

La gestione

ambientale

dei livelli

dell'acqua

dei bacini

Lago di

Varese,

Lago di

Comabbio,

Palude

Brabbia

# A PELO D'ACQUA



PROVINCIA  
di VARESE

con il contributo di:



fondazione  
cariplo





PROVINCIA  
di VARESE



con il contributo di:



A cura di  
Marco Tessaro

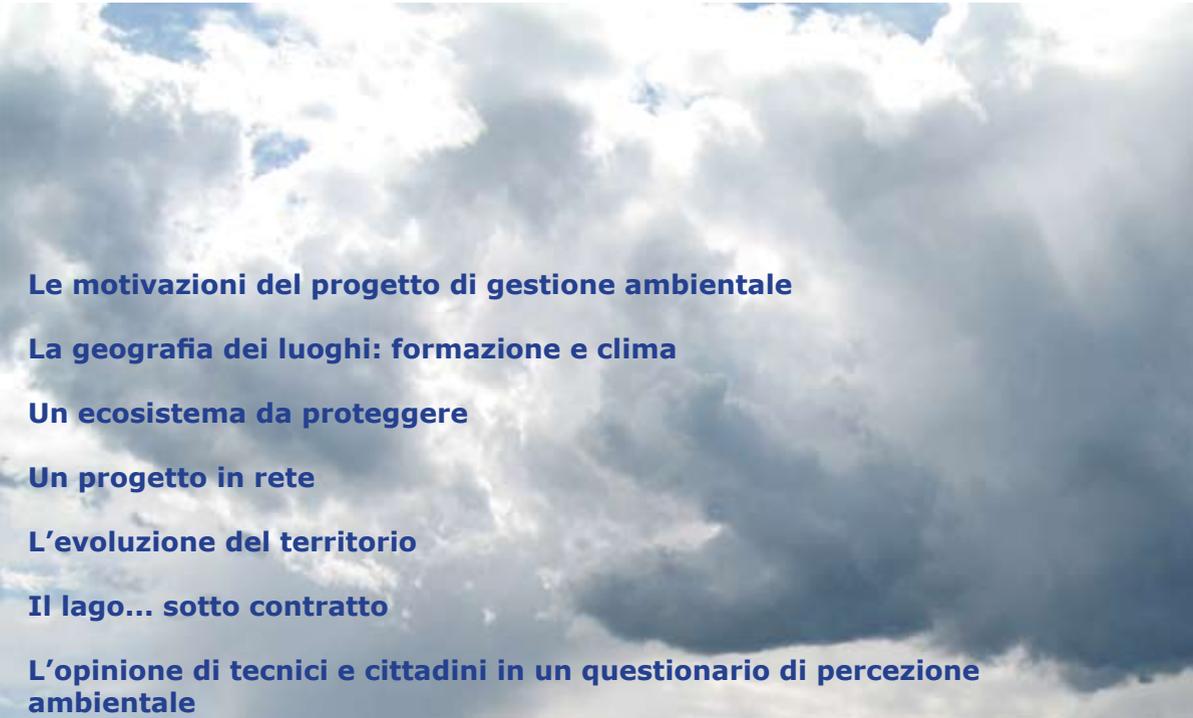
LIPU, Via Trento 49  
43100 Parma  
Tel. 0521/273043  
www.lipu.it

Foto di copertina:  
Tuffetto  
(Oscar Mura)

A destra  
Il canneto a Cazzago  
Brabbia  
(Marco Tessaro)

Si ringrazia Oscar Mura  
per la gentile concessione  
delle foto che ritraggono  
fauna selvatica

# Sommario

- 
- 4 **Le motivazioni del progetto di gestione ambientale**
  - 6 **La geografia dei luoghi: formazione e clima**
  - 8 **Un ecosistema da proteggere**
  - 10 **Un progetto in rete**
  - 12 **L'evoluzione del territorio**
  - 14 **Il lago... sotto contratto**
  - 16 **L'opinione di tecnici e cittadini in un questionario di percezione ambientale**
  - 18 **Quanto è profondo il lago: la carta batimetrica del Lago di Varese**
  - 20 **Lo studio sulla comunità dei pesci**
  - 22 **Lo studio sulla comunità degli uccelli**
  - 24 **L'acqua e gli ambienti: le carte della vegetazione**
  - 27 **Il modello per una gestione ambientale del livello delle acque**
  - 31 **Il gruppo di lavoro**

# presentazione

Quando, or sono due anni, la Provincia procedette al ripristino dello "Zero idrometrico" del Lago di Varese riportando il livello di quest'ultimo alla situazione originaria di oltre un secolo fa, l'evento fu giustamente salutato con entusiasmo, come primo passo sulla strada del completo recupero di quello che ben a ragione può essere considerato come uno degli eco-sistemi di maggior rilievo della Lombardia.

Ripartire il lago di Varese allo stesso livello che aveva oltre un secolo fa era operazione che non poteva essere realizzata in breve tempo, e comunque senza considerare che le sponde erano state nel frattempo interessate da non irrilevanti fenomeni di antropizzazione e che l'eco-sistema: lago di Comabbio, Palude Brabbia, Lago di Varese, fiume Bardello presenta fenomeni di interconnessione, ed è dunque di grande rilievo prevedere gli effetti che le variazioni di livello delle acque possono produrre sulla vegetazione e sulle altre componenti ambientali, come l'avifauna e l'ittiofauna.

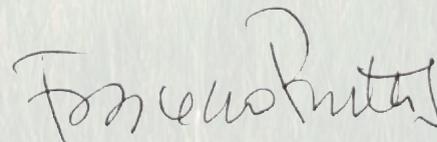
Nasce di qui l'esigenza di far precedere la redazione del Piano di gestione del lago, altrimenti destinato a risolvere i soli problemi dell'antropizzazione, da un attento studio dell'aspetto ambientale, allo scopo di garantire la piena sostenibilità delle diverse scelte gestionali.

Il volumetto che qui presento raccoglie gli studi effettuati in attuazione del Progetto "Ideazione e realizzazione di un modello di gestione integrata delle acque dei bacini del Lago di Varese, del Lago di Comabbio e della Palude Brabbia", finanziato dalla Fondazione Cariplo e dalla Provincia di Varese, e realizzato dalla LIPU con la collaborazione della Provincia.

Esso si dimostra un prezioso strumento di conoscenza di un eco-sistema lacustre, retaggio delle antiche glaciazioni, che è ancora dotato - raro esempio nell'Italia Settentrionale, delle originarie cinture di vegetazione acquatica.

Lo studio - di cui va dato merito agli autori che qui ringrazio - rappresenta una preziosa fonte di informazione e di conoscenza della realtà attuale del Lago.

Francesco Pintus  
Provincia di Varese  
Assessore alla Tutela Ambientale



# Le motivazioni del progetto di gestione ambientale



*Germani reali (foto Oscar Mura)*

**Per lunghi decenni l'uomo ha dimenticato di fare i conti con l'ambiente. I crescenti problemi, che si manifestano anche su scala locale, impongono un rapido cambiamento di strategia nella cura del territorio.**

La Riserva Naturale Regionale Palude Brabbia, il Lago di Comabbio e Lago di Varese formano un sistema idrico e ambientale collegato, dove le oscillazioni del livello di ogni specchio d'acqua influenzano reciprocamente gli altri. Da tempo è in atto una discussione, a volte dai toni accesi, sulla gestione dei livelli dei due laghi, con riferimento particolare a quello di Varese. Operatori e altri soggetti esprimono spesso interessi differenti e contrastanti. L'acqua del lago è fondamentale per diverse attività: la pesca

innanzitutto, che vanta una lunghissima tradizione, capace in passato di sostenere l'economia di queste sponde; alcuni impianti industriali e artigianali lungo il fiume Bardello; il comparto turistico, con i campeggi. Non stupisce quindi che non si sia mai arrivati ad una definizione concreta e realistica delle funzioni e delle responsabilità dei numerosi portatori d'interesse. La Provincia di Varese si pone oggi come soggetto competente sia dal punto di vista territoriale che amministrativo, con l'obiettivo di coordinare e promuovere

un progetto per la messa a punto di un modello di gestione dei livelli dei laghi di Varese e di Comabbio, in funzione anche delle esigenze della Palude Brabbia. Sino a ieri, infatti, sono stati presi in considerazione esclusivamente gli aspetti tecnici, economici e sociali, tralasciando le componenti ecologiche, naturalistiche ed ambientali. Questa situazione non è più sostenibile dal momento in cui l'intera area fa parte della rete Natura 2000, il più elevato livello di tutela ambientale che l'Unione Europea assegna ad habitat

specie di particolare interesse conservazionistico.

Per raggiungere l'ambizioso obiettivo di integrare le esigenze ambientali nella definizione del livello dell'acqua Provincia di Varese, LIPU Onlus e altri partner tecnici hanno messo a punto il progetto "Ideazione e realizzazione di un modello di gestione integrata delle acque dei bacini Lago di Varese, Lago di Comabbio, Palude Brabbia". Il progetto è stato cofinanziato dal Bando Fondazione Cariplo: "Gestione sostenibile delle acque: promuovere forme di gestione integrata e partecipata delle acque superficiali" ed è stato realizzato tra il 2006 e il 2007. A conclusione del progetto la parte di monitoraggio

dell'acquifero sotterraneo è stata finanziata per un nuovo anno. In sintesi, sono state pianificate ed eseguite le seguenti azioni:

- realizzazione di adeguate ricerche tecniche, attraverso nuove indagini mirate e raccolta sistematica di documentazioni prodotte in passato;
- progettazione e condivisione di un "modello di gestione" capace di mettere in evidenza le esigenze ambientali;
- formazione di tecnici e amministratori locali;
- divulgazione al mondo della scuola e alla popolazione dei contenuti che sono emersi dalla fase di ricerca e dal modello di gestione.

## L'indirizzo delle ricerche

L'aspetto più importante che si è voluto far emergere dalle ricerche è la relazione tra l'oscillazione del livello dell'acqua e la qualità dell'ambiente. In altre parole, è stato chiesto ai tecnici coinvolti nel progetto di indagare come varia la vegetazione acquatica e quella delle sponde a seconda dell'abbondanza o della scarsità di acqua nei tre bacini. La presenza di determinate associazioni di vegetazione è fondamentale per comprendere anche la fauna presente. Nel nostro caso l'attenzione è stata posta su pesci e uccelli.

Dato che la rete Natura 2000 si basa sulla protezione attiva di habitat e specie diventa fondamentale conoscere a quali livelli dell'acqua specie sensibili come il pesce persico o il tarabuso, tanto per fare qualche esempio, godono della situazione ideale oppure entrano in sofferenza.



*La sponda occidentale del Lago di Comabbio (foto Marco Tessaro)*



*Flora della Palude Brabbia (foto Marco Tessaro)*



# La geografia dei luoghi: formazione e clima

**Ere glaciali e antichi  
laghi: clima, geologia e  
azione umana all'origine  
di un territorio in continua  
trasformazione.**

*Particolare di una lingua glaciale (foto Marco Tessaro)*

L'area su cui si è svolto il progetto è suddivisibile in tre compartimenti ambientali tra loro comunicanti e fortemente collegati: il Lago di Comabbio, la Palude Brabbia e il Lago di Varese. L'origine dell'intera zona è fortemente condizionata dalle vicende del grande ghiacciaio del Verbano che, prima di sciogliersi, ha scavato le conche lacustri degli attuali corpi d'acqua. Questa dinamica ha formato un vasto anfiteatro morenico che costituisce il confine naturale meridionale dell'area. A nord il limite è dato dal rilievo prealpino del Campo dei Fiori, mentre lateralmente il Fiume Olona e il Lago Maggiore chiudono la zona rispettivamente a est e a ovest.

Circa 20.000 anni fa quest'area formava un unico bacino lacustre comprendente gli attuali laghi di Varese e di Comabbio. Il livello dell'acqua era più alto dell'attuale di almeno 20 metri. A quel tempo il Torrente Acquanegra, uscendo da questo antico lago, si buttava direttamente nel Verbano. Successivamente l'acqua si aprì la strada erodendo la valle del Bardello, scorrendo da sud verso nord. Tutto il grande ecosistema lacustre si abbassò così di circa 20 metri, lasciando scoperta una zona paludosa compresa tra il Lago di Varese ed il Lago di Comabbio: l'attuale Palude Brabbia. Rispetto a quei tempi, oggi il clima è decisamente più mite. Le temperature medie mensili dell'area sono positive durante tutto l'arco dell'anno, mentre le precipitazioni superano di poco i 1.500 mm/anno, con un minimo invernale e due massimi, in primavera e in autunno. Da notare l'assenza di un periodo di aridità estiva, che rappresenterebbe un fattore limitante per lo sviluppo della vegetazione. Si tratta di un clima tendenzialmente temperato e d'impronta oceanica, comune a gran parte della regione insubrica, a cui l'area appartiene.

Il suolo è generalmente pianeggiante, i dislivelli ridotti (la quota varia tra circa 245 m s.l.m., quota a cui si trova la superficie del Lago di Comabbio, e i 238 m s.l.m. del Lago di Varese) e le pendenze poco accennate, con depressioni occupate da torbiere e specchi d'acqua.



# Un ecosistema da proteggere

**Animali e piante rare vulnerabili di grande valore ecologico: l'ecosistema che è stato messo sotto i riflettori dal progetto di gestione delle acque presentato in queste pagine, offre numerosi elementi di pregio naturalistico.**

**I**l Lago di Varese è alimentato quasi esclusivamente dalle acque di pioggia e dallo scioglimento delle nevi della zona collinare e pedemontana limitrofa. L'unico immissario significativo è il Canale Brabbia, che riversa nel Lago di Varese le acque in uscita dal Lago di Comabbio mentre l'emissario è il Fiume Bardello, che sfocia nel Lago Maggiore. Il Lago di Varese rappresenta una zona umida di particolare rilevanza ecologica, area di svernamento di numerosi uccelli acquatici. La presenza della strolaga minore e di quella mezzana, della moretta tabaccata come della cicogna bianca, tanto per fare qualche esempio, conferma l'importanza dell'area, sia per il numero che per il valore delle specie presenti. L'abnorme apporto di nutrienti algali (fosforo e azoto) provenienti

dal bacino imbrifero (prevalentemente scarichi civili), caratterizzato a partire dalla seconda metà degli anni '50 da un forte incremento demografico e industriale, ha innescato il processo di eutrofizzazione, fenomeno degenerativo della qualità delle acque che provoca cambiamenti tipici quali l'incremento della produzione di alghe e piante acquatiche, l'impoverimento delle risorse ittiche e altri effetti che ne riducono o precludono l'uso.

La Provincia di Varese, sin dagli anni '80, ha investito notevoli risorse per il risanamento del Lago di Varese con la costruzione del collettore circumlacuale, che intercetta i reflui urbani prima che raggiungano il lago e li convoglia al depuratore di Gavirate (1986), e l'applicazione degli interventi di ossigenazione e di asportazione delle acque profonde del lago ricche di sostanze tossiche e povere di ossigeno (2000-2003). Attualmente la qualità delle acque del lago, pur essendo notevolmente migliorata, risulta ancora distante dagli obiettivi che impone la normativa europea.

La conca post-glaciale della Palude Brabbia ospita un habitat ricco ed estremamente variabile. Incontriamo tutte le associazioni vegetali tipiche degli ambienti umidi delle nostre latitudini. Dalla vegetazione acquatica del lamineto si passa al canneto, costituito da tifa e canna di palude. I rari prati umidi naturali, formati dal cariceto, si interpongono tra il canneto e il bosco igrofilo, dove l'associazione vegetale è dominata da salice e soprattutto ontano nero. Le radici di questa pianta particolare stanno a proprio agio nel terreno ricoperto da un velo d'acqua. Dove il substrato è più asciutto sopravvivono anche alcuni lembi di foresta planiziale, ambiente in cui la quercia e il carpino hanno pochi rivali.

Sono ben 140 le specie di uccelli segnalate nell'area protetta: qui si può osservare con regolarità la rara moretta tabaccata e il beccaccino. La palude attira molti migratori nelle stagioni di "passo", tra cui diverse specie di anatre, come



la marzaiola, il mestolone, il fischione e il codone. Per quanto riguarda i rapaci, la palude è tappa nel viaggio verso nord (e ritorno) del rarissimo ed inconfondibile falco pescatore. Non mancano, tuttavia, poiane, albanelle reali, sparvieri e falchi di palude. Tra i passeriformi è stato più volte osservato l'elusivo pettazzurro, mentre dove la vegetazione è più densa, si segnala la presenza della salciaiola, qui nidificante e numerosa, del cannareccione, della cannaiola e della cannaiola verdognola. Rilevante è anche l'esistenza di una garzaia, la più settentrionale della Lombardia, dove si riproducono l'airone rosso, l'airone cenerino e la nitticora. La ricchezza faunistica della Brabbia trova riscontro nella presenza di specie rare e localizzate di anfibi e rettili: la rana di lataste è la più importante delle 7 specie di anfibi osservate in palude, mentre tra i rettili la specie più rara e caratteristica è la lucertola vivipara (un vero e proprio "relict glaciale"). I mammiferi sono rappresentati dalla puzzola, rara in Italia, dalla donnola, dalla faina, dalla volpe e da altre specie, tra cui alcune di pipistrelli. Il Lago Comabbio vanta habitat strettamente collegati tra di loro e appartenenti alla stessa serie evolutiva. Si osserva, infatti, a partire dal lago, una fascia di vegetazione acquatica caratteristica, seguita da paludi, boschi igrofilo, ovvero legati all'acqua, e boschi mesofili, che invece hanno moderate esigenze idriche. In altre parole, la successione vegetale permette di passare dalla castagna d'acqua alle

querce, passando per il canneto a tifa e fragmite, i carici, gli arbusti e i boschi ripariali a salice e a ontano. Risulta particolarmente ricco il comparto floristico, con specie rare o appartenenti alla Lista Rossa, ovvero l'elenco delle specie minacciate pubblicato dall'IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura). Anche la fauna è ben rappresentata, grazie soprattutto agli uccelli caratteristici delle zone umide e ad altre specie di interesse comunitario, cioè particolarmente protette dalle direttive europee Uccelli e Habitat (vedi oltre). Il Lago di Comabbio, già a rischio di eutrofizzazione a causa della sua scarsa profondità, è stato interessato dal fenomeno a partire dagli anni '70. Anche qui la realizzazione di un collettore consortile, come parte integrante del progetto per il risanamento del Lago di Varese, ha progressivamente migliorato la situazione, sino al livello attuale. Il Canale Brabbia convoglia le acque dal Lago di Comabbio al Lago di Varese, dopo attraversato, con un breve percorso sinuoso, la Palude Brabbia in direzione sud-nord. L'ambiente presenta acque lente, spesso quasi ferme; il fondo dell'alveo è in prevalenza di sabbia e fango, mentre le rive sono trattenuate da radici erbose ed arbusti. Prospera una grande densità di piante legate all'acqua (idrofiti), emergenti e sommerse. Il Fiume Bardello nasce come emissario del Lago di Varese, presso il Comune di Bardello. Il suo bacino imbriferico occupa un'area piuttosto limitata, estesa, in

senso longitudinale, nella parte nord-occidentale del territorio della Provincia di Varese. Il corso d'acqua presenta un fondo prevalentemente costituito da ciottoli, ghiaia e sabbia ed è vocato ad ospitare alcuni ciprinidi (quali il barbo e la lasca) e, in virtù del collegamento con i laghi, altre specie più tipicamente lacustri. Il Bardello vanta una buona situazione in relazione alla comunità ittica, che risulta diversificata e numericamente piuttosto consistente. Tra le 13 specie presenti, di cui la maggior parte poco esigenti rispetto alla qualità ambientale, annoveriamo cavedano, gobione, pesce persico e persico sole.

## Le protezioni della palude

L'area occupata dalla Palude Brabbia riveste un ruolo di importanza nazionale e comunitaria. Nel 1977 fu inserita dalla Regione Lombardia nella lista dei "Biotopi" e successivamente, nel 1983, riconosciuta come "Riserva Naturale Regionale". Inoltre, è attualmente inclusa nella rete Natura 2000 quale SIC-ZPS (vedi oltre). La zona umida, essendo molto significativa sia da un punto di vista della vegetazione che della fauna, è riconosciuta a livello internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971).



# Un progetto in rete

Gallinella (foto Oscar Mura)



**Natura 2000 è l'iniziativa più importante che l'Unione Europea ha intrapreso per tutelare l'ecosistema del continente. Lo scopo è quello di arrestare una minaccia grave: il degrado della biodiversità. Per questo è stata creata una rete di aree naturali e seminaturali che proteggono a livello europeo le specie e gli ambienti più preziosi, alcuni dei quali in pericolo di estinzione.**

La rete Natura 2000 è chiamata a sperimentare una nuova forma di convivenza tra l'uomo e l'ambiente, dopo che questo rapporto è caduto in profonda crisi nell'ultimo mezzo secolo. Per la realizzazione di questo ambizioso progetto l'Unione Europea è stata divisa in sette regioni biogeografiche: Pannonia, Boreale, Continentale, Atlantica, Alpina, Macaronesia e Mediterranea. Ognuna di queste aree ha caratteristiche ecologiche omogenee per fattori storici, geologici, biologici, geografici e climatici. Per ogni regione gli Stati Membri dell'UE propongono alla Commissione una lista di siti selezionati sulla base di criteri ben precisi, anche su indicazione di Province e Regioni. Questi criteri sono contenuti nei due strumenti legislativi su cui si basa Natura 2000: la direttiva Uccelli del 1979 e la direttiva Habitat del 1992. Ad oggi, quasi ventimila siti individuati ufficialmente compongono la rete Natura 2000. Si tratta di ZPS

e SIC (vedi box) per una copertura della superficie pari a circa il 15% dell'Unione Europea.

L'area del progetto di gestione delle acque che qui presentiamo è inserita nella regione biogeografia alpina e fa parte a pieno titolo della rete Natura 2000: il Lago di Varese è Zona di Protezione Speciale (ZPS) e, in parte, Sito di Importanza Comunitaria (SIC); il Lago di Comabbio è un SIC, mentre la Palude Brabbia gode di entrambi i livelli di protezione. Si tratta di un ambiente seminaturale in cui l'ecosistema si è evoluto in stretta relazione con l'uomo e la sua storia. Ciò significa che per mantenere l'alto valore ecologico di questo territorio è necessario che le comunità locali continuino a gestire le risorse naturali, ritrovando modalità corrette. Natura 2000, infatti, mira ad aiutare le comunità a tutelare il proprio patrimonio naturale attraverso forme concretamente sostenibili di agricoltura, turismo e altre attività.

## Due direttive fondamentali

La direttiva Uccelli del 1979 è il più importante passo dell'UE per "la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo...".

La direttiva richiede che le popolazioni di tutte le specie vengano mantenute a un livello adeguato dal punto di vista ecologico, scientifico e culturale. Tra i risultati concreti raggiunti dalla direttiva Uccelli bisogna annoverare la designazione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e la tutela offerta a molte specie pericolosamente vicine all'estinzione a causa della caccia.

Tuttavia, è solo con la direttiva Habitat del 1992 che viene esplicitamente prevista la rete Natura 2000. Lo scopo è quello della "conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche". In primo luogo la direttiva presenta un elenco di habitat e specie definiti di interesse comunitario e, tra questi, identifica quelli prioritari. Le aree che rispondono ai criteri così individuati sono designate dalla Commissione Europea, su indicazione dei singoli Stati, quali Siti d'Importanza Comunitaria (SIC).



*Rosa canina*  
(foto Marco Tessaro)

## La LIPU per Natura 2000

La LIPU ha avuto un ruolo importante nella realizzazione della rete Natura 2000 attraverso l'individuazione in Italia delle IBA (Important Bird Area, aree importanti per gli uccelli). Il progetto è stato coordinato da BirdLife International, l'organizzazione che raggruppa numerose associazioni ambientaliste dedicate alla conservazione degli uccelli in tutto il mondo.

Le zone individuate come IBA ospitano percentuali significative di popolazioni di specie rare o minacciate di uccelli, oppure eccezionali concentrazioni di altre specie di avifauna. Molte delle IBA individuate sono state integrate nella rete Natura 2000 come Zone di Protezione Speciale (ZPS), altre come Siti di Importanza Comunitaria (SIC).



*Sopralluogo in palude (foto Massimo Soldarini)*



Lago di Varese, località Schiranna (foto Marco Tessaro)

# L'evoluzione del territorio

La storia del territorio permette di indagare in che modo l'ambiente naturale e l'uomo hanno interagito, dai secoli scorsi sino agli anni più recenti. Si tratta di una coevoluzione, dove ognuna delle due parti ha modificato e nello stesso tempo si è adattata all'altra.



La rivoluzione che la nostra specie introduce nel Neolitico è tale da cambiare per sempre gli equilibri ambientali. L'uomo passa da predatore nomade ad agricoltore sedentario. E' probabile che il cambiamento sia stato indotto anche dalla progressiva diminuzione di selvaggina, come conseguenza diretta dell'attività di caccia. Nel Neolitico l'uomo inizia a svincolarsi dalle risorse naturali per affidare il proprio futuro allo sviluppo di

tecniche sempre più efficaci di coltivazione e di allevamento. L'impatto sull'ambiente naturale è ancora del tutto trascurabile: alle nostre latitudini qualche piccolo lembo dissodato e coltivato emerge dalla foresta di querceto misto che ricopre l'intera valle padana.

L'agricoltura, pur in un quadro di lenta evoluzione, rimane il sistema economico e produttivo che determina l'assetto del territorio dal Neolitico sino alla rivoluzione

industriale. Verso la metà dell'Ottocento, la Palude Brabbia si trasforma in una risorsa economica inaspettata: lo sfruttamento della torba, come combustibile fossile, modifica tanto il paesaggio quanto l'economia dei borghi limitrofi. La torba veniva estratta in grandi quantità: il cotonificio di Varano Borghi, tra la Palude Brabbia e il Lago di Comabbio, ne fece un impiego massiccio.

I "chiari" e i canali che oggi rappresentano

*Prati a sfalcio attorno al Lago di Comabbio (foto Marco Tessaro)*



uno degli ambienti più interessanti della Palude sono il risultato dell'estrazione della torba che sopravvisse, un po' a singhiozzo, sino al 1950.

Alla fase pionieristica fa seguito, tra le due guerre e soprattutto con il boom degli anni Sessanta, il consolidarsi del modello industriale. Il Lago di Varese conosce momenti molto difficili. L'attività di alcuni impianti industriali compromette fortemente la qualità delle acque nel giro di pochi decenni. Intanto, il territorio attorno subisce quella spinta alla trasformazione che non si è ancora esaurita. I nuclei abitati, sino ad allora divisi da fasce di bosco o campagna, si espandono sino a saldarsi tra

loro. Il reticolo viario diventa sempre più fitto e consistente, rendendo più evidente il frazionamento delle aree agricole e naturali. Gli insediamenti industriali crescono di pari passo alle zone residenziali, funzionali al richiamo di manodopera iniziato negli anni '60 e '70. Tutto ciò mette in luce un'incapacità diffusa nella programmazione territoriale. Incapacità spesso confermata dalla più recente espansione di aree commerciali.

Quasi contemporaneamente alle situazioni di maggior degrado va affermandosi una sensibilità ambientale sempre più autorevole. A livello locale si sente forte l'esigenza di dotare l'area della Palude Brabbia di

uno status di protezione efficace. I primi risultati non tardano a venire. Nel 1983, con legge della Regione Lombardia, la Palude Brabbia diventa Riserva Naturale che, con i suoi 459 ettari, entra di diritto nel novero del sistema parchi lombardo. Già pochi anni prima l'area era stata riconosciuta ai sensi della Convenzione di Ramsar, un accordo tra Stati per la protezione delle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici. Attualmente, l'insediamento della Palude Brabbia e dei laghi di Varese e Comabbio nella Rete Natura 2000 confermano una volontà di tutela largamente condivisa.

# Il lago... sotto contratto

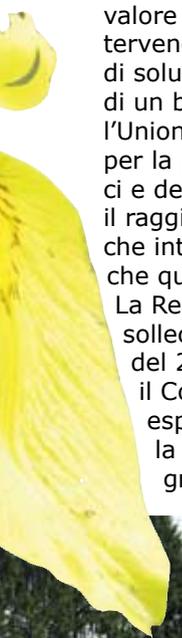
**Negli ultimi decenni il degrado delle acque dolci ha coinvolto tanto gli stati ricchi quanto quelli poveri. L'inquinamento, il prelievo di quantità sempre maggiori d'acqua, la perdita della naturalità di laghi e fiumi a causa dell'espansione di impianti industriali o aree residenziali sono problematiche all'ordine del giorno in ogni angolo del globo.**



*Giaggiolo acquatico  
(foto Marco Tessaro)*



*Il Lago di Comabbio presso Varano Borghi (foto Marco Tessaro)*



**N**el 2000, il 2° Forum Mondiale dell'Acqua, a cui partecipano 130 paesi, mette a punto uno strumento detto Contratto di Fiume al fine di "adottare un sistema di regole in cui i criteri di utilità pubblica, rendimento economico, valore sociale, sostenibilità ambientale intervengano in modo paritario nella ricerca di soluzioni efficaci per la riqualificazione di un bacino fluviale". Nello stesso anno, l'Unione Europea adotta la direttiva Acque per la protezione degli ecosistemi acquatici e delle aree ad essi connessi, attraverso il raggiungimento di obiettivi ambientali che interessano sia le acque di superficie che quelle sotterranee.

La Regione Lombardia ha accolto queste sollecitazioni con la legge regionale 26 del 2003, dove il Contratto di Fiume e il Contratto di Lago vengono previsti espressamente come strumenti per la corretta gestione dei bacini idrografici. Gli obiettivi sono quelli della

riduzione dell'inquinamento delle acque e del rischio idraulico portato da inondazioni o altri eventi. In pratica, anche a livello regionale si intende fare in modo che le problematiche ambientali e sociali, che sino a oggi sono state quasi dimenticate, entrino a far parte dei criteri per la corretta gestione di un lago o di un fiume.

La novità sta anche nel metodo con cui gli obiettivi di miglioramento sono perseguiti: non più la semplice imposizione legislativa o tecnica da parte della pubblica amministrazione, ma il coinvolgimento attivo di tutti gli attori, sia pubblici che privati, che hanno un interesse nei confronti del fiume o del lago sui cui si interviene. Si tratta di un percorso partecipato in cui cittadini, enti locali, aziende e altri soggetti perseguono un accordo a partire da principi di pubblica utilità e di tutela dell'ecosistema. Attraverso questo accordo ogni attore locale è chiamato a compiere una parte, in base alle proprie competenze e aree di

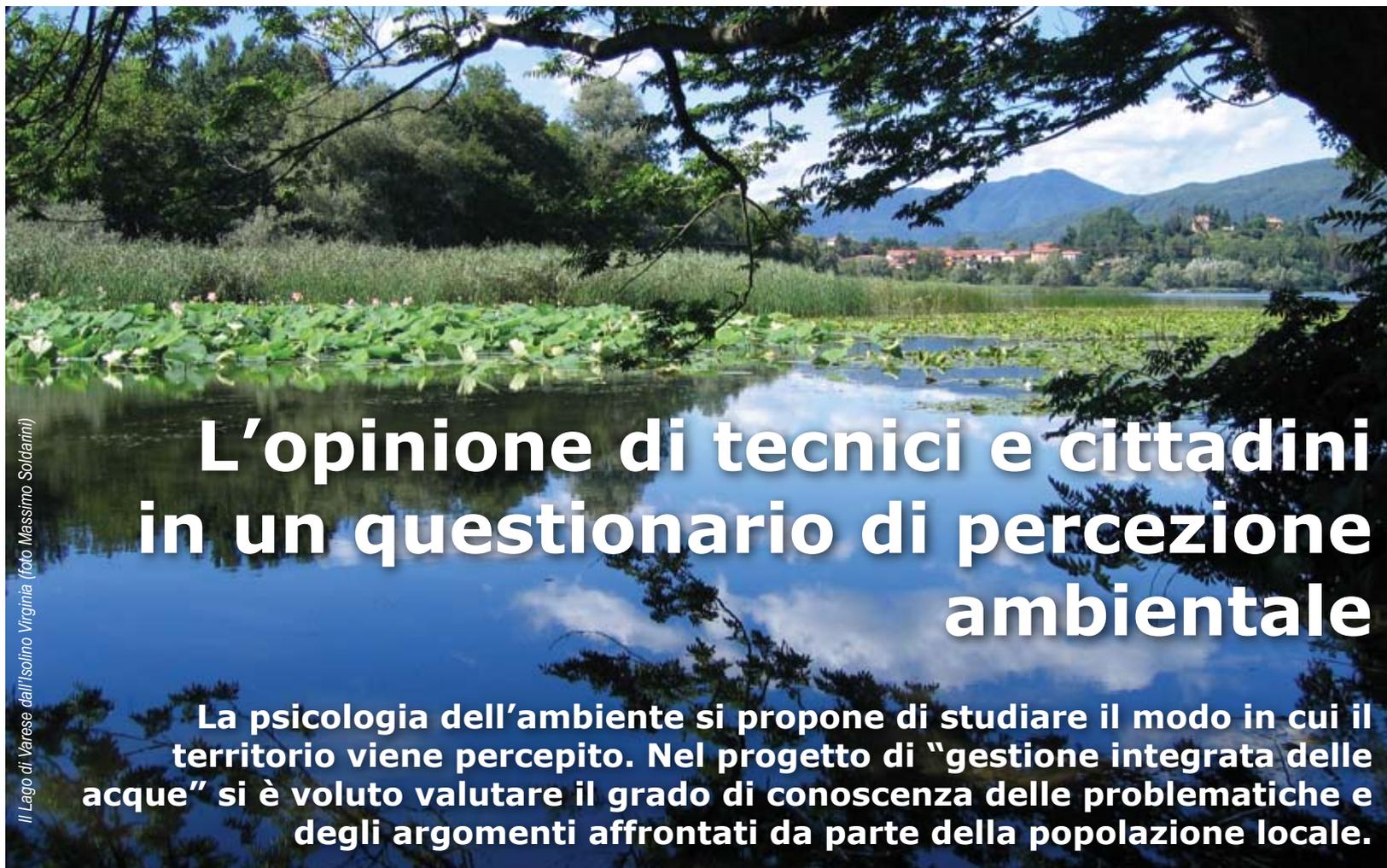


Cazzago Brabbia (foto Marco Tessaro)

azione, per il raggiungimento degli obiettivi condivisi.

Così come richiesto dal Bando della Fondazione Cariplo, il progetto di gestione delle acque che presentiamo in queste pagine prende spunto da alcuni dei principi su cui si basa il Contratto di Lago e può essere visto come un primo passo verso l'applicazione di questo importante strumento.





Il Lago di Varese dall'Isolino Virginia (foto Massimo Soldaini)

# L'opinione di tecnici e cittadini in un questionario di percezione ambientale

**La psicologia dell'ambiente si propone di studiare il modo in cui il territorio viene percepito. Nel progetto di "gestione integrata delle acque" si è voluto valutare il grado di conoscenza delle problematiche e degli argomenti affrontati da parte della popolazione locale.**

**L**a valutazione delle percezioni e delle conoscenze è stato un momento importante del percorso che qui presentiamo per capire come coinvolgere gli attori del territorio e in che modo comunicare il progetto stesso. E' stato realizzato un questionario diviso in tre parti:

- dati dell'intervistato;
- percezione ambientale;
- conoscenza delle tematiche relative al progetto.

Il questionario è stato distribuito ai partecipanti del Seminario di formazione sulle Direttive Comunitarie "Acque", "Habitat", "Uccelli" organizzato nell'ambito del

progetto. Il dato che emerge con maggior forza è il distacco tra la percezione delle problematiche e la realtà attuale dei fatti. Vengono sopravvalutate questioni superate da tempo e poco considerate altre ben più attuali. In altre parole, la percezione accusa un ritardo, anche di diversi anni, rispetto alle tematiche presenti.



Il fatto che questo livello di percezione sia stato espresso da portatori di interesse (i compilatori dei questionari erano perlopiù tecnici, funzionari e amministratori) lascia presupporre che l'intera comunità locale abbia un'immagine della realtà ambientale ancora più carente.

Dal questionario emerge che l'industria viene ancora ritenuta l'attività più dannosa dell'area a cui si riferisce il progetto. Tuttavia, questo primato spetta ormai da anni all'attività del terziario, all'espansione delle reti di trasporto e degli insediamenti urbani.

Quest'ultimo aspetto è giustamente stato individuato quale minaccia fondamentale.

Accanto ad esso, tuttavia, sono stati indicati gli scarichi industriali e civili che oggi, dopo la realizzazione di una rete di collettori fognari, hanno cessato di essere un problema rilevante.

La domanda sullo stato della qualità ecologica dei diversi ambienti ha evidenziato una percezione abbastanza coerente con la realtà: fiumi, laghi e sponde sono visti come gli ambienti più compromessi.

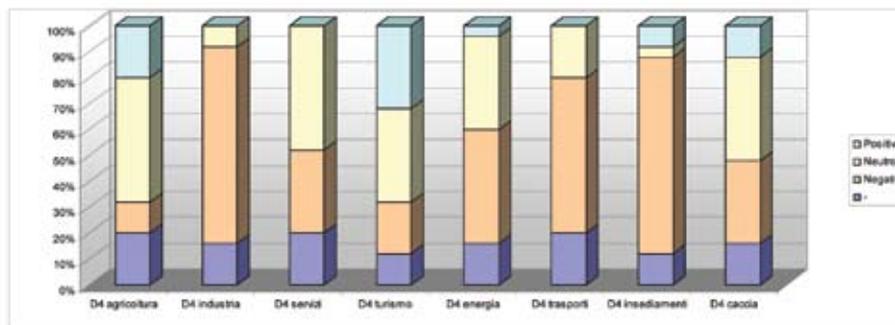
Il dato è confermato anche da diversi riscontri scientifici, pur se la tendenza è ora di un lieve miglioramento in termini di incremento della biodiversità. Su zone umide e paludose è stato espresso un giudizio giustamente positivo. Viene invece sottovalutato lo stato di sofferenza di ambienti agricoli e prati incolti, oggi molto compromessi in quanto sempre più ridotti e confinati dall'espansione urbana.

Dal questionario emerge la necessità di un'azione di comunicazione ambientale di vasta portata, capace di utilizzare diversi canali complementari tra loro per raggiungere l'intera comunità locale nelle diverse componenti. Tanto più che oggi ogni cittadino è visto come portatore di interessi in campo ambientale ed è sempre più spesso chiamato a condividere e a partecipare alle scelte per la corretta gestione del territorio.

#### 4 Qual'è l'impatto delle seguenti attività sullo stato dell'ambiente naturale nell'area di riferimento?

	negativo	neutro	positivo
Agricoltura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Industria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Servizi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Turismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produzione di energia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trasporti - Mobilità	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Insedimenti urbani	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caccia - pesca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D4	agricoltura	industria	servizi	turismo	energia	trasporti	insediamenti	caccia
-	20%	16%	20%	12%	16%	20%	12%	16%
<b>Negativo</b>	12%	76%	32%	20%	44%	60%	76%	32%
<b>Neutro</b>	48%	8%	48%	36%	36%	20%	4%	40%
<b>Positivo</b>	20%	0%	0%	32%	4%	0%	8%	12%
<b>totale</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



## Il giudizio sugli enti

Parchi, Riserve e Provincia sono gli enti territoriali che maggiormente vengono percepiti come portatori di politiche efficaci nei confronti dell'ambiente. Le comunità montane hanno una collocazione positiva, anche se una percentuale non irrilevante di mancate risposte denota forse un deficit di conoscenza, e quindi di comunicazione, in merito alle attività che esse svolgono in campo ambientale. Ai comuni e alla Regione Lombardia è stato attribuito, invece, un giudizio negativo.

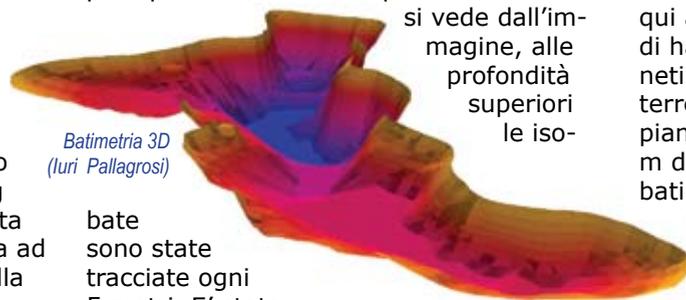
# Quanto è profondo il lago: la carta batimetrica del Lago di Varese

**Per realizzare il modello per la regolazione del livello delle acque del Lago di Varese è stato fondamentale approfondire le conoscenze sulla morfologia di questo bacino, naturalmente anche in relazione alla Riserva Naturale Palude Brabbia e al Lago di Comabbio.**

La profondità e la forma dei fondali del Lago di Varese è stata tracciata attraverso un rilievo batimetrico e poi confrontata con i dati di studi effettuati nel passato. Le operazioni relative alla definizione della morfologia del fondale sono state eseguite utilizzando una barca a fondo piatto su cui è stato montato un ecoscandaglio. Lo studio ha portato ad eseguire 28 profili sonar più un profilo denominato bisettrice. Questo segue la linea mediana del lago così da poter avere un'analisi tridimensionale completa del fondale. Per l'esatto posizionamento dei rilievi si è utilizzato uno strumento GPS (Global Positioning System), accoppiato al sonar. Da questa analisi è risultato che il fondale si trova ad una profondità media di 11.6 metri dalla superficie dell'acqua, con una profondità massima di 24.39 metri nel settore nord, in prossimità della linea che congiunge Gropello al Porto di Biandronno. Utilizzando i dati ottenuti dalle strisciate eseguite con il sonar è stata ricostruita la geometria tridimensionale del Lago di Varese. Il fondale si approfondisce molto rapidamente in prossimità di Gropello e molto più lentamente in corrispondenza di

Cazzago Brabbia. La profondità del lago è maggiore nella zona a nord, mentre nella zona a sud rimane inferiore ai 10 m.

Il rilievo batimetrico del Lago di Varese, associato al rilievo topografico delle sponde, ha permesso di tracciare isobate, ovvero linee che congiungono punti aventi tutti la medesima profondità, ogni metro per i primi 5 m di profondità. Come



si vede dall'immagine, alle profondità superiori le isobate sono state tracciate ogni 5 metri. E' stato necessario procedere al rilievo morfologico anche della parte emersa, ovvero delle sponde. In questo caso le isoipse, cioè le curve di livello che uniscono punti alla stessa altezza sul livello del mare, sono state tracciate ogni metro per i primi 5 m di dislivello. Isobate e isoipse sono state riportate sulla cartografia disponibile: carta tecnica re-

gionale a scala 1:10'000 e fotogrammetrici comunali in scala 1:5'000. Per rendere meglio leggibile la forma dei fondali e delle sponde sono stati elaborati anche modelli tridimensionali.

La profondità del fondale aumenta molto lentamente nella zona della Palude Brabbia, dove l'isobata dei -5 m è posta a circa 1.2 km dalle sponde. Si vengono qui a creare le condizioni per lo sviluppo di habitat palustri (principalmente canneti a fragmite) lungo le coste. Anche i terreni circostanti il lago sono pressoché piani: l'isoipsa +5 m dista da 100 a 1300 m dalle sponde. Il confronto con i rilievi batimetrici realizzati in periodi precedenti (1884, 1979) evidenzia una diminuzione della profondità, che passa da 26 a 24.39 metri, le cui cause andrebbero approfondite.

## INSTALLAZIONE DEI PIEZOMETRI

Per comprendere la dinamica delle variazioni delle acque di superficie è necessario considerare anche ciò che accade in profondità. Gli acquiferi sotterranei, infatti, sono strettamente legati a laghi, fiumi e torrenti. Per monitorare l'andamento della falda sono stati individuati sei punti in corrispondenza del Lago di Varese.

se, dell'uscita dello stesso (diga di Bardello) e della Palude Brabbia. Qui sono stati posizionati altrettanti piezometri. Questi strumenti, inseriti in fori di sondaggio, rilevano l'altezza della falda. Per posizionare esattamente i piezometri e determinare la quota degli strumenti è stata realizzata una campagna di misura mediante GPS (Global Positioning System) topografico. In corrispondenza dei sei punti è in corso un monitoraggio per l'acquisizione dei dati relativi ai livelli idrici che durerà per un periodo di un anno. I primi dati sono già

disponibili ed evidenziano una maggiore stabilità dei livelli nella Palude Brabbia e nel Lago di Comabbio (l'oscillazione della falda è di 13-14 cm) rispetto al Lago di Varese (oscillazione di 16-20 cm). La risposta alla precipitazione più intensa, avvenuta il 10 aprile 2006 e misurata nella stazione di Varese del Centro Geofisico Prealpino in 89.8 cm, ha causato una risalita dei livelli più immediata nel Lago di Comabbio e nella Palude Brabbia (26-28 ore dall'inizio al picco massimo) e più lenta nel Lago di Varese (42 ore).

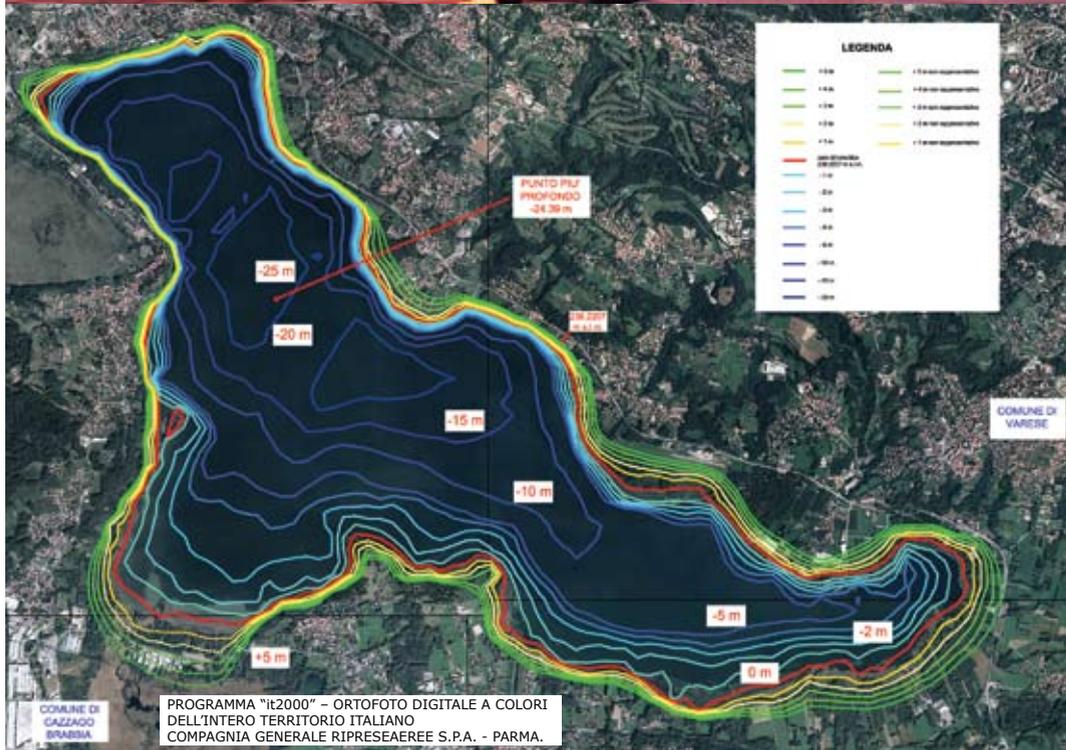
## Il lago in cifre

Con riferimento allo zero idrometrico storico, 238.2207 m s.l.m., il Lago di Varese è leggibile attraverso i dati che seguono:

- superficie dello specchio d'acqua: 14.59 km<sup>2</sup>;
- perimetro delle sponde: 23.612 km;
- profondità massima: 24.39 m.



Anatidi (foto Oscar Mura)



Al porto di Cazzago Brabbia (foto Marco Tessaro)

# Lo studio sulla comunità dei pesci

Luccio (foto Graia srl)



**Le comunità dei pesci hanno molto sofferto le perturbazioni causate dall'uomo: l'immissione di sostanze inquinanti e di nutrienti provenienti da scarichi civili non depurati, l'introduzione di specie esotiche, ma anche la modifica delle sponde sono gravi fattori di disturbo a cui oggi occorre rimediare con azioni concrete. La comunità dei pesci è uno dei comparti ambientali su cui si basa il modello di gestione delle acque realizzato dal progetto.**

**I**l Lago di Varese, un tempo molto pescoso, è oggi caratterizzato da una comunità ittica decisamente alterata rispetto a quella che dovrebbe essere presente in virtù delle caratteristiche del corpo idrico. L'abnorme apporto di sostanza organica dal bacino imbrifero che si è registrato a partire dalla prima metà degli anni '50 ha innescato il processo di eutrofizzazione, fenomeno degenerativo della qualità delle acque che annovera tra i principali effetti la riduzione delle concentrazioni di ossigeno soprattutto nel periodo estivo. Questo processo si è dimostrato stabile nel tempo, difficile da correggere anche a seguito del funzionamento del collettore circumlacuale che raccoglie la totalità dei reflui civili e in-

dustriali, scarichi che un tempo giungevano direttamente a lago. L'eutrofizzazione



Antiche ghiacciaie per la conservazione del pesce a Cazzago Brabbia (foto Marco Tessaro)

determina la semplificazione della comunità ittica attraverso l'affermazione delle

specie più tolleranti e la scomparsa o la riduzione di quelle più sensibili agli stress ambientali.

Il Lago di Varese abbonda così di scardola e di carassio; ben presente il pesce gatto e in espansione il siluro. Nell'ambito dei predatori, oltre al luccio è in diminuzione anche il pesce persico e il persico trota, mentre il lucioperca è abbastanza stabile.

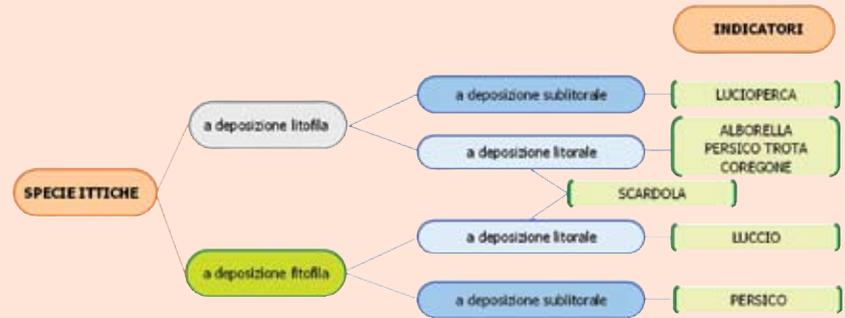
Analogamente a quanto sta accadendo in altri laghi provinciali, l'alborella è quasi scomparsa anche dal Lago di Varese, tanto che nel 2000 è stato avviato un progetto di reintroduzione che è tuttora in corso. L'anguilla, specie migratrice, è in diminuzione

in quanto soffre l'imponenza ed il numero degli sbarramenti artificiali sui fiumi.



## Specie indicatrici

Al fine di elaborare il modello per la gestione dei livelli idrometrici dei bacini lacustri di Comabbio e Varese è stato individuato un gruppo campione di specie indicatrici. Ogni specie o gruppo di specie corrisponde a diverse "tipologie riproduttive" e quindi ad altrettante esigenze circa il livello dell'acqua.



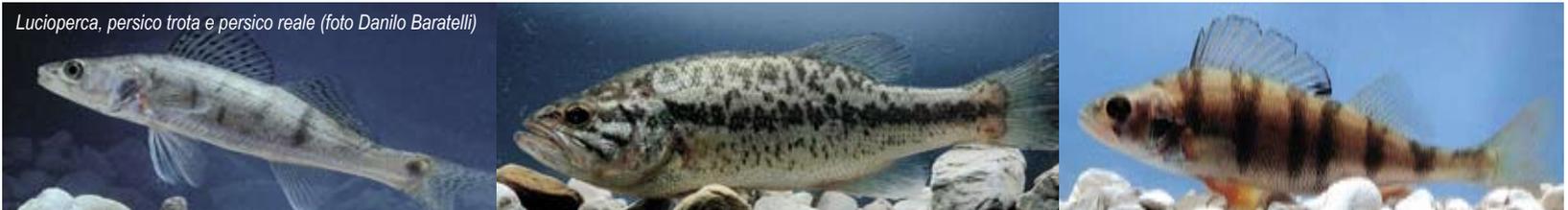
Questi impianti impediscono la risalita dal mare degli individui negli stadi giovanili. L'anguilla non riesce così a svolgere il normale ciclo di vita e deve essere sostenuta attraverso l'introduzione periodica di giovani individui.

Particolarmente interessante è la presenza, seppure a livello di qualche esemplare, della trota lacustre, che anche negli anni di massimo inquinamento veniva casualmente catturata in lago. Essa pare trovare aerei riproduttivi nel tratto terminale degli immissari, in particolare nel Torrente Tinella. La sua presenza potrebbe essere legata all'esistenza di sorgenti sul fondale lacustre in grado di mantenere temperature e concentrazioni di ossigeno idonee anche nel periodo estivo. Da segnalare, infine, il tentativo di reintroduzione del coregone, avviato nel 2005. Si tratta di

un salmonide a riproduzione litorale, una volta presente ed abbondante nel Lago di Varese, ma attualmente estinto. Anche la comunità ittica del Lago di Comabbio mostra caratteristiche di alterazione, prevalentemente legate allo stato di eutrofizzazione del lago e alla introduzione di specie ittiche esotiche altamente invasive, come il siluro. I predatori sono in discreta salute e paiono complessivamente in crescita. Ciò vale per il pesce persico, a favore del quale vengono annualmente posate fascine sulle legnaie esistenti, e il persico trota. La popolazione di luccio sembra in leggero calo, così come quella dell'anguilla. La pesca professionale insiste su pesce persico, lucioperca e tinca tra le specie pregiate, e sulla scardola adulta come specie destinata al mercato dei pesci da ripopolamento. Le indagini in Palude

Brabbia hanno interessato soprattutto il Canale Brabbia che unisce la torbiera al Lago di Comabbio. I risultati di un campionamento condotto nel 2004 evidenziano la presenza di specie come carassio, luccio, pesce gatto, gambusia, scardola, persico sole, persico trota e cobite. Sulla base delle segnalazioni dei pescatori che frequentano abitualmente il Canale Brabbia e delle informazioni contenute nella Carta Ittica della Provincia di Varese nel corso d'acqua risulta anche la presenza di tinca, anguilla, persico, ghiozzo padano, lucioperca, carpa e siluro. Anche in Palude Brabbia si rilevano molteplici specie esotiche, molte delle quali presenti con un elevato numero di individui, che risultano potenzialmente dannose non solo per l'ittiofauna, comparto di appartenenza, ma anche per anfibi e uccelli.

Lucioperca, persico trota e persico reale (foto Danilo Baratelli)



# Lo studio sulla comunità degli uccelli

**Gli uccelli e i pesci sono le componenti faunistiche attorno a cui ruota il modello di gestione delle acque. L'avifauna nel territorio dei due laghi e della Palude Brabbia offre elementi di elevato pregio naturalistico, che necessitano di specifiche misure di conservazione a causa della loro particolare vulnerabilità.**

**P**er una corretta gestione del patrimonio naturalistico di una zona umida è necessario conoscere molto bene l'assetto idrologico dell'area, cioè la distribuzione e il movimento delle acque. A partire da queste conoscenze, attraverso la regolazione dei livelli idrici, si può perseguire la conservazione dell'ecosistema o, addirittura, la modifica delle caratteristiche sino allo scenario ritenuto maggiormente significativo.

Nel medio - lungo periodo la comunità degli uccelli tipica delle zone umide dimostra un legame stretto con l'evoluzione della vegetazione (a sua volta fortemente influenzata dal livello e dall'oscillazione dell'acqua). Nel breve periodo, invece, si rivela come fattore determinante la gestione del livello dell'acqua, specialmente nei momenti di maggior vulnerabilità del ciclo biologico, come la riproduzione. La Palude Brabbia, collocata a cavallo fra le Prealpi e la pianura lombarda, ospita la maggior biodiversità riscontrabile nell'intera provincia di

Varese: può essere considerata una delle aree più significative del territorio lombardo. La vicinanza al Lago Maggiore e al Fiume Ticino danno al sistema Comabbio-Brabbia-Varese un'ulteriore significativa valenza come area di sosta per numerosi uccelli migratori. Numerose specie si fermano per riposare o nutrirsi in questo importante nodo del corridoio ecologico che collega le Alpi al Po e al Mediterraneo. Attualmente la palude è sottoposta ad un'azione di progressivo interrimento dovuto al naturale processo evolutivo che porta i corpi idrici nel corso di millenni a colmarsi e quindi ad estinguersi (si veda come esempio il lago relitto di Biandronno, giunto all'ultimo stadio vitale). Nel caso specifico il fenomeno è stato accelerato da una cattiva gestione dei livelli delle acque del Lago di Varese che ha inevitabilmente compromesso l'altezza delle falde dei territori adiacenti.



## SELEZIONE DELLE SPECIE

Una buona parte delle specie di uccelli presenti nell'area considerata sono a vario grado legate all'acqua e quindi interessate dal presente progetto. Per poter realizzare il modello di gestione del livello delle acque, che è il punto cardine del progetto stesso, è stato necessario individuare un campione significativo di specie di uccelli sensibili alle variazioni idriche. Il primo passo è stato la compilazione della check list dell'area, ovvero delle specie presenti nei diversi periodi dell'anno. Questa lista è stata poi confrontata con l'Allegato I della Direttiva "Uccelli" che indica le specie ritenute prioritarie a livello europeo perché

rare o minacciate. Si è considerato anche il valore di conservazione regionale e la consistenza delle popolazioni gravitanti sull'area del progetto.

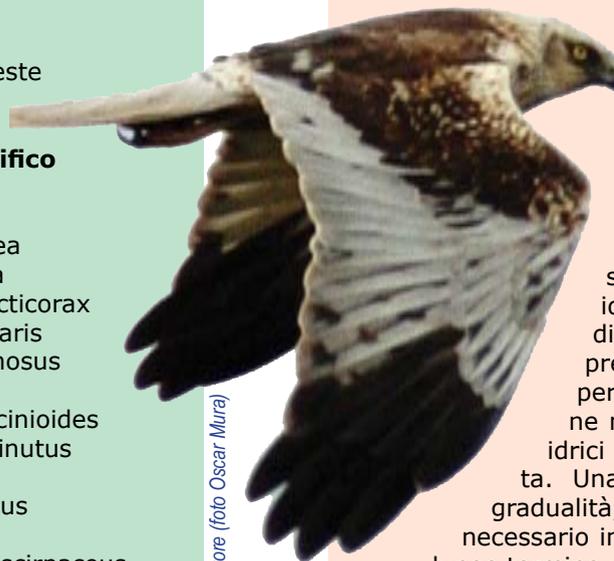
Si è così ottenuto un gruppo ristretto di 41 specie per le quali si è approfondito il livello di conoscenza e si sono raccolti dati sensibili sulla biologia riproduttiva. Per ciascuna di queste specie è stata prodotta una scheda strutturata come segue: stato di conservazione, distribuzione e consistenza, migrazioni, habitat, alimentazione, biologia riproduttiva, nido con particolare riferimento all'altezza dalla superficie dell'acqua, minacce, azioni di conservazione e bibliografia.

Si è quindi proceduto ad una ulteriore selezione che ha portato a individuare 17 specie così suddivise:

- specie target (4) sulle cui esigenze ecologiche calibrare le strategie di gestione dei livelli idrici futuri;
- specie significative (4) per motivi biogeografici o di rarità;
- specie sensibili (3) attualmente in notevole crisi che è necessario monitorare;
- specie termometro (4) che possono fornire un quadro sintetico dell'evoluzione dell'area;
- specie abbondanti (2) utili per una rapida verifica della situazione.

Per controllare l'effettiva efficacia del modello di regolazione dei livelli idrici è fondamentale avviare un programma di monitoraggio, quantomeno sulle 17 specie di uccelli selezionate. Occorre prevedere il mantenimento di queste attività sul lungo periodo.

Specie	Nome italiano	Nome scientifico
TARGET	Airone rosso	Ardea purpurea
	Moretta tabaccata	Aythya nyroca
	Nitticora	Nycticorax nycticorax
SIGNIFICATIVE	Tarabuso	Botaurus stellaris
	Falco di palude	Circus aeruginosus
	Fistione turco	Netta rufina
	Salciaiola	Locustella luscinioides
SENSIBILI	Tarabusino	Ixobrychus minutus
	Martin pescatore	Alcedo atthis
	Porciglione	Rallus aquaticus
TERMOMETRO	Usignolo di fiume	Cettia cetti
	Cannaiola	Acrocephalus scirpaceus
	Cannaiola verdognola	Acrocephalus palustris
	Cannareccione	Acrocephalus arundinaceus
ABBONDANTI	Migliarino di palude	Emberiza schoeniclus
	Folaga	Fulica atra
	Svasso maggiore	Podiceps cristatus



Falco pescatore (foto Oscar Mura)

## Indagine e livelli

L'indagine ornitologica ha evidenziato la necessità di ripristinare lo storico zero idrometrico del lago di Varese. E' questa la premessa fondamentale per una corretta gestione naturalistica dei livelli idrici dell'area considerata. Una volta attuato, con gradualità, questo intervento è necessario impostare nel medio - lungo termine una gestione dei livelli idrici funzionale al mantenimento e all'espansione di associazioni di vegetazione che più di altre costituiscono l'habitat ideale per le specie di uccelli, ma anche di pesci, che si intende proteggere.

# L'acqua e gli ambienti: le carte della vegetazione

**L'area del progetto è caratterizzata dalla presenza dei bacini lacustri e da ampie zone paludose e di riva, dette ripariali. Qui è possibile riconoscere la tipica successione di associazioni vegetali che dalle sponde si sviluppano verso l'interno: le diverse fasce vegetazionali, anche se parzialmente modificate dall'uomo, si succedono a seconda della disponibilità di acqua.**

Questa fase di analisi ha portato alla realizzazione di una carta della vegetazione per ognuno dei tre corpi idrici. Da questa rappresentazione è facile vedere l'avvicinarsi delle diverse specie vegetali in funzione del loro grado di igro-

filia, ovvero a seconda della predisposizione all'acqua.

Si parte dalle acque aperte, tipiche dei due laghi, dove dominano le formazioni algali, differenziate secondo il succedersi delle stagioni, ma anche capaci di variare di anno in anno. In acque profonde più di un metro, con fondali di ciottoli e ghiaia, regnano formazioni di piante acquatiche sommerse e galleggianti di piccola taglia (es. *Potamogeton* spp., *Myriophyllum* spp.). Il periodo di massimo sviluppo di queste specie coincide con la tarda primavera (giugno), quando si registrano i valori più elevati di copertura; in seguito, anche a causa del pascolo degli animali acquatici, pur rimanendo facilmente riconoscibili, divengono meno evidenti.

Nei "chiari" della Riserva Naturale Palude Brabbia, come noto dovuti all'escavazione della torba, per tratti isolati e di ridotta estensione è possibile incontrare abbondante vegetazione a piante acquatiche galleggianti di piccola taglia, come la lenticchia d'acqua (*Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*) e il morso di rana (*Hydrocharis morsus-ranae*), spesso sovrapposte a uno strato di vegetazione sommersa a ceratofillo comune (*Ceratophyllum demersum*). Caratteri peculiari di questo ambiente sono la scarsa profondità, la debole circolazione dell'acqua e la pressoché totale assenza di moto ondoso.

Lungo le rive dei bacini lacustri e, più limitatamente, nei "chiari" della Palude

Brabbia, in acque profonde sino a 3 m, la cintura di lamineto è dominata da piante acquatiche con foglie galleggianti e radici ancorate al fondo, come il nannufaro (*Nuphar luteum*), la ninfea (*Nymphaea alba*) e la castagna d'acqua (*Trapa natans*). Quest'ultima prevale quasi ovunque: forma estesi popolamenti lungo il bordo interno del canneto, anche di qualche decina di metri di larghezza. Localmente compaiono due specie esotiche: fior di loto (*Nelumbo nucifera*) e *Ludwigia grandiflora*.

Lungo le sponde, il lamineto è sostituito dal canneto. Qui dominano la tifa (*Typha angustifolia*) e la canna di palude (*Phragmites australis*). E' quest'ultima a dare fisionomia al canneto in quanto tende a formare popolamenti diffusi da terra sino a una profondità di oltre un metro sotto la superficie dell'acqua. La barriera di canne raggiunge anche i 4-5 m di altezza diventando talvolta praticamente impenetrabile. I canneti e le fasce immediatamente più interne costituiscono il passaggio tra l'ambiente acquatico e quello terrestre; come tutte le situazioni "ecotonali" rivestono notevole importanza e si distinguono per l'elevata biodiversità.

Il cariceto a lisca (*Carex elata*) è certamente una delle tipologie più rappresentative della vegetazione palustre e contraddistingue le zone di transizione tra le parti più asciutte e i canneti, tipici delle zone più depresse o prossime all'acqua.

I cariceti precedono i prati umidi a molinia (*Molinia cerulea*) e spirea ulmaria (*Filipendula ulmaria*). Tuttavia, talvolta si riscontra una connessione diretta con le formazioni arboreo-arbustive ad ontano nero (*Alnus glutinosa*) e a salice. Le praterie igrofile a molinia ospitano rare e importantissime formazioni a *Rhynchospora alba* e sfagno (*Sphagnum* spp), tipologie a carattere relittuale, ovvero tracce di un passato legato al periodo post-glaciale, quando il clima era più fresco e piovoso. Lo sfagneto è presente in alcuni lembi

della Palude Brabbia, dove il substrato è di chiara natura torbosa, perennemente intriso d'acqua e cedevole al passo. Poche altre specie vi si associano: tra queste vanno ricordate *Viola palustris* e *Drosera rotundifolia*, una pianta carnivora che predilige le piccole depressioni, su torba denudata. Si

tratta certamente delle tipologie di maggior interesse tra quelle individuate nell'intera area, sia sotto l'aspetto vegetazionale che floristico.

Le boscaglie ripariali a salicone (*Salix cinerea*) sono una delle tipologie di habitat più caratteristiche e con un ruolo chiave nella dinamica della vegetazione, sovente intercalate a tratti di alneta (bosco a ontano nero) e di vegetazione erbacea igrofila, ovvero legata all'acqua. I larghi e bassi cespugli di salicone formano un intrico pressoché impenetrabile, sotto la cui copertura ben poche erbe riescono normalmente a prosperare. Questi arbusteti appaiono chiaramente uno stadio precursore dell'alneta

laddove non si verificano azioni di disturbo, come ad esempio l'incendio, che tende a far regredire la successione.

Appena più internamente la fascia di vegetazione è dominata ancora da boschi igrofilo. L'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e il salice bianco (*Salix alba*) formano un habitat di interesse prioritario a livello comunitario: favoriscono, infatti, un elevato grado di biodiversità e di diversificazione strutturale. Queste formazioni vegetazionali sono presenti in prevalenza nella porzione nord



orientale del Lago di Varese, zona recentemente proposta quale Sito d'Importanza Comunitaria (pSIC) dal nome "Alneta del Lago di Varese". Tuttavia, i boschi ripariali sono forse gli ambienti che più hanno risentito, e risentono tuttora, dell'azione dell'uomo. Attraverso il taglio e la trasformazione nell'uso

del suolo ne è stata ridotta l'estensione originaria e ne viene contrastata continuamente l'espansione. Questa osservazione è particolarmente vera per le formazioni a dominanza di ontano nero che rappresentano la vegetazione potenziale di gran parte dell'area, per lo più sostituiti da comunità erbacee di varia impronta anche se, attualmente, in limitata espansione.

Più esternamente, su suoli relativamente umidi, troviamo formazioni di latifoglie con farnia (*Quercus robur*) e frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*). Altrove, i boschi sono spesso caratterizzati da dominanza di robinia (*Robinia pseudoacacia*), indice di degrado e di interferenza antropica.

## Coltivi

I coltivi occupano superfici nel complesso modeste, concentrate in prevalenza nelle zone periferiche del territorio analizzato; comprendono colture erbacee (mais soprattutto) e arboree. Tra le colture arboree trovano posto gli impianti di pioppi ibridi, comunque poco estesi e ubicati in zone marginali, nonché piccoli frutteti.

*Coltivi arborei in Brabbia (foto Marco Tessaro)*



## Impianti flo-ro-vivaistici

Si tratta di colture specializzate, intensive, a elevata densità d'impianto, con presenze floristiche assai variabili, ma composte in buona parte da specie esotiche e utilizzate a scopi ornamentali. Prevalgono quantitativamente le essenze arboree e arbustive, solo in subordine sono presenti colture di specie erbacee.



# Il modello per una gestione ambientale del livello delle acque

**Gli studi realizzati nel corso del progetto, e presentati nelle pagine precedenti, sono stati utilizzati per definire un modello di gestione del livello delle acque basato sulle esigenze dell'ecosistema. Questo modello ha lo scopo di fornire i criteri per la regolazione del Lago di Varese, in funzione anche dei livelli della Palude Brabbia.**

**V**a ricordato che l'area è formata da un sistema di bacini in cascata tra loro, di cui due regolati (Lago di Comabbio e Lago di Varese) e uno non regolato (Palude Brabbia). La regolazione dei livelli di ognuno dei due laghi ha effetti anche sui livelli e sulla capacità di invaso, ovvero di immagazzinare l'acqua, degli altri corpi idrici. La regolazione del bacino del Lago di Varese è affidata al "Consorzio Utenti del Fiume Bardello" che gestisce lo sbarramento dal 1935, secondo le esigenze delle utenze presenti lungo il fiume. Tra gli immissari il più importante è costituito dal Canale Brabbia, che riversa nel Lago di Varese le acque in uscita dal Lago di Comabbio. I benefici e i danni nei confronti delle varie componenti del sistema naturalistico derivano da come il livello del lago si muove

attorno al livello medio, e non tanto dal livello assoluto. I valori estremi vengono sopportati dall'ambiente naturale molto meglio che dall'uomo che ha posto abitazioni e strutture su lunghi tratti di riva. I fruitori della risorsa lago sono numerosi e le esigenze sono spesso in contrasto. Nel



*Schema di connessione tra i bacini (elaborazione Idrogea servizi srl)*

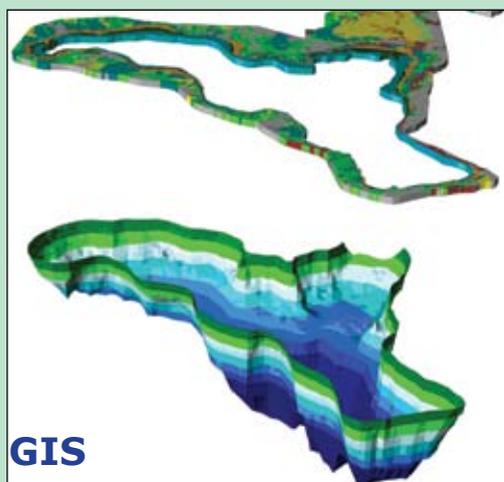
periodo tardo primaverile, spesso caratterizzato da piogge intense, il Consorzio di gestione tende ad accumulare acqua per poter affrontare la stagione estiva. Nei mesi caldi, a causa delle scarse precipitazioni e dell'intensa evaporazione, spesso

il Bardello è in magra. Questa politica di gestione può essere estremamente dannosa per gli uccelli, in quanto vi è un rischio elevato di sommergere i nidi presenti nei canneti. Chiaramente poi la gestione del Lago di Varese ha effetti sulla Palude Brabbia, dove si presentano le stesse problematiche. Per quanto riguarda invece il Lago di Comabbio, non essendoci attualmente una politica di gestione dello sbarramento, non è possibile parlare di conflitti nella gestione dei livelli.

I quattro comparti ambientali su cui si è scelto di lavorare comprendono la vegetazione acquatica (piante acquatiche sommerse, galleggianti ed emergenti), la vegetazione riparia (piante acquatiche delle sponde, arbusti e boschi igrofilo), l'avifauna e la fauna ittica.

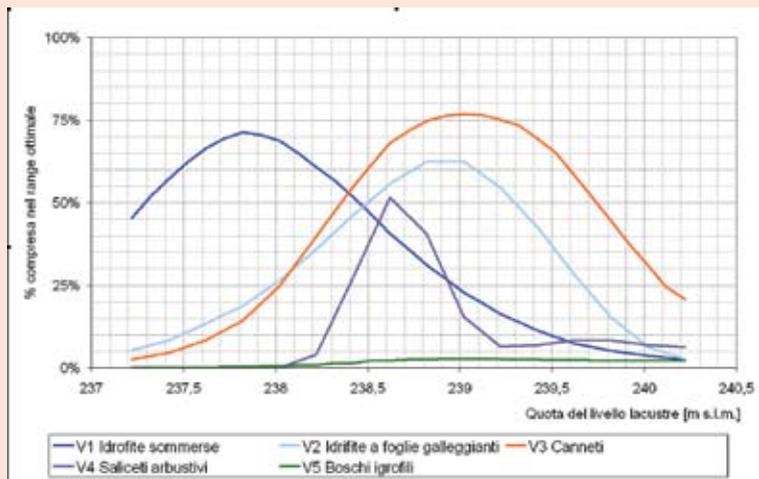


La parte sud della Palude Brabbia - Nel riquadro il porto di Cazzago Brabbia (foto Marco Tessaro)



## GIS

Attraverso un'applicazione GIS è stato possibile effettuare un'intersezione tra la carta batimetrica e la carta della vegetazione del Lago di Varese. In questo modo è stata ricavata, per ogni formazione vegetale considerata nella carta della vegetazione, la distribuzione in funzione della profondità dell'acqua.



Percentuale di aree occupate dalle diverse formazioni vegetali considerate in condizioni ottimali in funzione del livello del lago.





Il modello dispone di un ventaglio di possibilità all'interno del quale sono contenute tutte le possibili scelte praticabili, favorevoli alle specie indicatrici che compongono il comparto naturalistico. Alle varie specie indice, nonché alle componenti che costituiscono il comparto naturalistico, vengono assegnati dei pesi in relazione all'importanza che rivestono nella corretta gestione dell'ecosistema.



L'ambiente dello sfagneto (foto Massimo Soldarini)

Il modello si basa su tre moduli:

- il Modulo idraulico/idrologico, costituito essenzialmente da previsioni dell'andamento del livello del Lago di Varese e della Palude Brabbia in presenza o in assenza di precipitazioni;
- il Modulo decisionale, che fornisce tutte le informazioni necessarie a chi gestisce le opere di regolazione;
- il Modulo ecologico, con lo scopo di

individuare e definire le esigenze, in termini di livelli idrici e di escursione dei laghi, di tutte le principali componenti dell'ecosistema lacustre e ripariale. In particolare, il modulo ecologico serve per definire i comparti ambientali da considerare e per individuare le specie da utilizzare come indicatori adatti a rappresentare il singolo comparto. Per esempio, la moretta tabaccata è stata individuata

come specie indicatore tra gli uccelli che nidificano a pelo d'acqua (comparto ambientale avifauna). Oppure, per passare al comparto ambientale della fauna ittica, il luccio è l'indicatore delle specie a deposizione fitofila e litorale, ovvero che amano deporre le uova nella vegetazione presso la riva. Dopo aver individuato le specie di riferimento si è reso necessario definire quale ambiente venga utilizzato dalle specie selezionate, con particolare riferimento alle fasi più delicate del loro ciclo vitale (riproduzione, migrazione, ecc...). Da qui si è giunti all'indicazione dei livelli massimi e minimi, nonché delle escursioni del livello dell'acqua che ciascuna specie indice è in grado di sopportare nei diversi periodi dell'anno.

E' possibile, per ogni area individuata sulla carta della vegetazione, definire una correlazione precisa tra il livello idrometrico e la profondità del canneto, delle idrofite sommerse, ecc. Questo risultato consente di mettere in relazione il livello dell'acqua con la disponibilità di habitat per la riproduzione di pesci e uccelli. L'operazione è il risultato della sovrapposizione del rilievo batimetrico (profondità e morfologia dei fondali del lago) alla carta della vegetazione e dell'integrazione dei dati mancanti con le carte aerofotogrammetriche.

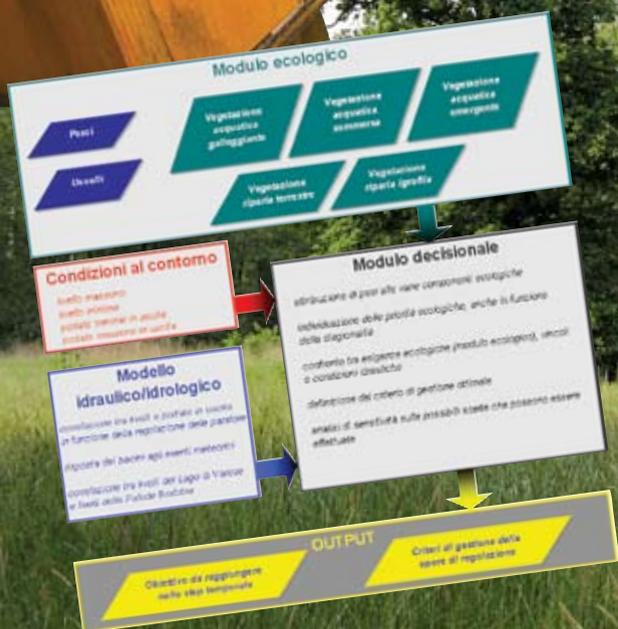
Da quanto emerso dalla fase di elaborazione dei dati appare chiaro che, alle attuali condizioni, per 14 indicatori considerati l'andamento ideale dei livelli lacustri si ottiene mantenendo il livello di + 238,42 m s.l.m. Questa situazione dovrebbe essere mantenuta per tutto il periodo in cui i pesci e gli uccelli necessitano di habitat riproduttivo e le formazioni vegetali condizioni ottimali per il proprio sviluppo. Tale periodo è compreso tra la metà di febbraio e la metà di novembre. Tuttavia, mettere in pratica questa indicazione è abbastanza difficile. Eventi meteorologici e regolazioni delle chiuse possono portare a delle variazioni. E' stato quindi definito anche un grado di soddisfazione rispetto all'escursione del livello nei periodi di maggior sensibilità delle specie considerate con funzione di indicatore. Questo approfondimento del modello di gestione serve ad evitare situazioni in cui, ad esempio, venga provocato un abbassamento del livello del lago durante l'incubazione delle uova dei pesci depositate in prossimità della linea di battigia, con conseguente insuccesso riproduttivo. La stabilità del livello idrico è decisamente meno importante nel periodo invernale, quando le esigenze degli animali e della vegetazione sono più flessibili.



CODICE	DESCRIZIONE	INDICATORE	SPECIE INCLUSE
F1	specie a deposizione fitofila e litoreale 1	<i>Athya</i>	albicella carolino
F2	specie a deposizione fitofila e litoreale 2	<i>Persico tota</i>	persico tota persico sole
F3	specie a deposizione fitofila e sublitoreale	<i>Lacisporca</i>	lacisporca
F4	specie a deposizione fitofila/fitofila e litoreale	<i>Scardola</i>	scardola
F5	specie a deposizione fitofila e litoreale	<i>Laccio</i>	laccio
F6	specie a deposizione fitofila e sublitoreale	<i>Persico</i>	persico

CODICE	DESCRIZIONE	INDICATORE	SPECIE INCLUSE
U1	specie che edificano a pelo d'acqua	<i>Movete Tabuccate</i>	<i>Movete arbuccata</i> <i>Filione jureo</i> <i>Stacca maggiore</i> <i>Folaga</i>
U2	specie che edificano a filo d'acqua 1	<i>Salciote</i>	<i>Salciote</i> <i>Parvigione</i>
U3	specie che edificano a filo d'acqua 2	<i>Tarabuso</i>	<i>Tarabuso</i> <i>Tarabucino</i> <i>Falco di palude</i> <i>Migliorino di palude</i> <i>Ugolino di fiume</i>
U4	specie che edificano sul canotto	<i>Arone Rosso</i>	<i>Arone rosso</i> <i>Canottola</i> <i>Canottola verdognola</i> <i>Canottarella</i>
U5	specie che edificano su argine	<i>Martin Pescatore</i>	<i>Martin pescatore</i>

CODICE	DESCRIZIONE	INDICATORE	SPECIE INCLUSE
V1	Formazioni a idofite sommerse e/o natanti di piccola taglia (Hydrocharitaceae/Magnoportulacaceae)	<i>Idofite sommerse</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i> <i>Najas marina</i> <i>Montipeltis spicata</i> <i>Potamogeton perfoliatus</i>
V2	Formazioni a idofite natanti a foglie galleggianti (Nymphaeaceae)	<i>Idofite a foglie galleggianti</i>	<i>Najas lacustris</i> <i>Nymphaea alba</i> <i>Tropaeolum</i>
V3	Formazioni a idofite emergenti di grande taglia (canneti s.l.)	<i>Canneti</i>	<i>Scheuchzeria palustris</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Typha angustifolia</i>
V4	Formazioni a dominanza di Cladium mariscus e Formazioni a clifite di medio-grande taglia (Magnocaricion s.l.)	<i>Magnocaricioni</i>	<i>Cladium mariscus</i> <i>Dicellastrum palustre</i> <i>Cladophora canaliculata</i> <i>Carex elata</i>
V5	Formazioni a clifite di medio-grande taglia (Magnocaricion s.l.) e depressioni su substrati torbosi del Rhycolosporion	<i>Modulati</i>	<i>Modulati</i> <i>Rhynchospora alba</i> <i>Sphagnum papillosum</i>
V6	Arbusteti a dominanza di Salix cinerea	<i>Saliceti arbustivi</i>	<i>Salix cinerea</i> <i>Carex acutiformis</i> <i>Carex remota</i>
V7	Boschi igrofilii a dominanza di Alnus glutinosa	<i>Boschi igrofilii</i>	<i>Alnus glutinosa</i> <i>Cirsium lacustris</i> <i>Alnus glutinosa</i>





# Il gruppo di lavoro

## **LIPU – BirdLife Italia**

- Massimo Soldarini – Responsabile progetto

## **Provincia di Varese Settore Ecologia ed Energia**

## **Idrogea Servizi s.r.l.**

## **Graia s.r.l.**

## **Consulenti incaricati**

- Dott. Marco Tessaro – comunicazione / supporto alle decisioni
- Dott. Franco Zavagno – botanico

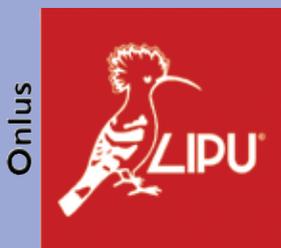
Il progetto è stato realizzato con il sostegno di **Fondazione Cariplo** nell'ambito del bando 2005: "Gestione sostenibile delle acque: promuovere forme di gestione integrata e partecipata delle acque superficiali"

Programma "it2000" – ortofoto digitale a colori dell'intero territorio italiano - **Compagnia Generale Ripreseeree S.p.A.** - Parma.



*Osserva la natura  
con gli occhi  
di chi vola e...  
non stare a guardare!*

*Grazie del Tuo contributo!*



*Per gli uccelli,  
per la natura, per la gente*

LIPU  
Via Trento 49  
43100 Parma  
Tel. 0521 273043  
Fax. 0521 273419  
info@lipu.it  
www.lipu.it

### **Sostieni la LIPU con:**

- l'iscrizione, per ricevere per un anno "Ali" o "Ali Junior", la rivista dei Soci LIPU
- il rinnovo, se la tua tessera è scaduta
- una donazione

### **Invia il tuo contributo:**

- utilizzando il conto corrente postale 10299436
- tramite carta di credito telefonando ai nostri uffici 0521/273043
- online tramite il sito [www.lipu.it](http://www.lipu.it)

Le guide didattiche LIPU sono progettate e realizzate con lo scopo di fornire informazioni che suggeriscano:

- idee per argomenti di studio della natura
  - informazioni di base sull'argomento
  - suggerimenti per attività pratiche da svolgere in classe o all'aperto
- Queste guide vogliono essere uno stimolo per gli insegnanti e i ragazzi per affrontare argomenti spesso non trattati per mancanza di informazioni. Sono riferite in generale all'Italia e le attività suggerite vanno da semplici idee per i bambini dei primi cicli scolastici ad attività più complesse per le scuole medie, ma sono anche un utile strumento per gli insegnanti e per i genitori.