosto alla vista dalla vegetazione che lo circonda. La superficie dell'invaso è molto variabile e legata strettamente alle precipitazioni: dopo forti piogge l'acqua riempie completamente la depressione triplicandone la superficie normale. Lo stagno è ricco di fauna ad invertebrati;

si segnala la presenza dei grossi coleotteri *Hydrochara caraboides* e *Dytiscus marginalis* che però non vi si riproducono, ma sfruttano le risorse legate all'astaticità del bacino.

Il successo riproduttivo delle specie di anfibi che depongono in questo invaso è dipendente dalla frequenza delle piogge: data la profondità molto ridotta se le precipitazioni si

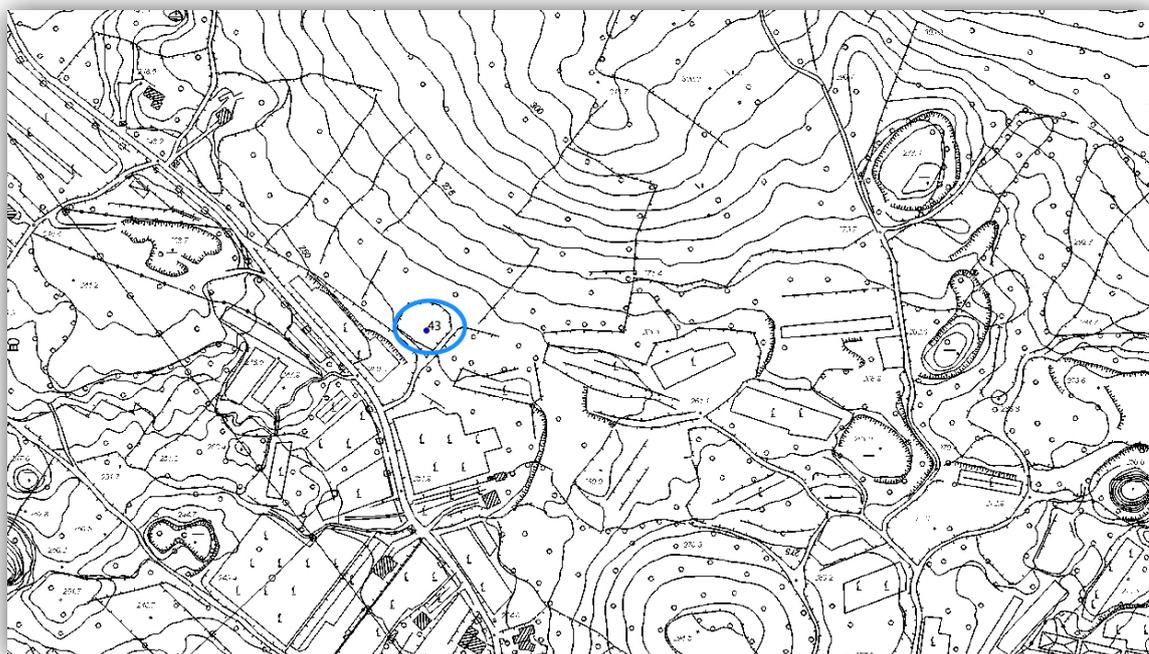


Stagno di Ceroglie n. 39, maggio 2010 (foto F. Stoch)

mantengono costanti come nell'anno preso in esame (2010) sia *Bufo bufo spinosus* che *Rana dalmatina* riescono a portare a termine con successo la metamorfosi. Lo stagno era asciutto alla metà di giugno, ma le larve di entrambe le specie hanno compiuto la metamorfosi e i neometamorfosati hanno trovato riparo nel muschio umido che copre il fondo dell'invaso. Le due specie presenti sono da considerarsi abbondanti in relazione alla dimensione del bacino.

Indicazioni gestionali: Data la peculiarità del biotopo, il suo interesse come ambiente temporaneo per la presenza di una ricca fauna a invertebrati, il fondo muschioso e sassoso senza accumulo di materiale organico e la sua inidoneità ad ospitare un ricco popolamento ad anfibi, non è consigliato alcun intervento gestionale, se non una potatura periodica della vegetazione arbustiva che lo circonda per evitare che invada il bacino.

Stagno di Sales (n. 43 del catasto)



Lo stagno è circondato da una fitta vegetazione e rovi. Nelle immediate vicinanze è presente un allevamento di suini che non interessa però direttamente lo stagno stesso. Il livello dell'acqua è molto variabile, con profondità massima rilevata nel 2010 di 1,30 m e periodi di magra estivi (bacino asciutto alla metà di luglio). La superficie dell'invaso è coperta da *Lemna minor*, segno di un elevato livello di eutrofizzazione.

Lissotriton vulgaris meridionalis: Sono stati osservati alcuni adulti e larve, ma la specie ha sviluppo tardivo e il disseccamento del bacino ne ha sicuramente ridotto il successo riproduttivo. La specie è classificabile come presente.

Bufo bufo spinosus: La specie è presente nel bacino e le ovature deposte si sono sviluppate con successo permettendo di osservare i primi neometamorfosati nella seconda metà di giugno. La specie è comune nel sito.

Rana dalmatina: La specie ha deposto tra la fine di marzo e la metà di aprile, con 88 ovature conteggiate in un'unica uscita. Le larve si sono sviluppate permettendo di osservare i primi neometamorfosati nella seconda metà di giugno. La specie è comune nel sito.

Indicazioni gestionali: Lo stagno è stato già pulito nel 2006 dal Gruppo Tutori Stagni e Zone Umide con la collaborazione del gruppo CAI-TAM Alpina delle Giulie. Nell'invaso è tutt'ora presente uno spesso strato di materiale vegetale marcescente.



Stagno di Sales, aprile 2010 (foto G. Fior)

In relazione all'elevato grado di eutrofizzazione, si consiglia un drastico intervento con pulizia da tronchi e ramaglie e l'asportazione di almeno 2/3 del fango sul fondo del bacino; questi interventi, accanto ad una compattazione del fondo, dovrebbero evitare o ritardare il prosciugamento con conseguente insuccesso riproduttivo degli anfibi.

Lissotriton vulgaris meridionalis: Il tritone punteggiato è presente nella cisterna, ma gli individui hanno difficoltà a raggiungere il pelo dell'acqua per respirare quando lo strato di *Lemna* è particolarmente spesso. Sono state retinate alcune larve e osservata un'ovatura. La specie è comune.

Triturus carnifex: Il tritone crestato è storicamente segnalato nella cisterna, e anche quest'anno è stato possibile individuarne tre esemplari. Non sono invece state osservate larve o ovature. La specie è presente.



Cisterna di Ovčjak, Opicina Campagna, maggio 2010 (foto F. Stoch)

Indicazioni gestionali: Il ripristino a cui è stato sottoposta la cisterna una decina di anni fa ha incluso la ricostruzione completa del muro che ora la circonda con un'altezza di 50cm dal suolo salvo per l'accesso storico con i gradini. Questa muratura rende purtroppo molto difficile l'accesso all'acqua sia da parte di animali di piccola taglia quali gli anfibi sia dalla fauna omeoterma che si reca all'abbeverata. È già stato segnalato l'episodio di una capriolo affogato all'interno della cisterna in quanto incapace di trovare l'uscita e sono molti gli esemplari di *Bufo bufo spinosus*, principalmente le femmine di taglia maggiore, che ogni anno non riescono a trovare modo di uscire e vanno incontro alla stessa fine. Sono state raccolte inoltre diverse testimonianze di gitanti i cui animali d'affezione (cani) si sono gettati nell'acqua confondendo la lemna con erba e non erano più in grado di uscire autonomamente. Si consiglia la riduzione di parte del perimetro in muratura per

semplificare l'accesso all'acqua da parte degli animali, oppure la realizzazione nel muro di una serie di fori di accesso a livello del terreno.

Per tutto il periodo primaverile ed estivo la superficie dell'acqua è ricoperta da uno strato continuo di notevole spessore di *Lemna minor*, che impedisce gli scambi gassosi con l'atmosfera e il passaggio dei raggi solari rendendo l'acqua fredda e anossica. Questo rende difficoltoso lo sviluppo delle larve di *Bufo bufo spinosus* e la permanenza in acqua degli adulti di *Lissotriton vulgaris meridionalis* che devono respirare regolarmente. Si consiglia l'asporto regolare dello strato di *Lemna* e delle alghe filamentose presenti e il dragaggio del sedimento di fondo asportando ramaglie e la quasi totalità del materiale marcescente per restituire un ambiente ossigenato e permettere il re-insediamento di una comunità ad invertebrati ed anfibi tipica degli ambienti perenni.

Cisterna detta Glinza (n. 50 del catasto)



Cisterna Glinza, Zolla, aprile 2010 (foto F. Stoch)

[Mappa: vedi stagno n. 14]

Si tratta di una cisterna in muratura con orlo in cemento e gradini di accesso. L'invaso si trova a breve distanza da altri due siti monitorati (n.14 e n.15). La vegetazione a *Ceratophyllum demersum* frammisto a *Elodea canadensis* è molto abbondante e rende difficoltose le osservazioni e i movimenti degli animali in acqua.

Lissotriton vulgaris meridionalis e *Triturus carnifex*: Le due specie di tritone sono presenti con consistenti popolazioni e sfruttano la vegetazione acquatica per ancorare le uova. Sono stati osservati molti individui adulti e alcune larve. Le specie sono abbondanti.

Rana dalmatina: La specie ha deposto un numero di ovature modesto (11 conteggiate in un'uscita), poi sviluppatesi regolarmente. È stato osservato qualche individuo metamorfosato che ne conferma il successo riproduttivo. La specie è comune nel sito.

Pelophylax ridibundus: Alcuni adulti e giovani si spostano dalla vicina cisterna n.14, e sono state osservate alcune larve ben sviluppate. La specie è scarsa nel sito.

Indicazioni gestionali: L'opera muraria della cisterna è in buone condizioni e non sono necessari interventi di manutenzione alla struttura. All'interno del bacino si è accumulato negli anni moltissimo materiale organico che ne ha notevolmente ridotto la profondità e ha causato l'eccessivo proliferare di vegetazione sommersa e di *Lemna minor* in superficie che rischia ora di invadere l'ambiente. Si consiglia una pulizia con asportazione di 3/4 del fango del fondo e della vegetazione al di fuori del periodo riproduttivo delle specie tramite vanghe. Nell'ambiente, contiguo ad una strada asfaltata, sono spesso stati introdotti esemplari di *Carassius auratus* (nel 2010 assenti) e va monitorato con attenzione questo rischio, asportando repentinamente gli eventuali animali alloctoni per prevenirne la riproduzione.

Cisterna piccola di Slivia (n. 75 del catasto)



Cisterna piccola di Slivia, n. 75, aprile 2010 (foto G. Fior)

[Mappa: vedi stagno n. 33]

La cisterna si trova a breve distanza da altri due ambienti monitorati, la cisterna n.33 e lo stagno n.34. Già nel rilievo del 1982 (Polli e Polli, 1985) risultava piena di ramaglie e trascurata. Il bacino è in posizione fortemente ombreggiata e anche per questo motivo è ingombro di materiale marcescente. Non sono mai stati osservati anfibi all'interno dell'invaso, nonostante la breve distanza da due altri siti riproduttivi. Il popolamento a invertebrati è interessante, vista la presenza all'inizio della primavera di *Cyclops divergens*, specie diffusa all'inizio del secolo scorso, a attualmente molto rara e in via di scomparsa dagli stagni del Carso triestino. I restanti gruppi di invertebrati sono scarsi visto il grado elevato di eutrofizzazione.

Indicazioni gestionali: Si consiglia l'asporto della maggior parte (3/4) del materiale depositatosi sul fondo e riduzione della vegetazione ombreggiante tramite potatura dei rami svettanti direttamente sul bacino. Sono presenti in questo momento alcuni esemplari di *Carassius auratus* che devono venir asportati.

Stagno piccolo presso Ovčjak (n. 102 del catasto)



Stagno piccolo presso Ovčjak, marzo 2010 (foto F. Stoch)

[Mappa: vedi stagno n. 44]

Lo stagno si trova a breve distanza dalla Cisterna di Ovčjak (n.44), lungo il sentiero di accesso alla dolina. L'acqua è poco profonda, ma durante l'anno preso in esame il livello idrico si è mantenuto sufficiente alla metamorfosi delle specie di anfibi presenti. In anni maggiormente siccitosi il bacino si prosciuga impedendo lo sviluppo delle larve. Quale interesse scientifico, il sito è locus typicus della sottospecie di crostaceo isopode *Proasellus coxalis tergestinus* ed unico sito di segnalazione del Carso di *Daphnia pulex*. Entrambe le specie non sono più state riscontrate nel 2010.

Lissotriton vulgaris meridionalis: È stato osservato un unico individuo adulto, accanto a sette larve. La specie è presente nel sito.

Triturus carnifex: È stato osservato un unico esemplare durante un'uscita notturna. La specie è presente ma non si riproduce nel sito.

Rana dalmatina: La specie ha deposto un esiguo numero di ovature (7 ovature conteggiate in tutto il periodo) che si sono schiuse. Le larve si sono sviluppate permettendo di osservare il primo neometamorfosato a metà giugno. La specie è comune nel sito.

Bufo bufo spinosus: Sono stati osservati due esemplari adulti e alcune larve che non hanno raggiunto la metamorfosi. La specie è presente nel sito.

Indicazioni gestionali: L'invaso è in buone condizioni e la posizione ombreggiata ne riduce l'evaporazione. Non sono necessari interventi di manutenzione salvo l'eventuale asporto di ramaglie in eccesso. Date le piccole dimensioni dell'ambiente e la vicinanza con un'invaso più ampio si sconsiglia di approfondirlo tramite scavo in quanto potrebbe comprometterne l'impermeabilizzazione. Conservato così com'è l'ambiente migliora il mosaico ambientale della dolina.

Stagno piccolo presso Percedol (n. 103 del catasto)



Stagno piccolo di Percedol, marzo 2010 (foto F. Stoch)

[Mappa: vedi stagno n. 5]

Sul fondo della conca di Percedol, a breve distanza dallo stagno n.5, si trova un piccolo ambiente temporaneo che va in contro a prosciugamento durante il periodo estivo. Si tratta presumibilmente di un ambiente *sink* dello stagno limitrofo. Il fondo è intasato di fogliame putrescente; va incontro a densissimo sviluppo primaverile del crostaceo *Daphnia obtusa*.

Rana dalmatina: La specie ha deposto un esiguo numero di ovature all'inizio di aprile, che si sono schiuse regolarmente. Sono successivamente state conteggiate circa 50 larve, che hanno completato lo sviluppo compiendo la metamorfosi nella seconda metà di luglio. La specie è comune nel sito.

Nel sito sono state osservate anche alcune larve di *Salamandra salamandra salamandra*, verosimilmente introdotte, essendo la conca molto frequentata, e una femmina di *Triturus carnifex*.

Indicazioni gestionali: Data la posizione in stretta vicinanza dello stagno principale di Percedol non si consigliano interventi di approfondimento dello stesso, se non una occasionale pulizia del fondo con asporto di circa i 2/3 del fogliame marcescente accumulato.

Stagno II di San Lorenzo - Draga (n. 118 del catasto)



Stagno n. 118 di San Lorenzo - Draga, marzo 2010 (foto F. Stoch)

[Mappa: vedi stagno n. 21]

Lo stagno, seppur temporaneo, è di grandi dimensioni e presenta una profondità a massimo invaso di circa 0,50 m; presenta acqua limpida, vegetazione non invasiva ed ombreggiatura non eccessiva.

Salamandra salamandra salamandra: Sono state rilevate varie larve risalenti allo scorso autunno. La specie nel sito è comune, vista anche la vicinanza con alcune sorgentelle su Flysch ove la specie è presente.

Lissotriton vulgaris meridionalis: La specie è abbondante, sono state osservate le deposizioni sulla vegetazione sommersa e contattate le larve.

Bufo bufo spinosus: La specie è abbondante. Le ovature, deposte principalmente al centro dello specchio d'acqua sfruttando i rami degli alberi, si sono sviluppate in larve e successivamente hanno compiuto la metamorfosi. Sono stati contattati oltre un centinaio di individui neometamorfosati nella zona circostante il bacino.

Bombina variegata variegata: Sono stati rilevati i canti di molti individui durante le uscite diurne e notturne verso la fine di maggio. L'osservazione degli esemplari è stata resa difficoltosa dalle dimensioni del bacino e della presenza di abbondante vegetazione ove possono nascondersi. La specie trae vantaggio dall'assenza di predatori deponendo subito dopo i temporali estivi; ne è stata confermata la presenza tramite ascolto dei canti e osservazioni dirette, ed è stata documentata la presenza di larve dalla seconda metà di agosto. Lo sviluppo di queste è strettamente legato alla disponibilità idrica. La specie è comune nel sito.

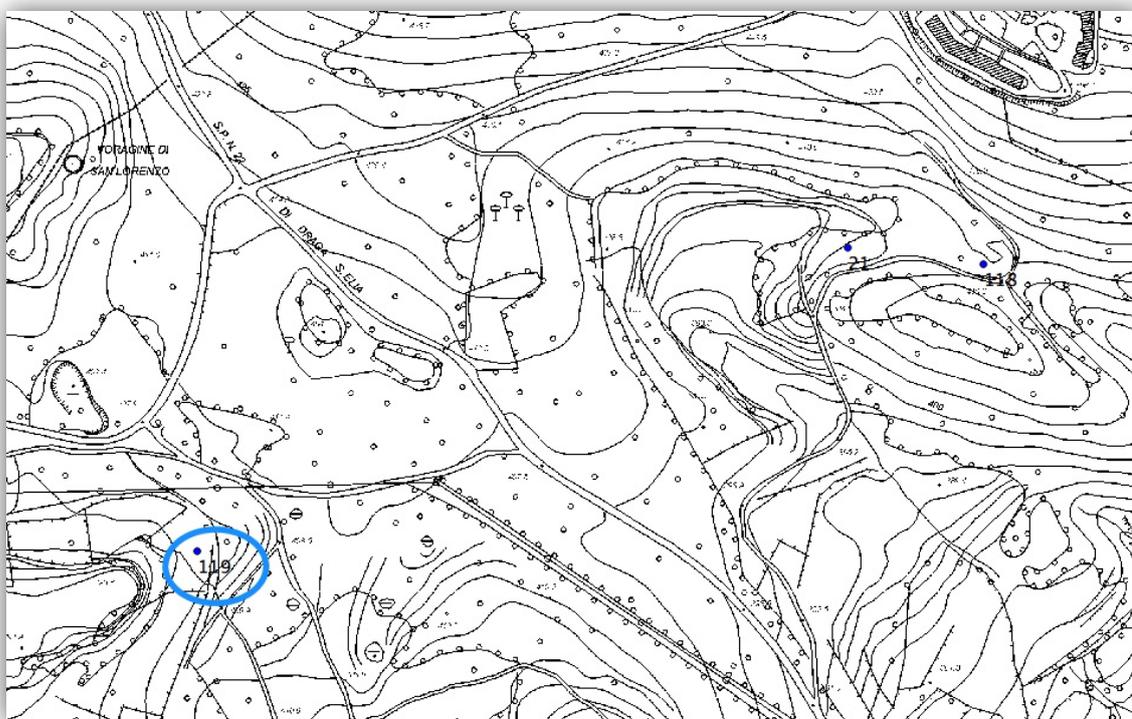


Lo stesso stagno n. 118 a maggio 2010 (foto F. Stoch)

Rana dalmatina: Sono state conteggiate 311 ovature deposte principalmente al centro del bacino sfruttando anche il supporto dato dai rami degli alberi abbattuti. Le larve si sono sviluppate con successo e sono stati contattati svariati individui neometamorfosati. La specie è abbondante nel sito.

Indicazioni gestionali: Il sito è in ottime condizioni. Non vengono consigliati interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Stagno di San Lorenzo (n. 119 del catasto)



Lo stagno si trova in posizione ombreggiata e l'acqua si presenta di colore scuro probabilmente per l'alto contenuto di tannini. Sono state rilevate un'ovatura di *Bufo bufo spinosus* e due di *Rana dalmatina*, ma solo le seconde si sono sviluppate. La presenza di queste specie nel sito è scarsa. Lo stagno è stato oggetto di monitoraggio a scopo ecologico per tre anni e riveste pertanto una valenza scientifica. Nel corso di oltre 10 anni di osservazioni cui hanno collaborato una trentina di tassonomi di tutta Europa (F. Stoch, inedito) non sono mai stati riscontrati anfibi ad eccezione di *Lissotriton vulgaris*

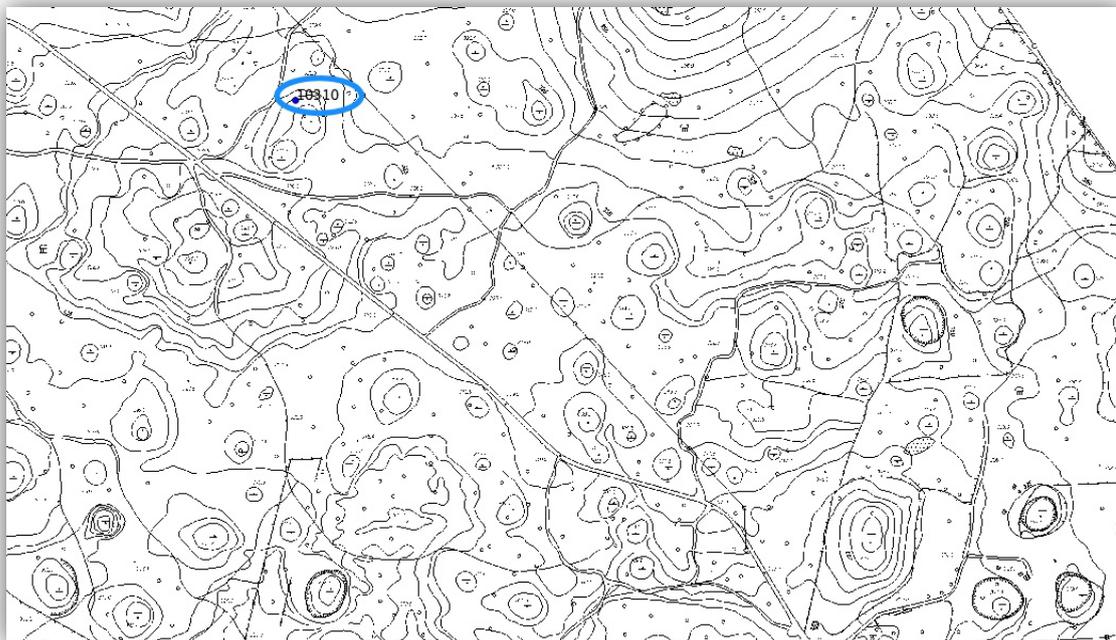
meridionalis, presente un'unica volta e riprodottosi con successo. Il sito non è pertanto idoneo ad ospitare popolazioni stabili di anfibi, ma presenta peculiarità legate alla presenza di una ricca fauna ad invertebrati legata ad acque temporanee; è sinora l'unico sito dove in letteratura è segnalato in Italia l'ostracode *Cypridopsis elongata*.



Stagno di San Lorenzo, n. 119, marzo 2010 (foto F. Stoch)

Indicazioni gestionali: Non si indicano interventi di manutenzione straordinaria dell'invaso e se ne consiglia solamente una pulizia periodica per asportare il materiale vegetale che si deposita naturalmente sul fondo del bacino da effettuarsi al di fuori del periodo riproduttivo per le specie anfibi. Il sito, che si prosciuga rapidamente, non sembra idoneo alla riproduzione degli anfibi; il fatto che in circa 10 anni di osservazioni non siano mai stati osservate ovature di rospo comune mediterraneo e rana agile, fa ritenere possibile che le specie siano state introdotte ad opera dell'uomo, secondo una pratica di transfaunazione vietata ai sensi del D.P.R. 120 e che può avere conseguenze negative sulle popolazioni autoctone di invertebrati di questo stagno usato come stazione sperimentale.

Vasca ai piedi del Monte Orsario, Ferneti (n. 10310 del catasto)



L'invaso è stato ricavato tramite realizzazione di una dighetta in cemento ai margini di una bancata calcarea, andando così a consentire la permanenza di una elevata quantità d'acqua



Vasca ai piedi del Monte Orsario, marzo 2010 (foto F. Stoch)

in una vasca di dissoluzione naturale. La profondità dell'acqua supera 0,50 m e l'invaso non si prosciuga durante il periodo estivo. Date le caratteristiche del sito, il conteggio degli animali risulta molto agevole.

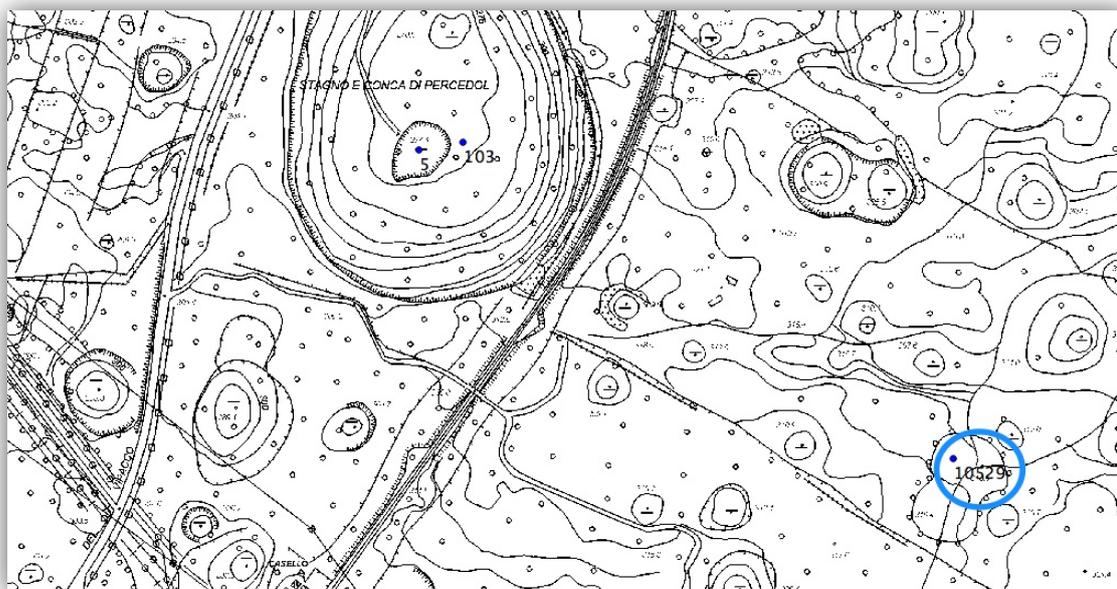
Lissotriton vulgaris meridionalis: Sono presenti alcuni adulti durante tutto il periodo estivo, ma è stato osservato un numero ridottissimo di larve. La specie è presente nel sito.

Rana dalmatina: Tra la fine di marzo e l'inizio di aprile sono state deposte una decina di ovature, poi schiuse. Le larve non sono mai state osservate. La specie è presente nel sito senza successo riproduttivo per l'anno in esame.

Bufo bufo spinosus: Le ovature deposte tra la fine di marzo e l'inizio di aprile si sono schiuse e le larve si sono sviluppate sino alla fine di maggio. A inizio giugno svariate decine di neometamorfosati sono usciti dalla vasca. La specie è abbondante nel sito.

Indicazioni gestionali: L'invaso è stato realizzato adattando una vasca di dissoluzione naturale aggiungendo delle parti in calcestruzzo. Sono spesso presenti delle crepe nella parte artificiale che compromettono la tenuta riducendo la profondità del bacino. Queste andrebbero riparate al di fuori del periodo riproduttivo degli anfibi per evitare di contaminare l'acqua. Non è necessario alcun intervento aggiuntivo.

Vasca presso l'abisso Colognatti (n. 10529 del catasto)



Si tratta della vasca di dissoluzione di maggiori dimensioni presente in un bellissimo campo solcato nei pressi della conca di Percedol. La vasca ha dimensioni contenute (4,5 x 0,80 m) ed è stata modificata mediante un muretto in calcestruzzo che favorisce la permanenza dell'acqua tutto l'anno.

Lissotriton vulgaris meridionalis: La specie è presente con una popolazione di una decina di individui. È stata osservata una singola ovatura e nessuna larva. La specie è risultata presente nel sito, ma senza successo riproduttivo per l'anno in esame.

Bufo bufo spinosus: Le due ovature deposte nella vasca si sono sviluppate dando un numero di larve molto abbondante se rapportato alle dimensioni dell'invaso. La specie è abbondante nel sito in relazione alle dimensioni modeste dell'invaso.

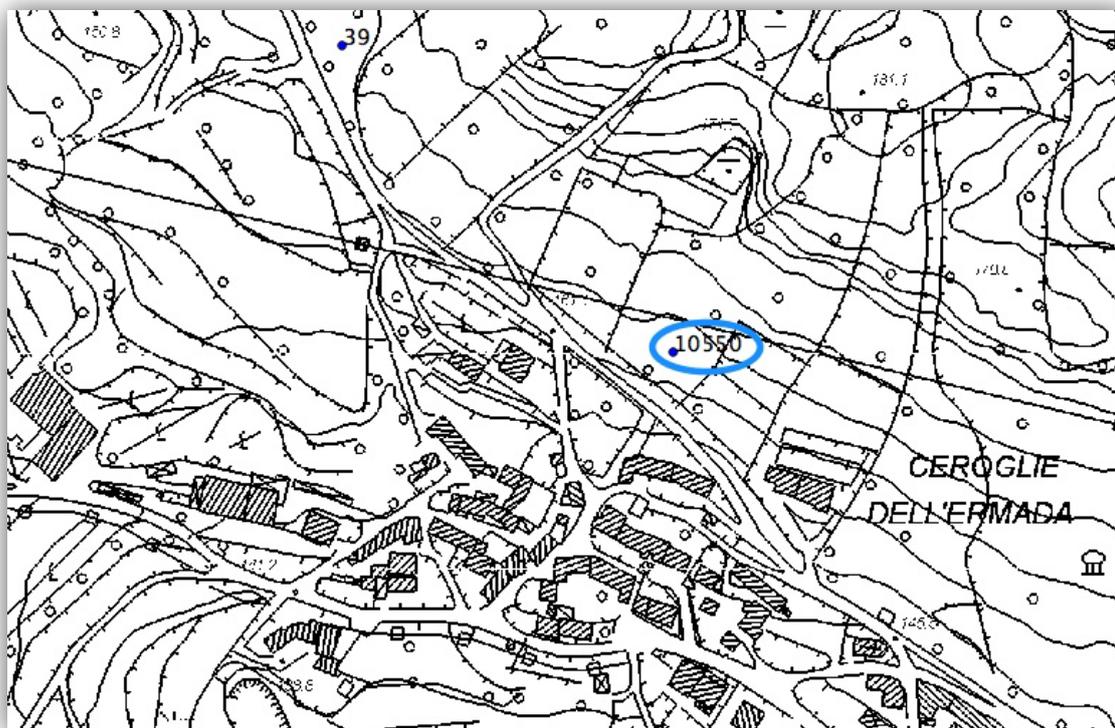
Rana dalmatina: Le poche ovature deposte non si sono sviluppate e non è stato possibile osservare larve della specie. La specie è presente nel sito senza successo riproduttivo per l'anno in esame.



Vasca di dissoluzione Campo Colognatti, marzo 2010 (foto F. Stoch)

Indicazioni gestionali: La vasca di dissoluzione è in buone condizioni e non necessita di manutenzione particolare salvo l'eventuale asporto di materiale vegetale che può andarsi ad accumulare nel tempo all'interno del piccolo bacino.

Stagno delle Due Querce di Ceroglie (n. 10550 del catasto)



Il piccolo stagno è addossato ad alcune emersioni rocciose e si trova in posizione fortemente ombreggiata (dove il nome). L'invaso ha profondità massima appena inferiore al metro. Anche questo stagno, come il numero 119, è stato in passato studiato per vari anni a scopo di monitoraggio biologico e presenta un rilievo in questo senso, seppure il popolamento è costituito da specie banali.

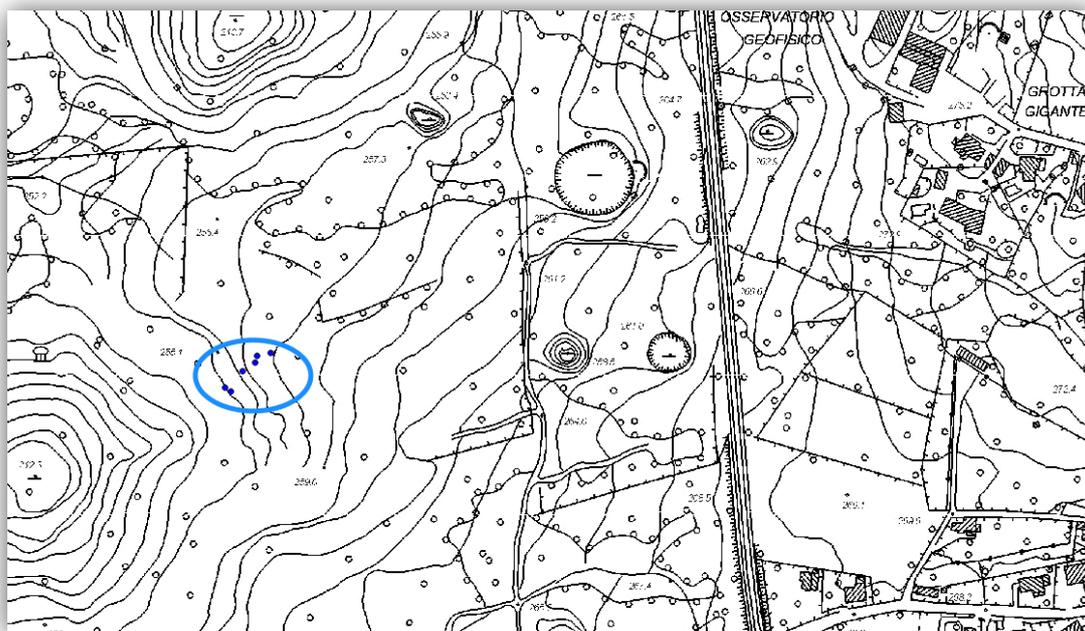
Rana dalmatina: La specie si è recata a deporre tra la seconda metà di marzo e l'inizio di aprile. Le ovature si sono sviluppate e le larve sono state in acqua sino alla metà di giugno. La specie è comune nel sito.

Non è stato osservato nel 2010 *Bufo bufo spinosus*, presente nel vicino stagno n. 39, che si riproduceva regolarmente nel bacino negli anni '90.

Indicazioni gestionali: Lo stagno si trova in posizione ombreggiata ed è attualmente ingombro di foglie e materiale organico marcescente. Si consiglia l'asporto di almeno 3/4 del materiale che si è accumulato negli anni nel bacino in modo da ripristinarne la profondità originale.

Norme gestionali per altre raccolte d'acqua carsiche meritevoli di considerazione

Vaschette di dissoluzione di Borgo Grotta Gigante (n. 92-98 del catasto)



Nell'area prospiciente il campo di volo vicino l'abitato di Borgo Grotta Gigante è presente in un terreno privato un gruppo di vaschette di dissoluzione di incredibile pregio geologico e naturalistico. Si tratta di un complesso di oltre una dozzina di vasche di grandi dimensioni distribuite su 5 bancate calcaree affiancate da svariate decine di vasche più piccole. Alcune di queste sono state catastate nel 1985 (Polli e Polli, 1985) e sono state oggetto di vari studi riguardanti la fauna e la flora presenti, tra cui un monitoraggio protrattosi per oltre 10 anni effettuato dal Museo Civico di Storia Naturale di Trieste con l'aiuto del Gruppo Tutori Stagni e Zone Umide del FVG su animali dotati di trasmettitore trasponder (dati non pubblicati).

L'area dove sono presenti le vasche di maggior dimensione è ora soggetta a pascolamento e l'uso di queste da parte della bestiame pone a rischio la loro integrità. L'area è stata recintata e alcune delle pietre delle bancate sono state deturpate con vernice spray di

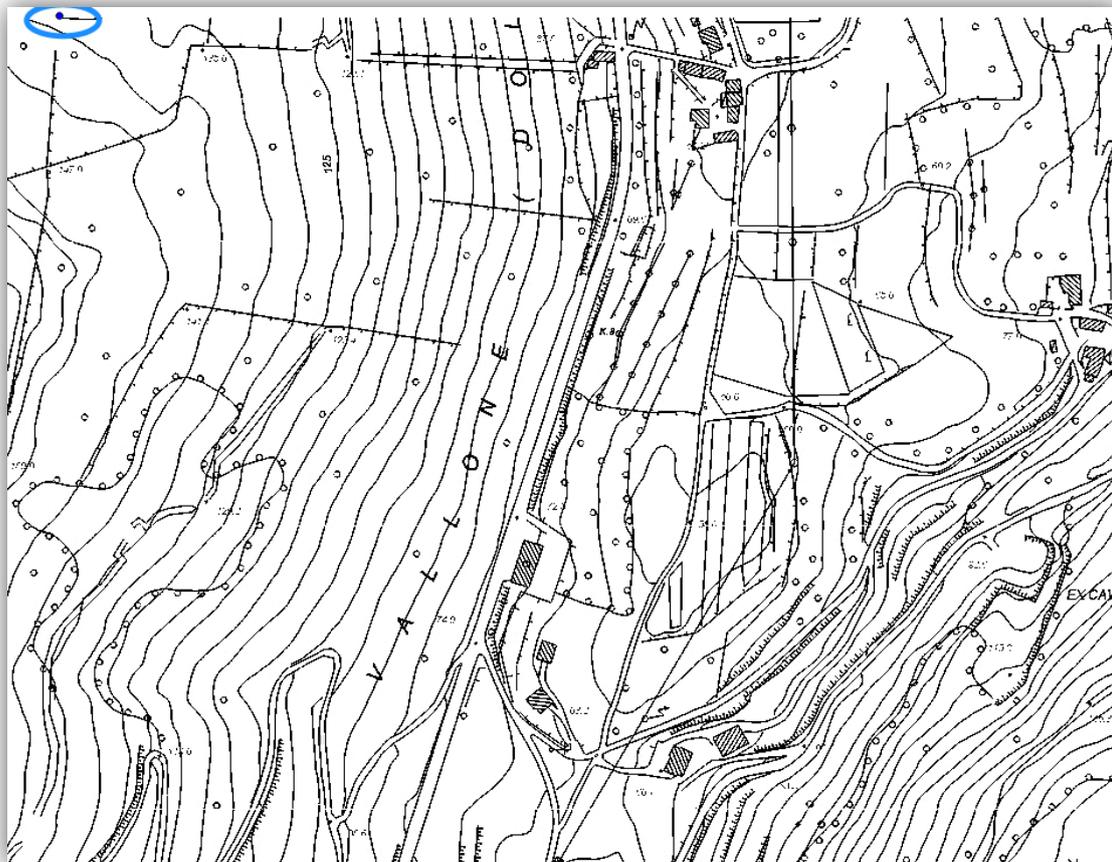
colore rosso con scritte indicanti “Proprietà privata”. Le vasche vengono poi vuotate e pulite durante tutto il periodo primaverile ed estivo dal proprietario del bestiame senza alcuna attenzione alla presenza di larve di animali spesso protetti, e in alcuni casi sono state modificate con cemento per aumentarne la capienza. Tutto ciò in violazione al D.P.R. 357 e s.m.i. nonché della Legge Regionale 23 aprile 2007, n. 9 e suo regolamento attuativo con Decreto del Presidente della Regione 20 marzo 2009, n. 074, in quanto danneggiamento di habitat di sosta e riproduzione di specie protette.

Oltre alla presenza di alcune specie anfobie di pregio e protette ai sensi della Direttiva Habitat (allegato IV) e tutte inserite tra le specie di interesse regionale nel citato regolamento attuativo (*Rana dalmatina*, *Bufo bufo spinosus*, *Lissotriton vulgaris meridionalis* e *Hyla arborea*), nonché di una peculiare fauna ad invertebrati (trattandosi delle uniche piccole acque veramente naturali del Carso), le vasche sono importanti in quanto esempio di carsismo superficiale di estremo pregio (sono infatti Geosito), e andrebbero tutelate vietando il pascolo nell’area interessata o vietando se non altro l’abbeverata del bestiame nelle stesse. La deturpazione delle bancate calcaree andrebbe poi sanzionata e le stesse ripulite. Il percorso che tocca questi ambienti, già descritto in una pubblicazione (Dolce, Stoch, Palma, 1991), sarebbe senz’altro meritevole di ulteriore valorizzazione attraverso indicazioni e pannelli informativi.

Stagni e cisterna del Colle Nero (n. 20035 del catasto)

Si tratta di una cisterna in pietra di circa 30mq di superficie con gradini di accesso realizzata nei pressi di una piccola cavità artificiale ove si riproduce una popolazione di *Rana latastei*, l’unica che supera il ciglione carsico. Si tratta probabilmente di una popolazione relitta (Bressi, 2001). Nelle immediate vicinanze sono presenti anche due stagni dove si recano per la deposizione *Rana dalmatina*, *Bufo bufo spinosus*, *Lissotriton vulgaris meridionalis* e *Triturus carnifex*.

L’interessante sito al di fuori dell’attuale perimetro Natura 2000 del sito del Carso goriziano e triestino, seppure a brevissima distanza dal confine stesso. Per la sua unicità sul Carso in quanto punto “estremo” dell’areale riproduttivo di *Rana latastei*, si raccomanda la protezione del sito e la sua inclusione nel perimetro del Sito Natura 2000.



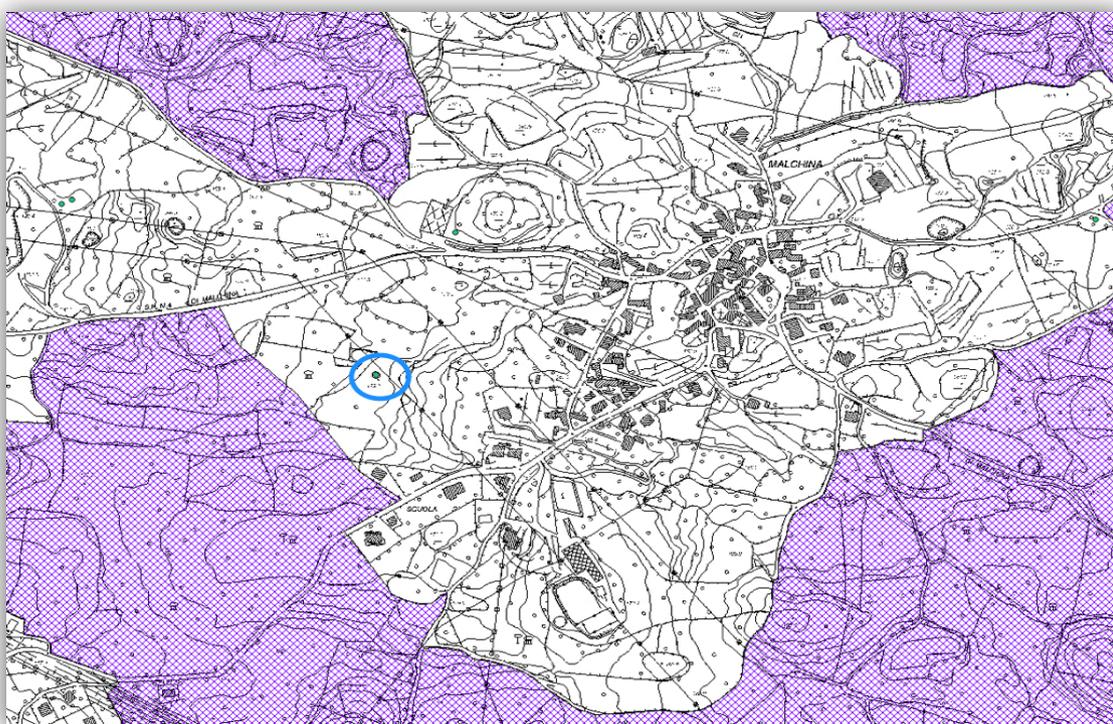
Stagno Studenec di Malchina (n. 40 del catasto)

Bacino in roccia calcarea di discrete dimensioni (60 mq) con gradini per l'accesso all'acqua. La profondità dell'acqua supera i 2 m, nonostante negli anni si sia accumulato molto materiale organico sul fondo. Il bacino permette la riproduzione di *Rana dalmatina*, *Bufo bufo spinosus*, *Lissotriton vulgaris meridionalis* ed è uno dei siti con maggior abbondanza e successo riproduttivo di *Triturus carnifex*.

Il sito non è purtroppo incluso nel perimetro dell'area Natura 2000 per pochi metri ed è meritevole di particolare tutela; una modestissima ripерimetrazione del sito Natura 2000 per includere quest'area è pertanto fortemente auspicabile, come riportato dalla cartina.

In data 1/9/2010 è stato possibile osservare gli effetti di un inquinamento dell'acqua, causato presumibilmente dallo sversamento di sostanze chimiche nella cisterna

(sversamento che si ritiene volontario, visto il non facile reperimento della stessa. L'acqua, solitamente limpida, appariva torbida e biancastra e la vegetazione acquatica a *Chara* aveva assunto un colore rossastro. Era chiaramente distinguibile un odore pungente simile a quello dell'ipoclorito di sodio. Sono state contate oltre 20 larve di *Triturus carnifex* morte in acqua, e gli adulti apparivano in difficoltà, restando vicini al pelo dell'acqua. Pochi giorni dopo l'odore non era più rilevabile e le larve rimaste non apparivano in difficoltà, come rilevato anche dal personale della Stazione forestale di Duino di competenza, in data 4/9/2010, cui il caso è stato segnalato.



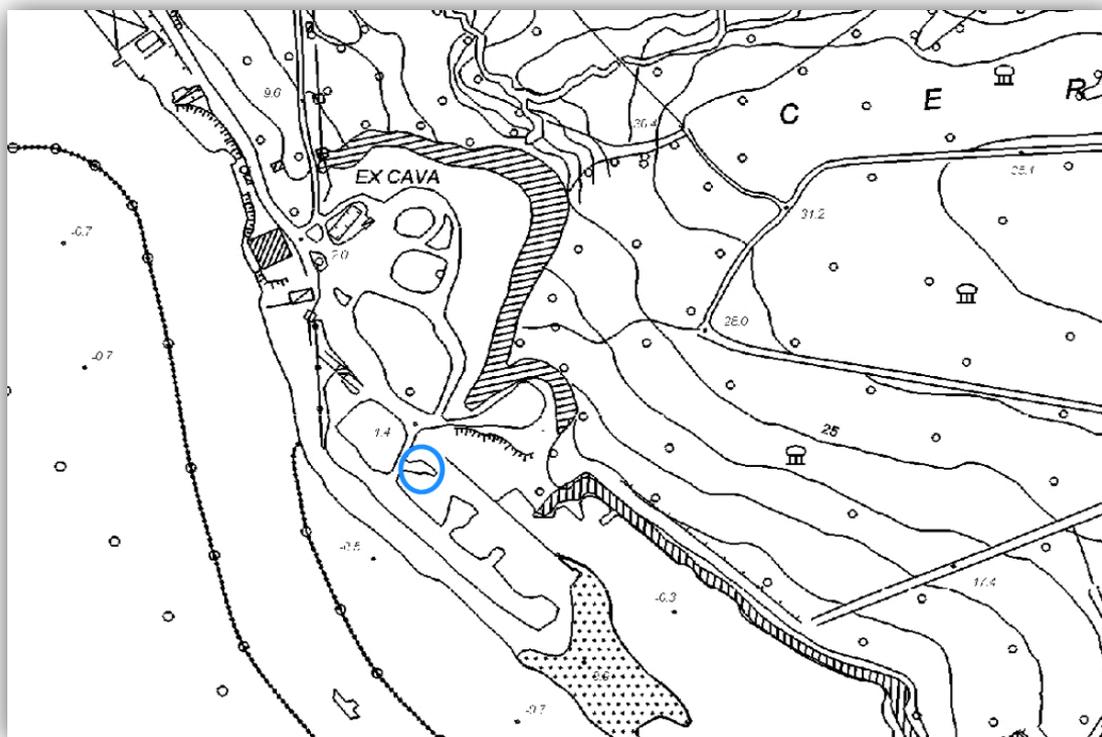
Nella cisterna sono stati osservati per la prima volta nell'anno in questione tre esemplari adulti di grosse dimensioni di rana verde, appartenenti o alla specie *Pelophylax kurtmuelleri* o a *Pelophylax ridibundus*. Non pare plausibile una dispersione autonoma della specie, in quanto il sito riproduttivo più vicino noto per *P. ridibundus* si trova ad oltre 12 km, e quello di *P. kurtmuelleri* a una distanza ancora maggiore. Si suppone pertanto che si potrebbe trattare di una dannosa pratica di transfaunazione vietata dalla legge.

Stagno di Barcola Bovedo (n. 83 del catasto)



Lo stagno, di grandi dimensioni, venne realizzato per l'abbeverata del bestiame in un avvallamento naturale, dove l'acqua di una modesta sorgente su terreni marnoso-arenacei si aggiungeva a quella raccolta da un sistema di canalette e scoline. L'invaso venne ripristinato nel 1995 dal Gruppo Speleologico San Giusto utilizzando del bentomat per migliorarne l'impermeabilizzazione, e venne nuovamente pulito dal Gruppo Tutori Stagni nel 2004. Permette la riproduzione di *Salamandra salamandra salamandra*, *Bufo bufo spinosus* e *Lissotriton vulgaris meridionalis*. Lo stagno è in buone condizioni, con acqua limpida e profondità discreta (0,40 m). Nello stagno sono stati però osservati nell'estate 2010 alcuni esemplari di rana verde., presumibilmente *Pelophylax kurtmuelleri*. Data l'assenza nelle vicinanze di siti riproduttivi noti per la specie, si presume siano stati introdotti nel sito in questione o in altri stagni, forse privati, presenti nell'area circostante. Gli esemplari devono venir prelevati e determinati e ne va indagata la provenienza; se confermato trattarsi di specie aliena vanno eliminati dal sito.

Pozze temporanee del Villaggio del Pescatore (n. 10531-5 del catasto)



Nell'area dopo la cava abbandonata presso il Villaggio del Pescatore si trova una popolazione storica di *Bufo viridis*, l'unica nota all'interno del perimetro del SIC-ZPS. La popolazione utilizzava per la riproduzione svariate pozze temporanee formatesi lungo la strada bianca senza uscita che corre lungo la riva del mare, frequentata unicamente da alcuni pescatori e bagnanti. In passato il fondo stradale veniva compattato dal passaggio delle scarse auto e camper che parcheggiavano in quella zona. Nel 2009 è stata recintata l'area della cava e chiuso l'accesso all'estrema punta dell'area. In concomitanza la strada bianca, ormai non più accessibile alle automobili, è stata livellata eliminando tutte le pozze presenti. Nei monitoraggi effettuati nell'estate del 2010 erano presenti alcuni individui di *Bufo viridis*, ma le uniche pozze rimaste risultavano di profondità molto ridotta ed in posizione troppo esposta alle frequenti mareggiate; per tale motivo non sono state osservate larve.

Data l'unicità di questo ambiente e l'importanza di tutelare una specie anfibia di Direttiva all'interno di un'area Natura 2000, si consiglia di ripristinare con urgenza qualche sito

riproduttivo. L'intervento va eseguito il prima possibile, per preservare la popolazione originale già danneggiata dai lavori eseguiti e dalla mancata riproduzione negli anni 2009 e 2010. Essendo *Bufo viridis* una specie pioniera, predilige ambienti poco strutturati e temporanei. È quindi sufficiente realizzare delle pozze con caratteristiche simili a quelle presenti in precedenza, con ampia superficie (10-30 mq) e ridotta profondità (0,20-0,40m), intervento da realizzarsi nell'area protetta dalle mareggiate o previa impermeabilizzazione del fondo. L'intervento, per ottenere il massimo successo, andrebbe realizzato prima della prossima stagione riproduttiva, quindi entro marzo 2011. L'area più idonea alla realizzazione di un vaso con le caratteristiche sopra descritte è stata individuata nell'immagine allegata (coordinate 2410034, 5070231)

La presenza di specie alloctone e le transfaunazioni

Per tutte le piccole raccolte d'acqua del Carso triestino e goriziano si raccomanda un'attenzione particolare all'immissione di specie alloctone, con particolare riguardo alla presenza di ittiofauna (generalmente pesci ornamentali del genere *Carassius*) e tartarughe acquatiche. In ambienti di dimensioni modeste come quelli presenti nel Carso questi animali possono limitare fortemente il successo riproduttivo degli anfibi cibandosi delle larve. Gli esemplari di *Trachemis* sp. competono poi con *Emys orbicularis* per le risorse alimentari e per i siti di deposizione e di *basking*, danneggiando la specie autoctona, che tuttavia non è stata osservata in questa tipologia ambientale nel corso del 2010. Gli esemplari introdotti vanno tempestivamente asportati per evitarne la riproduzione, e l'importanza di evitare questo fenomeno va resa nota al grande pubblico con opere di sensibilizzazione anche tramite cartelli esplicativi.

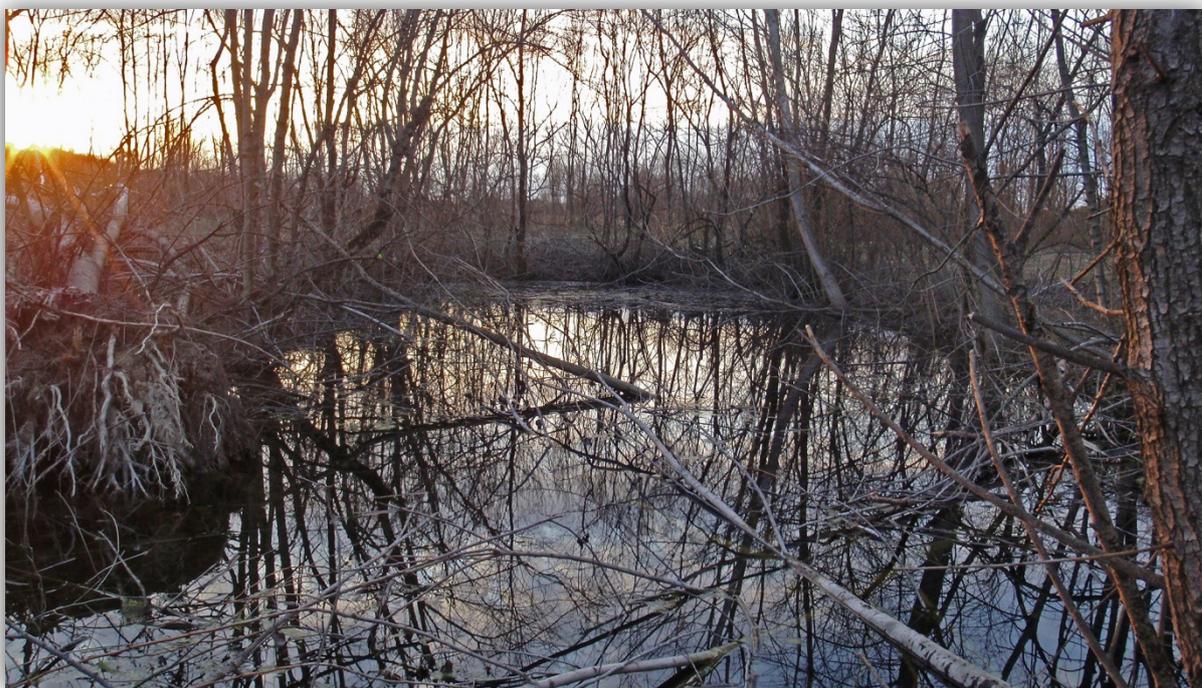
Da alcuni anni si è notato che è stato operato anche lo spostamento di specie autoctone (pratica di transfaunazione), la quale è vietata ai sensi del D.P.R. 120; tale pratica può venir condotta solo per gravi motivazioni di riequilibrio delle popolazioni locali, dopo attento studio ed un progetto da sottoporre ad approvazione alle autorità preposte (in questo caso l'Amministrazione Regionale).

Laghi e paludi carsiche

Generalità sui GDE (Groundwater-Dependent Ecosystems)

Gli ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee e le acque sotterranee propriamente dette sono tra loro fisicamente correlati; la consapevolezza dell'importanza delle interconnessioni esistenti tra il comparto idrico superficiale e quello sotterraneo diviene evidente anche in chiave normativa, dove viene usato l'acronimo **GDE** (Groundwater – Dependent Ecosystems). Purtroppo, sebbene a scala globale, si riconosca la rilevanza del monitoraggio e della tutela dei GDE, quali ambienti critici e vulnerabili, poca enfasi viene data alla tutela delle acque sotterranee da cui i GDE dipendono e di cui sono parte integrante sotto molti aspetti: chimismo, trofismo, riciclo dei nutrienti, abbattimento degli inquinanti, solo per citare alcuni aspetti – chiave. Resta ancora un vuoto conoscitivo sul comparto delle acque sotterranee propriamente dette (Direttiva 2000/60/CE), che ancora sono letti esclusivamente dal punto di vista quantitativo, chimico-fisico e anche microbiologico, ma non vengono considerate in funzione dei GDE. Nella Direttiva Acque è possibile riconoscere al punto 20 il primo riferimento ai GDE: *“Lo stato quantitativo di un corpo idrico sotterraneo può influire sulla qualità ecologica delle acque superficiali e sugli ecosistemi terrestri connessi a tale corpo idrico sotterraneo”*. Un nuovo richiamo agli ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee si colloca nell'ALLEGATO II, sezione 2. *“ACQUE SOTTERRANEE”*, punto 2.2. *“Caratterizzazione ulteriore”*, dove la caratterizzazione ulteriore contiene informazioni pertinenti sull'impatto delle attività umane e, se del caso, informazioni circa *“un inventario dei sistemi superficiali connessi, compresi gli ecosistemi terrestri e i corpi idrici superficiali con cui il corpo idrico sotterraneo ha una connessione dinamica”*. In seguito, nella Direttiva 2006/118/CE, conosciuta con l'acronimo GDD (Groundwater Daughter Directive), ovvero la direttiva europea sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento, i riferimenti ai GDE sono ancora meno evidenti.

I corpi idrici sotterranei dialogano in maniera più o meno diretta con gli ambienti idrici superficiali (fiumi carsici come il Timavo, laghi carsici di Doberdò e Pietrarossa), con le



Tramonto sullo stagno delle Mucille, marzo 2010 (foto G. Fior)

sorgenti e con le zone umide in diretto rapporto con la falda (Mucille, Sablici, Lisert).

Tutti questi ambienti vanno pertanto classificati, ai sensi della Direttiva Quadro in materia di tutela delle acque, come GDE. Più in particolare, si tratta di ecosistemi la cui composizione in specie e i cui processi ecologici sono condizionati più o meno direttamente dalle acque sotterranee. Conseguentemente, se l'apporto di acqua sotterranea dovesse diminuire o venir inquinata da vari processi, i GDE sarebbero gravemente minacciati o danneggiati.

Molte specie vegetali utilizzano l'acqua sotterranea durante il loro ciclo vitale. Tra queste, le specie vegetali che utilizzano l'acqua sotterranea dopo che sia affiorata in superficie (è il caso delle zone umide) e le specie le cui radici captano l'acquifero in profondità. Le specie animali che sono relazionate direttamente alle acque sotterranee includono specie di macroinvertebrati e microinvertebrati che vivono negli spazi saturi o insaturi dei GDE. Queste specie rivestono inoltre un ruolo importante nel mantenimento della funzionalità ecologica di questi ambienti.

La distinzione tra gli ecosistemi che sono totalmente dipendenti dalle acque sotterranee e

gli ecosistemi parzialmente dipendenti dalle acque sotterranee si fonda essenzialmente sul fatto che, nel primo caso, sono definiti ecosistemi totalmente dipendenti (obbligati) se, in ogni caso, e per l'intero ciclo vitale delle specie che ne fanno parte, l'ecosistema si affida alla risorsa sotterranea per la disponibilità idrica e per il chimismo, e, in casi di stagionalità, per il regime termico. È opportuno, tuttavia, rilevare che una dipendenza obbligata può verificarsi anche stagionalmente.

Gli ambienti del Carso goriziano sono pertanto totalmente dipendenti dalla qualità e quantità della risorsa idrica sotterranea. Da un punto di vista gestionale pertanto la loro conservazione dipende principalmente da questi fattori, il cui controllo non spetta all'organo gestore del SIC e nemmeno all'Italia, ma deve necessariamente essere transfrontaliero. Il grave inquinamento del Timavo sotterraneo da ligninsulfonati proveniente dalle cartiere di Illirška Bistrica (Villa del Nevoso), che condizionava pesantemente l'area delle Bocche del Timavo, recentemente risanato, è un chiaro esempio di questo problema. La carenza idrica del Lago di Doberdò, alimentato principalmente dalle perdite verso il Carso del tratto a monte di Gorizia del Fiume Isonzo, recentemente studiato dagli idrogeologi, è negativamente influenzato dalle derivazioni e dagli sbarramenti realizzati in territorio sloveno, che, accanto alle inevitabili conseguenze dei cambiamenti climatici in atto hanno portato ad una drastica riduzione dell'apporto idrico, che a cascata si ripercuote sui laghi di Pietrarossa e Sablici (ormai ridotto a palude). Per questi ultimi è noto anche l'effetto delle bonifiche effettuate nella prima metà del secolo scorso che, con la costruzione del canale Locavaz (o Locavez), hanno modificato la struttura di questi habitat, e causato la scomparsa dell'area palustre di Pietrarossa, studiata negli anni '70 dal Marcuzzi e allora decantata per la sua biodiversità animale. Le conseguenze del mutato regime idrico sul lago di Doberdò sono anche affrontate nella tesi di laurea della Fiorini, seguita dallo scrivente, che ha documentato puntigliosamente i cambiamenti nella coleottero fauna del lago dai primi studi di Franciscolo e Malaroda (1972) al periodo recente di studio (2000), con modifiche quali-quantitative marcate.

Una corretta gestione di questo complesso di laghi e paludi carsiche pertanto, che verrà esposto per quanto riguarda la fauna nei paragrafi successivi, non sarà destinata al avere successo senza una adeguata gestione, per sua natura trans-nazionale, delle falde acquifere che li alimentano.

Indicazioni gestionali per gli ambienti monitorati nel 2010

Bocche del Timavo



Il fiume Timavo dopo un lungo tratto ipogeo torna alla luce presso San Giovanni di Duino,



Bocche del Timavo, ramo I, aprile 2010 (foto G. Fior)

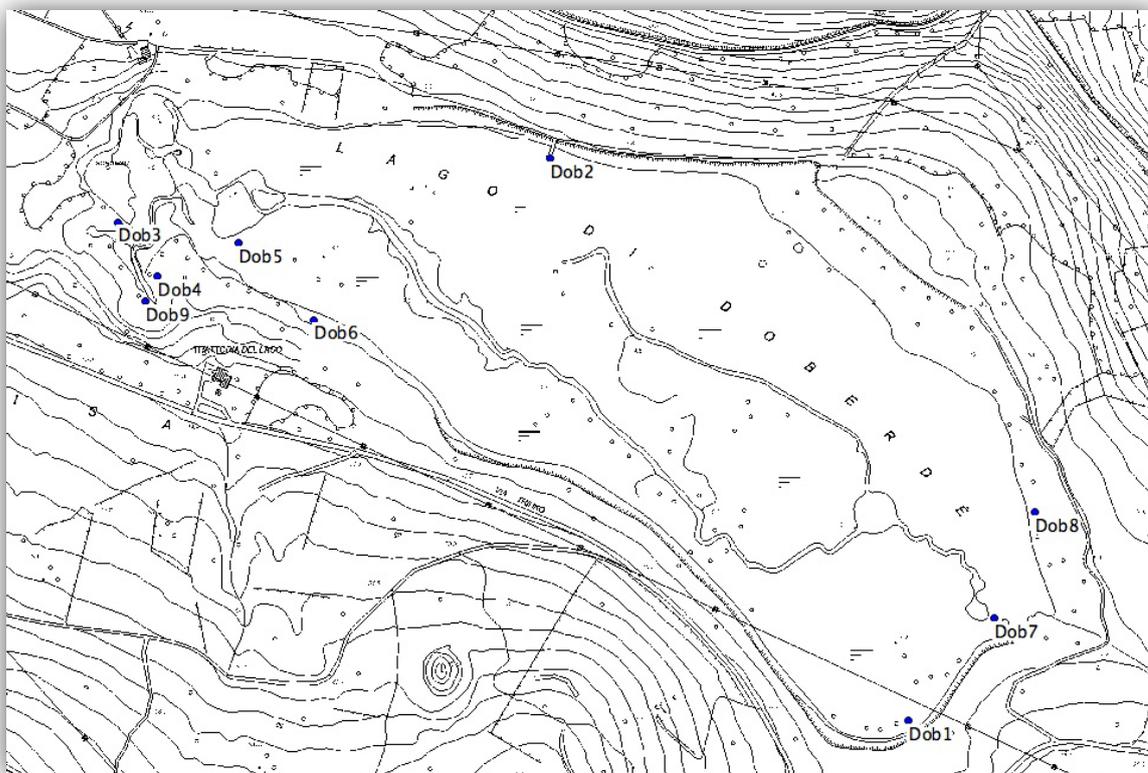
attraverso tre bocche presso la chiesa di San Giovanni in Tuba.

Le bocche sono state visitate più volte per valutarne la fauna ad anfibi, ma l'unica specie presente riscontrata è stata *Pelophylax klepton esculentus*. In un'unica occasione è stato rinvenuto un giovane di *Rana latastei* presso la prima bocca.

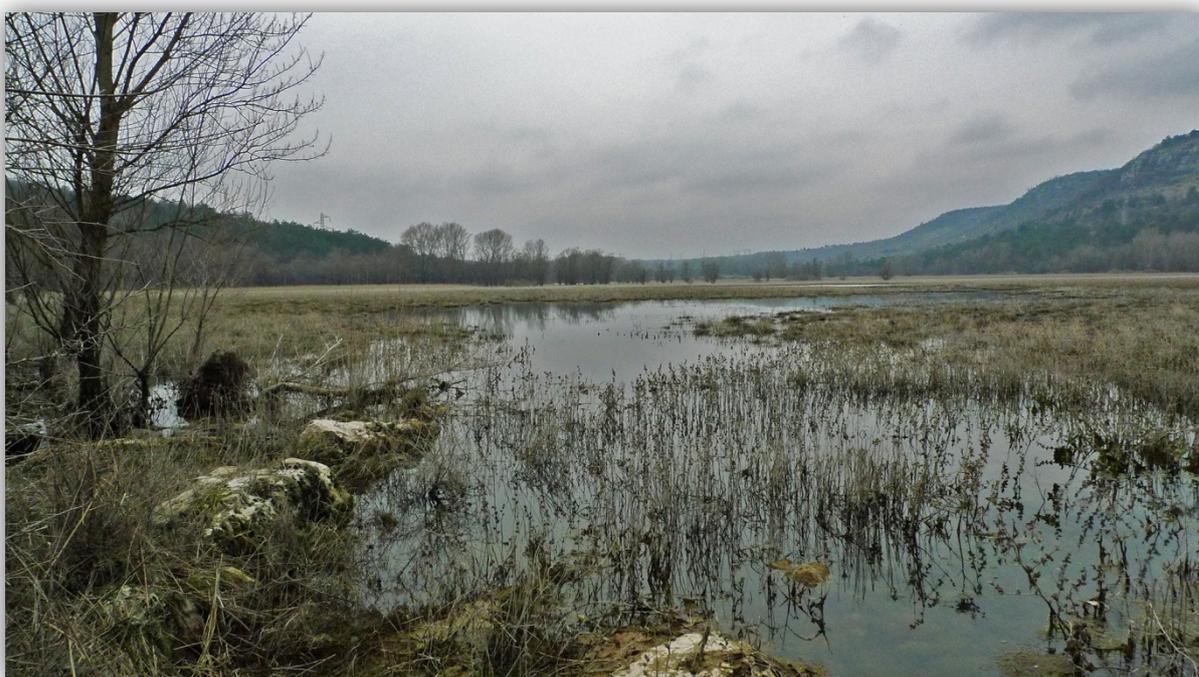
Indagini fatte con un'imbarcazione a remi risalendo il tratto che collega il canale Locavaz con la foce del Timavo non ha dato altri risultati. La zona è comunque molto vasta e in parte recintata o ingombra di vegetazione arbustiva e rovi; non si esclude quindi la presenza di raccolte d'acqua stagnante idonee alla riproduzione degli anfibi. Le due specie rilevate non possono trovare nella zona delle prime due bocche un ambiente idoneo alla riproduzione a causa della forte corrente, e nella zona della terza bocca non sono state trovate larve od ovature, ma la presenza di varie classi di età indica chiaramente la presenza di pozze d'acqua ferma. Nell'area sono state segnalate recentemente *Bombina variegata variegata*, *Bufo viridis viridis* e *Hyla arborea*, la cui presenza non è stata però confermata nel corso di questo monitoraggio.

Indicazioni gestionali: A parte un ulteriore monitoraggio mirato ed uno specifico studio sull'area, la cui fauna sotterranea è ben nota e riportata nel precedente studio relativo all'integrazione del Catasto Grotte della Regione, non vi sono indicazioni particolari da proporre se non l'opera di restauro ambientale già prevista per l'area, che per la sua vicinanza con la Cartiera di Timavo ed altre aree antropizzate è particolarmente vulnerabile.

Lago di Doberdò



Il Lago di Doberdò è il principale esempio di lago carsico della Regione Friuli Venezia Giulia. È alimentato da alcune sorgenti che si trovano nel settore occidentale e sud-occidentale del



Lago di Doberdò, gli inghiottitoi (Dob 7), marzo 2010 (foto F. Stoch)

lago (queste ultime possono funzionare da *estavelle*, cioè intermittenemente sorgenti e inghiottitoi, formando nei periodi di magra pozze d'acqua lentiche). Presso il settore orientale, invece, sono localizzati gli inghiottitoi. Durante i periodi di magra dei fiumi Isonzo e, in misura del tutto secondaria, Vipacco, il livello del lago cala e lo specchio acqueo si riduce ad alcune pozze ("buche") centrali connesse da canali con acqua in movimento. Durante i periodi di piena l'acqua va ad allagare tutta l'area arrivando in casi eccezionali a lambire la strada che collega gli abitati di Doberdò e Iamiano. Sono state monitorate varie aree del lago per fornire un quadro preciso della fauna.

Zone aperte presenti nello specchio d'acqua principale (Dob1, Dob5, Dob7, Dob8): si tratta di pozze di varia dimensione e natura che si trovano ai margini dello specchio lacustre e sono in continuità con lo stesso nei periodi piovosi. Sono frequentati da *Pelophylax synklepton esculentus*, i cui canti sono chiaramente udibili anche a distanza, e da *Rana dalmatina* e *Rana latastei*, con maggior presenza di *R. dalmatina* che predilige gli ambienti più soleggiati. Dob2, punto di controllo presso la passerella in legno rialzata che si spinge all'interno dello specchio lacustre, ha permesso di valutare in oltre 2m la differenza di livello tra le piene e le magre del bacino. Dob5, ansa del canale che anche in periodi di magra collega gli inghiottitoi principali del lago, è l'unico sito dove sono state rilevate larve di *Bufo bufo spinosus*.



Lago di Doberdò, estavelle, marzo 2010 (foto F. Stoch)

Zone boschive (Dob3, Dob4, Dob6, Dob9): si tratta di punti situati nella zona boscosa che circonda lo specchio d'acqua, zona che in caso di piene viene completamente allagata mettendo in comunicazione tutte le pozze presenti. In queste zone sono state rilevate varie ovature di rane rosse, principalmente deposte da *Rana latastei*, specie che predilige l'ambiente boscato per la riproduzione. Infine nell'area boscosa presso gli inghiottitoi è stata riconfermata la presenza della specie di

Direttiva *Emys orbicularis* (testuggine palustre).

Rana dalmatina e *Rana latastei*: sono presenti e abbondanti entrambe le specie di rane rosse, che tendono a ripartirsi all'interno dell'area gli ambienti più idonei alle loro necessità di riproduzione.

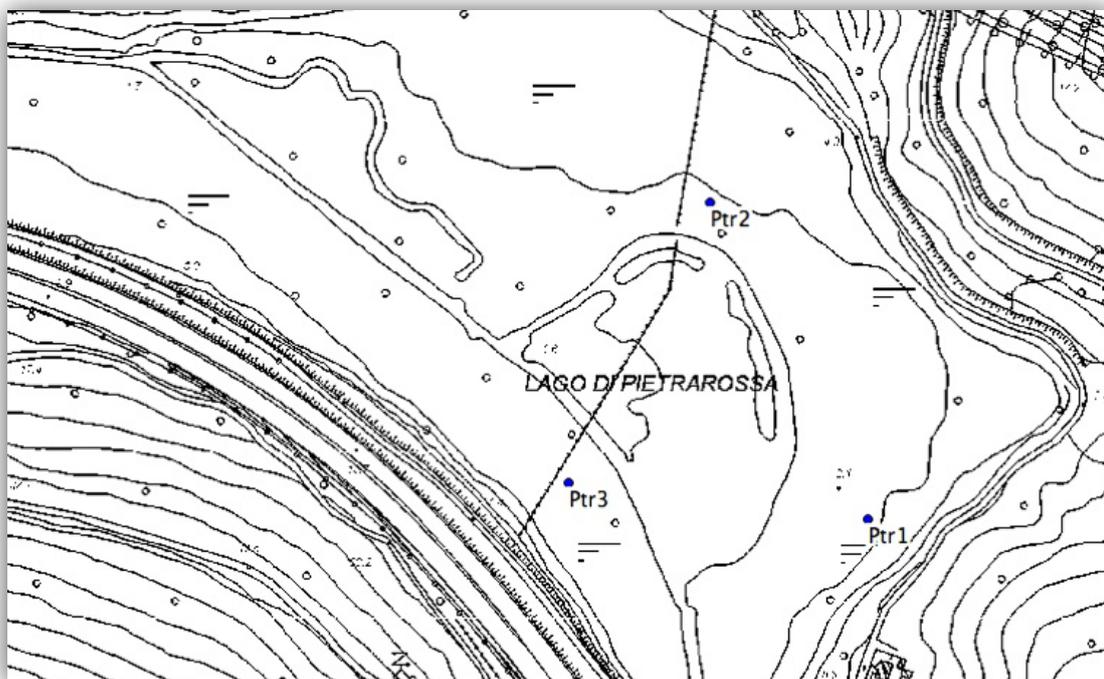
Bufo bufo spinosus: la specie è comune, ma sono state contate poche ovature e larve, e un numero esiguo di adulti. Questo è da imputarsi più a un difetto di monitoraggio che a una rarefazione della specie, in quanto ogni anno sono numerose le segnalazioni di investimenti lungo la strada che collega Iamiano a Doberdò, al punto da aver interessato la sezione locale del WWF che si è impegnata a spostare gli animali durante gli attraversamenti e vuole proporre un'opera di sottopasso per la fauna.

Pelophylax synklepton esculentus/Pelophylax lessonae: le due entità sono presenti come complesso ibridogenetico, i canti sono chiaramente udibili, ma non sono state osservate le larve in quanto deposte nella zona più profonda e inaccessibile del bacino.

Indicazioni gestionali: Il livello idrico risulta essere il fattore limitante il successo riproduttivo degli anfibi in quanto le pozze scelte per la riproduzione sono spesso soggette a prosciugamento con conseguente perdita delle larve. Il livello è però strettamente legato alla portata dell'Isonzo, e quindi, come sopra ricordato, di difficoltosa gestione. L'acqua di Doberdò passa per vie sotterranee al lago di Pietrarossa e da lì viene incanalata in un canale artificiale (Locavaz) che bonifica l'area. Per quanto un innalzamento dei livelli dei laghi di Doberdò e Pietrarossa sarebbe di indubbio interesse per la tutela delle specie anfibie presenti, la modifica di questo regime va valutata con molta attenzione data la sua complessità: a maldestri interventi di "tappare" gli inghiottitoi, come spesso si legge, con potenziale danno alla circolazione idrica sotterranea che ospita la specie prioritaria *Proteus anguinus*, sarebbe ovviamente da preferire una pianificazione idrogeologica dell'intero bacino.

Lo sfalcio della canna di palude, pratica tradizionale, è stato sospeso da tempo, ma l'accumulo di biomassa non pare aver influito negativamente in maniera significativa sull'ambiente. L'eliminazione della stessa non è sconsigliata, ma presumibilmente non avrebbe un impatto significativo sulla qualità dell'ambiente.

Lago e palude di Pietrarossa



Lago di Pietrarossa, marzo 2010 (foto G. Fior)

Secondo lago carsico per dimensione nella Regione, il Lago di Pietrarossa si trova a breve distanza dall'asse autostradale. Il bacino principale viene alimentato da una serie di risorgive situate lungo l'asse NE che collega il lago al centro visite, convogliate nel lago attraverso un collettore artificiale, che ha causato seri danni alla vecchia palude ormai in buona parte scomparsa. L'acqua viene poi drenata da un emissario artificiale, e il bacino lacustre è ormai trasformato in un bacino lotico, con acqua in movimento. Lo specchio d'acqua principale è circondato da una fascia palustre dove sgorgano vari punti di risorgiva; quando il livello idrico della falda si alza tutta la zona risulta allagata, mentre durante i periodi di magra solo alcune pozze più profonde mantengono l'acqua. Nell'area sono stati individuati tre punti di monitoraggio distinti, a cui è stata aggiunta per completezza anche la situazione della grande vasca artificiale per la raccolta dell'acqua costruita presso il centro visite.

Zona presso il piccolo edificio (ex caserma militare). La zona è ricca di punti d'acqua di varie dimensioni e viene frequentata sia da *Rana dalmatina* che da *Rana latastei*. Le ovature deposte in questa e nella seguente zona non sono state seguite nel corso del tempo in quanto durante i periodi di innalzamento del livello idrico tutta la zona risulta allagata ed in continuità, con evidente spostamento delle larve.

Zona delle risorgive. Sono presenti molti punti di risorgiva che vanno a riempire pozze di varie dimensioni. Frequentata sia da *Rana dalmatina* che da *Rana latastei*.

Zona presso l'osservatorio. L'osservatorio costruito dalla sezione di Monfalcone del gruppo WWF in questo sito è ormai distrutto, ma resta l'unico punto che permette di accedere in modo relativamente semplice allo specchio d'acqua centrale. Da qui è possibile udire con chiarezza i canti delle rane verdi (*Pelophylax synklepton esculentus*) che prediligono l'ambiente più ampio.

Vasca presso il centro visite n. 20079. La vasca di grandi dimensioni viene utilizzata per la riproduzione principalmente da *Pelophylax synklepton esculentus*, ma segnalazioni passate riportano la presenza anche di ovature di *Rana* sp. Le vasche vicine, realizzate per la decantazione delle acque reflue e coperte da una grata a maglie larghe, rappresentano una trappola mortale per gli anfibi che entrano attratti dall'acqua e non sono più in grado di uscirne.

Le specie di anfibi possono essere così classificate: *Rana dalmatina* – presente; *Rana*

latastei – comune; *Pelophylax klepton esculentus* – comune.

Indicazioni gestionali: Il bacino centrale risulta di difficile accesso a causa del proliferare di specie ruderali quali *Rubus fruticosus*. Un innalzamento del livello idrico del lago



Lago di Pietrarossa, vasca presso il centro visite, marzo 2010 (foto G. Fior)

porterebbe alla formazione di una più vasta area paludosa senza per questo andare a disturbare il sentiero circondariale che risulta sopraelevato. La modifica del regime idrico va in ogni caso valutata con attenzione data la sua complessità, e valgono a questo proposito le indicazioni date per il Lago di Doberdò.

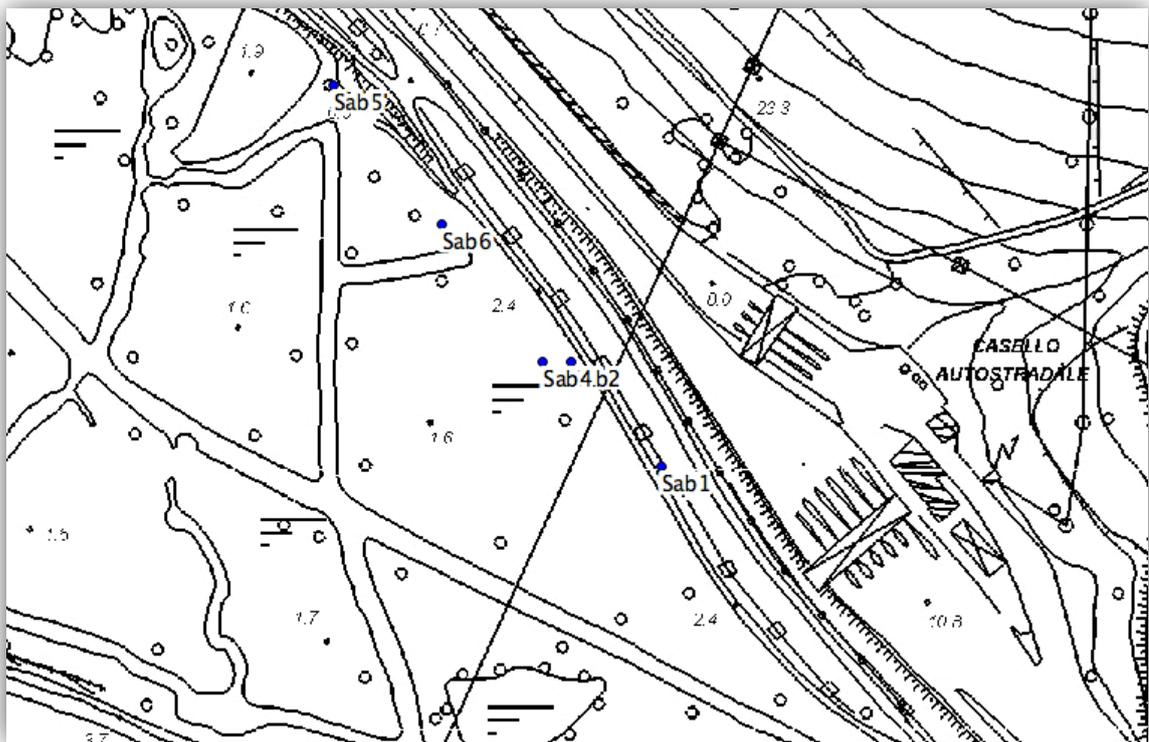
La gestione del livello idrico con progressivo innalzamento del livello stesso tramite la realizzazione di una chiusa sperimentale nel canale di bonifica circostante emissario a livello del ponte dell'autostrada, che si ritrova in varie proposte progettuali, può essere tentato con cautela per ristabilire un'area palustre a vantaggio dei popolamenti a invertebrati ed anfibi che in questo lago carsico sono estremamente impoveriti. Il controllo della vegetazione a rovo (decespugliamento) con asporto del materiale tagliato, da effettuarsi annualmente, libererebbe in parte l'area dalle specie infestanti a vantaggio dei popolamenti igrofili. Le operazioni devono tenere conto del rischio di compattamento del suolo in caso di eccessiva umidità).

Non vi è alcuna indicazione della necessità, per la fauna igrofila, di un più esteso decespugliamento dell'area, come riportato nelle schede preliminari del Sito Natura 2000. L'iniziativa di una rinaturalizzazione delle sponde del canale circondariale emissario del lago

di Pietrarossa è sicuramente di interesse, mentre per il collettore delle sorgenti, invece di una rinaturalizzazione, sarebbe opportuno prevedere un controllo del deflusso per permettere all'acqua delle sorgenti di espandersi nell'area un tempo palustre con una maggior frequenza. Tali opere però, come ricordato, vanno inserite in un serio piano di gestione del sistema Isonzo-Doberdò-Pietrarossa-Sablici-Lisert.

Stagni e paludi di Sablici

L'area si trova nella fascia limitrofa alla barriera "Lisert" dell'autostrada A4; si tratta dell'ultimo lembo di palude rimasto dopo la costruzione dell'asse autostradale e la bonifica con incanalamento delle acque che sgrondano ora direttamente nel canale Locavaz. Sono presenti molti punti di risorgiva che vanno ad alimentare alcune pozze presenti. Durante i periodi di innalzamento del livello di falda la zona risulta completamente allagata, con evidente spostamento degli organismi acquatici. Nei periodi di magra alcune delle pozze si asciugano mentre permangono alcuni punti d'acqua più profondi perenni. Sono presenti alcune *estavelle* di ragguardevole profondità. Sono stati monitorati 6 siti, 5 di questi sono ubicati nella fascia paludosa mentre uno (Sablici 3) è presso un complesso di stagni arginati artificialmente, di maggiori dimensioni, situati sotto le linee dell'alta tensione.





Sablici, pozza sorgiva presso il casello autostradale, marzo 2011 (foto F. Stoch)

Pozza di risorgiva . Si tratta di una delle molteplici pozze presenti, dove depongono vari individui di *Rana latastei*. È stato osservato anche un singolo esemplare adulto di *Lissotriton vulgaris meridionalis*. La pozza in questione si è asciugata all'inizio di maggio, ma le larve ivi deposte si sono potute spostare anche in altri bacini più profondi durante i periodi di abbondanza idrica.

Pozza "Hottonia" n.20102 del catasto. La pozza ha caratteristiche simili alla precedente, ma ospita un'abbondante vegetazione a *Hottonia palustris*. Anche in questa ha deposto *Rana latastei*, ma la profondità maggiore ha permesso lo sviluppo delle larve e l'osservazione di un neometamorfosato alla fine di luglio. Anche *Lissotriton vulgaris meridionalis* depone in questo ambiente, e sono state contattate più volte le larve.

Stagni n.20095-7. Si tratta di un complesso di stagni di discrete dimensioni arginati artificialmente. L'ambiente viene scelto per la deposizione sia da *Rana dalmatina* che da *Rana latastei*. La presenza di adulti, giovani ed ovature di *Rana latastei* fa supporre una popolazione ben strutturata con successo riproduttivo. Si tratta invece dell'unico sito nella zona dove sono stati trovati anche individui di *Rana dalmatina*. Nell'area sono presenti anche esemplari di *Pelophylax synklepton esculentus*. Nei bacini sono stati introdotti esemplari di *Trachemis* sp. e sono stati osservati vari esemplari di pesci che sarebbe

opportuno identificare mediante storditore elettrico.

Estavelle 1. Si tratta di un punto di risorgiva che può fungere in magra da inghiottitoio. Lo specchio d'acqua è di piccole dimensioni, ma ha una profondità superiore ai 2 m.

Nella pozza sono stati avvistati con regolarità, vari esemplari di *Rana latastei*.

Estavelle 2. La pozza ha caratteristiche simili alla precedente, ma è visibile solo una zona con ridotta profondità in quanto successivamente la buca va stringendosi e non è possibile



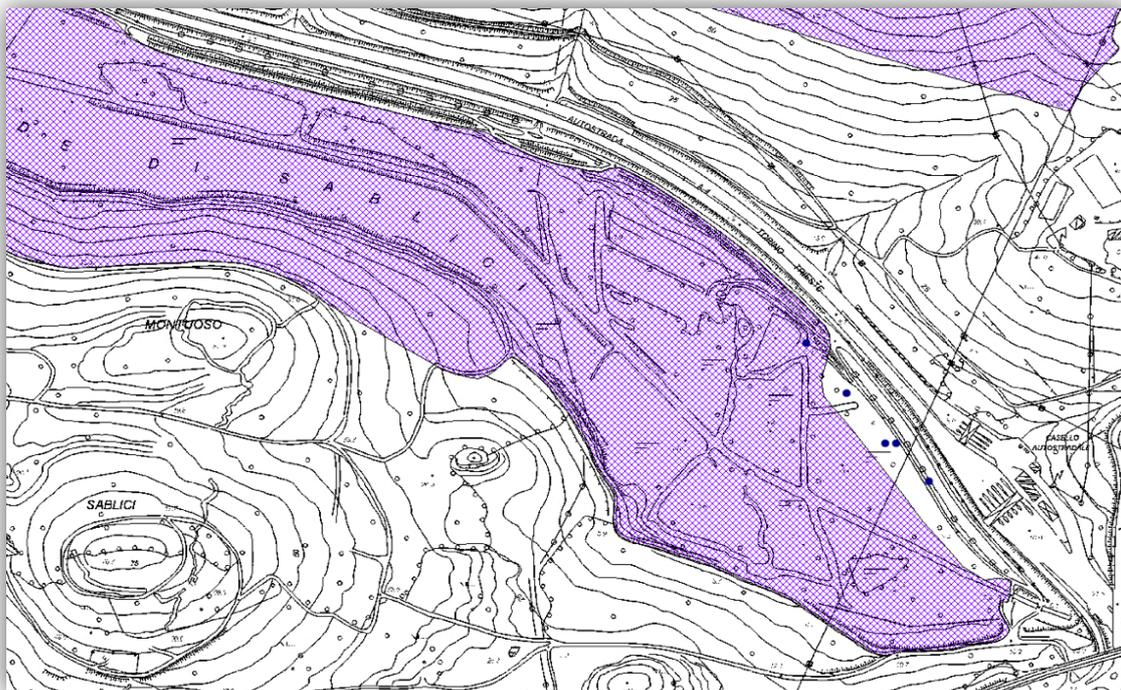
Sablici stagno presso il traliccio, ottobre 2010 (foto F. Stoch)

monitorarla. Anche in questo ambiente sono stati avvistati vari esemplari di *Rana latastei*.

Pozza n.20100. Zona ampia con punto di risorgiva e acqua profonda (>2m). Presenti varie ovature di *Rana latastei*, sono udibili i canti di *Pelophylax synklepton esculentus* provenienti dalla zona limitrofa recintata.

Infine, una femmina di *Bufo bufo spinosus* è stata avvistata lungo la strada bianca che divide l'area dall'asse autostradale. Non sono mai stati visti altri individui né larve.

La falda sotterranea che alimenta l'area di Sablici, in parte odificata dal tracciato autostradale, ospita una discreta popolazione di *Proteus anguinus anguinus*.



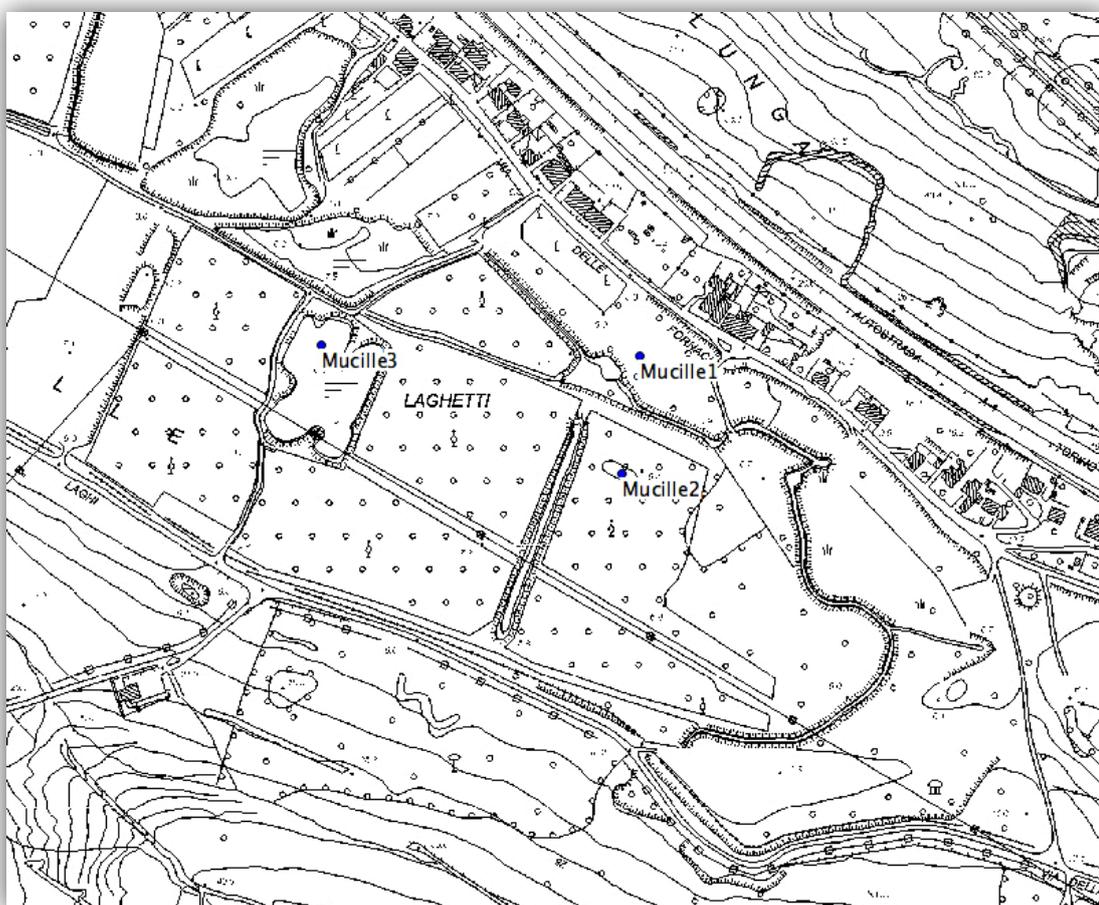
Indicazioni gestionali: L'area ha un elevatissimo valore naturalistico, ed ospita alcune specie protette di particolare pregio (*Proteus anguinus anguinus*, *Rana dalmatina*, *Rana latastei*). Il successo riproduttivo delle specie è limitato dall'idroperiodo, in quanto quando la zona è in magra svariate pozze si prosciugano. Sono comunque molti gli ambienti con acqua profonda che permettono lo sviluppo delle larve sino alla metamorfosi. La parte più importante della zona sorgiva, nonostante le specifiche indicazioni a riguardo in fase di redazione dei confini delle aree SIC-ZPS, è a cavallo del confine della stessa (come si può osservare dalla cartina) e parzialmente all'esterno dell'area protetta. Risulta fuori dall'area la zona abitata da *Proteus anguinus anguinus* e la pozza con *Hottonia palustris*. È quindi di particolare importanza e urgenza la "correzione" del confine del Sito Natura 2000 ad includere questa piccola area al fine di tutelare una specie prioritaria, area del resto prossima all'autostrada e pertanto particolarmente vulnerabile. Non si ravvisano altri interventi necessari.

Stagni e palude delle Mucille

Gli attuali "laghi delle Mucille" sono tre bacini che risultato dell'escavazione di terreno argilloso per la produzione di laterizi per l'edilizia nel periodo tra le due guerre mondiali

(Scarpa e Blasich, 2005). Prima della bonifica gli invasi erano quattro, ma già nel 1600 nella zona era segnalata l'“acqua detta delle Mocile”, una zona di risorgiva con una ampia palude carsica circostante, il cui drenaggio avviene ad opera di un emissario, oggi quasi sempre asciutto, verso le rogge (ormai ricoperte) di Monfalcone. La zona è a rischio di inquinamento idrico in quanto le acque reflue dell'autostrada si sversano nei terreni circostanti e hanno in passato causato morie di pesci (Il Piccolo, 18 marzo 2009)

Sono stati individuati tre siti da monitorare, con caratteristiche molto differenti in modo da ottenere un quadro più preciso della situazione attuale della zona.



Area delle risorgive. L'area vicina all'abitato di Selz è delimitata a Nord dalla via delle Fornaci e presenta un'area umida sufficientemente integra dove si trovano alcuni punti di risorgiva. Sono presenti alcune pozze di piccole dimensioni che si prosciugano nei periodi meno piovosi e un complesso di pozze più profonde collegate da canali. In questa zona sono stati osservati esemplari di *Pelophylax synklepton esculenta*, *Rana dalmatina* e

Lissotriton vulgaris meridionalis. Nelle pozze più grandi è presente una variegata ittiofauna compreso *Esox lucius*.

Stagno presso il pioppeto. Lo stagno di trova in una vasta area precedentemente adibita a pioppicoltura. Lo stagno è artificiale, ha profondità massima > 2m e viene alimentato prevalentemente da acqua meteorica. Durante la primavera del 2010 il pioppeto circostante è stato tagliato, e alcuni dei tronchi sono caduti all'interno del bacino. Sono stati osservati svariati esemplari di *Triturus carnifex* che si riproducono con successo nelle acqua profonde dello stagno, e una popolazione di *Pelophylax synklepton esculenta*. Nello stagno sono state anche individuate varie ovature e successivamente larve di *Rana* sp., ma in mancanza di adulti non è stato possibile determinare se si trattasse di *Rana dalmatina* o *Rana latastei*.



Le Mucille, uno dei laghetti di Cave di Selz, aprile 2010 (foto G. Fior)

Stagni artificiali. I tre stagni ospitano una cospicua popolazione di *Pelophylax synklepton esculenta*. Uno degli ambienti viene sfruttato quale bacino da pesca (n. 20075, Muzila) e a questo scopo sono state introdotte varie specie di ittiofauna anche alloctona. La popolazione di *Pelophylax synklepton esculenta* si concentra quindi negli altri due bacini, a carattere maggiormente palustre, dove il fitto fragmiteto fornisce protezione dalla

predazione. I tre bacini vengono messi in comunicazione da alcune tubature interrato quando il livello idrico è elevato. Sono state osservate anche alcune larve di *Bufo bufo spinosus*, ma non è stato possibile confermarne il successo riproduttivo.

Le specie di anfibi presenti sono pertanto *Bufo bufo spinosus* (comune), *Triturus carnifex* (comune), *Pelophylax esculentus/Pelophylax lessonae* (abbondante), *Rana dalmatina* e *Rana latastei* (comune). Nonostante le uscite svolte in periodo notturno non sono mai stati uditi i canti molto caratteristici di *Hyla*, e non è quindi possibile dare indicazioni riguardo la presenza della specie, segnalata in passato in questa area che si trova sul confine distributivo di *Hyla intermedia* e *Hyla arborea*. Nelle acque di falda del bacino delle Mucille è presente *Proteus anguinus anguinus*.



Le Mucille, stagno nel pioppeto, aprile 2010 (foto G. Fior)

Indicazioni gestionali: Mentre i bacini di dimensioni maggiori sono frequentati da svariate specie di pesci e sono sfruttati per la pesca sportiva, lo stagno nell'area a pioppeto è protetto dalla vegetazione e libero da predatori. Se ne raccomanda il mantenimento e la realizzazione di una fascia di rispetto che lo circonda dove non vengano svolte opere di scavo.

L'area delle risorgive, o meglio quel che rimane dopo le opere di bonifica, è in discrete condizioni e non è necessaria alcuna opera di mantenimento se non un periodico sfalcio della cannuccia.

Per poter valutare la consistenza e varietà dell'ittiofauna presente nell'area e suggerire in tal senso norme gestionali si raccomanda l'impiego di personale specializzato dell'Ente Tutela Pesca con elettrostorditore.

La gestione naturalistica degli stagni potrebbe prevedere la bonifica da specie alloctone, la gestione a pesca sportiva di uno solo dei tre stagni e l'isolamento di uno degli altri due per favorire la riproduzione degli anfibi. Gli stagni sono in parte alimentati da una canaletta che convoglia acqua dal Canale De Dottori; una regolamentazione di tale apporto va adeguatamente studiato.

Infine va studiato il problema di evitare la contaminazione dell'area delle risorgive e della falda da parte dei reflui dell'autostrada, con una regolare manutenzione delle canalette ed uno studio sulla circolazione idrica per ricercare le soluzioni migliori per il loro smaltimento.

Il CD-ROM contenente i dati



In allegato alla presente relazione, viene fornito un CD-ROM contenente:

- il database, in formato MSAccess 2000, contenente i dati illustrati nella relazione
- le schede di rilevamento sul campo, in formato PDF
- la presente relazione, in formato PDF, per una libera consultazione e stampa.

La maggior parte dei dati faunistici, nonché dei dati rilevati nel corso della campagna di monitoraggio, per motivi di spazio e praticità d'uso non sono riportati nel testo, ma inclusi nel database. Anche il numero di specie citato nel testo è inferiore a quello riportato nel CD-ROM, essendo limitato ai soli gruppi tassonomici di bioindicatori contiene le citazioni di tutte le specie, riportate in letteratura o note in base a dati museali o inediti.

Ringraziamenti

Si ringraziano: il dr. Nicola Bressi e il sig. Andrea Colla, del Museo civico di Storia Naturale di Trieste, che hanno permesso di visionare il materiale del Museo; la dr.ssa Manuela Giovannelli e il dr. Luca Dorigo, del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, che hanno trasmesso i dati relativi alle collezioni del Museo; il dr. Enrico Ratti, del Museo civico di Storia Naturale di Venezia, che ha trasmesso in studio il materiale di coleotteri della collezione del Museo raccolti al Lago di Doberdò; il prof. Massimo Avian e la dr.ssa Silvia Battistella dell'Università di Trieste hanno favorito l'accesso alle Tesi di Laurea inedite.

Hanno inoltre fornito dati inediti, determinato materiale o confermato dati di letteratura i seguenti specialisti: Marco Bodon (Genova: Molluschi); Pier Filippo Buzzetti (Vicenza): Eterotteri; Gian Maria Carchini (Roma: Odonati, larve); Reinhard Gerecke (Tübingen: Acari); Luca Lapini (Udine: Anfibi); Federico Marrone (Palermo: Cladoceri); Fiorenza Margaritora (Roma: Cladoceri); Saverio Rocchi (Firenze: Coleotteri Idroadefagi e Idrofiloidei). Preziosi suggerimenti e osservazioni sono stati forniti da Alessandro Sgambati e Lucia Bravin (Trieste).

Un sentito ringraziamento infine al dr. Federico Marrone (Palermo) per l'aiuto prestato nello smistamento dei campioni zooplanctonici.

Bibliografia essenziale

La bibliografia su cui è basato il presente lavoro è integralmente riportata nel database fornito su CD, e non viene ripetuta in questa relazione.

- AA.VV., 1984 - Guida naturalistica alla conca di Percedol (Carso Triestino). Ed. Villaggio del Fanciullo, Trieste: 137 pp.
- ALBERTI, G., DOLCE, S., POLLI, S., 1981 - Gli stagni della Provincia di Trieste. Secondo contributo. Atti Mus. civ. Stor. nat., Trieste, 32 (2): 135-174.
- BRESSI N., 2001 - Prima segnalazione di *Rana latastei* Boulenger, 1879 in ambiente carsico. Pianura, Cremona n° 13/2001: 233-235.
- BRESSI N., PILLEPICH A., BOBINI M., DOLCE S., FIOR G., FONDA C., 2006 - Marketing ambientale e conservazione dell'erpetofauna; ovvero come quadruplicare le popolazioni italiane di *Hyla arborea* in 3 semplici mosse. Riassunti 6° Congresso Nazionale della SHI, Stilgrafica, Roma: 183-184.
- BOGNOLO E., PECILE I., 1995 - La fauna odonatologica del Carso triestino, del Carso goriziano e di alcune località limitrofe. Atti Mus. civ. Stor. nat., Trieste, 46: 145-171
- BRESSI N., STOCH F., 1999 - Karstic ponds and pools: history, biodiversity and conservation. In: Boothby J. (ed.), Ponds and pond landscapes in Europe. Colin Cross Printers Ltd., 39-50.
- CALLIGARIS R., 1985 - Gli stagni della Provincia di Trieste. Atlante. Atti Mus. civ. Stor. nat., Trieste, 36: 3-111.
- DE VECCHI L., DOLCE S., PALMA M., STOCH F., 1992 - La Valle dell'Ospo e i Laghetti delle Noghere. Ed. Lint, Trieste, 1-67.
- COLWELL R.K., 2005. EstimateS. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0. User's Guide and Computer Programme. Storrs, U.S.A.
- DOLCE S., DRAMIS G., 1977 - Problemi di conservazione degli stagni carsici e ripristino dello stagno di Colludrozza (Sgonico TS). Pro Natura Carsica, Trieste: 24 pp.
- DOLCE S., DRAMIS G., 1981 - Nota introduttiva sui Pesci degli stagni del Carso triestino. Atti I Conv. sull'Ecologia dei territori carsici, Sagrado d'Isonzo (GO): 189-200.
- DOLCE S., SPECCHI M., 1982 - Contributo alla conoscenza dell'ittiofauna di alcuni stagni del Carso triestino. Quaderni ETP, Udine, 3: 1-9.

- DOLCE S., STOCH F., 1984 - Su alcuni casi di neotenia in *Triturus alpestris alpestris* (Laur.), *Triturus cristatus carnifex* (Laur.) e *Triturus vulgaris meridionalis* (Boul.) nel Friuli-Venezia Giulia (Italia nordorientale). *Atti Mus. civ. Stor. nat., Trieste*, 36(2): 107-116.
- DOLCE S., STOCH F., PALMA M., 1991 - Stagni carsici. Storia – Flora – Fauna. Edizioni Lint, Trieste: 69 pp.
- FIOR G., 2007 - Batracofauna urbana: faunistica, ecologia e conservazione. Tesi di laurea, Università degli Studi di Trieste.
- FIOR G., 2009 - Catasto degli stagni del Carso triestino e Goriziano. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale risorse agricole, naturali, forestali e montagna, Servizio tutela ambienti naturali e fauna.
- FIORINI C., 2000. La coleotterofauna acquatica del Lago di Doberdò. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Trieste: 200 pp.
- LAPINI L., 2005 - Si fa presto a dire rana. Provincia di Pordenone, Comando di Vigilanza Ittico-Venatoria, Comune di Udine, Museo Friulano di Storia Naturale ed., Udine: 48 pp.
- LAPINI L., FABIAN S., DALLA VECCHIA F.M., CAPILA M., FILIPPUCI M.G., FIORENZA T., FLORIT F., SMOLE-WIENE K, KRAINER K., POBOLJŠAJ K., COPIT M., PRESETNIK P., 2007 - Salvaguardia dell'Erpetofauna nel territorio di Alpe-Adria. Direzione Centrale Risorse Agricole, Naturali, Forestali e Montagna, Studi Faunistici, Udine: 176 pp.
- MALARODA P., FRANCISCOLO M.E., 1976 - Coleoptera Hydradephaga e Hydrophiloidea del lago di Doberdò presso Gorizia. *Atti Mus. civ. Stor. nat., Trieste*, 29: 123-162.
- MARCUZZI G., LORENZONI A.M., 1970 - Osservazioni ecologico-faunistiche sul popolamento animale della palude carsica di Pietra Rossa (Monfalcone) (II nota). *Vie Milieu*, 21(1C): 1-58
- MEZZENA R., POLLI E., 1982 - Gli stagni della provincia di Trieste : contributo alla conoscenza della flora e vegetazione. *Atti Mus. civ. Stor. nat., Trieste*, 33: 1-216.
- MÜLLER G., 1926 - I Coleotteri della Venezia Giulia. Parte I: Adepaga. *Studi Entomologici, Trieste*, 1 (2): 1-306.
- MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI TRIESTE, 2009 - SIC IT3340006 Carso triestino-goriziano e ZPS IT3341002 Aree carsiche Venezia Giulia. Elenco delle specie oggetto del monitoraggio e note gestionali e conservative su specie e ambienti. Direzione centrale risorse agricole, naturali, forestali e montagna, Servizio tutela ambienti naturali e fauna.
- OSTUNI V., 1994 - Osservazioni sull'ittiofauna del lago di Doberdò. *Studi e Ricerche, Società di Studi Carsici "A.F. Lindner"*, 2: 107-108.
- PAGNINI ALBERTI M.P., 1972 – Sistemi di raccolta d'acqua nel Carso triestino. *Atti Mus. civ. Stor. nat., Trieste*, 28(1): 13-66.

- PIROCCHI L., 1942. Endemotipi di copepodi e cladoceri in piccole acque del Carso. *Memorie dell'Istituto italiano di Idrobiologia*, 1: 169-212.
- POLDINI L., ORIOLO G., VIDALI M., TOMASELLA M., STOCH F., OREL G., 2006 - Manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia. Strumento e supporto della valutazione d'impatto ambientale (VIA), ambientale strategica (VAS) e d'incidenza ecologica (VIEc). *Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione Centrale Ambiente e Lavori Pubblici, Servizio VIA e Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Biologia, available at <http://www.regione.fvg.it/ambiente/manuale/home.htm>*, 995 pp. + Database.
- POLDINI L., RIZZI LONGO L., 1975 – Studi preliminari sulla flora e sulla vegetazione degli stagni del Carso triestino. *Atti Ist. bot. Univ. Lab. critt., Pavia*, 6(10): 187-240.
- POLLI S., ALBERTI G., 1969 - Gli stagni della Provincia di Trieste. Primo contributo. *Atti Mus. civ. Stor. nat., Trieste*, 26 (4): 81-127.
- POLLI S., POLLI E., 1985 - Gli stagni della Provincia di Trieste. Terzo contributo. *Atti Mus. civ. Stor. nat., Trieste*, 37 (1): 1-101.
- RANZOLI F., ROTTINI SANDRINI L., STOLFA D., 1979 - Caratteristiche idrogeochimiche e popolamenti di Copepodi e Cladoceri in tre vaschette di corrosione nel Carso Triestino. *Atti Accad. Sci. Ist. Bologna, serie 13*, 6: 1-22.
- RUFFO S., STOCH F. (ed.), 2005 - Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2.serie, Sezione Scienze della Vita, 16: 307 pp. + CD-ROM.
- SCARPA, A., BLASICH, D., 2005 - Il lago Vecchio e il lago di Doberdò. Edizioni della Laguna, Monfalcone: 204 pp.
- STAMMER H.J., 1932. Die Fauna des Timavo. Ein Beitrag zur Kenntnis der Höhlengewässer, des Süß- und Brackwassers im Karst. *Zoologischen Jahrbuchern, Abteilung fuer Systematik*, 63: 521-656.
- STOCH F., 1983 - Cladocera, Copepoda, Ostracoda della acque epigee del Carso Triestino, nota faunistica. *Atti Mus. civ. Stor. nat., Trieste*, 34: 97-125.
- STOCH F. (ed.), 2005 - Pozze, stagni e paludi. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Museo Friulano di Storia Naturale, 11: 1-158.
- STOCH F., 2008 - La fauna italiana: dalla conoscenza alla conservazione (English edition: Italian fauna: from knowledge to conservation). Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 37 pp. + CD-ROM.
- STOCH F., 2009 - Servizio di integrazioni al Catasto Grotte con realizzazione di database faunistico e monitoraggio della fauna cavernicola del SIC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano".

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale risorse agricole, naturali, forestali e montagna, Servizio tutela ambienti naturali e fauna.

STOCH F. (ed.), 2010 - Piano Faunistico (invertebrati, pesci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi) della riserva Naturale della Val Rosandra. Comune di San Dorligo della Valle - Občina Dolina.