

PROGETTO PER LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE DEL BIOTOPO DI INTERESSE PROVINCIALE "LAGO DI LOPPIO"

A cura della COMMISSIONE SCIENTIFICA PER LO STUDIO, LA VALORIZZAZIONE ED IL RIPRISTINO NATURALISTICO DEI BIOTOPDI DI RILEVANTE INTERESSE AMBIENTALE

Membri:

Francesco Barbieri (1)

Claudio Chemini (2)

Claudio Ferrari (3)

Luigi Ferrari (4)

Michele Lanzinger (5)

Alessandro Minelli (6)

Gianni Nicolini (7)

Franco Pedrotti (8)

Franco Viola (9)

Alvise Vittori (10)

Diego Zorzi (11)

(1) Dip. Biologia Animale, Università di Pavia, coordinatore delle ricerche sulla fauna vertebrata.

(2) Centro di Ecologia Alpina, coordinatore delle ricerche sulla fauna invertebrata del suolo.

*(3) Servizio Parchi e Foreste Demaniali, Ufficio Biotopi P.A.T.; coordinatore del capitolo 2
Inquadramento geografico - urbanistico.*

(4) Dip. Territorio, Ambiente e Foreste P.A.T.

*(5) Museo Tridentino di Scienze Naturali, coordinatore delle ricerche sugli assetti geologici,
idrogeologici e pedologici.*

*(6) Dip. Biologia, Università di Padova, coordinatore delle ricerche sulla fauna invertebrata della
vegetazione.*

(7) Centro di Ecologia Alpina.

*(8) Dip. di Botanica ed Ecologia, Università di Camerino, coordinatore delle ricerche su flora e
vegetazione.*

(9) *Dip. Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università di Padova; autore dei capitoli 1 Premessa e 7 Conclusioni Generali.*

(10) *Istituto Agrario e Sperimentale S. Michele all'Adige.*

(11) *Servizio Parchi e Foreste Demaniali P.A.T.*

Ha collaborato il Museo Tridentino di Scienze Naturali.

Al lavoro hanno collaborato:

Marco Avanzini, Michele Caldonazzi, Roberto Canullo, Carmela Cortini, Donatella Foddai, Andrea Franceschini, Alessandro Moltre, Paolo Pedrini, Giorgio Perini, Giacomo Sartori, Paolo Semenzato, Sara Tamanini, Carlo Urbinati, Roberto Venanzoni, Sandro Zanghellini

TRENTO, maggio 1994

Le ricerche di campagna sul biotopo Lago di Loppio hanno avuto inizio nel 1990.

INDICE

1. [PREMESSA](#)
2. [INQUADRAMENTO GEOGRAFICO – URBANISTICO](#)
3. [ASSETTI GEOLOGICI, IDROGEOLOGICI E PEDOLOGICI](#)
 - 3.1 Idrogeologia
 - 3.2 Geologia
 - 3.2.1 Criteri di ripristino
 - 3.3 Pedologia
 - 3.4 Conclusioni
4. [FLORA E VEGETAZIONE](#)
 - 4.1 Flora

- 4.2 Vegetazione
 - 4.3 Carta della vegetazione
 - 4.4 Carta del valore botanico
 - 4.5 Vegetazione potenziale
 - 4.6 Tendenze dinamiche della vegetazione
 - 4.7 Proposte di gestione
5. [ZOOCENOSI: LA FAUNA INVERTEBRATA](#)
- 5.1 La fauna invertebrata del suolo
 - 5.1.1 Analisi delle singole facies
 - 5.1.2 Carta dei valori faunistici
 - 5.1.3 Conclusioni
 - 5.2 La fauna invertebrata della vegetazione
 - 5.2.1 Analisi delle singole facies
 - 5.2.2 Carta dei valori faunistici
 - 5.2.3 Conclusioni
6. [ZOOCENOSI: LA FAUNA VERTEBRATA](#)
- 6.1 Metodi di raccolta dai dati
 - 6.2 Analisi dei dati
 - 6.3 Risultati
 - 6.4 Conclusioni
7. [CONCLUSIONI GENERALI](#)
- 7.1 Sintesi interpretativa
 - 7.2 Individuazione e scelta delle strategie

[1. PREMESSA](#)

Il biotopo di interesse provinciale "Lago di Loppio" si differenzia dagli altri, pur di analogo valore naturalistico, per il vasto dibattito che intorno ad esso si è acceso coinvolgendo argomenti che poco hanno a vedere con gli obiettivi che la Legge provinciale ha stabilito per le parti del territorio trentino vincolate a biotopo.

La Commissione tecnico-scientifica incaricata della redazione di un piano per la conservazione, la valorizzazione o il recupero naturalistico del "Lago di Loppio"¹ ha pertanto deciso di presentare in maniera particolare, cioè più ampia ed articolata rispetto agli schemi usuali, il lavoro di ricognizione e di valutazione compiuto nel corso di quasi un biennio di indagini. In particolare si è data enfasi alla parte idrogeologica del lavoro, con la volontà di fornire al lettore interessato sufficienti elementi di valutazione in merito al problema del recupero delle antiche fisionomie della valle del Cammas. Ma allo stesso tempo la Commissione ribadisce che gli aspetti scientifici e tecnici connessi a tale problema esulano in grandissima parte dalle funzioni progettuali che la provincia di Trento le ha affidato; per tale motivo la Commissione si sente vincolata alla presentazione di un progetto che risponde agli originari, e vincolanti, obiettivi di conservazione, valorizzazione e di recupero dei valori naturali che oggi vengono rilevati e ritenuti meritevoli di particolare interesse.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - URBANISTICO

Inquadramento urbanistico

Situato nella valle incisa fra il monte Baldo ed il monte Stivo, il biotopo "Lago di Loppio" è una delle zone umide di maggiore estensione dell'intera Provincia di Trento. L'antico alveo del lago occupa la omonima valle di origine glaciale, che collega il bacino dell'Adige (Rovereto) con quello del Garda (Nago-Torbole). La sua forma è quella della depressione che dai "Citterini" si estende fino a Passo San Giovanni, con contorni che si fanno sempre più imprecisi a mano a mano che diminuisce la profondità e che il paesaggio si fa più accidentato.

La notevole estensione del biotopo, l'influenza mitigatrice sul clima portata dal vicino lago di Garda, la prossimità di un'oasi floro-faunistica come quella del monte Baldo ed, infine, la sua collocazione lungo rotte migratorie importanti, sono fattori dalla cui sinergia scaturisce l'elevata potenzialità ambientale e naturalistica della zona, il cui interesse è peraltro amplificato da importanti ritrovamenti archeologici che testimoniano l'antica organizzazione territoriale.

In ragione del suo valore naturalistico l'area è stata inserita nelle cartografie del Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.; L.P.9/11/87) e nell'elenco dei 68 biotopi ritenuti di importanza primaria e, come tali, definiti di "interesse provinciale". L'individuazione precisa dei confini e la definizione dei relativi vincoli di tutela, sono stati compiuti con deliberazione della Giunta Provinciale 19 ottobre 1987, n°

¹ Delibera n.11130 dd.19/10/87

11130, ai sensi dell'art.5 della Legge provinciale 23 giugno 1986, n°14 "Norme per la salvaguardia dei biotopi di interesse ambientale, culturale e scientifico".

Con l'applicazione dei vincoli di tutela del biotopo, a salvaguardia della funzione ecologico-ambientale, è quindi stata decisa la futura destinazione dell'area, per la quale in passato erano state avanzate molte, e talora discutibili, proposte.

La storia più recente

Lo svuotamento del lago, effettuato per mezzo di un canale di drenaggio, risale al 1958; ma la vicenda ha origine nel 1936, anno in cui si diede inizio allo studio tecnico per la costruzione della galleria Adige-Garda, che aveva lo scopo, in caso di piena, di deviare parte delle acque dell'Adige nel lago di Garda. Iniziata nel 1940 e interrotta durante la Guerra, la galleria fu terminata nel 1955; tre anni dopo, per ragioni di sicurezza dipendenti dall'aumento della portata dell'acqua drenata dalla galleria, il lago di Loppio venne svuotato.

Conseguenza della costruzione della galleria fu l'abbassamento della falda ed il prosciugamento delle sorgenti da questa alimentate, che solo raramente, ed in concomitanza con periodi meteorologici particolari, si riattivano e riformano, pur se in modo effimero, lo specchio lacustre.

Non più iscritta nell' "Elenco delle acque pubbliche", l'alveo divenne proprietà di Castelbarco e fu oggetto di numerosi progetti per una sua nuova destinazione d'uso. Fra i più recenti ricordiamo la proposta della Stazione Sperimentale Agraria e Forestale di San Michele all'Adige (elaborata dal dott. A. Vittori, 1981) che prevedeva la deviazione del rio Gresta nel bacino del lago e la ricostituzione definitiva dello specchio lacustre; questo sarebbe poi stato diviso in due zone da un cordone costruito con materiale di riporto e rinverdito con flora tipica della foresta atesina, in modo da delimitare a nord un'oasi naturalistica e a sud una zona destinata ad uno sfruttamento turistico limitato. Di finalità opposte è il progetto (C.P.S.G.T., 1985) che prevedeva lo sfruttamento della zona come campo da golf, con conseguente irreversibile scomparsa della zona umida; altri ancora proponevano il reinvaso dello specchio lacustre (Gruppo Culturale Loppiensis; "idea-progetto" ing. Betta e ing. Ferrari, 1986), o caldeggiavano l'allagamento permanente di modesto spessore per permettere l'instaurarsi definitivo di una biocenosi palustre (dott. Daldoss dalle pagine di "Natura Alpina", 1983); infine è del 1989 un progetto paesistico-ambientale redatto dai partecipanti al "Corso di Progettazione Ambientale" in cui venivano individuati e valutati diversi scenari possibili ed alternativi, sulla base di una ipotizzata fusione fra tutela naturalistica e possibilità di uso antropico controllato.

Attività economiche

La particolare ubicazione del biotopo e la morfologia acclive del paesaggio circostante limitano di fatto l'attività antropica, localizzata alle estremità settentrionali (nord-ovest) e meridionali (sud-est) del biotopo. Tale attività è rappresentata esclusivamente da coltivazioni di tipo estensivo, come vigneti, orti e prati alternati a lembi di bosco ceduo.

Nella fascia a nord, presso il Passo San Giovanni, sono soprattutto diffusi i vigneti, mentre a sud-est si espande la zona dei coltivi, caratterizzata da un terreno buono per l'agricoltura, occupato per la maggior parte da vigneti e frutteti, ed in minor misura da coltivazioni di mais e da prati falciati. Ad esclusione dei vigneti, i coltivi sono irrigati a pioggia o a goccia.

Dal P.U.P. - sistema insediativo e produttivo - si evince che la zona occupata dai coltivi è classificata come area agricola di interesse primario.

L'ambiente che circonda il biotopo è per la maggior parte occupato da bosco diversamente composto a seconda dell'esposizione o dell'affioramento del substrato roccioso.

Infrastrutture presenti

Il biotopo è attraversato da infrastrutture (alcune in progetto) che condizionano l'uso del territorio:

- a) metanodotto, che corre all'interno dell'alveo, parallelamente alla sponda ovest;
- b) galleria subalvea Adige-Garda con direzione est-ovest; che "taglia" trasversalmente il biotopo;
- c) Strada Statale di Loppio e di Val di Ledro n. 240, arteria stradale di grande scorrimento che affianca per tutta la sua lunghezza il biotopo;
- d) progetto P.U.P. per la superstrada con realizzazione di tunnel e di svincolo stradale per l'accesso all'abitato di Nago;
- e) due elettrodotti localizzati sulla sponda est dell'alveo, di cui uno entra per un tratto nell'alveo del lago.

Vincoli esistenti

I vincoli individuati sul territorio sono:

- 1) Vincoli individuati dal Piano Urbanistico Provinciale (1987):
 - a) aree a rischio geologico e idrogeologico;
 - b) aree di controllo geologico e valanghivo;
 - c) aree di tutela ambientale;

- d) aree di recupero ambientale
 - e) manufatti e siti di rilevanza culturale ed aree di interesse archeologiche vincolati;
 - f) aree di protezione dei laghi
- 2) vincoli di elettrodotto;
 - 3) vincoli di metanodotto;
 - 4) vincoli di biotopo.

Distribuzione della proprietà

L'area del biotopo ricade nei Comuni Catastali di Valle san Felice (Mori) e di Nago-Torbole. La proprietà è per lo più privata (83%) e distribuita per la maggior parte tra due possessori, ed in minor misura (17%) pubblica (Comune di Mori, Comune di Nago-Torbole, P.A.T. -Beni Demaniali, Beni Pubblici).

3 ASSETTI GEOLOGICI, IDROGEOLOGICI E PEDOLOGICI

3.1 GEOLOGIA

Inquadramento

L'alveo del Lago di Loppio giace nel punto più stretto della Valle del Camerata, che congiunge il bacino dell'Adige, a partire dai dintorni di Rovereto, con la Valle del Sarca all'altezza di Nago-Torbole.

L'asse vallivo si imposta lungo una linea di disturbo tettonico rielaborata dall'azione glaciale. Il colmamento del fondovalle è costituito inferiormente da sedimenti di apporto glaciale, quindi detritico gravitativi e alluvionali; solo nella porzione superiore all'interno dell'area dell'ex-invaso sono conservati sedimenti francamente lacustri.

La depressione che ospitava il lago è stata interessata, in più riprese, da fenomeni di scoscendimento (tipo "marocche"), che hanno cointeressato anche il colmamento sedimentario del bacino.

Formazioni pre-quadernarie

Nell'intorno del biotopo le principali formazioni geologiche sono caratterizzate dalla presenza della serie sedimentaria compresa tra il Norico e l'Oligocene; la formazione geologica più antica è quella della Dolomia Principale, di età norico-retica, che affiora principalmente sul lato occidentale del bacino, costituendo il nucleo di una anticlinale con asse approssimativamente disposto lungo la direzione NE-SW.

Seguono, verso l'alto, le facies litologiche tipiche del Veneto Occidentale, con le formazioni dei Calcari grigi di Noriglio, dell'Olite di S.Vigilio e del Rosso Ammonitico.

La parte sommitale del Giurassico ed il Cretaceo sono rappresentati dalle formazioni del Biancone e della Scaglia Rossa.

In linea generale le formazioni calcareo-dolomitiche triassiche e giurassiche sono costituite da notevoli strati di calcari e dolomie di colore chiaro con intercalazioni centimetriche marnose ed argillose; le formazioni sovrastanti sono caratterizzate dalla presenza di calcari marnosi, a volte con intercalazioni di marne e noduli di selce.

Queste formazioni sono presenti sia sul versante settentrionale del Monte Baldo sia su quello meridionale del Monte Stivo; solamente su quest'ultimo sono presenti le formazioni Eoceniche costituite da calcari, per lo più compatti, separati dai soprastanti calcari nummulitici dell'Eocene superiore e dell'Oligocene inferiore da una intercalazione vulcanica di tufi e di lave basaltiche.

La serie stratigrafica termina con le arenarie glauconitiche, arenarie marnose e marne dell'Oligocene medio-superiore.

Formazioni quadernarie

I depositi quadernari presenti nell'area del bacino ed al suo intorno, sono costituiti da sedimenti alluvionali, con di deiezione, depositi di versante, morene ed importanti accumuli di frana; particolare importanza per la genesi del lago di Loppio, rivestono gli accumuli di frana presenti presso Passo S. Giovanni e le conoidi alluvionali del Rio delle Porte e del Rio Gresta.

Il lago di Loppio si origina nella valle del Camerata percorsa in epoca glaciale da una diramazione destra del ghiacciaio dell'Adige che, dirigendosi dalla valle omonima all'attuale bacino del Garda, ha modellato il substrato roccioso approfondendolo sino a circa 80 - 90 m al di sotto della quota attuale del piano di campagna.

Durante le fasi glaciali e le successive fasi interglaciali è avvenuta una deposizione di depositi morenici, fluvioglaciali ed alluvionali che, tra loro interdigitati, costituiscono l'attuale fondovalle.

Questi depositi presentano una estrema variabilità granulometrica e litologica, in dipendenza delle differenti modalità deposizionali succedutesi nel sito; si hanno così lenti limo-argillose intercalate a episodi francamente ghiaiosi o sabbiosi, mentre le litologie riscontrate rispecchiano i differenti tipi petrografici presenti nell'intero bacino atesino, anche se, per la localizzazione dell'area, prevalgono le litologie carbonatiche.

Durante la fase di alluvionamento post-glaciale, avvenne un primo fenomeno franoso, originatosi dai versanti situati a settentrione del bacino, che non ostruì in modo definitivo il deflusso dell'acqua; infatti le testimonianze di tale evento sono rappresentate dalle "isole" che nella parte settentrionale del bacino emergono dal livello limoso superficiale e che individuano l'accumulo di frana parzialmente ricoperto dai depositi fluviali e lacustri.

In epoca successiva, avvenne l'imponente crollo visibile a Passo S. Giovanni che impedì definitivamente il deflusso verso Nago ed il Lago di Garda; nello stesso periodo la crescita delle due conoidi presenti nella parte meridionale del bacino formò una parziale ostruzione al deflusso delle acque sorgive presenti nell'area, favorendo di conseguenza l'originarsi dello specchio lacustre.

Tale modificazione dell'ambiente deposizionale è facilmente riscontrabile nella differenziazione granulometrica dei depositi quaternari presenti nel bacino che vedono alla loro sommità sedimenti di origine lacustre o localmente palustre, come torbe, di vario spessore in dipendenza dell'originaria morfologia dell'area.

All'interno del biotopo, lungo la verticale del tracciato della galleria Adige-Garda corrispondente alla zona di colmamento dell'alveo del Lago, si rinviene una serie sedimentaria caratterizzata, dal basso, da depositi glaciali e fluvioglaciali di tessitura grossolana con scarsa matrice limoso-argillosa, intercalati a lenti limo-argillose che vanno a riempire la paleovalle. Il bed-rock, nel punto di massima profondità, è a circa -100 metri dal piano di campagna attuale.

Si osserva che le sequenze sedimentarie costruite sulla base di numerose perforazioni, cinque delle quali realizzate appositamente dal Servizio geologico della Provincia Autonoma di Trento, non sono correlabili nel dettaglio. Questo fatto riflette una sequenza caratterizzata da interdigitazioni di facies sedimentarie diversificate arealmente e cronologicamente.

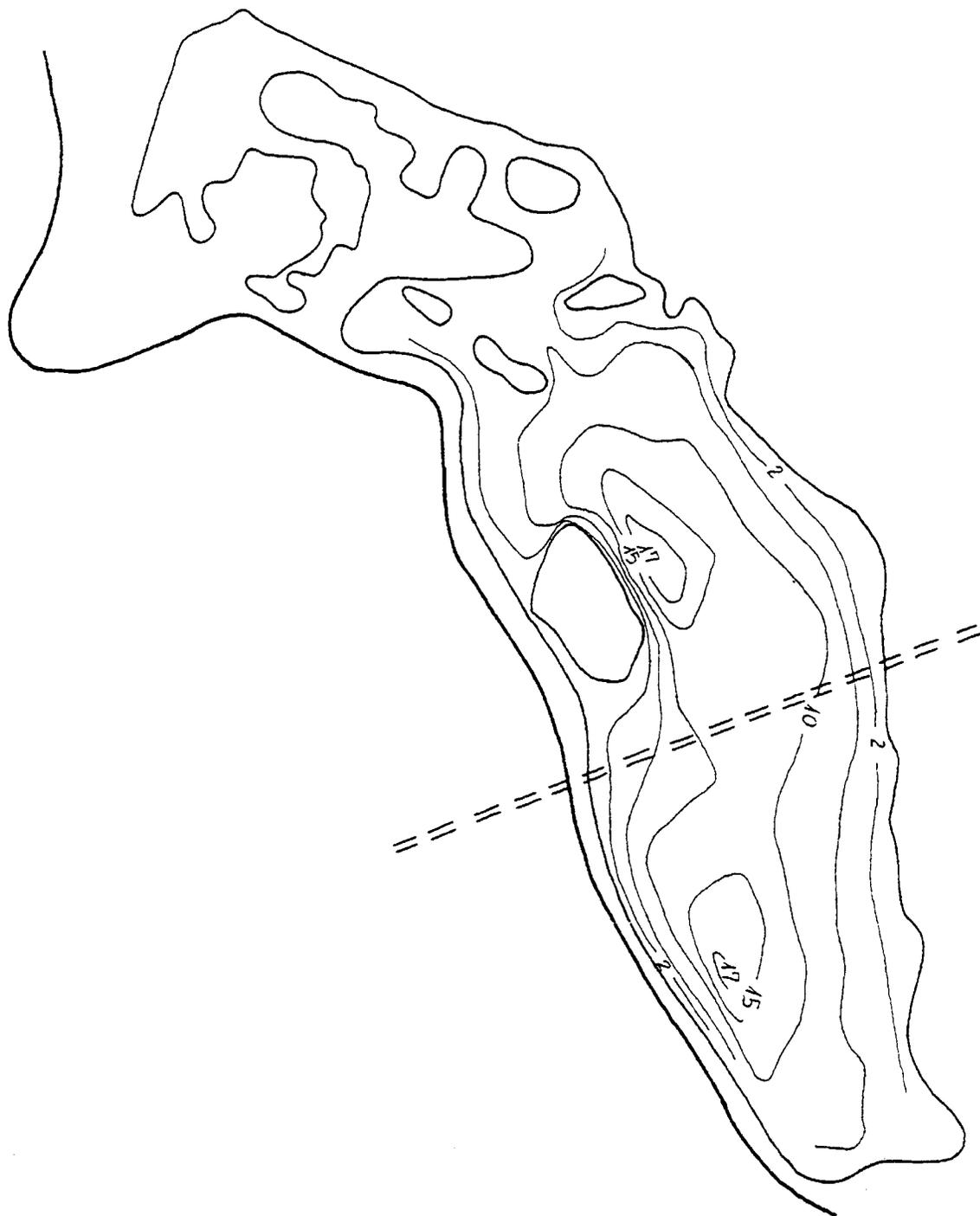
Diversa è la tessitura della porzione più superficiale del riempimento che è caratterizzata da depositi francamente lacustri. Si tratta di limi poco sabbiosi carbonatici, di origine sia terrigena e che organogena, i cui caratteri limnologici sono abbastanza conformi a quelli presenti nei bacini lacustri alpini.

Si è evidenziato come il deposito lacustre abbia uno spessore variabile, raggiungendo profondità massime di una ventina di metri limitatamente a due aree ben localizzate e situate asimmetricamente rispetto al centro topografico del lago (**fig. 1**).

Resta da osservare che nella porzione più occidentale del bacino, nell'ambito di un accumulo per frana che interessa il bacino stesso, il corpo limoso è intercalato con letti di torbe, soprattutto nella

parte più superficiale della serie. La limitata distribuzione areale di queste lenti e la presenza del corpo di frana, impediscono la definizione di valori attendibili di permeabilità per la zona.

Fig.1: Alveo del Lago di Loppio.
Isopache livello limoso



Struttura tettonica

In corrispondenza della Valle di Loppio, orientata in senso E-W, viene tagliato ortogonalmente un fascio di strutture tettoniche ad andamento giudicariense appartenenti al principale sistema dislocativo di quest'area. Una sezione naturale di parte di queste strutture, è visibile sulla parete che sovrasta a nord la conca lacustre.

Le faglie principali che scompaiono sotto la copertura quaternaria del fondovalle, come pure linee minori coniugate presentano deboli indicazioni cinematiche di movimento diretto (legate ad una fase distensiva Giurassica), cui si sovrappone un evidente movimento trascorrente, e in misura subordinata, inverso. Le faglie hanno direzioni comprese in prevalenza tra N 20° e N 40° con piani di movimento subverticali ad inclinazione variabile tra 60° e 90° immergenti sia ad est che ad ovest. Tali discontinuità strutturali sezionano una piega sinclinale a cerniera angolare (visibile ad est del lago), con asse di sezione giudicariense N 30° E, immergente a NNE di circa 15° che continua a nord lungo la Val di Gresta - Valle di Cei ed una blanda antinclinale che dal Monte Baldo continua a nord verso il Monte Stivo.

In corrispondenza della faglia più occidentale affiora un complesso di breccie cataclastiche parzialmente dolomitizzate. Nella medesima zona affiorano in modo discontinuo breccie di dimensioni pluridecimetriche secondo allineamenti che ricalcano le direzioni delle dislocazioni principali interpretabili forse come corpi filoniani di breccie sinsedimentarie.

L'assetto della stratificazione è in linea di massima immergente verso Nord, e pertanto, relativamente ai versanti prospicienti il bacino lacustre, a franapoggio verso meridione ed a reggipoggio a settentrione; è possibile quindi ipotizzare come la maggiore alimentazione idrica delle antiche sorgenti che alimentavano il lago avvenisse dal versante settentrionale del Monte Baldo.

La circolazione idrica presente all'interno del massiccio carbonatico è di tipo carsico e pertanto per acquisire un inquadramento sulle principali linee di deflusso ipogeo, è stato effettuato un esame dei principali fotoallineamenti dell'area circostante il bacino per evidenziare i principali sistemi di fessurazione in cui, con ogni probabilità, avviene la maggior parte della circolazione idrica.

E' possibile osservare come le principali linee di fessurazione abbiano un andamento NNE-SSW, ascrivibile quindi al sistema giudicariense; tale sistema e quello che regola l'apporto idrico al bacino; infatti, l'area storicamente sede delle sorgenti, si trova esattamente in corrispondenza di una dislocazione con questo orientamento.

Subordinati al primo, si possono evidenziare altri sistemi di fessurazione e tra essi assume una certa rilevanza, particolarmente sulla genesi morfologica dell'area, quello orientato a WNW-ESE.

3.2 IDROGEOLOGIA

I condizionamenti dell'assetto strutturale, delle caratteristiche geolitologiche delle formazioni rocciose circostanti il bacino e della copertura quaternaria, delimitano il bacino idrogeologico di alimentazione alla porzione settentrionale del Monte Baldo.

La distinzione secondo la permeabilità dei locali litotipi, riconosce valore massimo, per carsismo e per fessurazione, ai calcari mesozoici e dell'Eocene

La circolazione idrica in queste formazioni, maggiormente carsificabili, è prevalentemente guidata dalle fratture verticali e dai disturbi di faglia, meno dai giunti di stratificazione per la presenza di interstrati impermeabili.

Una permeabilità di poco inferiore è attribuibile alle litologie calcaree con maggiore componente marnosa, come il Biancone. Altri litotipi, come le lave basaltiche o le calcareniti, devono la loro permeabilità, generalmente modesta, alla fessurazione, mentre decisamente a bassa permeabilità possono essere considerate le marne e le arenarie glauconitiche.

Tra i depositi superficiali sono presenti termini ad alto grado di permeabilità, tali da poter essere sede di acquiferi alimentatori di sorgenti, sia effimere che permanenti. In tale gruppo sono compresi i depositi di versante per gravità, le conoidi, gli accumuli di frana. I pochi depositi glaciali così come i depositi per ruscellamento, sono caratterizzati da una minore permeabilità dovuta alla frazione limosa che va a costituire la matrice fine del deposito.

Per quanto riguarda infine il riempimento dell'ex vaso di Loppio, va distinto il substrato ghiaioso/sabbioso delle porzioni inferiori, dal top fine costituito dai limi lacustri. Questi depositi inferiori, nel loro complesso, sono dotati di una permeabilità primaria per porosità da buona ad elevata e, malgrado la presenza di livelli a granulometria sottile meno permeabili a disposizione lenticolare, si può ipotizzare l'esistenza di un unico acquifero, direttamente in contatto con la paleovalle.

Il livello limoso superficiale, al contrario è poco permeabile, particolarmente se paragonato alla permeabilità dei depositi sottostanti.

Assetto piezometrico

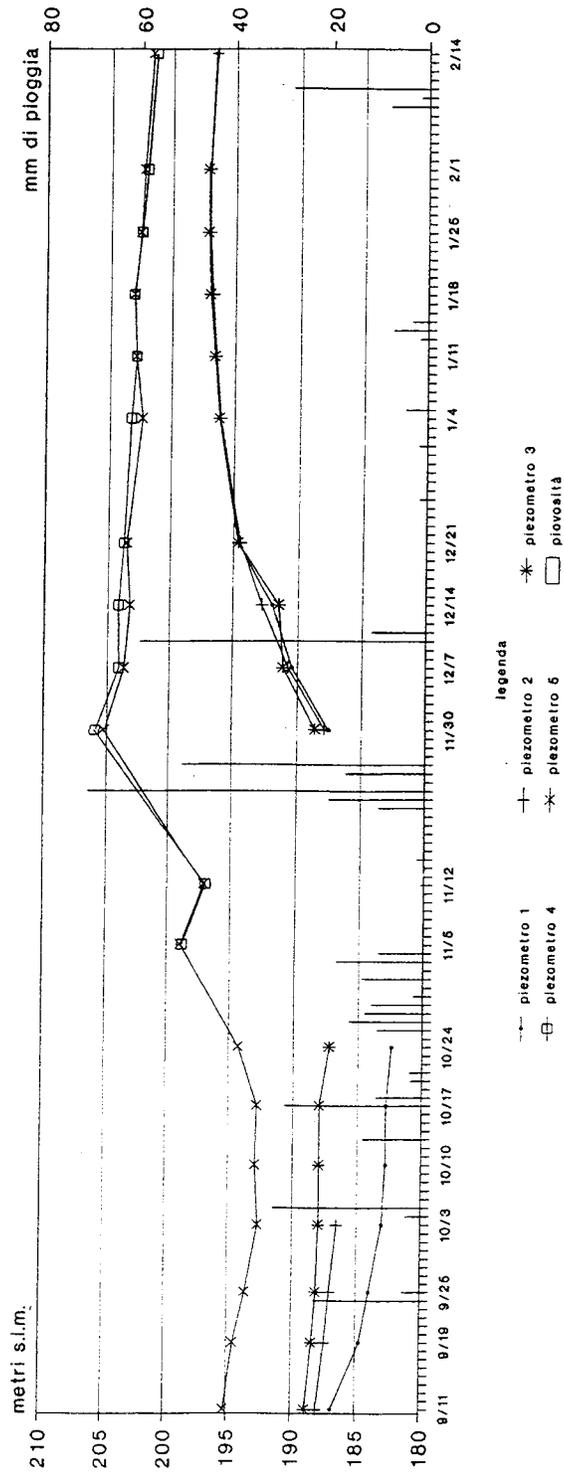
La comprensione delle dinamiche che rendono il bacino di Loppio un'area idrogeologicamente instabile, con brevi periodi di colmamento dell'invaso alternati a lunghi periodi di prosciugamento, non poteva tralasciare lo studio degli andamenti della locale falda freatica.

Di conseguenza si è provveduto all'installazione di 5 piezometri all'interno dell'alveo, che hanno permesso di seguire l'andamento piezometrico delle falde a partire dall'aprile 1990 (**fig. 2**).

Fig.2

Andamento piezometrico Lago di Loppio

Visione tridimensionale della superficie piezometrica. Situazione al 24.10.90



Periodo 11 settembre 1990 - 14 febbraio 91.
 Quote piezometriche relative ai 5 sondaggi eseguiti dal Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento. In data 24/10/90 si verifica la massima depressione della falda con prosciugamento dei piezometri 1, 2 e 3. Le piogge di fine ottobre e novembre comportano una subitanea risposta nei piezometri del margine meridionale del lago (n.4 e 5). Solo a fine novembre la falda al centro dell'invaso riprende a risalire.

Il monitoraggio, oltre a fornire i primi dati precisi riguardo le variazioni piezometriche all'interno del deposito alluvionale, ha consentito di realizzare un primo bilancio idrologico relativamente alle quantità d'acqua circolanti all'interno del deposito alluvionale.

La superficie freatica segue il ciclo idrologico stagionale con minimo nella tarda estate quando l'arrivo delle precipitazioni autunnali consente la ricarica dell'acquifero. Nel corso delle indagini la quota minima raggiunta dalla superficie piezometrica è stata di oltre -33 metri dal piano di campagna (ottobre 1990). In questa situazione di massima depressione della falda, l'intera superficie freatica evidenzia un drenaggio concentrato proprio in corrispondenza della verticale della galleria Adige-Garda (**fig. 3, 4**).

L'esame del decremento piezometrico ha consentito di individuare un comportamento differente della superficie freatica al centro lago rispetto alla parte meridionale del bacino, dove storicamente si avevano le sorgenti alimentanti il lago stesso. Mentre nei piezometri centrali l'andamento della falda è progressivo e graduale, in quelli del margine meridionale del lago si è potuto riscontrare un preciso collegamento con le sporadiche precipitazioni primaverili ed estive.

Questo primo esame ha confermato quindi il ruolo degli apporti idrici ubicati al margine meridionale del bacino ed evidenzia una risposta idrodinamica piuttosto rapida in quanto il riscontro piezometrico relativo alle precipitazioni è ritardato, al massimo, di poche decine di ore.

Ad esempio, nel corso del biennio '90-'91, alla fine di novembre 1990, con l'inizio delle precipitazioni autunnali ed invernali, si verificò un deciso incremento della superficie piezometrica riscontrata inizialmente in modo repentino proprio nella parte meridionale del bacino, dove tra la metà e la fine del mese, il livello freatico risalì di quasi 10 m.

Si osserva di conseguenza che il considerevole aumento di livello, avvenuto in un così breve tempo, indica la presenza di un reticolo carsico molto esteso e sviluppato.

La falda proseguì quindi il suo innalzamento fino alla primavera del 1991; a partire da questo periodo le variazioni furono contenute e strettamente dipendenti dall'andamento meteorologico (da -15 a -7 m dal piano di campagna).

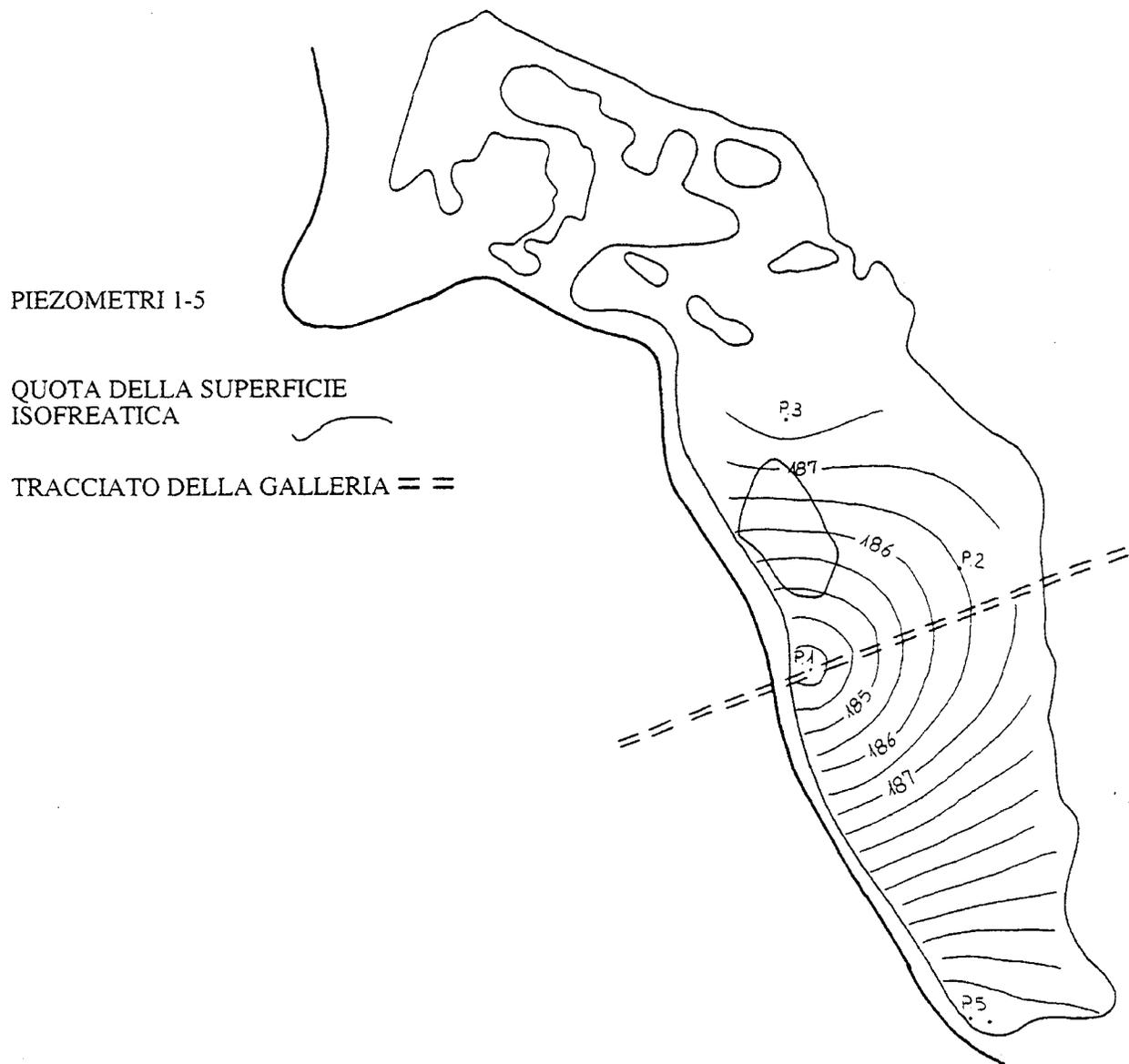
Nel giugno 1992 il piezometro di centro lago si trovò a -1 metro rispetto a quello del margine meridionale, in situazione quindi di ricarica della falda con gli apporti che superano i deflussi.

Questo andamento risente evidentemente dell'assetto tettonico dell'area che presenta lineazioni generalmente disposte in senso SE-NW.

L'assetto strutturale e l'andamento topografico della superficie piezometrica individuano pertanto nel settore S dell'invaso, in corrispondenza delle sorgenti attive prima del prosciugamento del lago, il principale settore di alimentazione carsica del bacino. Al contrario il settore N risulta essere piuttosto area di drenaggio naturale (**fig. 5**).

Fig.3: Alveo del Lago di Loppio

Superficie isofreatica nella fase di massima depressione della falda (24/10/1994). Il drenaggio insiste lungo il tracciato della galleria Adige-Garda.



Elaborazione dott. A. Franceschini

Fig.4: Alveo del Lago di Loppio.

Visione tridimensionale della superficie piezometrica. Situazione al 24/10/90

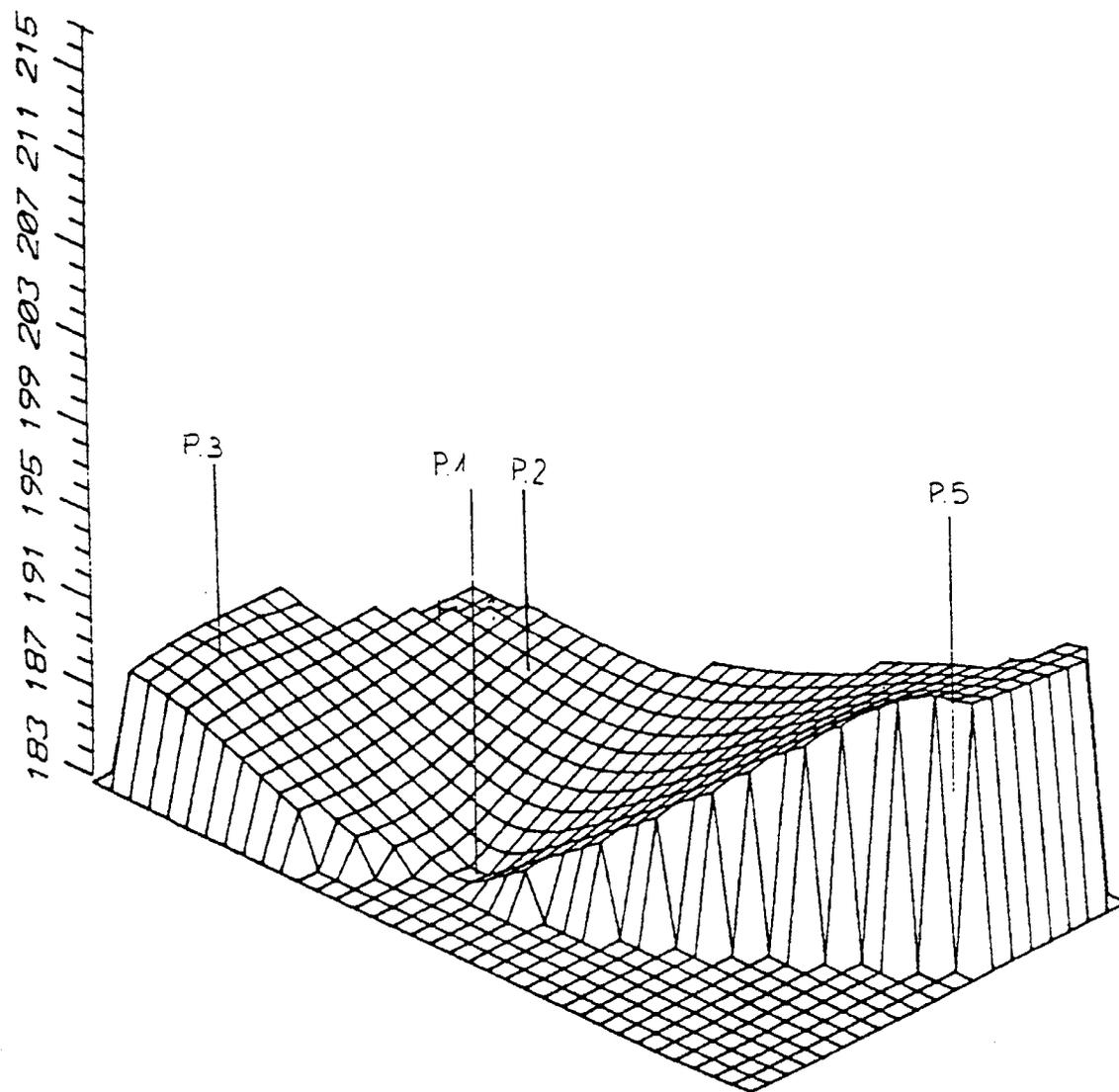
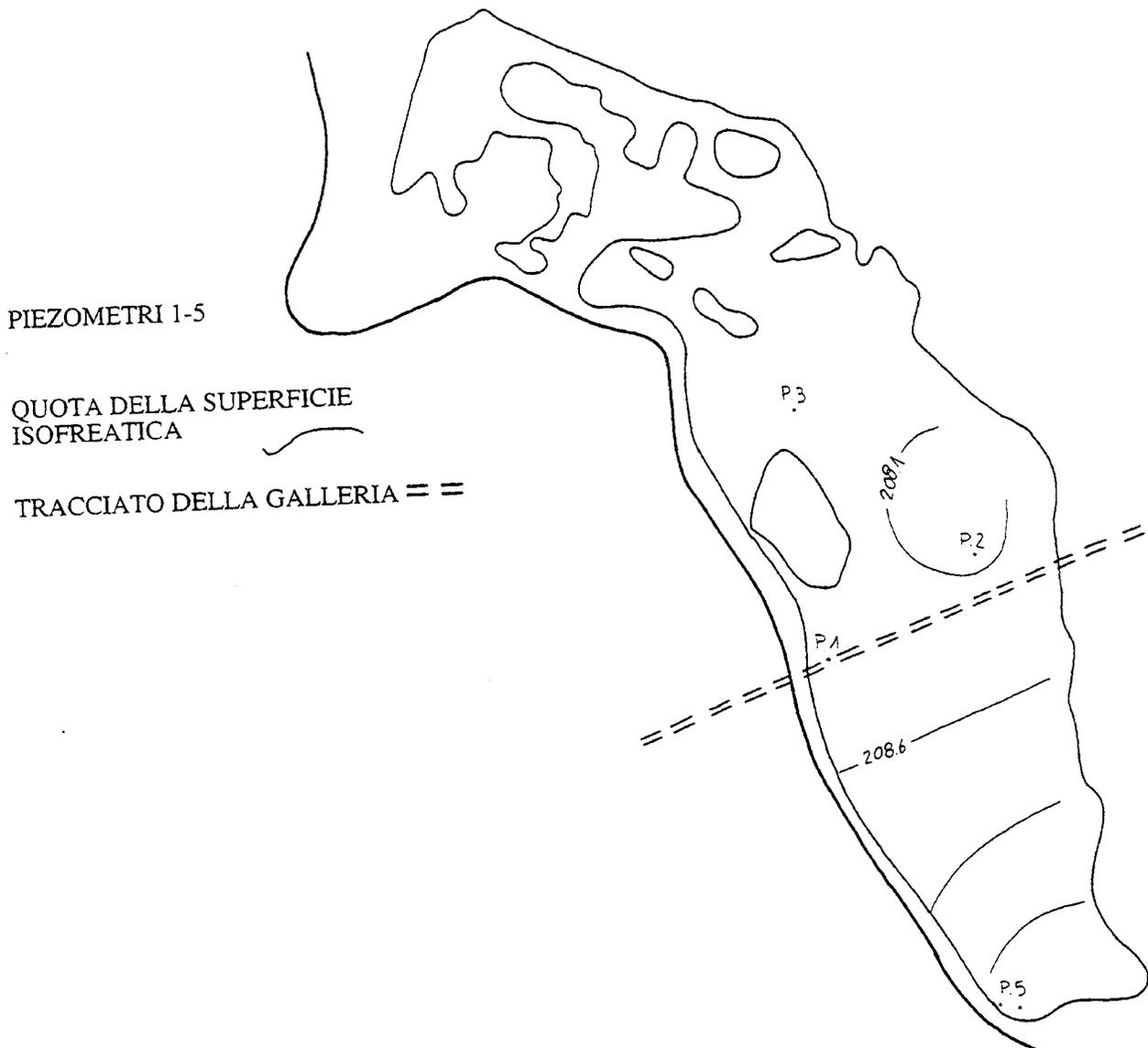


Fig. 5: Alveo del Lago di Loppio.

Superficie isofreatica nella fase di massimo colmamento (02/02/1991). Il drenaggio è nel settore Nord.



Elaborazione dott. A. Franceschini

Nell'autunno 1992 a seguito delle intense precipitazioni avvenute, si ebbe una emersione della superficie piezometrica con il conseguente riempimento del bacino per una altezza massima indicativa di 3 m.

Analizzando le variazioni piezometriche di particolari periodi caratterizzati da considerevoli apporti meteorici o, al contrario, dall'assenza di precipitazioni, è stato possibile valutare i valori medi delle quantità idriche affluenti o drenate al bacino. I dati così raccolti hanno permesso di produrre alcune considerazioni quantitative sulle caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero. Il drenaggio, che, come ricordato precedentemente, avviene per la massima parte lungo la verticale della galleria Adige-Garda, è stato valutato, utilizzando, per il valore della porosità efficace, dati bibliografici, con un valore massimo di circa 40 l/s, mentre le fasi di ricarica della falda sono state misurate con valori variabili tra 60 ed 80 l/s.

Si evidenzia che il drenaggio, qui identificato quantitativamente per la prima volta, opera in continuità, mentre le fasi di ricarica seguono strettamente gli andamenti meteorici.

Gli ultimi anni, caratterizzati da scarse precipitazioni, hanno comportato un deficit idrico che ha portato un depauperamento, con conseguente abbassamento della falda freatica presente nel bacino; si può osservare come tra la primavera '91 e quella '92, il bilancio idrico fu di un sostanziale pareggio come dimostrato dalla relativa stabilità dei livelli piezometrici.

In ogni caso, la comparazione tra l'andamento delle precipitazioni e i riempimenti annuali evidenzia come esse non costituiscano l'unica variabile cui collegare la saltuaria emersione della falda freatica; infatti l'analisi storica dei riempimenti del bacino avvenuti dopo il 1959, confrontata con le precipitazioni annuali, ha dimostrato come non sia sempre verificata la corrispondenza tra abbondanti precipitazioni e emersione della falda.

Ciò è dovuto sicuramente alla necessità di surplus idrici di durata pluriennale; inoltre si ritiene che altrettanta importanza rivestano le precipitazioni nevose sia dal punto di vista quantitativo, sia relativamente alla loro permanenza sui rilievi.

Effetti della galleria

La storia recente del bacino è strettamente connessa alla realizzazione della galleria di derivazione Adige-Garda, ultimata nel 1959, con lo scopo di prevenire possibili esondazioni nella bassa atesina e nella pianura veneta. Essa, è lunga 10 km e presenta un dislivello tra l'imbocco di Mori e lo sbocco di Torbole di 100 m; il diametro di 50 mq sopporta una portata massima 500 mc/sec. In seguito alla sua realizzazione, si verificò una alterazione dell'idrografia sotterranea nell'area circostante il manufatto; in particolare si esaurirono numerose sorgenti utilizzate dai Comuni limitrofi a scopo idropotabile oltre a quelle che alimentavano il lago di Loppio. Per quanto riguarda il lago,

esso venne svuotato durante i lavori allo scopo di limitare i pericoli connessi con i consistenti apporti idrici intercettati dalle opere di perforazione della galleria. Successivamente alla realizzazione del manufatto, però, esso non si riformò più in modo stabile. Da allora la formazione del bacino lacustre avviene solo episodicamente e per brevi periodi di tempo, perlopiù in annate caratterizzate da abbondanti precipitazioni.

Dall'esame delle fotografie aeree è possibile osservare come il bacino lacustre fosse suddiviso in due parti distinte; la prima, situata nella porzione meridionale, è attualmente caratterizzata dalla presenza di un deposito superficiale che dall'esame aereofotogrammetrico appare estremamente omogeneo ed uniforme, indice di un ambiente deposizionale francamente lacustre, mentre l'esame della porzione a settentrione evidenzia come essa presentasse aree a diverso grado di sommersione, testimoniato attualmente dall'irregolarità della superficie topografica.

L'area inizialmente occupata dal lago era più estesa del bacino attuale ed arrivava sino in prossimità dell'abitato di Loppio; inoltre l'intera area compresa tra Loppio e Mori era impaludata.

L'azione antropica portò alla bonifica, eseguita in epoca Napoleonica, dell'area tra Loppio e Mori e, successivamente, al colmamento con materiale di riporto della parte di lago che giungeva sino all'abitazione dei Castelbarco.

Lo stesso emissario veniva regimentato in un canale sotterraneo che, attraversata l'intera valle, portava le acque in uscita dal lago in prossimità della sorgente dei Signori.

L'azione antropica precedente al suo svuotamento ha lasciato evidenti testimonianze nell'area del bacino come i livellamenti e i colmamenti delle depressioni effettuate a scopo agricolo all'interno del corpo di frana o le tracce della vecchia ferrovia che collegava Rovereto con Riva del Garda, presenti nell'intera sponda occidentale del lago. Già durante la fase di realizzazione della galleria vennero intercettate numerose venute d'acqua, con portate complessive che andarono via via aumentando con la prosecuzione dei lavori; ancora durante la fase di costruzione si misurarono portate superiori a 1 mc/s.

Queste quantità vennero quindi convogliate in un cunicolo fugatore di drenaggio collocato al di sotto del pavimento della galleria e collegato ad esso mediante una trentina di botole chiuse.

Per evitare che la presenza dello specchio d'acqua potesse causare pericolose immissioni durante la fase di costruzione, venne deciso lo svuotamento del bacino, realizzato tramite la costruzione di un canale di raccolta e, successivamente, l'utilizzo di idrovore.

A tutt'oggi le portate idriche in uscita presso Torbole dovute al drenaggio operato in continuo dalla galleria sono misurate dal servizio Idrografico della P.A.T; esse oscillano mediamente tra i 400 ed i 600 l/s con portate massime di circa 1 mc/s, ed appaiono influenzate dall'andamento meteorico solo su lunghi periodi, mentre risentono in misura minima delle singole precipitazioni.

L'effetto drenante operato dal manufatto sull'intero acquifero causò un decremento piezometrico delle falde freatiche presenti nei versanti con conseguente inaridimento di diverse sorgenti situate

in prossimità dell'asse della galleria, alcune delle quali, oltre a quelle alimentanti lo specchio lacustre, erano utilizzate per l'approvvigionamento idropotabile dei Comuni circostanti; di conseguenza apparve subito evidente il collegamento tra la scomparsa del lago e la realizzazione della galleria.

3.2.1 Criteri di ripristino

Il sistema drenante

Da queste considerazioni generali e preliminari risulta evidente che il depauperamento della falda idrica alimentatrice del Lago di Loppio, così come di alcune sorgenti situate negli immediati dintorni, sia causata dal drenaggio continuo operato dalla galleria Adige-Garda.

La circolazione idrica nel sottosuolo è di tipo carsico e per tale motivo le vie idriche e i contributi specifici di afflusso all'interno del manufatto non sono determinabili individualmente. Una indicazione di massima delle aree di maggiore afflusso è stata verificata mediante sopralluogo, ed è comunque ricavabile da un censimento elaborato dal Genio Civile di Trento.

Da esso risulta come ci siano essenzialmente tre aree di spillamento all'interno della volta della galleria: la prima è ubicata poco dopo l'inizio della galleria a partire da Mori; la seconda è situata all'incirca all'altezza della Valle di Gresta; la terza sulla verticale del Lago di Loppio.

A causa della natura carsica del substrato pre-quadernario e della presenza di numerose linee tettoniche, coincidenti proprio con l'asse vallivo, è poco probabile che nel corso di ulteriori indagini si possa giungere alla definizione di un modello idrogeologico locale, e in particolare determinare con esattezza i rapporti intercorrenti, a scala di sito, tra circolazione idrica all'interno del massiccio carsico e il manufatto.

Resta da dire che queste osservazioni operate all'interno della galleria sono inficiate da alcuni fattori che ne limitano il significato in termini quantitativi, di portata e di ubicazione. Si osserva infatti che lo spillamento dalla volta può essere influenzato dall'eventuale presenza di vuoti tra volta in roccia e manufatto o, al contrario, da costipamenti locali, ed infine dello stato fisico del calcestruzzo. L'insieme di questi fattori possono favorire, limitare o deviare lo spillamento in galleria indipendentemente dai principali punti di circolazione idrica all'interno dell'ammasso roccioso.

Rispetto a quanto sopra descritto, un più preciso modo per determinare i principali punti di drenaggio del sistema idrogeologico naturale da parte del manufatto potrebbe essere la misurazione delle portate del cunicolo fuggatore, in progresso a partire dall'imbocco nella valle

dell'Adige. Tali misure potranno essere effettuate abbastanza agevolmente mediante apertura di alcuni pozzetti di ispezione che sono collocati sul pavimento della galleria stessa, a distanze regolari.

Possibili linee di intervento

Allo stato attuale sono state identificate due possibili linee d'intervento.

La prima prevede di operare direttamente sul manufatto in modo tale da limitare, o impedire, il suo effetto drenante e, di conseguenza, ritornare ad una situazione "ante-galleria".

La seconda si limita ad un intervento mirato all'immissione di determinate quantità idriche all'interno del bacino per ricrearvi una situazione di falda superficiale sospesa.

Il primo approccio, che appare sicuramente, a livello teorico, quello meritevole di maggiore attenzione, abbraccia competenze di Enti Statali e a tutt'oggi comporta alcune problematiche di ordine tecnico che devono essere preventivamente risolte.

La seconda, immediatamente eseguibile e sperimentabile, recupererebbe però solo parzialmente la situazione idrica dell'ex lago.

Di seguito vengono brevemente esposte le tre principali ipotesi che si rifanno alle due diverse filosofie; le prime due, che comportano interventi mirati sul manufatto e quindi in primo luogo necessitano di un assenso da parte del Magistrato alle Acque, Ente gestore della galleria, verranno trattate brevemente mentre verrà esposta con maggiore completezza, la terza ipotesi.

"Ipotesi Ferrari"

Questa ipotesi di ripristino fu presentata nel periodico di informazione naturalistica "Natura Alpina" nel numero 3-4 anno 1988 a firma dell'ing. Paolo Ferrari di Riva del Garda ed in successive altre sedi editoriali e di cronaca.

Per sommi capi l'intervento consiste nell'inserimento, all'interno della sezione della galleria, di paratie mobili con il compito di bloccare il drenaggio operato dal manufatto e consentire il rimpinguamento delle falde presenti all'interno del massiccio carbonatico, ripristinando la situazione idrologica "ante-galleria".

Per documentare compiutamente questa ipotesi di intervento la Giunta provinciale, con delibera n. 2478 del 9 marzo 1992, ha affidato allo studio di ingegneria Betta-Ferrari di Riva del Garda uno studio di fattibilità. Il commento della stessa da parte degli scriventi è stato trasmesso al Servizio

Parchi e Foreste Demaniali, restando in essere la richiesta di parere in merito nei confronti del Magistrato alle Acque, che non si è ancora espresso.

"Ipotesi cunicolo drenante"

Questa ipotesi di intervento elaborata solo in via preliminare dalla Commissione nasce dalla constatazione che esiste una grande differenza quantitativa tra i deflussi sul pavimento della galleria, che sono dovuti principalmente alle infiltrazioni che avvengono attraverso le fessure della volta della galleria (stimati in 20/40 l/sec) e i valori di portata misurati all'interno del cunicolo, situato al di sotto della galleria e che svolge funzione di raccolta delle acque effettivamente drenate dal manufatto.

Ad una prima approssimazione, le portate del cunicolo sono almeno 10 volte maggiori di quelle fluenti sul fondo della galleria.

Poiché si è osservato che il vero responsabile del prosciugamento del lago è il drenaggio continuativo operato dalla galleria e che questa azione è riconducibile essenzialmente al cunicolo e solo in sottordine alla volta della galleria, l'idea di questa ipotesi è quella di intervenire soltanto sul cunicolo e mantenere inalterata la funzionalità della galleria Adige-Garda. Si ritiene quindi che occludendo o limitando selettivamente le portate di questo cunicolo nell'area di maggiore apporto dei drenaggi, si possa ottenere l'innalzamento della falda con possibile riformazione del lago.

L'intervento quindi potrebbe interessare solo una parte dell'opera, senza creare possibili ostacoli per un suo utilizzo nel caso di emergenza, ed essere localizzato solamente al di sotto della verticale del bacino con il risultato di limitare considerevolmente i costi di realizzazione.

Una componente assai positiva di questa ipotesi è la possibile realizzazione di una sperimentazione iniziale sufficiente a verificare la risposta della falda e del manufatto.

Le fasi della sperimentazione potrebbero essere così organizzate:

- Misure di portata: utilizzando le numerose botole che permettono di ispezionare il cunicolo, sono da prevedersi prioritariamente delle misure di portata all'interno del cunicolo di drenaggio in maniera tale da poter stimare l'incremento con l'aumentare della progressiva in galleria. In questo modo risulta possibile determinare eventuali luoghi preferenziali di afflusso legati ad eventuali opere di drenaggio attualmente non conosciute o, molto più probabilmente, a condotti carsici.
- Localizzazione dei siti di interruzione dei flussi: scaturisce dalla analisi precedente in quanto le ostruzioni verranno realizzate nei luoghi più favorevoli per l'intercettazione delle maggiori quantità idriche.

- By-pass degli esuberanti dal cunicolo: nel periodo di prova i deflussi presenti all'interno del cunicolo di drenaggio a monte dell'area di intervento verranno captati in modo da oltrepassare l'area momentaneamente e parzialmente occlusa, per poi essere reimmessi all'interno del cunicolo drenante stesso subito a valle dell'area interessata dai lavori. Tali afflussi saranno da intubare adeguatamente, prelevate in un pozzetto a monte delle ostruzioni e reimmesse nel canale a valle delle stesse, sempre tramite l'apertura della botola di un pozzetto.
- Verifiche durante il test: nel periodo di prova saranno effettuate tutte le verifiche sperimentali per determinare le modificazioni indotte sul sistema idrico naturale e sui manufatti interessati. In particolare, a cura del Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento, è stata data la disponibilità a fornire idonee strumentazioni di controllo, quali quella "di convergenza" sulla calotta della galleria per verificare quanto l'eventuale aumento della pressione idrica non comporti danni alla struttura. Contemporaneamente il controllo quotidiano delle portate in entrata della galleria, dovute alle limitate perdite dalle paratoie sul fiume Adige, ed in uscita presso Torbole, consentirà di verificare l'eventuale aumento di infiltrazioni all'interno del manufatto. Anche la portata finale del cunicolo fuggatore andrà opportunamente misurata.

Nel periodo di test, il monitoraggio continuativo dei livelli piezometrici all'interno dell'alveo del lago di Loppio permetterà la verifica sperimentale delle ipotesi precedentemente formulate e fornirà quindi utili indicazioni per lo sviluppo del progetto di ripristino.

Solo in seguito alle risultanze della sperimentazione si potrà procedere ad un intervento definitivo, limitatamente al tratto che risulterà aver interessato la ricarica della falda del lago. L'intervento dovrà eliminare lo spazio libero esistente tra la volta scavata nella roccia e la parte esterna del manufatto. Questa intercapedine è il risultato di vari fattori quali degrado dei materiali in legno utilizzati per centinare ed armare la volta in fase di costruzione, la non perfetta geometria dello scavo in roccia rispetto a quella del manufatto, intensa fratturazione della roccia nelle immediate vicinanze a causa dei brillamenti per la perforazione della galleria, ecc. L'operazione, da realizzarsi mediante l'iniezione di malte cementizie, porterà ad isolare il drenaggio attorno al manufatto.

Nel tratto individuato, l'eliminazione del drenaggio sarà ulteriormente perfezionata inserendo nel cunicolo una tubazione impermeabile che permetterà il deflusso delle acque intercettate a monte dell'area. E' da prevedere comunque un consistente intervento migliorativo di consolidamento della volta in calcestruzzo che allo stato attuale presenta numerose fessurazioni e segnali di degrado. Si potranno realizzare inoltre dei setti impermeabilizzanti ortogonali allo sviluppo della galleria al fine di limitare/ostacolare il deflusso in senso longitudinale nelle porzioni rocciose limitrofe al manufatto. In sintesi, questa seconda ipotesi di intervento mantiene inalterata la geometria della galleria Adige-Garda, la funzione del canale nelle porzioni a monte e a valle, e limita gli interventi con tutta probabilità alla sola parte di galleria sottostante il Lago di Loppio.

"Ipotesi falda sospesa"

Questa ipotesi, non comportando interventi diretti sulla galleria, può essere immediatamente attuata, pur nella constatazione di riprodurre solo parzialmente le condizioni ambientali presenti prima delle modificazioni antropiche.

In sintesi essa prevede l'immissione di quantità d'acqua all'interno di bacini appositamente creati in modo tale da ricostruire ambienti ricchi d'acqua tali da consentire la sopravvivenza di organismi un tempo esistenti nell'area del bacino ed in seguito scomparsi.

a) premessa

E' stato effettuato un bilancio idrologico al fine di fornire una stima delle quantità d'acqua necessarie a garantire la permanenza di un ipotetico specchio d'acqua di 2, 10 e infine 60 ettari, cioè la superficie totale dell'ex lago di Loppio. Sono stati ricavati dati relativi alle precipitazioni locali, l'evaporazione e l'infiltrazione, quest'ultima desunta da specifiche analisi realizzate dal Servizio geologico della Provincia Autonoma di Trento.

Nel caso di studio di un bacino della superficie di 2 ha, il deficit del mese di Luglio è di 1,4 l/sec, di 7,1 l/s per un bacino di 10 ha, mentre è di ben 42,7 l/sec per un bacino pari a 60 ha e cioè alla superficie originale del lago. Quest'ultimo valore è da considerarsi del tutto ipotetico poiché non è stimabile l'effetto legato alla sponde in detrito o frana, le quali comportano un aumento non prevedibile delle permeabilità complessive.

Per la soluzione che qui si esamina si ritiene che le quantità possono essere reperite direttamente a spese della falda sottostante il lago mediante un pozzo da collocare all'interno del bacino. Una definitiva valutazione potrà essere eseguita mediante una prova di pompaggio con la quale valutare l'influenza del prelievo sulla falda idrica sottostante. Ubicazione e profondità del medesimo esulano da questa trattazione preliminare. Si tende a scartare l'ipotesi di prelievo di acqua direttamente dalla galleria impostando un tubazione lungo la discenderia che connette il versante nei pressi dell'Isola di S. Andrea con una camera adiacente la galleria. L'energia necessaria per il sollevamento sarebbe eccessiva rispetto ai modesti dislivelli esistenti tra superficie del lago e falda freatica.

Per quanto riguarda l'energia necessaria per azionare le pompe, si può calcolare un assorbimento di 4 kW per il modello di 2 ha e di 7 kW per quello di 10 ha, non è stato indicato il caso pari a 60 ha poiché implica un assorbimento giudicato in prima analisi eccessivo. Per il reperimento dell'energia elettrica si possono indicare soluzioni diverse: dipendenza totale dalla rete pubblica; utilizzazione, da verificare, di una piccola centralina idroelettrica lungo il Rio Gresta; campo fotovoltaico/eolico.

Questa ultima soluzione, che sembrerebbe la più compatibile rispetto all'indirizzo naturalizzante di tutto il progetto, per una potenza di 10 kW, prevede la compresenza di due fonti energetiche differenziate costituite da pannelli per una superficie di 120 mq e di un aerogeneratore con pale del diametro di 6 m.

b) approccio sperimentale

Una verifica diretta dei valori calcolati potrebbe essere immediatamente attuata realizzando un riempimento di parte del canale di scolamento situato all'interno del bacino.

Il monitoraggio delle quantità idriche necessarie a garantire la permanenza dei livelli idrici all'interno di una sua parte precedentemente invasata, fornirebbe utili riscontri all'approccio teorico precedentemente formulato da estendersi e applicarsi ad eventuali altre forme di reinvaso artificiale di depressioni nella coltre limoso sabbiosa.

Tale esperimento, della durata minima di alcuni mesi non comporta particolari necessità, se non il reperimento di un apporto d'acqua, possibilmente ottenibile dai pozzi per agricoltura presenti a breve distanza dal bacino e introdotti fino al canale per un percorso di circa 300 metri (dalla vicina casa colonica, lungo la statale, attraversamento per mezzo di una canaletta di scolo esistente che si getta nell'area del biotopo, e quindi fino al canale). Un sistema di misura delle quantità erogate alla fonte, collegate con una elettrovalvola a galleggiamento posizionata all'interno del canale, permetterebbe di misurare con esattezza le quantità di acqua necessarie per mantenere stabile il livello di riempimento del canale per il periodo di test.

c) fase operativa

Verificata la possibilità di tale ipotesi si renderebbe necessaria la realizzazione di uno o più specchi d'acqua delle dimensioni ottimali per gli scopi naturalistici prefissati.

Unica limitazione di tipo idrogeologico sarebbe la loro localizzazione che dovrebbe necessariamente trovarsi all'interno del livello limoso lacustre e, possibilmente, ove esso raggiunge i suoi valori massimi di spessore.

Le modalità di realizzazione di un pozzo apposito e del campo eolico-fotovoltaico necessario all'alimentazione delle pompe e la loro localizzazione, scaturirebbero dalla determinazione delle portate idriche richieste.

3.3 PEDOLOGIA

Si riportano i principali tipi di suolo presenti nel biotopo descritti secondo i metodi USDA e classificati secondo lo schema FAO (1988).

- a) Suoli su sedimenti lacustri limosi: Suoli a profilo A-C, sottili, a tessitura moderatamente fina, scheletro assente, debolmente alcalini in superficie e moderatamente alcalini in profondità, a drenaggio imperfetto, con segni di idromorfia temporanea (screziature di ossidazione e riduzione), e caratteri vertici (crepacciature ed aggregazione prismatica).

Eutri-Vertic Gleysols (GLEv).

I suoli dell'alveo sono molto poco evoluti e molto superficiali, in relazione al brevissimo periodo di pedogenesi (poco più di un trentennio) successivo al prosciugamento del lago; presentano un profilo A-C o, più in dettaglio, A-AC-C. Sono sottili, in quanto il limite inferiore dell'orizzonte AC non supera mai i 25 centimetri di profondità.

La tessitura è franco limosa argillosa; la reazione è debolmente alcalina in superficie e moderatamente alcalina in profondità. I carbonati sono molto abbondanti, in particolar modo negli orizzonti profondi.

L'intero profilo, allo stato secco (probabilmente raro) o poco umido, è percorso da fessure caratterizzate da un andamento prevalentemente subverticale e da una forma spesso cuneiforme. E' da notare che tali "cunei" (che in superficie possono avere una larghezza che supera i 10 cm) sono riempiti da materiale proveniente dall'orizzonte di superficie (ricco in sostanza organica e quindi più scuro), secondo il meccanismo di 'rimescolamento meccanico' tipico dei vertisuoli.

Tali suoli hanno quindi proprietà vertiche (fessurazione e aggregazione prismatica), senza peraltro presentare l'incorporazione in profondità della sostanza organica (e conseguentemente le colorazioni scure) tipiche di tali suoli.

Per quanto riguarda la variabilità spaziale si deve notare che i suoli di tutta la superficie dell'alveo del lago sono molto omogenei per quanto riguarda il profilo ed i caratteri chimico-fisici: profondità del suolo, sequenza e spessore degli orizzonti, colore, granulometria e struttura degli stessi, sono molto simili nei cinque profili effettuati. Le variazioni riguardano quasi unicamente lo spessore della lettiera, principalmente in relazione al tipo di vegetazione e alla presenza di uno strato di sostanza organica decomposta dove la vegetazione è più igrofila. Le variazioni spaziali della vegetazione non corrispondono quindi ad apprezzabili differenze di carattere pedologico. Tale evidenza si spiega da un lato per l'uniformità dei sedimenti da cui si originano i suoli e dall'altro per l'eseguità del fattore tempo (periodo posteriore al prosciugamento).

- b)** Suoli bruni calcarei su detriti di frana: suoli a profilo A-B-C, con B di alterazione, da profondi o poco profondi, a tessitura media, abbondante scheletro calcareo, neutri in superficie e debolmente alcalini in profondità, parzialmente decarbonatati negli orizzonti superiori, a drenaggio buono.

Associazione di Calcaric Phaeozems (PHc) e Rendzic Leptosols (LPk).

Si trovano nei depositi di corpi di frana della zona Nord-Ovest del biotopo, così come sui versanti dell'isola di sant'Andrea. I suoli in questione sono profondi o poco profondi, e sono caratterizzati da un profilo di tipo A-B-C, con orizzonte B di alterazione (B cambico). La tessitura è franco limosa, e lo scheletro è molto abbondante in tutto il profilo. Sono neutri in superficie e debolmente alcalini in profondità e parzialmente decarbonatati negli orizzonti superficiali.

Il drenaggio è buono.

- c)** Suoli rendziniformi su falde detritiche calcaree: suoli a profilo A-C, poco profondi, a tessitura moderatamente grossolana, scheletro calcareo molto abbondante, debolmente alcalini, a drenaggio eccessivo. Su versanti a pendenza molto forte.

Rendzic Leptosols (LPk)

- d)** Suoli torbosi: suoli organici a profilo O-C, con materiali organici alterati (Oa) e non alterati (Oi), privi di scheletro, debolmente acidi e carbonatati.

Fibric Histosols (HSf).

Si trovano in versanti a pendenza molto forte (falde detritiche) rispettivamente a Nord-Est, Est, e Ovest dell'alveo del lago.

Tali suoli presentano, più in particolare, un profilo A-AC-C, e sono profondi. Lo scheletro è molto abbondante in tutto il profilo, e la tessitura è moderatamente grossolana. Sono parzialmente decarbonatati nell'orizzonte di superficie. Il drenaggio è eccessivo.

- e)** Suoli organici: suoli con materiali organici alterati in superficie e materiali non alterati (Oi), alterati (Oa) e limi lacustri in profondità.

Gli orizzonti organici sono debolmente acidi e carbonatati (in superficie), e debolmente acidi e privi di carbonati (in profondità).

I livelli limosi hanno una tessitura media (franco-limosa), non hanno scheletro, e sono carbonatati.

Fibric Histosols (HSt).

Occupano le conche depresse che separano i corpi di frana nella porzione Nord Ovest del biotopo. L'abbassamento della falda, e l'intensa asportazione della torba, hanno fatto sì che rimangano attualmente solo pochi lembi dei suoli originari, ed allo stato secco.

3.4 CONCLUSIONI

Il biotopo di Loppio presenta, da un punto di vista geologico, un generalizzato valore elevato. Tra gli elementi di valorizzazione si pongono i depositi lacustri fini stratificati, in quanto in condizioni sub-aeree, sono disponibili per una facile campionatura e quindi adatti per indagini paleoambientali di dettaglio. Presentano invece altissimo valore i corpi di frana emergenti dalla coltre sedimentaria di colmamento del bacino. Su di essi si può seguire in sequenza i fenomeni di erosione carsica sub-aerei, la linea di battaglia dell'ex lago e i temi di erosione carsica subacquea (cfr. Perna). Si ritiene di lasciare al contributo del settore botanico le considerazioni in merito alle localizzate presenze di torbiere.

Una considerazione a parte merita l'Isola di S. Andrea. Su di essa si concentrano presenze umane che vanno dalla romanità al Medioevo. Di altrettanto interesse è il manufatto della "trappola delle anguille" ubicata presso l'emissario del lago. Entrambe le aree sono da individuare a eccezionale valore.

Valutazione di rischi ambientali e criteri di ripristino

I rischi ambientali cui è sottoposta l'area del biotopo coincidono con i criteri di ripristino di aree umide cui fa riferimento tutta la trattazione sviluppata precedentemente. Oltre a questo aspetto tuttavia c'è da sottolineare lo stato di abbandono e di degrado della scarpata che collega la statale con la zona del biotopo. La scarpata è sede di modeste discariche.

4 FLORA E VEGETAZIONE

4.1 FLORA

La flora del Lago di Loppio (Pteridofite, Gimnosperme e Angiosperme) si compone di 133 specie; tale cifra si ottiene calcolando tutte le specie segnalate nell'arco di circa 150 anni e cioè a partire dal 1853, anno per il quale è nota la prima segnalazione per il Lago di Loppio, ad opera di AMBROSI.

Viene di seguito riportato l'elenco completo di tali specie, desunto da PEDROTTI (1988) con l'aggiunta delle specie ritrovate successivamente, in occasione della ricerca compiuta per dare corpo a questo progetto. Vi sono state trascritte tutte le specie che si rinvennero sul fondo dell'alveo e fino all'antica linea della riva, che è ancora ben visibile.

La nomenclatura seguita è quella proposta da PIGNATTI (1982). Per ogni specie vengono indicati gli Autori delle differenti segnalazioni e l'anno delle rispettive pubblicazioni; le raccolte di specie eseguite nel corso del 1991 sono indicate con: Pedrotti, 1991.

PTERIDOFITE

Equisetum arvense L.

PEDROTTI (1988)

Equisetum fluviatile L.

DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Equisetum palustre L.

DALDOSS (1983)

Equisetum telmateja Ehrh.

COBELLI (1890)

Thelypteris palustris Schott

COBELLI (1890) , COBELLI in GELMI (1893), BEGUINOT (1931), PEDROTTI (1988)

ANGIOSPERME

DICOTILEDONI

Amaranthus cruentus L.

KOTULA in HANDEL-MAZZETTI (1955), PEDROTTI (1988)

Angelica sylvestris L.

PEDROTTI (1988)

Artemisia vulgaris L.

PEDROTTI (1988)

Artemisia absinthium L.

Pedrotti, 1991

Berula erecta (Hudson) Coville

COBELLI (1890), GELMI (1893)

Bidens cernua L.

PEDROTTI (1988)

Bidens frondosa L.

FESTI e PROSSER (1986), PEDROTTI (1988)

Bidens tripartita L.

COBELLI (1890), MURR(1906), BEGUINOT (1931), DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Buddleja davidii Franchet

Pedrotti, 1991

Calystegia sepium L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), PEDROTTI (1988)

Cardamine amara L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912)

Chaenorhinum minus L.

PEDROTTI (1988)

Chenopodium album L.

PEDROTTI (1988)

Chenopodium polyspermum L.

PEDROTTI (1988)

Cirsium arvense L.

PEDROTTI (1988)

Cirsium oleraceum L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912)

Cirsium palustre L.

PEDROTTI (1988)

Convolvulus arvensis L.

PEDROTTI (1988)

Cornus sanguinea L.

PEDROTTI (1988)

Conyza canadensis L.

PEDROTTI (1988)

Cuscuta campestris Yuncker

PEDROTTI (1988)

Drosera rotundifolia L.

COBELLI (1890), BEGUINOT (1931)

Epilobium parviflorum Schreber

PEDROTTI (1988)

Epilobium hirsutum L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), PEDROTTI (1988)

Erigeron annuus L.

PEDROTTI (1988)

Eupatorium cannabinum L.

BEGUINOT (1931), DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Euphorbia platyphyllos L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), BEGUINOT (1931), PEDROTTI (1988)

Fallopia dumetorum L.

PEDROTTI (1988)

Frangula alnus Miller

PEDROTTI (1988)

Galeopsis speciosa Miller

COBELLI (1890), PEDROTTI (1988)

Galium aparine L.

DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Galium palustre L.

PEDROTTI (1988)

Gratiola officinalis L.

COBELLI (1890)

Humulus lupulus L.

WETTSTEIN in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), PEDROTTI (1988)

Hypericum perforatum L.

PEDROTTI (1988)

Hypericum tetrapterum Fries

COBELLI (1890), PEDROTTI (1988)

Linaria vulgaris Miller

KOTULA in HANDEL-MAZZETTI (1955), DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Linum catharticum L.

PEDROTTI (1988)

Lysimachia vulgaris L.

COBELLI (1890), BEGUINOT (1931), DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Lycopus europaeus L.

COBELLI (1890), PEDROTTI (1988)

Lythrum salicaria L.

BEGUINOT (1931), DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Mentha aquatica L.

KOTULA in HANDEL-MAZZETTI (1955), BEGUINOT (1931), BEER in DALLA TORRE (1928), DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Mentha pulegium L.

COBELLI (1890)

Myosotis scorpioides L.

BEGUINOT (1931)

Myosoton aquaticum L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), PEDROTTI (1988)

Myriophyllum spicatum L.

COBELLI (1890), GELMI (1893), CRISTOFORI in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), LARGAIOLLI (1910), BEGUINOT (1931), DALDOSS (1983)

Myriophyllum verticillatum L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), LARGAIOLLI (1910)

Nasturtium officinale R. Br.

BEGUINOT (1931)

Nymphaea alba L.

COBELLI (1890), GELMI (1893), BEGUINOT (1931), VENZO (1938), PRAXMARER (1980)

Oxalis fontana Bunge

PEDROTTI (1988)

Parnassia palustris L.

COBELLI (1890), BEGUINOT (1931)

Plantago major L.

PEDROTTI (1988)

Platanus orientalis L.

PEDROTTI (1988)

Polygonum amphibium L.

KOTULA in HANDEL-MAZZETTI (1955), BEGUINOT (1931), DALDOSS (1983); PEDROTTI (1988)
segnala soltanto la var. terrestre Leyss

Polygonum lapathifolium L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), PEDROTTI (1988)

Polygonum minus Hudson

PEDROTTI (1988)

Polygonum mite Schrank

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), PEDROTTI (1988)

Potentilla erecta L.

COBELLI (1890), BEGUINOT (1931)

Potentilla norvegica L.

PEDROTTI (1988)

Potentilla reptans L.

PEDROTTI (1988)

Populus nigra L.

DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Populus canadensis L.

DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Pulicaria dysenterica L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912)

Ranunculus repens L.

PEDROTTI (1988)

Ranunculus trichophyllus Chaix ssp. *trichophyllus*

BEGUINOT (1931), PEDROTTI (1988)

Rumex crispus L.

KOTULA in HANDEL-MAZZETTI (1955), PEDROTTI (1988)

Rorippa amphibia L.

AMBROSI (1853), COBELLI (1890), GELMI (1893), EVERS (1896), BEGUINOT (1931), DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Salix alba L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Salix caprea L.

DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Salix cinerea L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), PEDROTTI (1988)

Senecio inaequidens DC.

PEDROTTI (1988)

Senecio paludosus L.

COBELLI (1890), GELMI (1893), BEGUINOT (1931)

Senecio rupestris W et K.

PEDROTTI (1988)

Scutellaria galericulata L.

AMBROSI (1853), COBELLI (1890), GELMI (1893), PEDROTTI (1988)

Silena alba Miller

PEDROTTI (1988)

Solanum dulcamara L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), BEGUINOT (1931), PEDROTTI (1988)

Solanum nigrum L.

PEDROTTI (1988)

Solidago canadensis L.

Pedrotti, 1991

Saponaria officinalis L.

PEDROTTI (1988)

Serratula tinctoria L.

PEDROTTI (1988)

Stachys palustris L.

COBELLI (1890), PEDROTTI (1988)

Symphytum officinale L.

PEDROTTI (1988)

Taraxacum officinale Weber

PEDROTTI (1988)

Trifolium fragiferum L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912)

Tussilago farfara L.

PEDROTTI (1988)

Ulmus minor Miller

PEDROTTI (1988)

Urtica dioica L.

PEDROTTI (1988)

Utricularia vulgaris L.

BEGUINOT (1931)

Viburnum opulus L.

CRISTOFORI (1880), COBELLI (1890), PEDROTTI (1988)

Verbena officinalis L.

PEDROTTI (1988)

Veronica anagallis-aquatica L.

COBELLI (1890)

Viola reichembachiana Jordan et Boreau

PEDROTTI (1988)

Xanthium strumarium L.

PEDROTTI (1988)

MONOCOTILEDONI

Agrostis stolonifera L.

PEDROTTI (1988)

Agropyron repens L.

PEDROTTI (1988)

Alisma plantago-aquatica L.

COBELLI (1890), BEGUINOT (1931)

Allium angulosum L.

PEDROTTI (1988)

Bromus inermis Leys

Pedrotti, 1991

Carex acutiformis Ehrnh

PEDROTTI (1988)

Carex elata All.

BEGUINOT (1931), PEDROTTI (1988)

Carex gracilis Curtis

PEDROTTI (1988)

Carex hirta L.

PEDROTTI (1988)

Carex oederi Retz.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), BEGUINOT (1931), PEDROTTI (1988)

Carex panicea L.

PEDROTTI (1988)

Carex pseudocyperus L.

PEDROTTI (1988)

Cladium mariscus L.

BALL (1858), COBELLI (1890), GELMI (1893), BEGUINOT (1931), PEDROTTI (1988)

Cyperus flavescens L.

BEGUINOT (1931)

Cyperus fuscus L.

BEGUINOT (1931), PEDROTTI (1988)

Echinochloa crus-galli L.

PEDROTTI (1988)

Eragrostis minor Host

PEDROTTI (1988)

Juncus alpino-articulatus Chaix

BEGUINOT (1931), PEDROTTI (1988)

Juncus bufonius L.

PEDROTTI (1988)

Juncus compressus Jacq.

BEGUINOT (1931)

Holoschoenus romanus L.

AMBROSI (1853), GELMI (1893)

Iris pseudacorus L.

AMBROSI (1853), COBELLI (1890), BEGUINOT (1931), DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Lemna minor L.

COBELLI (1890)

Lemna trisulca L.

COBELLI (1890), GELMI (1893)

Molinia coerulea L.

PEDROTTI (1988)

Najas marina L.

KOTSCHY in DALLA TORRE e SARNTHEIN (1906-1912), BEGUINOT (1931)

Phragmites australis (Cav.) Trin.

LARGAIOLLI (1910), BEGUINOT (1931), VENZO (1938), DALDOSS (1983), PEDROTTI (1988)

Potamogeton lucens L.

COBELLI (1890), GELMI (1893), BEGUINOT (1931)

Potamogeton crispus L.

COBELLI (1890), BEGUINOT (1931)

Poa annua L.

PEDROTTI (1988)

Poa trivialis L.

PEDROTTI (1988)

Sparganium erectum L. ssp. *erectum*

COBELLI (1890), GELMI (1893)

Schoenoplectus lacustris L.

KOTULA in HANDEL-MAZZETTI (1955), BEGUINOT (1931), VENZO (1938), DALDOSS (1983),
PEDROTTI (1988)

Typha angustifolia L.

COBELLI (1890), GELMI (1893)

Typhoides arundinacea L.

PEDROTTI (1988)

In appendice all'elenco floristico, viene riportata una lista di Briofite trovate nell'alveo del Lago di Loppio (a cura di C. CORTINI PEDROTTI):

Amblystegium humile (P. Beauv.) Crundw.

Bryum argenteum Hedw.

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst.

Funaria hygrometrica Hedv.

Physcomitrium pyriforme (Hedv.) Brid.

Pohlia lescuriana (Sull.) Grout

La bonifica del 1958 ha provocato nel Lago di Loppio una serie notevole di cambiamenti nella flora, che si possono così riassumere: scomparsa delle specie più esigenti, penetrazione di nuove specie, ridistribuzione delle specie rimaste, invasione di quelle di nuova comparsa delle rive e del fondo del bacino.

Vengono riportati due elenchi che si riferiscono rispettivamente alle specie scomparse e a quelle di nuova comparsa.

Elenco delle specie scomparse:

Alisma plantago-aquatica

Berula erecta

Cardamine amara

Cirsium oleraceum

Cyperus flavescens

Drosera rotundifolia

Gratiola officinalis

Lemna minor

Lemna trisulca

Mentha pulegium

Myriophyllum spicatum

Myriophyllum verticillatum

Najas marina

Nasturtium officinale
Nymphaea alba
Parnassia palustris
Polygonum amphibium
Potamogeton crispus
Potamogeton lucens
Potentilla erecta
Senecio paludosus
Sparganium erectum ssp. erectum
Typha angustifolia
Utricularia vulgaris
Veronica anagallis-aquatica

Elenco delle specie di nuova comparsa:

Artemisia absinthium
Bidens frondosa
Bromus inermis
Buddleja davidii
Conyza canadensis
Erigeron annuus
Platanus orientalis
Populus canadensis
Senecio inaequidens
Solidago canadensis

Nel Lago di Loppio sono dunque scomparse 25 specie, pari al 20,3%, calcolato sul totale di 123 specie, tralasciando cioè le 10 specie di nuova comparsa.

Come si può notare dall'elenco prima riportato, a seguito del prosciugamento del lago tutte le Idrofite sono drasticamente scomparse; soltanto *Nymphaea alba* si è mantenuta nel lago fino al 1980 e *Ranunculus trichophyllus* fino al 1987, mentre nel 1990 si era ulteriormente ridotto e si prevede una prossima scomparsa.

Le specie di nuova comparsa sono piante erbacee annuali come *Bidens frondosa*, *Conyza canadensis* ed *Erigeron annuus*, piante erbacee perenni come *Senecio inaequidens*, *Bromus*

inermis, *Artemisia absinthium* e *Solidago canadensis* e infine piante legnose come *Platanus orientalis*, *Populus canadensis* e *Buddleja davidii*.

E' interessante sottolineare che le quattro specie *Bromus inermis*, *Solidago canadensis*, *Artemisia absinthium* e *Buddleja davidii* sono penetrate nel bacino del lago dopo il 1987, perché non erano presenti nell'elenco eseguito in quell'anno (PEDROTTI 1988).

4.2 VEGETAZIONE

La vegetazione dell'alveo del Lago di Loppio è formata di associazioni² erbacee, arbustive ed arboree, che si possono riunire in tre serie principali, a seconda del tipo di substrato e precisamente: vegetazione zonale con la serie del carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), vegetazione azonale con le due serie del salice bianco (*Salix alba*) e del salice cinereo (*Salix cinerea*).

Breve descrizione dei tipi vegetazionali incontrati

Bidenti-Polygonetum mitis

E' un'associazione di erbe infestanti e pioniere in zone umide; a Loppio occupa tutto il fondo del bacino sulle crete lacustri. Essa è dominata fisionomicamente dalle seguenti tre specie: *Bidens tripartita*, *Polygonum mite* e *Myosoton aquaticum*. Il numero di specie per rilievo varia da 8 a 19. Nell'ambiente occupato da questa associazione c'è un notevole sviluppo di plantule di *Salix alba*.

² La **classificazione floristica della vegetazione** si basa sul confronto tra rilievi della vegetazione di numerosi popolamenti vegetali. I popolamenti tra loro simili per composizione floristica sono raggruppati in tipi di vegetazione di vario rango. La tipizzazione delle comunità vegetali sulla base delle specie dominanti porta alla individuazione delle **associazioni**; tenendo conto però anche delle altre specie si giunge alla costruzione di una gerarchia delle unità vegetazionali, di seguito riportata:

Livello gerarchico	Suffisso	Esempio
Classe	-etea	Erico-Pinetea
Ordine	-etalia	Erico-Pinetalia
Alleanza	-ion	Erico-Pinion
Associazione	-etum	Erico-Pinetum sylvestris
Subassociazione	-etosum	
Variante	Nessun suffisso	
Facies	-osum	

Convolvulo-Eupatorietum cannabini

Questa associazione è caratterizzata dalla forte dominanza di *Eupatorium cannabinum*, a cui si accompagnano altre specie però con grado di copertura meno elevato come *Calystegia saepium*, *Urtica dioica* e *Artemisia vulgaris*. L'insediamento di questa associazione è favorito dalla decomposizione nei mesi estivi dei resti vegetali accumulati sul fondo del bacino.

Cyperetum flavescens

Questa associazione è presente in forma sporadica nelle depressioni del fondo del bacino lacustre ed occupa sempre piccole aree di pochi metri quadrati, all'interno della zona del *Bidenti-Polygonetum mitis*; l'associazione si presenta molto impoverita soprattutto per l'assenza di *Cyperus flavescens*, specie una volta presente nel lago ed ora scomparsa.

Phragmitetum australis

Questa associazione si è insediata a Loppio sulle crete umide; favorita è la penetrazione di numerose specie estranee, come *Calystegia saepium*, *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum* ed altre; normalmente il canneto forma un bordo più o meno continuo lungo le rive dei laghi.

Cladietum marisci

Il Cladietum marisci di Loppio è formato da uno strato molto denso di *Cladium mariscus*, cui si accompagnano *Carex elata*, *Lycopus europaeus*, *Iris pseudacorus* e *Thelypteris palustris*; questa associazione è tipica di ambienti umidi oligotrofici e a Loppio infatti è sviluppata sui depositi torbosi delle rive a reazione acida.

Caricetum elatae

Questa associazione si presenta in forma frammentaria in poche zone centrali del bacino ed è caratterizzata dai grandi cespi di *Carex elata*, coi quali crescono poche altre specie.

Thelypteridi-Phragmitetum

Questa associazione corrisponde al canneto sviluppato sui suoli torbosi e organici e differisce dal *Phragmitetum australis* soprattutto per la presenza di *Thelypteris palustris*; a Loppio si presenta in maniera sporadica in poche stazioni sulle torbe delle rive.

Caricetum gracilis

Questa associazione è presente a Loppio in una sola stazione, quasi al centro del bacino, ove forma un'unica colonia di forma tondeggiante; essa è tipica dei suoli minerali.

Phalaridetum arundinaceae

Questa associazione è stata notata nella parte orientale del bacino di Loppio, ove si è insediata sulle crete lacustri; specie dominante è *Typhoides arundinacea*.

Agruppamento a Carex panicea

E' sviluppato sulle torbe delle rive in poche aree ristrette; qui si trovano anche *Carex oederi* e *Cirsium palustre*; in questa zona probabilmente si trovavano anche specie segnalate in passato per Loppio, come *Drosera rotundifolia*, ed ora scomparse.

Questo tipo di vegetazione è ormai fortemente degradato a causa del prosciugamento del lago ed in via di scomparsa.

Salicetum albae

Tutto il bacino del Lago di Loppio è più o meno invaso da *Salix alba*, con alberi che hanno raggiunto ormai dimensioni notevoli; le abbondanti radici avventizie che si sono formate lungo i rami e i tronchi dei salici schiantati, sono la conseguenza dei periodi di prolungate inondazioni del bacino; questa associazione è sviluppata unicamente sulle crete lacustri e il suo insediamento nel bacino è iniziato dopo il prosciugamento del lago (1958). Il *Salicetum albae* non ha ancora assunto un assetto stabile, in quanto i salici crescono molto radi e soltanto in pochi casi in gruppi che si vanno però addensando sempre più. La flora dello strato erbaceo è rappresentata soltanto dalle specie del *Bidenti-Polygonetum mitis*. Un maggior sviluppo del *Salicetum albae* è stato fino ad oggi frenato dalle inondazioni.

Salici-Franguletum

E' un'associazione di cespugli di palude formata da *Frangula alnus* e *Salix cinerea*; principali specie componenti lo strato erbaceo sono: *Thelypteris palustris* e *Solanum dulcamara*. Il *Salici-*

Franguletum è distribuito unicamente sugli strati torbosi delle rive; si tratta di un'associazione molto rara in Trentino, in quanto è stata quasi ovunque distrutta con le bonifiche.

4.3 CARTA DELLA VEGETAZIONE

La carta della vegetazione del biotopo di Loppio comprende sia il fondo dell'antico bacino lacustre sia una parte dei versanti circostanti. Pertanto la vegetazione presente appartiene a due grandi categorie: vegetazione zonale (corrispondente a quella dei versanti) e vegetazione azonale (corrispondente al fondo del bacino). Nell'ambito di queste due grandi categorie, è stato poi fatto riferimento alle serie di vegetazione e alle associazioni che ciascuna serie comprende; pertanto si tratta di una carta fitosociologica integrata.

4.4 CARTA DEL VALORE BOTANICO

La carta del valore botanico è stata realizzata tenendo conto degli stessi criteri usati per l'analogo documento redatto per il Lago Pudro, che si basa su alcune caratteristiche della flora e della vegetazione.

Per il Lago di Loppio sono state proposte le seguenti categorie di valore:

Primo gruppo: associazioni vegetali di eccezionale valore botanico; sono state incluse in questa categoria tutte le porzioni con i resti della vegetazione su torba e precisamente:

- ***Thelypteridi-Phragmitetum***
- ***Cladietum marisci***
- ***Salici-Franguletum***

Secondo gruppo: Associazioni vegetali di altissimo valore botanico; sono state incluse in questa categoria alcune aree con vegetazione su creta lacustre, ove sono sviluppate le seguenti associazioni:

- ***Caricetum elatae***
- ***Cyperetum flavescens***

- *Phragmitetum australis*
- *Bidenti-Polygonetum mitis*

Terzo gruppo: Associazioni vegetali di elevato valore botanico; sono state incluse in questa categoria tutte le altre associazioni presenti sul fondo dell'antico bacino lacustre; il loro elenco completo compare nella legenda della carta della vegetazione.

Quarto gruppo: Associazioni vegetali di discreto valore botanico; sono state incluse in questa categoria tutte le associazioni situate all'esterno del perimetro dell'antico bacino lacustre e precisamente:

- *Orno-Ostryetum*
- *Brometalia*
- *Chenopodietalia, Artemisietalia*

4.5 VEGETAZIONE POTENZIALE

La vegetazione potenziale del biotopo Lago di Loppio si distingue nelle due categorie: vegetazione zonale e vegetazione azonale.

La vegetazione zonale è costituita da un bosco misto di caducifoglie termofile, formato in prevalenza di orniello (*Fraxinus ornus*) e carpino nero (*Ostrya carpinifolia*); queste specie vanno a costituire l'associazione **Fraxino orni-Ostryetum**, comune in tutto il Trentino meridionale nel piano collinare.

La vegetazione zonale corrisponde pertanto alla serie del carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), che corrisponde al **Fraxino orni-Ostryeto** sigmetum, secondo il seguente schema:

Serie edafoxerofila basofila prealpina del carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) [**Orno-Ostryeto** sigmetum] con le seguenti associazioni:

Orno-Ostryetum

Brometalia

Chenopodietalia, Artemisietalia

La vegetazione azonale è rappresentata da due associazioni edafoigrofile, di cui la prima (**Salici-Franguletum**) è sviluppata sui substrati torbosi, e la seconda (**Salicetum albae**) sulle crete lacustri. Queste due associazioni costituiscono le teste di serie dei seguenti due sigmeti, per ognuno dei quali sono riportati tutti gli stadi che compaiono nel Lago di Loppio:

Serie edafoigrofila su creta lacustre del salice bianco (*Salix alba*) [**Saliceto albae** sigmetum], con le seguenti associazioni:

Salicetum albae

Cyperetum flavescentis

Bidenti-Polygonetum mitis

Convolvulo-Eupatorietum cannabini

Phalaridetum arundinaceae

Caricetum gracilis

Phragmitetum australis

Serie edafoigrofila su torba del salice cinereo (*Salix cinerea*) [**Salici-Franguleto** sigmetum], con le seguenti associazioni:

Salici-Franguletum

Thelypteridi-Phragmitetum

Cladietum marisci

4.6 TENDENZE DINAMICHE DELLA VEGETAZIONE

Le tendenze dinamiche della vegetazione che interessano il biotopo del Lago di Loppio sono molto complesse, in quanto esso comprende anche l'alveo di un antico lago prosciugato.

L'associazione forestale del **Fraxino orni-Ostryetum** si presenta oggi sempre allo stato di ceduo; in essa si ritiene che prevalga pertanto il processo della rigenerazione.

Anche nell'associazione del **Salici-Franguletum** la tendenza in atto è quella della rigenerazione.

Tutte le associazioni che occupano il fondo dell'antico Lago di Loppio, sui substrati della creta lacustre (**Cyperetum flavescentis**, **Bidenti-Polygonetum mitis**, **Convolvulo-Eupatorietum cannabini**, **Phalaridetum arundinaceae**, **Phragmitetum australi** e **Caricetum gracilis**) sono

interessate dal processo della successione primaria, con un'evoluzione verso l'associazione del **Salicetum albae**. Come è stato già detto, tale tendenza è però frenata dalle inondazioni che a tempi irregolari (anche ogni 3-4 anni e più) colmano parzialmente il bacino del lago.

Anche le associazioni erbacee sviluppate sui substrati torbosi delle rive (**Thelypteridi-Phragmitetum**, **Cladietum marisci** e Aggruppamento a **Carex panicea**) sono interessate dai processi della successione primaria, che si concluderanno con la formazione dell'arbusteto tipico dei substrati torbosi e palustri, appartenenti all'associazione **Salici-Franguletum**.

Il processo della successione secondaria interessa alcune aree pascolive (**Brometalia**) presenti qua e là come piccole radure nella zona del **Fraxino orni-Ostryetum**; tale processo porterà alla chiusura delle radure pascolive e alla formazione del bosco di caducifoglie termofile dell'associazione **Fraxino orni-Ostryetum**.

Qua e là, nelle associazioni erbacee dell'alveo (prevalentemente sulla creta lacustre) si osserva il fenomeno della degenerazione, per penetrazione di alcune specie estranee (già elencate in precedenza), su aree per altro molto limitate.

Infine in alcune aree coltivate prevale il processo della fluttuazione sotto l'azione dell'uomo.

Le ipotesi prima prospettate si possono ritenere valide se si mantengono le attuali condizioni nel Lago di Loppio, come si sono relativamente stabilizzate dopo il suo prosciugamento.

Per contro, se prevarrà in futuro il processo del prosciugamento, con un ulteriore abbassamento della falda freatica, tutte le associazioni del fondo del lago andranno incontro ad un processo di regressione, con scomparsa di tutte le specie igrofile e sviluppo di specie xerofile; il risultato sarà quello di una progressiva trasformazione in associazioni di tipo xerofilo.

4.7 PROPOSTE DI GESTIONE

Associazione Fraxino orni-Ostryetum

Normalmente tale associazione viene sottoposta alle ceduzioni, secondo i turni in uso nella zona; essa è interessata in tutto il biotopo dal processo della rigenerazione.

Si consiglia l'avviamento all'alto fusto in alcune aree di particolare interesse anche dal punto di vista paesaggistico, come l'isola di S. Andrea.

Per quanto riguarda le radure pascolive, dato il loro scarso interesse floristico, si consiglia di abbandonarle all'evoluzione naturale, che entro un certo numero di anni porterà alla formazione del bosco con l'associazione **Fraxino orni-Ostryetum**.

Associazione Salici-Franguletum

Anche in questa associazione il processo oggi prevalente è quello della rigenerazione, che si consiglia di favorire, evitando qualsiasi tipo di intervento.

Associazione Salicetum albae

Un vero e proprio **Salicetum albae** non è ancora formato nell'alveo dell'antico Lago di Loppio, nonostante la presenza di numerosi alberi di salice bianco (*Salix alba*) sovente riuniti in gruppi abbastanza densi; già è stato detto che la variabilità delle condizioni ambientali impedisce, di fatto, il raggiungimento dello stadio finale (o testa della serie) con l'associazione del **Salicetum albae**. Non sembra quindi opportuno procedere in tale zona ad alcun tipo di intervento.

Associazioni erbacee dei substrati torbosi e della creta lacustre

Non si consiglia nessun tipo di intervento.

5 ZOOCENOSI: LA FAUNA INVERTEBRATA

5.1 LA FAUNA INVERTEBRATA DEL SUOLO

Per il biotopo Lago di Loppio l'ipotesi che la ricerca si proponeva di verificare era l'eventuale sopravvivenza, nel bacino ormai "asciutto", di significativi contingenti di specie paludicole. Sono comunque state censite microstazioni (Siti) riferibili a precise facies vegetazionali.

5.1.1 Analisi delle singole facies

Sito 1 - Bosco termofilo del versante orientale e nord-orientale, riferibile fitosociologicamente all'associazione *Orno-Ostryetum*.

L'abbondanza di attività degli invertebrati appare relativamente modesta; prevale la componente silvicolo-termofila, con presenza di numerose specie ruderali di modesto valore ambientale.

Sito 2 - Bosco termofilo degradato del settore nord-occidentale del bacino, riferibile fitosociologicamente all'associazione *Orno-Ostryetum*.

Si tratta di un ambiente popolato prevalentemente da specie ruderali e xenoceniche, di modesto interesse ambientale.

Sito 3 - Bosco termofilo degradato in località Dossi al Lago, anch'esso riferibile fitosociologicamente all'associazione *Orno-Ostryetum*.

Anche questo sito ospita faunule a modesta abbondanza di attività, prevalentemente euritope, ruderali e xenoceniche, di modesto valore ambientale.

Sito 4 - Prato falciabile in località Dossi al Lago.

La biomassa attiva è relativamente modesta e prevalgono ancora specie ruderali, xerofile e praticole, di non elevato valore ambientale.

Sito 5 - Bosco igrofilo a salice bianco nel settore sud-occidentale, riferibile fitosociologicamente all'associazione *Salicetum albae*.

La biomassa attiva presenta valori piuttosto elevati; le faunule presentano una elevata biodiversità ed evidenziano la presenza di residui elementi paludicoli eucenici e ticocenici, di elevato valore naturalistico.

Sito 6 - Bosco igrofilo su substrato torboso in località Dossi al Lago, riferibile fitosociologicamente all'associazione *Salici-Franguletum*.

La biomassa attiva è modesta; le faunule indagate presentano caratteristiche prevalentemente ruderali e xenoceniche, con numerose specie euritope, xerofile e ruderali, a modesto valore ambientale.

Sito 7 - Associazioni erbacee pioniere nell'estremo settore meridionale, al limite delle zone coltivate, riferibili fitosociologicamente all'associazione *Eupatorietum cannabini*.

La biomassa attiva si presenta qui relativamente elevata. Le faunule sono caratterizzate da forte eterogeneità: accanto alle presenze "banali" sopravvive un contingente di specie a gravitazione igrofila che conferisce un discreto interesse ambientale al sito.

Sito 8 - Associazioni erbacee pioniere a *Bidens* nel settore sud-orientale, con abbondante presenza di *Urtica dioica*, riferibili fitosociologicamente all'associazione *Polygono-Bidentetum*.

La biomassa attiva è molto elevata; elevata appare anche la biodiversità. E' presente un nutrito contingente di specie euceniche di zona palustre, che conferisce al sito un elevato interesse ambientale.

Sito 9 - Associazioni erbacee pioniere a *Bidens* nel settore meridionale, vicino al precedente ma senza presenza di *Urtica dioica* e predominanza di *Bidens* spp., riferibile fitosociologicamente all'associazione *Polygono-Bidentetum*.

Anche in questo sito, come nel precedente, la biomassa attiva appare molto elevata ed è presente un notevole residuo contingente di specie proprie di zone umide, di elevato valore ambientale.

Sito 10 - Associazioni erbacee pioniere a *Bidens* immediatamente a sud dell'Isola di S. Andrea, con abbondanza di *Polygonum mite* e *Myosoton aquaticum*, riferibile fitosociologicamente alla associazione *Polygono-Bidentetum*.

Anche in questo sito la biomassa attiva è molto elevata; sopravvive un contingente ecologico eucenico di zona umida, con presenza di specie e popolamenti di altissimo valore naturalistico e ambientale.

Sito 11 - Formazioni terrestri di cannuccia d'acqua su substrato umido nei pressi dei Dossi al Lago (il *Phragmitetum* da acquatico è divenuto terrestre; si tratta comunque spesso di formazioni fisionomiche a *Phragmites australis*).

La biomassa attiva si presenta su valori medio-bassi; è ancora presente una componente ecologica di specie tipiche di zona umida, che conferisce al sito un discreto valore ambientale.

Sito 12 - Cariceto riferibile all'associazione *Caricetum elatae*, nella zona settentrionale del bacino; questa associazione si presenta in forma frammentaria ed è caratterizzata da grandi cespi di *Carex elata*.

La biomassa attiva appare relativamente modesta; la forte presenza di specie xenoceniche sovrasta nettamente le poche specie di zona umida, ed il valore ambientale del sito è complessivamente poco significativo.

Sito 13 - Cariceto riferibile all'associazione *Caricetum gracilis*, nella zona centrale del bacino nei pressi dell'Isola di S. Andrea. L'associazione è presente in questa sola stazione ed è caratterizzata da una completa dominanza di *Carex gracilis*.

Qui la biomassa attiva è decisamente elevata; il contingente di specie euceniche di zona umida appare significativo ed in grado di conferire un elevato valore ambientale al sito.

Sito 14 - Associazioni erbacee palustri riferibili al *Cladietum marisci*, su substrato torboso, nei pressi dei Dossi al Lago.

Sia l'abbondanza di attività complessiva degli invertebrati, sia la biodiversità delle taxocenosi analizzate in dettaglio appaiono su valori molto modesti. E' comunque presente qualche sporadico elemento tipico di zona umida.

5.1.2 Carta dei valori faunistici

Nella "Carta dei valori faunistici" ad ogni elemento di griglia è stato attribuito un "valore", estendendo a tutti gli ambienti del biotopo presentanti caratteristiche analoghe i risultati ottenuti nei siti in cui erano attive le trappole.

I valori faunistici relativi agli invertebrati del suolo sono stati attribuiti quale sintesi di una serie di categorie di valutazione, con riferimento a numero e composizione di specie delle taxocenosi, valore biogeografico ed ecologico delle specie, naturalità, vulnerabilità e capacità autorigenerativa delle comunità, potenzialità del sito. In particolare, nel caso di Loppio, è stata attribuita fondamentale importanza alle residue presenze di specie ticoceniche ed euceniche di zona umida. I dati presi in considerazione sono relativi alla valutazione quantitativa di tutti gli invertebrati raccolti ed alla valutazione sia qualitativa che quantitativa delle taxocenosi oggetto di più approfondita analisi (in particolare coleotteri carabidi, coleotteri stafilinidi, aracnidi opilioni).

5.1.3 Conclusioni

In conclusione, la fauna del biotopo "Lago di Loppio" presenta caratteristiche di forte eterogeneità, legate alla passata e, soprattutto, alla recente storia del bacino. Accanto alla forte ed invasiva presenza di specie ruderali, antropofile, termofile o addirittura xerofile, si contrappone la sopravvivenza di interessanti contingenti di specie caratteristiche di zone umide e paludicole. La biomassa attiva si presenta molto elevata, con oltre 2.150 individui per trappola. Il *taxon* più abbondante è quello dei diplopodi, con 33.337 individui su un totale di 88.563 catture di invertebrati. Come evidenziato nei capitoli precedenti, le composizioni di specie e le strutture di comunità più interessanti del biotopo, per quanto riguarda la fauna invertebrata che frequenta il suolo, sono in relazione con la presenza di siti che conservano residue faunule di zona umida. Si tratta di aree,

presenti soprattutto nel settore sud e sud-occidentale del bacino, che appaiono in via di riduzione. Anche in queste zone, comunque, è ben evidente l'azione invasiva delle specie ruderali xenoceniche, spesso termofile o addirittura xerofile, che tendono a vicariare l'originaria fauna di zona umida. La sopravvivenza del contingente paludicolo eucenico è evidentemente legata alla possibilità di disporre, almeno in alcune zone del bacino, di un certo tenore di umidità. La sopravvivenza e l'incremento delle componenti più interessanti della fauna a invertebrati potrebbe essere quindi assicurata dall'immissione di acqua nel bacino. Ridotta al minimo appare la fauna a invertebrati di acque libere, per la scomparsa di ambienti praticabili; molto positiva, in questa situazione, risulterebbe la creazione di piccole pozze permanenti di acqua libera.

5.2 LA FAUNA INVERTEBRATA DELLA VEGETAZIONE

5.2.1 Analisi delle singole facies

Vengono di seguito elencate valutazioni ecologiche di sintesi riferite alle singole facies vegetazionali.

Orno-ostrieto su piccolo rilievo isolato

E' da sottolineare la condizione di deficit idrico presente durante la stagione di campionamento. Fauna di margine di bosco, piuttosto ricca di specie, a conferma delle caratteristiche ecotonali di questa facies (piccole dimensioni e contiguità con facies prative). Numerosi gli elementi euritopi di luoghi aperti e con buona insolazione.

Orno-ostrieto di versante

Fauna di bosco meso-termofilo, con qualche "inquinamento" proveniente da una facies di prato. La presenza di differenti micro-habitat è suggerita dalla varietà di specie raccolte e, in particolare, condizioni di marcata igrofilia sono suggerite dai formicidi *Myrmica laevinodis* e *Myrmica ruginodis* mentre *Leptothorax lichtensteini* è tipico di suoli scoperti e asciutti.

Cariceto a *Carex elata*

Il cariceto a *Carex elata* è un ambiente generalmente povero per quel che riguarda la fauna ad invertebrati legata alla vegetazione. A Loppio le raccolte relative a questa facies, oltre a manifestare una notevole povertà faunistica, hanno fornito specie non euceniche.

Cespuglieto a *Frangula alnus*

La fauna di questa facies risulta caratterizzata da una notevole povertà faunistica e dalla presenza di elementi a largo spettro, diffusi in una grande varietà di formazioni mesofile, anche antropizzate, ad eccezione dei Formicidi che presentano una relativa diversità specifica e una buona presenza di specie legate alle facies arbustive e arboree.

Cladietum marisci

Questo ambiente si è rivelato estremamente povero e non vi sono stati raccolti elementi eucenici. Tale povertà faunistica è certo da correlare con l'esiguità areale della facies, con la monotonia vegetazionale che la caratterizza e con la vicinanza a facies piuttosto banali e antropizzate.

Convolvolo-eupatoriето

La fauna raccolta in questo ambiente è risultata piuttosto povera e anche banale. Nell'insieme ha caratteristiche meso-xerofile, anche se la presenza di *Myrmica sabuleti* e di *Macrophya duodecimpunctata* testimonia la presenza di una costante umidità edafica.

Bidenteto

Il popolamento di questa facies è povero ed è costituito da elementi moderatamente igrofilo ed eurici con intrusione di elementi meso-termofili.

Fragmiteto

La fauna di questa facies, per quanto povera di specie, è costituita da elementi eucenici, meso-igrofilo o schiettamente igrofilo.

Il materiale raccolto in questa facies è riferibile a una consueta fauna di formazioni erbacee di bassa quota su suoli discretamente umidi; sono presenti elementi antropofili.

Margine di cariceto a *Carex elata*

La fauna raccolta è costituita da elementi mesofili o meso-igrofilo per lo più banali.

Saliceto a *Salix cinerea*

La fauna raccolta presenta elementi tipicamente legati ai salici assieme ad altri provenienti dalla contigua vegetazione erbacea.

Prato umido con *Phragmites* e *Salix caprea*

Questa facies è risultata relativamente ricca di specie di Formicidae (l'unico gruppo di cui sono disponibili le determinazioni) riferibili a due distinte componenti: una meso-igrofila e l'altra elio-xerofila comunque tipiche di formazioni prative anche antropizzate.

Prato con vegetazione ruderale

E' questa la facies che ha fornito, all'interno del biotopo, il maggior numero di esemplari di Formicidae, riferibili a 14 specie. Analogamente alla facies precedente, sono presenti due gruppi a differente ecologia: l'uno tipico di ambienti a scarsa copertura arborea con rocce affioranti e a ridotta evoluzione pedogenetica, l'altro di praterie meso-igrofile.

Notevole, da un punto di vista faunistico, è il ritrovamento di due specie: *Myrmica schencki* e *Leptothorax flavicornis*.

Prato con cespugli di salici al limite di facies boschive (Orno-ostrieto).

La taxocenosi a Formicidae di questa facies ben si confronta con quelle delle prime due facies, ma va sottolineata la presenza di specie legate ad ambienti a umidità edafica mediamente elevata riscontrabili, di solito, a quote più elevate (*Formica fusca*).

5.2.2 Carta dei valori faunistici

Queste carte sintetizzano le informazioni relative agli invertebrati della vegetazione. I dati sono stati rilevati in aree scelte, ritenute rappresentative del biotopo, e sono stati poi estesi agli ambienti del biotopo con caratteristiche vegetazionali simili. La fauna legata alla vegetazione nel biotopo di Loppio è principalmente composta da elementi ad ampia valenza ecologica, propri di formazioni aperte, a vegetazione erbacea con arbusti sparsi, con un notevole contingente di elementi antropofili e/o xerofili. Questo contingente è piuttosto diversificato come numero di specie e, non comprendendo elementi di particolare pregio, si presterebbe per un approccio didattico alla fauna inferiore, con le inevitabili (ma riparabili) usure che questo comporta.

Esiste tuttavia un contingente residuale di specie igrofile, sia tra gli elementi fitofagi o comunque più strettamente legati alla vegetazione, sia tra gli artropodi geofili che frequentano, più o meno occasionalmente, lo strato erbaceo. Le prime sono legate in particolare a *Lythrum salicaria* ed alle *Carex*; le altre sono ben esemplificate da un paio di specie di formiche legate alle lenti di torba che affiorano nella parte più settentrionale del biotopo e da altre formiche proprie di terreni umidi, di cui

sono state rilevate colonie in prossimità della "Trappola delle Anguille". Questi elementi meritano attenzione e adeguate misure di conservazione.

5.2.3 Conclusioni

Si ritiene opportuno sviluppare un sistema di itinerari di visita che non intacchino le parti più vulnerabili del biotopo, cioè le lenti torbose ed il nucleo umido centrale e meridionale, dove anche la fauna inferiore legata alla vegetazione mostra alcuni elementi relitti che necessitano di particolare rispetto.

Un modesto incremento delle superfici a specchio d'acqua permanente permetterebbe una migliore conservazione e, probabilmente, un significativo incremento della componente faunistica.

[6. ZOOCENOSI: LA FAUNA VERTEBRATA](#)

6.1 METODI DI RACCOLTA DAI DATI

L'indagine sulla fauna vertebrata presente nel biotopo Lago di Loppio è stata svolta nel periodo compreso tra giugno 1990 e febbraio 1991. La ricerca mirava al reperimento ed alla definizione della distribuzione delle specie di Vertebrati presenti, con esclusione dei Pesci; nel caso dell'avifauna si è provveduto ad effettuare le relative indagini sia durante la stagione riproduttiva che durante quella di svernamento.

Le modalità di ricerca sono state diversificate a seconda delle Classi investigate.

L'erpetofauna è stata investigata tramite la ricerca diretta e, nel caso degli Anuri, sfruttando le emissioni sonore, peculiari per ogni specie.

L'avifauna è stata investigata effettuando un congruo numero di percorsi campione durante la stagione primaverile e in quella invernale. I contatti con gli uccelli avvenivano sia in maniera diretta (avvistamento e riconoscimento con l'ausilio di mezzi ottici) sia in maniera indiretta (riconoscimento dei canti e di eventuali altre manifestazioni sonore). Quest'ultima modalità è stata utilizzata principalmente nel corso del periodo primaverile, quando buona parte dei comportamenti territoriali si attuano attraverso l'emissione di "messaggi" vocali. Una particolare attenzione è stata rivolta alle specie con abitudini notturne, Rallidi, Strigidi e Caprimulgidi, la cui presenza è stata accertata attraverso apposite visite serali nel corso delle quali tutte le specie potenzialmente presenti sono

state stimulate a cantare con l'ausilio delle registrazioni delle loro vocalizzazioni. I dati relativi alle visite primaverili sono stati suddivisi in tre diverse categorie, standardizzate dall'European Ornithological Atlas Committee, di nidificazione possibile, probabile e certa. L'attribuzione di un contatto ad una di queste tre categorie si è basata sul "tipo di attività" che l'uccello svolgeva:

- nidificazione possibile: presenza nell'ambiente adatto senza alcuna altra indicazione di nidificazione;
- nidificazione probabile: canto territoriale, difesa del territorio, parate nuziali;
- nidificazione certa: nido con uova e/o piccoli, nido vuoto, giovani non volanti, trasporto imbeccata o sacche fecali, trasporto materiale per il nido

La teriofauna è stata censita mediante la ricerca di tracce, quali impronte, "fatte" e tane, per quanto riguarda le specie di dimensioni maggiori mentre i micromammiferi sono stati catturati predisponendo apposite trappole in aree campione nei principali ambienti del biotopo. Tali trappole erano sia del tipo a caduta sia del modello a scatto innescate con apposite esche.

Tutte le informazioni raccolte nel corso delle uscite sono state riportate ed archiviate su supporto magnetico. La cartografia in scala 1:2.000 utilizzata per la raccolta dei dati in campo è stata ricavata dall'ingrandimento della Carte Geografiche Generali in scala 1:10.000 della P.A.T.

6.2 ANALISI DEI DATI

Allo scopo di sintetizzare le numerose informazioni raccolte nel corso delle uscite di campagna si è provveduto ad elaborare più dettagliatamente i dati relativi all'avifauna. Tale scelta si basa sul fatto che gli Uccelli costituiscono, tra la fauna superiore, la Classe più facilmente contattabile; la L.P.23.6.86, n. 14 "norme per la salvaguardia dei biotopi di rilevante interesse ambientale, culturale e scientifico", fa inoltre esplicito riferimento, all'Art. 2, agli uccelli acquatici considerandoli di primaria importanza ai fini dell'individuazione come area tutelata di una zona umida. Si è provveduto pertanto ad approntare due apposite carte del valore faunistico riferite rispettivamente all'avifauna presente nel periodo primaverile-estivo ed a quella presente nel periodo invernale nel biotopo Lago di Loppio. Le cartografie sono state ottenute usufruendo della rete di unità di rilevamento, costituite da quadrati di 40 m di lato, precedentemente concordata con gli altri gruppi di lavoro che agiscono nell'ambito della Commissione Scientifica. Ad ogni quadrato è stato attribuito un valore ornitologico

riferito alle diverse specie contattate ed al numero e tipo di contatti (nidificazione possibile, probabile o certa). Il valore attribuito ad ognuna delle specie censite nel biotopo è stato calcolato sulla base di tre parametri:

A) la rarità;

B) la contattabilità e la gradevolezza;

C) il grado di legame con le zone umide.

A) E' stata stilata una classifica di rarità a livello provinciale delle specie presenti basandosi sulle attuali conoscenze in merito. Al fine di evidenziare le specie con coefficiente di rarità più elevato si è provveduto ad attribuire il relativo punteggio secondo la seguente scala esponenziale:

specie comune:	valore 1
specie non comune:	valore 2
specie rara:	valore 4
specie rarissima:	valore 8

Questo espediente ha altresì lo scopo di evitare che le specie più rare, generalmente tali anche all'interno del biotopo, siano "sommerse" dalle specie comuni il cui basso punteggio viene però moltiplicato dall'elevato numero di contatti.

B) Il secondo parametro, il cui valore è stato utilizzato come coefficiente moltiplicativo per A), è stato valutato tenendo presenti le esigenze di fruizione didattico-culturale del biotopo che presuppongono la necessità che i visitatori possano effettivamente contattare, visivamente o acusticamente, le specie presenti. A tal fine si è provveduto a costruire la seguente matrice basata sull'effettiva contattabilità delle specie e sul grado di gradevolezza per il visitatore.

CONTATTABILITÀ	GRADEVOLEZZA		
	scarsa	media	elevata
scarsa	1	1.06	1.12

media	1.06	1.12	1.18
elevata	1.12	1.18	1.25

In questo modo le specie più facilmente contattabili e più "simpatiche" vedono aumentato il loro valore.

C) Il terzo parametro, utilizzato come coefficiente moltiplicativo di A), si rifa' direttamente a quanto previsto dal Legislatore nell'art.2 della Legge Provinciale sui biotopi ed ha lo scopo di incrementare il valore delle specie legate alle zone umide che sono appunto considerate di particolare importanza. Qui di seguito si riporta la relativa tabella di calcolo:

specie non legata alle zone umide:	valore 1
specie non esclusiva delle zone umide:	valore 1.25
specie esclusiva delle zone umide:	valore 1.50

Si è poi provveduto, per le osservazioni riferite al periodo riproduttivo, ad attribuire un valore anche al tipo di presenza accertata sulla base dei seguenti indici:

nidificazione possibile:	valore 0.165
nidificazione probabile:	valore 0.333
nidificazione certa:	valore 1

I rapporti che compaiono nella tabella (6:2:1) si basano sui criteri normalmente utilizzati in campo ornitologico; cioè, nello stesso lasso di tempo, 6 osservazioni di nidificazione possibile hanno lo stesso valore di 3 osservazioni di nidificazione probabile e di 1 nidificazione certa. Questi valori sono stati utilizzati come coefficienti moltiplicatori per il valore che ogni specie assumeva sulla base della formula $A \times B \times C$.

Il valore ornitologico di ogni quadrato è quindi scaturito dalla somma dei valori attribuiti ad ogni singolo avvistamento sulla base dei suesposti parametri.

6.3 RISULTATI

L'indagine sulla fauna vertebrata del biotopo Lago di Loppio ha portato al censimento di specie 7 di Rettili, 3 di Anfibi, 52 di Uccelli e 9 di Mammiferi. Relativamente agli Uccelli, nel periodo primaverile-estivo le specie presenti assommano a 40, di cui 6 nidificanti possibili, 30 nidificanti probabili e 4 nidificanti certe. Nel periodo invernale le specie di Uccelli censite sono invece 29.

Di seguito sono elencati i risultati dell'indagine suddivisi per le varie Classi di Vertebrati. E' necessario premettere che i dati relativi ai Mammiferi, ai Rettili ed agli Anfibi hanno un valore prevalentemente qualitativo; essi consentono tuttavia di evidenziare le preferenze ambientali delle specie.

Anfibi

Le specie di Anfibi censite nel corso dell'indagine sono 3 (cfr. anche Tab. 1): tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*), ululone a ventre giallo (*Bombina variegata*) e raganella (*Hyla arborea*).

Tali entità sono di particolare interesse in quanto rinvenute in un'area tendenzialmente xerica e quindi per definizione poco adatta alle esigenze biologiche di questa Classe di Vertebrati. Notevole è il rinvenimento del tritone punteggiato, che nel biotopo trova una delle poche stazioni all'intero territorio provinciale. La presenza di popolazioni di Anfibi, nel caso poi dell'ululone a ventre giallo apparentemente piuttosto cospicue, è indice della permanenza, anche temporanea, di acqua in quantità sufficiente da consentirne la riproduzione. Si può quindi ipotizzare che ormai si sia instaurato una sorta di equilibrio che permette agli Anfibi di riprodursi sfruttando i brevi periodi durante i quali si formano delle raccolte temporanee d'acqua. Non è comunque errato ipotizzare che nelle annate di maggior siccità la riproduzione venga in parte o totalmente compromessa. A queste specie va aggiunto il rospo comune (*Bufo bufo*) Anuro presente nelle campagne di Loppio ed anche nell'area del biotopo³.

Rettili

Le specie di Rettili censite nel corso dell'indagine sono 7 (cfr. anche Tab. 2) e si possono suddividere in tre categorie: specie prevalentemente xerofile (ramarro *Lacerta viridis*), lucertola muraiola *Podarcis muralis*), biacco *Coluber viridiflavus*, saettone *Elaphe longissima*), specie che

³ Osservazioni condotte alla metà del mese di marzo 1994, in coincidenza con un periodo di "allagamento" dell'alveo del lago, hanno permesso di contare centinaia di cadaveri di rospi comuni

abbisognano di una certa umidità ambientale (orbettino *Anguis fragilis*) e specie tipicamente legate alle zone umide (biscia dal collare *Natrix natrix*, natrice tassellata *Natrix tassellata*).

La presenza di questi due ultimi gruppi di Rettili, e soprattutto delle due specie del genere *Natrix*, va interpretata come una conferma di quanto detto al riguardo degli Anfibi sull'esistenza di fenomeni, seppur limitati nel tempo e nello spazio, di naturale reinvaso dell'alveo lacustre pur in un ambito di generale xerofilia.

Nell'area del biotopo è inoltre probabilmente presente anche la vipera comune (*Vipera aspis*) per la quale sono conosciuti rinvenimenti in aree finitime.

L'erpetocenosi si presenta quindi decisamente ricca, l'area è nota come "la bisera" (Daldoss 1983), e contribuisce a determinare l'elevato valore faunistico posseduto dal biotopo.

Uccelli

Nel corso dei censimenti effettuati durante il periodo primaverile-estivo ed invernale sono state censite in totale 52 specie (cfr. Tab. 3 e 4).

Nel periodo primaverile-estivo le specie di Uccelli censite assommano a 40, di cui 6 nidificanti possibili, 30 nidificanti probabili e 4 nidificanti certe. A tale lista vanno aggiunte altre cinque specie che sono state osservate sorvolare il biotopo a caccia di insetti: rondone comune (*Apus apus*), rondone maggiore (*Apus melba*), rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*), rondine (*Hirundo rustica*) e balestruccio (*Delichon urbica*). Poiché è stato impossibile attribuire loro una qualche forma di preferenza ambientale queste ultime specie non sono state prese in considerazione nelle successive elaborazioni dei dati.

Nel periodo invernale le specie di Uccelli censite assommano invece a 29.

Il biotopo Lago di Loppio si presenta come un ambiente molto particolare, caratterizzato da condizioni di generale aridità che, in coincidenza con i periodi di maggior piovosità, può riacquistare per un limitato periodo le caratteristiche di una vera e propria palude. In casi eccezionali si può giungere fino al completo reinvaso della cuvetta lacustre con il ripristino di un paesaggio naturale assai simile, almeno ad un esame superficiale, a quello originario, precedente lo svuotamento. Tale evento ha avuto luogo nel 1960, 1965, 1966 e dal 1975 al 1980, eccezion fatta per i mesi estivi, (Daldoss 1983). Ciò spiega come accanto alle specie nidificanti ed a quelle svernanti contattate nel corso della ricerca in tempi recenti ne siano state avvistate altre la cui presenza sarebbe inspiegabile alla luce delle attuali caratteristiche ambientali dell'area protetta. Una ricerca condotta durante la primavera 1980 (Daldoss 1983) ha permesso infatti di accertarvi la riproduzione del

lungo tutto il tracciato della SS 240. Si tratta evidentemente di animali scesi nottetempo dai boschi sovrastanti il lato sud occidentale del biotopo allo scopo di riprodursi.

tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*)(=min. 6 coppie), del germano reale (*Anas platyrhynchos*)(=7/8 coppie), del nibbio bruno (*Milvus milvus* sic!), della poiana (*Buteo buteo*), della gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*)(=min. 12 coppie), della folaga (*Fulica atra*)(=10 coppie), del piro piro piccolo (*Actitis hypoleucos*), dell'upupa (*Upupa epops*), della ballerina bianca (*Motacilla alba*), del merlo (*Turdus merula*), del forapaglie (*Acrocephalus schenobaenus*), della cincia mora (*Parus ater*), dell'averla piccola (*Lanius collurio*), della cornacchia (*Corvus cornix* sic!), del corvo imperiale (*Corvus corax*) e del fringuello (*Fringilla coelebs*). Altre specie hanno frequentato il biotopo in maniera occasionale: tarabuso (*Botaurus stellaris*), volpoca (*Tadorna tadorna*), moretta (*Aythya fuligula*), cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) e martin pescatore (*Alcedo atthis*).

Un cenno merita la presenza sulle pareti rocciose che confinano a nord-est con il biotopo del passero solitario (*Monticola solitarius*). L'insediamento di questo Turdide è altresì ipotizzabile, anche se non è stato confermato dalle ricerche, sulle balze rocciose strapiombanti della sponda orientale, in località Nagrolle.

Nel corso di una visita compiuta alla metà di aprile, in epoca precedente il periodo riproduttivo, sono state contattate cinque di specie, nibbio bruno (*Milvus migrans*), passera scopaiola, tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), cincia mora e cardellino, la cui presenza non è stata successivamente riconfermata. Tali osservazioni sono probabilmente da interpretare come erratismi preenziali e rappresentano comunque un'ulteriore testimonianza del valore ornitologico del biotopo.

Avifauna nidificante ed avifauna nidificante acquatica

L'avifauna censita (Tab. 3) si può fondamentalmente suddividere in tre gruppi: specie delle aree aperte, specie delle zone umide, specie delle aree boscate.

Le specie riferibili alle aree aperte sono: gheppio, fagiano comune, ballerina bianca, saltimpalo, averla piccola, cornacchia, passera d'Italia, passera mattugia, zigolo muciatto.

Le specie riferibili alle zone umide sono: ballerina gialla, cannaiola verdognola, cannaiola.

Le specie riferibili alle aree boscate sono: falco pecchiaiolo, tortora, civetta, allocco, torcicollo, picchio cenerino, picchio verde, scricciolo, pettirosso, usignolo, merlo, canapino, capinera, lui bianco, lui verde, lui piccolo, pigliamosche, codibugnolo, cincia bigia, cincia dal ciuffo, cinciarella, cinciallegra, rampichino, rigogolo, ghiandaia, storno, fringuello, verdone. Tale classificazione ha un valore prevalentemente indicativo delle preferenze ambientali delle varie specie e non va interpretata in maniera rigida. Nella categoria della specie riferibili alle aree boscate, suddivisione ambientale di per sè, molto ampia, sono state così incluse entità strettamente legate a tali ambienti (p. es. i picchi ed i lui) ed altre che, soprattutto a scopo trofico, frequentano anche habitat diversi (p. es. il falco pecchiaiolo e lo storno).

La struttura quasi ecotonale che presenta attualmente l'alveo del lago di Loppio, con un continuum che va dai fitti boschi termofili che occupano le sponde ed i dossi fino alle aree a vegetazione esclusivamente erbacea, rappresenta d'altronde un ambiente, quantomeno a livello provinciale, atipico al quale mal si attagliano le consuete classificazioni. A conferma di ciò è interessante notare come il 56,2% dei contatti avuti con l'avifauna durante il periodo riproduttivo si riferisca a quattro sole specie: usignolo, merlo, capinera e fringuello. Entità specifiche decisamente eurieche ma che raggiungono appunto elevate densità negli ecotoni tra le aree boscate ricche di sottobosco e le aree aperte.

L'avifauna acquatica nidificante è caratterizzata da una distribuzione scarsa e frammentaria ed evidenzia l'occasionalità delle presenze di queste specie durante il periodo riproduttivo, probabilmente interpretabili come estivazioni. Solo in alcuni ambiti sono localizzati alle estremità, settentrionale e meridionale dove la maggior complessità ambientale è riferibile alla presenza di dossi boscati, nel primo caso, o di boschetti igrofilo in alveo, nel secondo, sono stati attribuiti valori faunistici più elevati.

Avifauna svernante

Il confronto con l'ornitocenosi primaverile-estiva mostra come anche durante la stagione invernale l'area protetta rappresenti un sito di svernamento frequentato da numerose specie (Tab. 4). Ecco allora che l'assenza delle specie estive, tra le quali spiccano gli appartenenti alla Famiglia dei Silvidi, viene in parte compensata dall'arrivo di nuovi ospiti. Tra gli Accipitridi si segnala l'albanella reale; tra i Prunellidi la passera scopaiola, tra i Fringillidi la peppola, il cardellino, il lucarino, il fanello ed il ciuffolotto; tra gli Emberizidi lo zigolo giallo ed il migliarino di palude. I Passeriformi si mantengono sempre al primo posto tra i diversi Ordini.

Nel complesso si verifica una sostanziale "omogeneità" distributiva dell'avifauna invernale, analogamente a quanto accertato anche per il periodo riproduttivo. L'unica eccezione è rappresentata dalla porzione centrale del biotopo che evidenzia un impoverimento, probabilmente legato alla struttura vegetazionale caratterizzata da una copertura prevalentemente erbacea.

Mammiferi

I Mammiferi censiti nel corso dell'indagine sono 9 (considerando i topi selvatici come appartenenti ad un'unica specie) (Tab. 5). A tali specie vanno aggiunti anche la lepre comune (*Lepus capensis*) ed il tasso (*Meles meles*) presenti nell'area secondo Daldoss (1983).

Interessante appare la presenza degli Artiodattili rappresentati dal capriolo e dal camoscio. La prima specie è risultata presente con numerosi individui, fra cui anche femmine con i piccoli, sia sui Dossi al Lago sia nell'alveo, soprattutto ad oriente dell'Isola di S. Andrea. Gli avvistamenti sono stati confermati anche nel corso delle visite invernali al biotopo. Interessante risulta la presenza durante il periodo primaverile di camosci: sono stati osservati contemporaneamente due esemplari, sulle pareti rocciose che delimitano verso oriente il biotopo (la scoperta in zona di atti di bracconaggio ai danni di questa specie conferma inoltre come tale avvistamento non sia dovuto ad un caso fortuito, ma sia la conseguenza di una frequentazione piuttosto regolare). Di norma questo Bovide, durante il periodo primaverile, si trattiene comunque a quote superiori, ma la presenza di un mosaico di pareti rocciose, sfasciumi, aree aperte e boscate che va dalla sovrastante cima del M. Stivo (2059 m) fino al fondovalle può spiegare la permanenza a bassa quota dei camosci.

6.4 CONCLUSIONI

L'indagine sulla fauna vertebrata condotta nel biotopo Lago di Loppio ha evidenziato come quest'area protetta, pur fortemente modificata rispetto all'assetto ambientale originario, mantenga comunque una notevole valenza naturalistica. Le particolarissime caratteristiche ambientali, con un'alternanza tra condizioni semipermanenti di xerofilia ed altre occasionali e temporanee di idrofilia, unite all'estensione ed alla "wilderness" rendono il biotopo un sito riproduttivo e di svernamento per numerose e pregevoli entità faunistiche appartenenti all'avifauna, all'erpetofauna ed alla teriofauna.

Alla luce dei dati raccolti si possono dunque avanzare alcune prescrizioni relative alla futura gestione del biotopo. Tali indicazioni sono state formulate basandosi sull'ipotesi di attuare interventi minimali che non modificano in maniera sostanziale l'attuale assetto ambientale del biotopo (ben diverso sarebbe l'approccio nel caso si fosse presa in considerazione la ricostituzione dell'invaso lacustre. Va comunque sottolineato che le prescrizioni gestionali di seguito esposte sono perfettamente compatibili anche con quest'ultima ipotesi e la loro attuazione non ne compromette una futura attuazione):

- L'elevata valenza naturalistica del biotopo è comunque suscettibile di venir ulteriormente incrementata con semplici interventi. Il principale tra essi, finalizzato a facilitare la riproduzione degli Anfibi, consiste nello scavo di alcuni bacini di modeste dimensioni (alcune decine di metri quadrati di superficie ed una profondità massima di circa un metro). Nella scelta del sito di scavo particolare attenzione va prestata al fine di evitare danneggiamenti di vegetazione ed

entomofauna pregiata o situazioni di particolare valenza storico-culturale. Tali bacini potrebbero essere proficuamente localizzati sia tra le digitazioni della penisola Dossi al Lago che nella porzione centro-meridionale del biotopo. Soprattutto la prima localizzazione ben si presterebbe per una fruizione anche didattica in considerazione dei sentieri che già ora percorrono la piccola penisola; le altre avrebbero invece una valenza prevalentemente scientifico-gestionale. La presenza dell'acqua nelle pozze dovrebbe essere assicurata almeno durante tutta la bella stagione (orientativamente nel periodo compreso tra la fine di marzo e la fine di settembre), in coincidenza con la deposizione delle uova ed il successivo sviluppo delle larve degli Anfibi. I piccoli invasi sarebbero inoltre proficuamente fruiti anche dagli Ofidi del genere *Natrix* e la vegetazione idrofila che si svilupperebbe lungo le rive potrebbe venire colonizzata dai Silvidi di canneto (= genere *Acrocephalus*) (alcune specie, si sono dimostrate in grado di colonizzare a scopo riproduttivo frammenti anche di poche centinaia di metri quadrati). Le pozze potrebbero altresì venire sfruttate anche dai Mammiferi sia come bevaie sia, in questo caso solo per i Cervidi, come "piscine". L'ipotesi di utilizzare il canale esistente nella porzione meridionale del biotopo a tale scopo è invece sconsigliabile. Anche se apparentemente più semplice da mettere in atto, presenta degli aspetti di pericolosità sia per gli animali che per l'uomo, che ne sconsigliano l'attuazione. Il canale infatti è profondo alcuni metri e le rive, fangose, sono molto acclivi per cui nei periodi di siccità, quando l'acqua sarebbe presente solamente sul fondo, rischierebbe di trasformarsi in una pericolosa trappola per i Cervidi che volessero abbeverarsi.

- La valenza naturalistica e la sua grande estensione rendono il biotopo suscettibile di fruizione a scopo didattico. Tale utilizzazione va però attuata sotto forma di sentieri natura opportunamente attrezzati e va al contrario disincentivato il libero accesso. Ciò sia per evitare un indesiderato disturbo che per permettere una proficua visita, stante la non sempre immediata comprensibilità dei fenomeni naturali osservabili. Il percorso più adeguato, non solo per l'osservazione della fauna vertebrata, appare essere quello che segue la vecchia linea ferroviaria che corre lungo tutta la riva occidentale del biotopo. Il punto di partenza dovrebbe localizzarsi in vicinanza di un parcheggio ipotizzabile o nei pressi del Passo S. Giovanni o all'estremità meridionale della conca lacustre. Da tale percorso potrebbero staccarsi una deviazione in prossimità dei Dossi al Lago, dove già esiste una rete di sentieri e carrarecce, per permettere l'osservazione di uno o più stagni ricordati in precedenza. Una seconda deviazione potrebbe condurre sulla sommità dell'Isola di S. Andrea che, opportunamente attrezzata, costituisce un'eccellente balcone naturale per l'osservazione, durante le prime ore del mattino e nel tardo pomeriggio, dei caprioli che pascolano nell'alveo sottostante. La messa in loco di una salina e/o di una pozza bevaia aumenterebbe probabilmente la presenza degli Ungulati senza peraltro alterare il paesaggio naturale. Il problema della vicinanza del vecchio tracciato ferroviario all'attuale SS 240, assai

trafficata soprattutto nei mesi estivi, potrebbe essere in parte risolto tramite la messa in opera di una siepe allo scopo di fungere da barriera antirumore ed antipolvere e di scoraggiare il parcheggio con conseguente abbandono di rifiuti. Si sconsiglia invece di utilizzare il sentiero che attualmente corre lungo la riva orientale del biotopo, in quanto si verrebbe a creare una pericolosa fonte di disturbo per il transito degli animali, soprattutto degli Ungulati, tra il bacino lacustre ed i boschi sovrastanti. Il probabile afflusso di visitatori stranieri, provenienti dalla vicina area turistica gardesana, consiglia l'installazione di pannelli esplicativi multilingua.

TAB. 1 ANFIBI
Caudata
Salamandridae
Tritone punteggiato (<i>Triturus vulgaris</i>)
Salientia
Discoglossidae
Ululone dal ventre giallo (<i>Bombina variegata</i>)
Bufo
Rospo comune (<i>Bufo bufo</i>)
Hylidae
Raganella (<i>Hyla species inquirenda</i>)

TAB. 2 RETTILI

Sauria

Lacertidae

Ramarro (*Lacerta viridis*)

Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*)

Orbettino (*Anguis fragilis*)

Serpentes

Colubridae

Biacco (*Coluber viridiflavus*)

Saettone (*Elaphe longissima*)

Biscia dal collare (*Natrix natrix*)

Natrice tassellata (*Natrix tassellata*)

Viperidae

aspide (*Vipera aspis*)

TAB. 3 UCCELLI PRESENTI NEL PERIODO PRIMAVERILE-ESTIVO

Per ciascuna specie viene indicato il numero di CONTATTI avuti; la DIFFUSIONE, numero di quadrati nei quali le singole specie sono state censite, e la categoria di accertamento della NIDIFICAZIONE, P=nidificazione possibile, PR=nidificazione probabile, C=nidificazione certa. Le specie contrassegnate dal simbolo * sono risultate presenti anche nel periodo invernale.

SPECIE	N.	C.	D.
Accipitriformes			
Accipitridae			
Falco pecchiaiolo (<i>Pernis apivorus</i>)	PR	4	4
Falconiformes			
Falconidae			
Gheppio (<i>Falco tinnunculus</i>)	P	2	2
Galliformes			

Phasianidae			
Fagiano comune (<i>Phasianus colchicus</i>) *	PR	7	7
Columbiformes			
Columbidae			
Tortora (<i>Streptopelia turtur</i>)	PR	7	7
Strigiformes			
Strigidae			
Civetta (<i>Athene noctua</i>)	PR	4	4
Allocco (<i>Strix aluco</i>)	PR	27	20
Piciformes			
Picidae			
Torcicollo (<i>Jynx torquilla</i>)	PR	1	1
Picchio cenerino (<i>Picus canus</i>)	PR	7	4
Picchio verde (<i>Picus viridis</i>) *	PR	33	32
Passeriformes			
Motacillidae			
Ballerina gialla (<i>Motacilla cinerea</i>)	P	3	3
Ballerina bianca (<i>Motacilla alba</i>) *	PR	1	1
Troglodytidae			
Scricciolo (<i>Troglodytes troglodytes</i>) *	PR	7	5
Turdidae			
Pettiroso (<i>Erithacus rubecula</i>) *	PR	17	14
Usignolo (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	C	180	136
Saltimpalo (<i>Saxicola torquata</i>)	PR	3	3
Merlo (<i>Turdus merula</i>) *	PR	132	112
Sylviidae			
Cannaiola verdo gnola (<i>Acrocephalus palustris</i>)	PR	4	4

Cannaiola (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	P	2	2
Canapino (<i>Hippolais polyglotta</i>)	PR	51	41
Capinera (<i>Sylvia atricapilla</i>)	PR	134	118
Lui bianco (<i>Phylloscopus bonelli</i>)	PR	1	1
Lui verde (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	P	2	2
Lui piccolo (<i>Phylloscopus collybita</i>)	PR	20	20
Muscicapidae			
Pigliamosche (<i>Muscicapa striata</i>)	P	2	2
Aegithalidae			
Codibugnolo (<i>Aegithalos caudatus</i>) *	PR	6	6
Paridae			
Cincia bigia (<i>Parus palustris</i>) *	PR	11	10
Cincia dal ciuffo (<i>Parus cristatus</i>)	PR	1	1
Cinciarella (<i>Parus caeruleus</i>) *	PR	21	20
Cinciallegra (<i>Parus major</i>) *	C	63	56
Certhiidae			
Rampichino (<i>Certhia brachydactyla</i>) *	PR	8	8
Oriolidae			
Rigogolo (<i>Oriolus oriolus</i>)	PR	2	2
Laniidae			
Averla piccola (<i>Lanius collurio</i>)	PR	5	5
Corvidae			
Ghiandaia (<i>Garrulus glandarius</i>) *	PR	18	18
Cornacchia (<i>Corvus corone</i>) *	PR	39	35
Sturnidae			
Storno (<i>Sturnus vulgaris</i>)	P	2	2

Passeridae			
Passera d'Italia (<i>Passer domesticus Italiae</i>)	C	1	1
Passera mattugia (<i>Passer montanus</i>) *	PR	13	13
Fringillidae			
Fringuello (<i>Fringilla coelebs</i>) *	C	91	80
Verdone (<i>Carduelis chloris</i>) *	PR	3	3
Emberizidae			
Zigolo muciatto (<i>Emberiza cia</i>) *	PR	20	18
A tale lista vanno aggiunte altre cinque specie che sono state osservate sorvolare il biotopo a caccia di insetti: rondone comune (<i>Apus apus</i>), rondone maggiore (<i>Apus melba</i>), rondine montana (<i>Ptyonoprogne rupestris</i>), rondine (<i>Hirundo rustica</i>) e balestruccio (<i>Delichon urbica</i>).			

TAB. 4 UCCELLI PRESENTI NEL PERIODO INVERNALE

Per ciascuna specie viene indicato il numero di CONTATTI avuti e la DIFFUSIONE, numero di quadrati nei quali le singole specie sono state censite. Le specie contrassegnate dal simbolo * sono risultate presenti anche nel periodo primaverile-estivo.

SPECIE	C.	D.
Accipitriformes		
Accipitridae		
Albanella reale (<i>Circus cyaneus</i>)	4	4
Sparviere (<i>Accipiter nisus</i>)	25	25
Galliformes		
Phasianidae		
Fagiano comune (<i>Phasianus colchicus</i>) *	12	12
Piciformes		
Picidae		
Picchio verde (<i>Picus viridis</i>) *	1	1
Passeriformes		
Motacillidae		
Ballerina bianca (<i>Motacilla alba</i>) *	2	2
Troglodytidae		
Scricciolo (<i>Troglodytes troglodytes</i>) *	66	63
Prunellidae		
Passera scopaiola (<i>Prunella modularis</i>)	128	111
Turdidae		
Pettiroso (<i>Erithacus rubecula</i>) *	21	20
Merlo (<i>Turdus merula</i>) *	60	54
Sylviidae		
Fiorrancino (<i>Regulus ignicapillus</i>)	1	1
Aegithalidae		
Codibugnolo (<i>Aegithalos caudatus</i>) *	17	15
Paridae		
Cincia bigia (<i>Parus palustris</i>) *	13	12
Cincia mora (<i>Parus ater</i>)	4	4
Cinciarella (<i>Parus caeruleus</i>) *	54	50
Cinciallegra (<i>Parus major</i>) *	26	25
Certhiidae		

TAB. 5 MAMMIFERI

Insectivora

Soricidae

Toporagno nano (*Sorex minutus*)

Crocidura ventre bianco (*Crocidura leucodon*)

Rodentia

Gliridae

Ghiro (*Glis glis*)

Moscardino (*Muscardinus avellanarius*)

Murinae

Topo selvatico (*Apodemus sp.*) #

Carnivora

Canidae

Volpe (*Vulpes vulpes*)

Mustelidae

Faina (*Martes foina*)

Artiodactyla

Bovidae

Camoscio (*Rupicapra rupicapra*)

Cervidae

Capriolo (*Capreolus capreolus*)

= l'esame osteologico degli esemplari di topo selvatico catturati con le trappole, per quanto non consenta un'identificazione univoca del taxa, suggerisce che essi appartengano alla specie *Apodemus sylvaticus*.

7. CONCLUSIONI GENERALI

7.1 SINTESI INTERPRETATIVA

Le relazioni predisposte dagli specialisti di settore sono concordi nell'attribuire, allo stato attuale, un valore relativamente elevato agli assetti biocenotici dell'intero biotopo. Il giudizio diviene, inoltre, fortemente positivo quando si considerano le potenzialità di recupero e di valorizzazione naturalistica dell'antico invaso lacustre.

Esiste oggi, come più avanti si farà notare col necessario maggiore dettaglio, una forte tensione culturale di fondo fra l'immagine propria di un sistema che evolve verso assetti di forte xericità e la memoria, ancora viva in certe componenti della popolazione locale, del lago, con le sue cenosi vegetali ed animali assolutamente diverse da quelle che improntano la fisionomia dell'odierno paesaggio.

In ogni caso non mancano elementi di buon pregio, da segnalare per i futuri interventi, concentrati in prevalenza nei settori settentrionali del biotopo.

- A. Tra i caratteri geologici si distinguono i corpi di frana, emergenti dalla coltre sedimentaria di colmamento del bacino, sui quali appaiono evidenti la sequenza dei fenomeni di erosione carsica sub-aerei, la linea di battigia dell'ex lago e i temi di erosione carsica subacquea.

- B. La vegetazione è ricca di tipologie che segnalano il graduale spostamento compositivo verso assetti xerici. Il dinamismo che procede da circa 30 anni porta oggi ad assegnare la quasi totalità dell'antico alveo alla serie del *Salicetum albae sigmetum*, che comunque porta con s, solo un modesto interesse scientifico e scenico.
Tuttavia alcune aree di modesta estensione, marginali ai Dossi al Lago e racchiuse tra le digitazioni dei rilievi conservano tracce di torbiera ancora di frequente sommersa, nelle quali si mantengono elementi di vegetazione igrofila meritevoli di una certa attenzione; si tratta infatti degli ultimi relitti testimoni del pregresso ambiente edafico e microclimatico, da conservare, se possibile, come metro di confronto con le facies delle attuali serie evolutive.

- C. La fauna degli invertebrati del suolo e quella legata alla vegetazione vengono indicate dagli specialisti per la povertà di presenze significative, per rarità o per interesse biogeografico, più che per l'intrinseco valore naturalistico o per il fatto di essere indicatrici di particolari situazioni ambientali. Merita solo segnalazione il caso di alcune popolazioni di formiche legate alle "crete grigie", i cui depositi si rinvengono nella parte meridionale del bacino.

D. Importante è la segnalazione, compiuta dall'esperto di fauna vertebrata, circa la presenza di specie anfibie che mantengono popolazioni con elevato numero di individui; ciò testimonia il permanere di condizioni di idratazione che, per frequenza e per durata, sono ancora favorevoli alle specie in misura tale da renderne possibile la riproduzione.

Il tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*) costituisce presenza rarissima in terra trentina e la sua segnalazione a Loppio impone attente valutazioni per il mantenimento nel biotopo di nicchie favorevoli alla specie.

E. L'indagine compiuta per cogliere gli assetti della fauna vertebrata trasmette indicazioni circa una significativa presenza di specie terricole, una decisa scarsità di specie legate all'ambiente acquatico, essendo infine le popolazioni ornitiche svernanti, nessuna di fatto rara, quelle che conferiscono la maggiore qualificazione naturalistica al territorio di Loppio.

Ciò è dovuto presumibilmente all'effetto "ecotono" che caratterizza l'intero biotopo e che pone a contatto i sistemi arboreo-arbustivi dell'**orno-ostrieto** con quelli erbacei del **Convolvulo-eupatorietum cannabini**, gli uni e gli altri frammisti ad elementi del **Salicetum albae**, cui si somma la favorevole condizione di isolamento del luogo rispetto ai centri abitati e ai coltivi, con trascurabile disturbo recato dalla viabilità.

Singolarmente la maggior concentrazione di specie "importanti" sta nel settore settentrionale del bacino, distribuite marginalmente alle digitazioni dei Dossi del Lago; questi modesti rilievi sassosi, anche per il singolare paesaggio che disegnano, diventano elemento prezioso per ogni futura strategia di valorizzazione naturalistica del sito.

7.2 INDIVIDUAZIONE E SCELTA DELLE STRATEGIE

Il biotopo Lago di Loppio, tra gli oltre 60 di interesse provinciale, è uno dei più vasti e dei più noti. Esso deve quest'ultima sua condizione non tanto alle peculiarità di ambiente che oggi ne caratterizzano il territorio, quanto al vivace dibattito che si è ultimamente riaperto sulla sua storia più recente e sulle possibili strategie per recuperarvi nuovi indirizzi per futuri cambiamenti.

E' noto infatti che, fino alla fine degli anni '50, chi percorreva la statale che da Mori porta a Torbole, sul Garda, costeggiava, in prossimità del passo di San Giovanni, un bacino lacustre singolare per localizzazione, forma e caratteri generali di ambiente.

Poiché, sull'isola di Sant'Andrea si hanno insediamenti risalenti ad epoca romana all'area si riconnette anche un valore storico/archeologico.

Poi, per causa diretta ed indiretta degli scassi compiuti in profondità e necessari all'apertura della galleria Adige-Garda, il bacino venne prosciugato e da allora mai più riuscì a recuperare a lungo gli originali livelli di invaso.

Imponenti furono anche i cambiamenti di fisionomia e di struttura degli antichi ecosistemi, che con l'abbassarsi progressivo della falda e con il diradarsi, nel tempo, dei parziali riempimenti dovuti alle piogge primaverili ed autunnali, hanno preso via via caratteri più xeromorfi, essendo comunque ormai totalmente scomparse la flora e la fauna rigidamente vincolate all'ambiente acquatico.

Oggi, in definitiva, sui 60 ettari del bacino di Loppio, e sui 120 ettari del biotopo, si hanno facies sistemiche ancora assolutamente dinamiche, interessanti sotto il profilo scientifico solo per chi volesse affinare le sue conoscenze in merito ai processi di progressione vegetazionale. Dal punto di vista strettamente naturalistico, ovvero della possibilità di conservazione di risorse biologiche uniche o rare, anche solo in terra trentina, paiono modesti gli spunti di ragionamento progettuale, da cui viene la considerazione che le motivazioni che hanno portato ad individuare Loppio come biotopo di interesse provinciale stanno più nella sua storia che nella sua realtà attuale.

Nondimeno, però, è stimolante il quesito tecnico e scientifico posto alla Commissione in merito alla possibilità di recupero di assetti vicini a quelli originari. La risposta, che venne data, pur se in sede diversa da quella pertinente al progetto di valorizzazione, assunse dimensione e significato politico, coinvolgendo scelte che non sono comunque competenza di questa Commissione provinciale.

Per tale motivo le strategie di intervento che di seguito verranno presentate riguardano solo la conservazione di quanto merita, a norma della Legge 18, di essere tutelato e la serie di interventi, prontamente attuabili, per conferire al luogo migliori opportunità di fruizione scientifica, culturale e, nei limiti del lecito, ricreativa.

Il lago di Loppio si presenta con due distinte fisionomie:

- la parte settentrionale si caratterizza per una morfologia mossa da rilievi e depressioni, pur se modeste, rispetto al livello medio del fondo,
- la parte meridionale, a sud dell'isola di Sant'Andrea, si qualifica invece per una assoluta monotonia morfologica, fatti salvi il singolare rilievo del Monte e l'artificiale incisione del canale di drenaggio.

Congiunti agli aspetti di micromorfologia si hanno quelle differenziazioni di carattere biocenotico, segnalate dalle relazioni specialistiche e di sintesi, dalle quali si trae che le fitocenosi e le zoocenosi più ricche di specie e di individui si collocano nel settore del lago in cui sono più frequenti i cangiamenti delle forme fisiche dei luoghi.

Dal punto di vista progettuale non può comunque essere dimenticata anche la presenza attiva dell'uomo che, internamente al biotopo, nel suo margine nord-occidentale, ha sostituito al bosco, su piccoli terrazzamenti, colture di pregio, viticole ed orticole, gradevoli anche per disegno scenico.

Altri imponenti segni dell'intervento umano si colgono nel muraglione ciclopico che sostiene l'antica linea ferroviaria e che ora fa corona, a settentrione, verso il passo, al biotopo; è una testimonianza imponente della capacità umana di modificare il paesaggio, ma che, nella pulizia del disegno e nel senso di intelligente fatica che trasmette, può essere assunto ad elemento paesaggistico da tutelare e da valorizzare.

Absolutamente negative sono invece le presenze degli elettrodotti che attraversano da sud-est a nord-ovest la parte naturalisticamente più viva e paesaggisticamente più bella del biotopo. Pur se sotterrato, e quindi invisibile, il metanodotto che attraversa medialmente tutto il biotopo è presenza che può costituire motivo di future forti alterazioni della struttura fisica e biologica del sito nel caso di possibili interventi manutentori.

Altri segni umani, risalenti ad un'epoca in cui la terra coltivabile era risorsa preziosa e ricchezza da strappare, metro a metro, alla montagna, sono visibili entro le geometrie sinuose dei dossi, in forma di rovine d'abitazioni, ma soprattutto di sentieri segnati da massi e da singolari allineamenti di alberi da frutto ormai inselvaticiti. Bella, anche per il significato storico insito nella tecnica di cattura, è la "trappola delle anguille", struttura collocata quasi "a porta" del biotopo per chi vi giunge dalla valle dell'Adige.

Meno pregevoli, e nascoste, sono le tracce degli interventi idraulici, come le gallerie di ispezione al canale sotterraneo e lo scavo di drenaggio, mediale al bacino che percorre dall'estremo margine a sud fino ad abbracciare l'isola di Sant'Andrea.

Chi percorre la strada statale, del lago può cogliere solo aspetti banali e certamente poco significativi della reale struttura ecosistemica; nella stagione asciutta, più di frequente al termine dell'inverno, si notano le distese di canne ingiallite, generalmente polverose dei sottili limi sollevati con le acque che periodicamente colmano il fondo; nella stagione piovosa si impone l'immagine, ben diversa da quella di un tempo, di un singolare acquitrino dal quale emergono le chiome dei salici e dei pioppi, e talvolta anche i fitti pennacchi della *Phragmites*, essendo comunque l'idea di un lago lontana da quella dell'immaginario comune.

Il biotopo rimane comunque un luogo che corrisponde esattamente alla definizione di Hesse, in quanto "sistema che si distingue nettamente dal contorno per la singolarità delle forme impressagli dalla sua natura fisica e biologica". E Loppio con le sue distese di canne e di salici argentei, spicca sullo sfondo di calcari punteggiati di lecci, ad oriente, e di ostrieti frammisti di pini, ad occidente.

Alla luce delle indicazioni operative trasmesse dalla legge istitutiva dei biotopi, la commissione non può sottrarsi dal compito di considerare soluzioni alternative alla mera "conservazione" dello stato attuale, ovvero del rapido trend evolutivo che qualifica la vita nel sito. Fermi restando, si intende, i

condizionamenti imposti dal regime di proprietà da un lato e, dall'altro, dalla consistente parte della pubblica opinione che vorrebbe Loppio restituito alla originaria dimensione di lago perenne.

Se tale potesse essere il risultato certo di interventi tecnici sicuri e non stravolgenti l'attuale assetto naturalistico, la Commissione non potrebbe che accettarlo come ottimale situazione per l'edificazione di nicchie favorevoli a numerosissime specie cui la legge sui biotopi fa primario riferimento.

Altrimenti già ora si possono elencare alcuni semplici interventi necessari a una migliore qualificazione del sito e che possono essere spunto di verifica per altre, più impegnative, soluzioni progettuali.

a. Interventi di tutela: ricadono in questa categoria quelle operazioni che si rendono necessarie a conservare lo stato attuale dei sistemi rilevati a Loppio, oppure soltanto a tutelare qualcuna delle componenti abiotiche e biotiche ritenute preziose alla qualificazione ambientale del biotopo.

a.1 Caccia: pare opportuno il controllo attento di questa attività che di certo, nonostante il divieto, si compie ancora entro i confini del biotopo. Sembra anzi prioritario individuare una fascia di silenzio venatorio, soprattutto lungo il margine orientale del biotopo, dal lato opposto della strada statale, non ostante gli aspri versanti sembrano impedire, di per sé, l'accesso ai cacciatori.

a.2 Discariche: tutto il ciglio della strada statale appare oggi come un'unica sgradevole discarica, non tanto e non solo per incuria dei pochi abitanti del luogo, quanto soprattutto per ineducazione dei visitatori. Si impone così la periodica pulizia, almeno in prossimità delle piazzole di sosta, di ogni forma di detriti, compresi alcuni da ritenersi "a rischio", come contenitori di vernice e batterie esauste per autoveicoli.

All'interno del biotopo, nella parte meridionale, si notano nel canneto numerosi pneumatici, alcuni anche nel canale, dei quali si impone la pronta rimozione.

Meno visibile, ma socialmente importante, è la presenza di tracce di "vita umana", come suppellettili, coperte, rifiuti, che testimoniano bivacchi frequenti all'interno del sito; anche di tutto ciò si rendono necessari la raccolta e l'asporto.

a.3 Viabilità: lungo i sentieri che attraversano il biotopo, fino ai ruderi dell'abitazione posta sui Dossi al Lago, si notano impronte di pneumatici, che segnalano il passaggio, forse solo saltuario, di veicoli a motore. Si impone che l'impiego di mezzi motorizzati sia consentito solo per motivi legati alla conduzione agricola, o per servizio al metanodotto e agli elettrodotti, escludendo

l'accesso al biotopo, con cancelli, a partire dalla biforcazione della carreggiata posta sulla sede della vecchia linea.

b. Interventi di valorizzazione: accanto a queste indicazioni, che hanno esclusiva valenza tutelare, va prospettata una gamma di interventi il cui scopo è di incentivare la fruizione culturale del biotopo e, soprattutto, di renderlo portante per l'instaurarsi di una più ricca serie di assetti ecosistemici.

b.1 Accessibilità e parcheggi: i suggerimenti espressi dagli specialisti di settore sono concordi nel collocare le strutture di fruizione, pur se solo culturale, il più lontano possibile dalle aree a più elevata vulnerabilità. Per tale motivo, non potendosi escludere il parcheggio e la sosta nelle piazzole collocate marginalmente alla statale, si suggerisce di destinare a specifico punto di accesso guidato al biotopo, e bene evidenziato per chi vi giunge dalla valle dell'Adige o dal Garda, due aree, una in prossimità del ristorante al passo di san Giovanni ed un'altra in prossimità del margine meridionale del lago.

La prima area di sosta consente di godere dell'accesso al biotopo, nella sua parte più pregevole, costituito dalla sede ferroviaria, nel luogo in cui si domina gran parte del bacino; la seconda, allo stato attuale, non consente alcuna visione della natura del biotopo, e impone così che vengano organizzate apposite strutture, di cui ai punti successivi.

L'ideale collocazione del primo parcheggio pare essere all'uscita della trincea entro cui correva la strada ferrata, da occupare con non più di una decina di posti auto espressamente messi a disposizione del visitatore dell'area protetta. Nel secondo caso il parcheggio può essere ricavato con un modesto ampliamento di quello esistente sul lato sinistro della statale, per chi viene da Mori, oppure sul lato destro, di fronte al lago. In entrambi i casi il parcheggio va attrezzato con cartelli che richiamino la necessità del rispetto dei luoghi, la natura dei sistemi che vi sono insediati, la loro vulnerabilità e gli elementi di maggior pregio che possono essere osservati in vicinanza del luogo di sosta.

Solo nel parcheggio, in prossimità della riva, è necessario provvedere all'impianto di siepi, possibilmente di specie a frutto edule per l'avifauna, che mascherino il parcheggio sia a chi percorre la statale, sia alla fauna che si vuole tutelare.

b.2 Sentieri e percorsi didattici: poiché il biotopo in parte giustifica la sua esistenza con motivazioni di carattere culturale e didattico-educativo, è fondamentale che esso venga in parte attrezzato con strutture che vi consentano tale tipo di fruizione. Nel caso specifico esse vanno individuate in una rete di sentieri attrezzati che tocchino, pur se marginalmente, i luoghi naturalisticamente più qualificati del sito. Quattro sono i sentieri che, allo stato attuale, possono essere realizzati:

b.2.1 Vecchia sede della ferrovia, in sponda sinistra del lago per chi viene da Mori, con recupero di una sede propria nei tratti in cui la massicciata ferroviaria non è più utilizzabile. Tale sentiero non offre particolari punti di osservazione, ma garantisce la possibilità di cogliere l'intera varietà di aspetti che attualmente caratterizzano il "lago".

b.2.2 Sentiero didattico organizzato secondo le indicazioni del Servizio Parchi e Foreste demaniali della P.A.T. Esso corre nella parte settentrionale del biotopo, interessando, al di sopra della linea di sponda, gran parte delle digitazioni della penisola "Dossi al Lago". Rispetto al tracciato principale segnato in cartografia, vanno previste modeste digressioni per consentire l'accesso, solo se guidato, a punti di osservazione di speciali elementi ecosistemici (pozze d'acqua permanente, emergenze litologiche, popolamenti arborei, segni di antiche coltivazioni, ecc.).

Il percorso dovrebbe svilupparsi in senso orario, recuperando, nella parte terminale, il tracciato della ferrovia, per chiudersi ad anello in prossimità della muraglia ciclopica. In questo tratto, vista la pericolosità del tracciato, si impone l'adozione di sistemi di sicurezza, con materiali e con forme a basso impatto visivo, come un muretto in pietra che si raccordi con l'esistente, corrimani metallici, recinzioni cementizie di "antico stile ferroviario", ecc.

b.2.3 Sentiero che partendo dal parcheggio a valle, verso Loppio, consenta l'osservazione della "Trappola delle Anguille", costeggi il canale di drenaggio disponendosi sulla sommità del terrapieno di risulta e scenda poi sul letto del lago per dirigersi verso la riva sud occidentale del bacino, impostandosi in gran parte su passerella, almeno nella frazione periodicamente inondata.

b.2.4 Salita all'isola di Sant'Andrea attraverso un sentiero prevalentemente organizzato sul versante settentrionale del colle.

All'interno del biotopo esistono altri sentieri, da tempo segnati dal calpestio dei frequentatori del sito, ma che oggi pare opportuno abbandonare o, addirittura, occultare. Tali sono tutti quelli che corrono lungo il margine del lago opposto alla statale, dal quale scendono all'acqua, secondo le indicazioni dello specialista zoologo, le popolazioni locali di ungulati.

Esterni al biotopo sono altri sentieri importanti per una visione "complessiva" del paesaggio lacustre. Tra questi:

- il sentiero che conduce alla palestra di free-climbing e che, con poche difficoltà, offre buone occasioni di godere di ottime visuali;

- la strada che dalle abitazioni al margine meridionale del biotopo, conduce a Castelverde, poggio naturale sul lago.

Nell'uno e nell'altro caso si tratta di elementi da non trascurare nell'ottica di una valorizzazione complessiva di questo territorio, quale per altro si esclude dai compiti della Commissione.

b.3 Siepe a difesa delle scarpate: la parte della sede stradale che consente la sosta di veicoli e che per tale motivo risulta elemento di forte vulnerabilità dei sistemi sottostanti (lago e sentiero organizzato, in tutto o in parte, sulla sede ferroviaria) va separata dal biotopo attraverso sistemi di siepe, prevalentemente edificati con specie arbustive a frutto edule per l'ornitofauna e possibilmente spinose. In tal modo si conta di limitare la discarica selvaggia o il deposito di rifiuti e di proteggere eventuali visitatori che percorrono i sentieri perilacuali dalla caduta di oggetti dalla sovrastante statale.

b.4 Cura della vegetazione a margine della statale: la vegetazione arborea ed arbustiva che si sta organizzando sulle scarpate va invece periodicamente curata, almeno nei punti più panoramici e nei quali sia impossibile la sosta, per consentire una migliore visione del biotopo e per godere della sua suggestione scenica.

b.5 Aree di osservazione: lo studio degli assetti vegetazionali e faunistici, ovvero l'osservazione da lontano di molti degli elementi faunistici del biotopo, possono essere agevolati dalla predisposizione di alcune strutture stabili, quali piazzole o piattaforme panoramiche, ricoveri per strumenti o punti fissi di avvistamento della fauna.

Allo stato attuale si possono prospettare tre ipotesi di intervento, non escludentisi a vicenda, da verificare in ragione dei condizionamenti imposti dal regime di proprietà.

b.5.1 Recupero dei ruderi di edifici posti sui "Dossi a Lago" e da destinare a sede di conservazione di materiale didattico (binocoli, chiavi di classificazione, materiali per erborizzazione, raccolta fotografica, microscopio binoculare, lente di ingrandimento, pinzette, ecc.); sul prato antistante può essere collocata una base fissa attrezzata con supporti per cannocchiali e macchine fotografiche.

b.5.2 Ad analoga funzione può essere destinato il vano in cunicolo che male si presta, invece, ad essere sede di osservazione del bacino.

b.5.3 Una struttura lignea prefabbricata può essere collocata a monte della muraglia che sostiene la massicciata ferroviaria; in essa andranno collocati gli attrezzi per l'osservazione a distanza

della fauna ed il materiale illustrativo di quanto viene avvistato. Il punto di osservazione può essere indifferentemente il tetto dell'edificio oppure il margine della stessa massicciata.

b.5.4 L'isola di Sant'Andrea si presta ottimamente ad ospitare un punto di avvistamento e di osservazione, benché, non vi sia prospettabile l'inserimento di una struttura idonea a contenere materiale scientifico, cannocchiali ed altro materiale didattico. Qui potrà essere al più organizzata una pedana in tavole, avendo cura che verso il lago la visione non venga impedita da vegetazione eccessivamente sviluppata in altezza. Per incrementare la presenza di ungulati nella zona sottostante, visibile da questo punto di osservazione naturale, sarebbe opportuno posizionarvi una salina e una pozza di abbeveraggio.

Il materiale didattico e strumentale potrebbe essere conservato nella galleria di ispezione posta al piede della scarpata stradale, in prossimità della via di accesso all'isola.

b.6 Cambiamenti strutturali del biotopo: la gente di Mori sostiene con forza la necessità di restituire al bacino di Loppio la sua originaria fisionomia lacustre, con acqua sempre abbondante e con un franco sufficiente a sostenere attività di tipo ludico, ricreativo e sportivo. In tale direzione si muovono i promotori di progetti (molto impegnativi sia sotto il profilo tecnico sia sotto quello economico) di occlusione della galleria di scolmo dell'Adige e di quella di drenaggio.

La Commissione, pur dichiarandosi per molti versi non abilitata ad esprimere giudizi tecnici a riguardo di questo progetto e delle sue potenzialità di buona riuscita, conferma che assetti legati all'ambiente acquatico sono di certo, nel contesto ambientale della valle, naturalisticamente più apprezzabili di quelli attualmente imposti dal disseccamento dell'alveo.

Per tale motivo la Commissione suggerisce che in tempi assai più brevi di quelli richiesti dalle fasi di approntamento, di verifica e di approvazione di un qualunque complesso progetto di colmamento del lago, si provveda alla salvaguardia delle ultime facies sistemiche idromorfe ed idrofile, attraverso alcuni minimali interventi, tra cui:

b.6.1 Pozze d'acqua permanente da collocare tra le digitazioni dei Dossi al Lago allo scopo di riorganizzare interessanti facies vegetazionali legate all'acqua nel punto più suggestivo del biotopo. Sono sufficienti superfici di 100-200 metri quadrati alla volta, da rendere impermeabili con sistemazione di materiale argilloso sotto gli strati superficiali di torba, previo abbassamento locale dell'alveo di qualche decimetro. Si otterranno in tal modo invasi capaci di mantenere per tempi maggiori rispetto ad oggi una sufficiente idratazione del terreno.

b.6.2 Sperimentazione di tecniche di creazione di falde sospese. Non necessariamente il lago si deve ottenere in forma permanente con la saturazione totale del materasso alluvionale su cui

poggia il suo fondo; le periodiche inondazioni testimoniano come con apporti calibrati di acqua si possa mantenere lo specchio lacustre contro i fattori dell'evaporazione, fermo restando che si deve limitare, il più possibile, la percolazione delle acque.

A tal fine si suggerisce di provvedere alla sperimentazione di un sistema di colmamento di un piccolo bacino, della superficie di qualche migliaio di metri quadrati, collocato nei siti del lago il cui fondo già ora risulti maggiormente impermeabile. Ideale allo scopo pare l'area a meridione dell'isola di Sant'Andrea, recuperando la biforcazione del canale di drenaggio che va interrotto prima della diramazione. Il fondo andrà opportunamente modellato ed impermeabilizzato, addolcendo la pendenza delle scarpate del canale e riducendone parzialmente la profondità col materiale recuperato con il modellamento.

Se al colmamento del bacino non fossero sufficienti le piogge annuali, o se si dimostrasse eccessiva la variazione di livello delle acque dovuta all'evaporazione, si potranno calcolare agevolmente, e con sicurezza, le necessarie immissioni, cui provvedere o con allacciamenti alla rete irrigua consortile o con sistemi di pompaggio dalla falda.

A tale riguardo si suggerisce uno specifico progetto per l'impiego di fonti alternative di energia, soprattutto di quella eolica.

b.6.3 Rimodellamento del canale di drenaggio. E' un'operazione fondamentale, allo stato attuale, per garantire la sicurezza dei visitatori, e quella degli ungulati che, nel periodo più secco, scendono nel canale alla ricerca di acqua. L'inclinazione delle sponde e il materiale scivoloso che le forma sono elementi tali da impedire la risalita a chi dovesse scivolare sul fondo. Sarà pertanto necessario alzare di qualche decimetro il letto utilizzando allo scopo il materiale di risulta che oggi forma il terrapieno al margine occidentale del canale, previa impermeabilizzazione del fondo allo scopo di mantenervi l'acqua anche nelle stagioni asciutte.

b.6.4 Interventi sugli assetti forestali. Pur essendo ogni ragionamento in merito a Loppio informato all'acqua, che ne improntava storicamente gli assetti e che ne condiziona in gran parte il disegno futuro, non si può trascurare il fatto che il contorno del sito è fatto da boschi e che al bosco, pur se con differenti fisionomie, porta l'evoluzione degli attuali sistemi.

La Provincia di Trento, pur ricca di ottimi boschi, manca di altrettanto ottimi campioni di foreste naturali o prossimo-naturali attorno ai quali costruire ragionamenti o definire modelli per i piani di gestione forestale o del territorio "naturale". Per tale motivo il biotopo di Loppio, come molti altri della Provincia, merita di essere considerato anche come "risorsa culturale", possedendo i requisiti per fornire fondamentali indicazioni sul divenire dei processi evolutivi dei boschi propri di questa particolare fascia climatica e di questo ambiente geo-pedologico.

A tal fine la Commissione suggerisce che venga individuata, nella fascia settentrionale del biotopo, un'area boscata di circa 3-5 ettari da destinare alla spontanea evoluzione, in modo che ne derivi un esempio di rovereto in buon equilibrio naturale con il suo ambiente. In tale area dovrà essere interdetto, o disincentivato, il libero accesso dei visitatori, mentre sarà concesso, ed incentivato, lo studio e il periodico controllo dello stato del sistema.

Alla naturale evoluzione saranno lasciati anche i saliceti nell'alveo del lago.

All'opposto, la restante parte dei boschi intorno al biotopo merita l'attenzione e l'intervento accorto del selvicoltore, o del conduttore dei fondi, affinché, non si ingenerino pericolose involuzioni di struttura e non si perda il segno storico dell'accorto controllo delle risorse biologiche in questo bel territorio anche minutamente disegnato dall'uomo. Si suggerisce solo l'eliminazione graduale della spessina di picea a margine della massicciata ferroviaria, la cui forte e ordinata presenza male si intona col senso di "natura libera" che viene dalle macchie scure dei lecci arroccati sulle pendici calcaree incombenti sul lago.