LAGHETTI ALPINI
DELLA MONTAGNA
FRIULANA

QUADERNI DEL MUSEO GEOLOGICO DELLA CARNIA - 7

Pubblicazione edita con riferimento
alla mostra

Dove si specchiano le montagne

Ampezzo
Museo Geologico della Carnia
piazza Zona Libera della Carnia, 5
33021 Ampezzo, Udine
geoampezzo@virgilio.it

Comunità Montana della Carnia
Comune di Ampezzo
Provincia di Udine

la mostra è stata curata da
Museo Geologico della Carnia di Ampezzo

coordinamento
Giuseppe Muscio, Margherita Solari

testi
Giuseppe Muscio, Margherita Solari, Corrado Venturini

foto
Alberto Bianzan, Giuseppe Muscio,
Ivo Pecile, Corrado Venturini,
Archivio Museo Friulano di Storia Naturale

un particolare ringraziamento a
Museo Friulano di Storia Naturale

LAGHETTI ALPINI DELLA MONTAGNA FRIULANA

I BACINI LACUSTRI

Nelle Alpi Friulane, tra gli elementi che caratterizzano il paesaggio d'alta quota, vi sono alcuni piccoli laghi che punteggiano le conche montane.
Sono ormai gli ultimi, labili testimoni di un importante evento che ha caratterizzato l'evoluzione geologica più recente del nostro territorio: l'ultima glaciazione quaternaria.

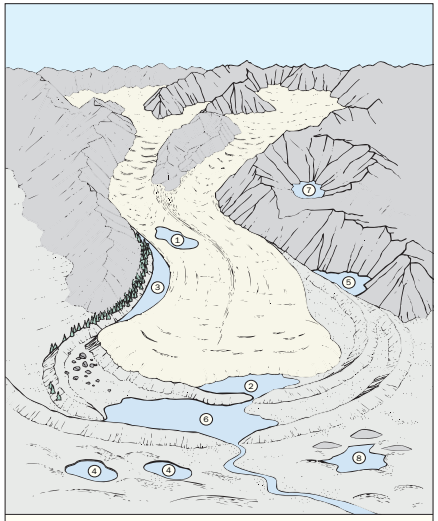
Laghi: classificazione

I laghi sono bacini idrici chiusi, in genere alimentati da un immissario, mentre un emissario ne scarica le acque. Vi sono casi, però, in cui i laghi sono privi di entrambi.
I laghi di ridotte dimensioni e/o privi di immissari ed emissari significativi sono entità temporanee, destinate a estinguersi in tempi geologicamente brevi: pochi secoli o alcuni millenni.

Laghi tettonici: occupano il fondo di depressioni create e delimitate da faglie; spesso sono molto profondi e di grandi dimensioni.

Laghi carsici: occupano depressioni originate dal fenomeno carsico e impermeabilizzate al fondo. Il livello delle loro acque subisce variazioni spesso consistenti.

Laghi craterici: occupano le caldere di antichi vulcani (ma vi sono anche laghi che occupano vaste depressioni circolari create



1 lago epiglaciale
2 lago marginale
3 lago di sbarramento glaciale
4 laghi in conche dovute a fusione di ghiaccio morto
5 lago di sbarramento morenico
6 lago intermorenico
7 lago di circo
8 lago in conca tra rocce montonate

I diversi tipi di laghi legati ad un ghiacciaio in attività.

Nel laghetto presso Casera Razzo, al confine fra Friuli e Veneto, si specchiano le cime del Gruppo dei Brentoni.

dall'impatto di grandi meteoriti).

Laghi di sbarramento: spesso temporanei, sono originati dalla caduta di frane o da depositi morenici che favoriscono la formazione di bacini chiusi.

Laghi glaciali: occupano circhi o conche d'alta quota, ma anche aree al fondo di valli scavate ed ampliate dai ghiacciai (sono i grandi laghi italiani, come Garda, Maggiore e Como).

Laghi costieri: si trovano lungo le coste sabbiose e si formano per lo sbarramento operato da piccoli cordoni sabbiosi.

Alcuni grandi laghi sono il residuo di antichi bacini marini un tempo collegati al mare aperto e profondo; sono generalmente salati.

Evoluzione di un bacino lacustre

Appena formato, il lago presenta acque limpide ed è povero di vegetazione. Col passare del tempo lungo le sue rive aumentano le piante e il popolamento animale; il lago tende così a

Vista invernale del lago di Bordaglia, non lontano dalla cresta di confine fra Italia ed Austria, poco a Nord di Forni Avoltri.

riempirsi di sedimenti (portati dagli immissari o dal vento) che spesso intrappolano resti vegetali.

Anche la deposizione chimica può contribuire, seppure in piccola parte, al riempimento di un bacino lacustre.

Le acque si fanno man mano più torbide, mentre il lago diventa meno profondo: si trasforma prima in uno stagno, poi, soprattutto in seguito all'azione della vegetazione, in una palude ed infine in una torbiera. L'ultimo passo è il prosciugamento che coincide con il completo interramento.

Un bell'esempio di queste fasi evolutive è dato dalla palude di Cima Corso, fra Ampezzo e Forni di Sotto.

Anche Il laghetto di Meluzzo, in alta Val Cimoliana (Prealpi Carniche), in passato ancora "attivo", è da alcuni decenni interrato e presenta un po' d'acqua solo in caso di forti piogge.

Altre cause della scomparsa di un lago possono essere la cessata alimentazione idrica, la forte evaporazione oppure il crollo dello sbarramento che l'aveva originato.

CONCHE GLACIALI E LAGHETTI ALPINI

Le glaciazioni

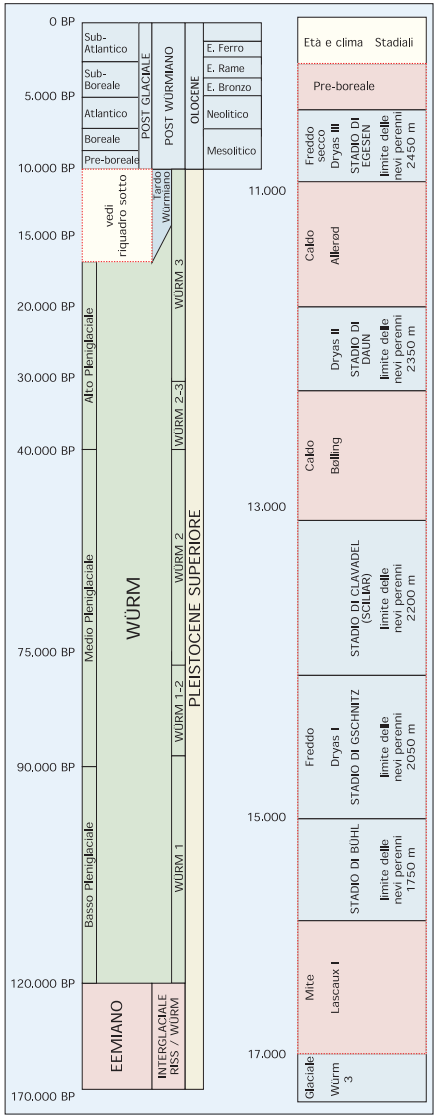
Il Quaternario (gli ultimi due milioni di anni circa), è un'era caratterizzata da diverse fasi glaciali. L'ultima, quella würmiana, si sviluppò fra 120 mila e 10 mila anni fa.

Per due volte almeno (forse tre o quattro) i ghiacciai würmiani si ampliarono raggiungendo con le proprie lingue più avanzate l'Alta Pianura Friulana. Ogni volta poi si ritiravano, con pulsazioni guidate dalle oscillazioni cicliche delle temperature globali (clima glaciale-clima freddo-clima mite).

In Friuli durante l'ultimo acme glaciale (circa 20 mila anni fa) la coltre di ghiacci coprì pressoché totalmente le Alpi Carniche. Da esse emergevano solo le cime più elevate, attorno alle quali i ghiacciai si generavano.

Anche una piccola parte dei rilievi prealpini si coprì di ghiacci. Il limite delle nevi perenni raggiungeva la quota di 1300 m sull'attuale livello marino (oggi nel versante meridionale delle Alpi è collocato fra i 2700 e i 3000 m slm).

I ghiacci fluivano sotto forma di lingue glaciali espandendosi ben oltre tale limite. Fu la lingua tilaventina (del Tagliamento), la maggiore e più imponente del settore alpino



A sinistra la massima estensione dei ghiacciai würmiani in Friuli e nell'Italia nordorientale, poco più di ventimila anni fa: l'area dell'Alto Adriatico era completamente emersa; a destra in alto la tabella geocronologica con le diverse fasi glaciali würmiane.

orientale, a spingersi più in basso di tutte, raggiungendo i 100 m slm attuale.
Dato che gran parte delle precipitazioni era nevosa e trattenuta dalle coltri glaciali, la riduzione degli afflussi idrici al mare causò un abbassamento della linea di riva adriatica di oltre 120 m. Tutto l'Alto Adriatico emerse, tanto che sarebbe stato possibile andare a piedi dall'area di Ancona all'attuale Dalmazia!

La glaciazione würmiana

Fu, come detto, l'ultima a interessare il Friuli, nonché le Alpi e i rilievi appenninici più elevati. Ad essa è riconducibile la maggior parte delle forme glaciali più evidenti e spettacolari. Tra tutte spiccano i perfetti circhi glaciali modellati a conca racchiusa da ripide pareti rocciose, serbatoio ideale delle ingenti quantità di neve. Sono proprio queste conche di origine glaciale quelle che oggi ospitano piccoli bacini lacustri.
La neve che si accumulava era destinata a compattarsi sotto l'effetto del proprio peso, per trasformarsi poi in quel ghiaccio che sarebbe lentamente fluito verso le quote inferiori, occupando valli e rivestendo monti. L'articolato sistema vallivo friulano convogliò gran parte delle masse di ghiaccio della regione nell'ampia lingua glaciale del Tagliamento.
Lì dove il ghiacciaio terminava e stazionava, scaricava i pezzi di roccia già strappati ai rilievi e poi trasportati al suo interno. Alla fronte di questa grande lingua glaciale si accumularono così ampie morene.
Furono proprio gli abbondanti fanghi (limi) dei depositi morenici che, impermeabilizzando il fondo delle conche (sia quelle di fondo valle che quelle di alta montagna) permisero di trattenere poi le acque.
Dal limite esterno della lingua tilaventina più recente, fra 30 e 20 mila anni fa, uscivano tre impetuosi corsi d'acqua (Cormor, Corno e Tagliamento). Li alimentavano le acque di fusione glaciale. Erano acque ricche di abbondanti ghiaie, sabbie e limi trasportati e poi abbandonati verso sud a formare la pianura friulana più superficiale.
Circa 20 mila anni fa, in seguito ad un generale innalzamento delle temperature medie, i ghiacciai cominciarono ovunque a ritirarsi. Nelle fasce intermoreniche dell'anfiteatro si formarono diversi bacini lacustri: l'unico ancora oggi presente è quello di Ragogna.
Intanto nell'area montana le piccole valli laterali si deglaciarono rapidamente riprendendo ad ospitare torrenti e rivoli d'acqua, mentre le vallate principali continuavano ad essere occupate da lingue di ghiaccio in ridimensionamento e ritiro. Accadeva che le acque delle valli laterali, già prive di ghiacci, erano bloccate, trasversalmente, da quei ghiacci che ancora fluivano lungo le valli principali. Si formarono così alcuni dei laghi effimeri che, per ragioni diverse, andarono a costellare un Friuli montano che si stava liberando del pesante ingombro glaciale.

La piana di Illegio (Tolmezzo) vista da Nord. Rappresenta un notevole esempio di spianata da sbarramento glaciale, originatasi circa 20 mila anni fa.

LE ANTICHE TESTIMONIANZE

Nel settore più orientale della catena alpina (Alpi Giulie), fra i laghi di origine glaciale, sopravvivono ancora alcuni invasi lacustri di fondovalle, come quello di Raibl (o del Predil, poco a sud di Tarvisio) o i laghetti di Fusine, anche se in passato i laghi di questo tipo erano molto più numerosi e diffusi.
D'altro canto, per la loro stessa natura, i bacini lacustri sono elementi "mutevoli" del paesaggio, destinati a una rapida (geologicamente parlando) scomparsa.
Alcuni dei laghi originatisi al termine della glaciazione würmiana sono ancora visibili sul territorio, specie quello montano. Altri, al contrario, pur scomparsi da tempo, possono essere riconosciuti grazie a inconfondibili prove e precisi indizi abbandonati sulla "scena del delitto".
Grazie a queste provvidenziali tracce (i residui dello sbarramento lacustre, i depositi che hanno riempito il lago o le erosioni seguite al suo svuotamento) può essere spesso ricostruita la sua intera storia evolutiva.

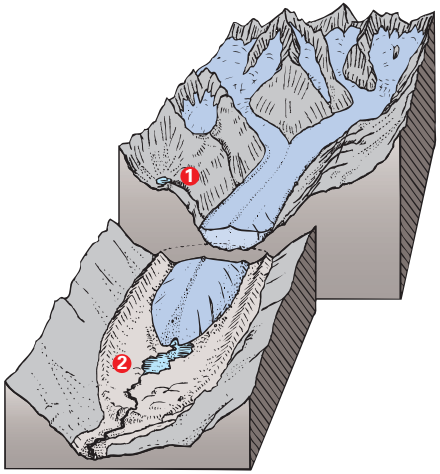
Una potente successione di limi lacustri che testimonia l'esistenza di un paleo-lago nell'area di Tarvisio.

Depositi glacio-lacustri

Sono i sedimenti alluvionali accumulati in laghi formatisi in contesti glaciali. Questi bacini lacustri si collocano appena oltre la fronte di una lingua glaciale, dove transitano e pos-

Attorno al Lago di Raibl (collocato nelle Alpi Giulie fra Sella Nevea e Carve del Predil) sono ancora ben riconoscibili i depositi di origine glaciale che ne hanno favorito la formazione e la conservazione sino ai giorni nostri.

sono ristagnare le acque di fusione che escono da un ghiacciaio. Altre volte si formano dei laghetti effimeri anche tra il versante vallivo (non coperto da ghiacci) e la superficie della lingua glaciale che scorre lungo la vallata.
Il riempimento del lago, sia proglaciale (1, alla fronte del ghiacciaio) che periglaciale (2, nelle immediate adiacenze del ghiacciaio), è formato da caratteristici limi e sabbie, deposti in lamine orizzontali. Ad essi di norma si sovrappongono spessi accumuli di ghiaie e sabbie di delta, organizzate in caratteristici strati inclinati nella direzione di avanzamento del ventaglio deltizio verso il centro dell'invaso.



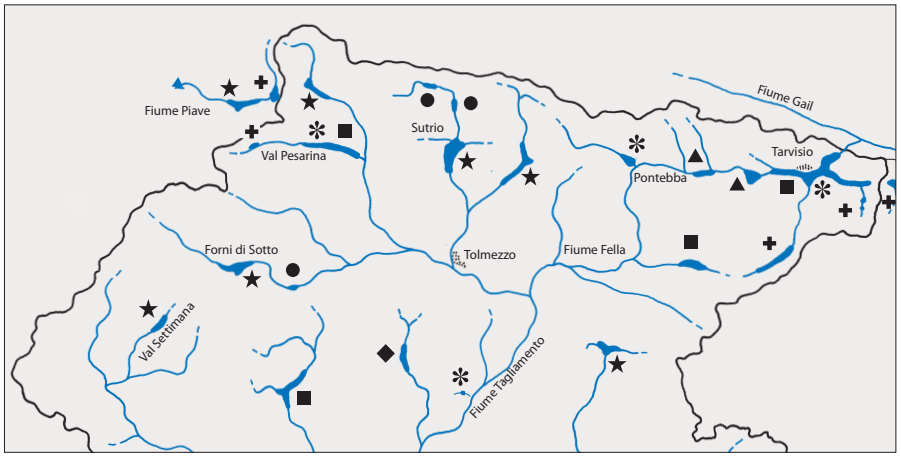
Rapporti fra lingua glaciale e lago proglaciale (1) e periglaciale (2).

Limi lacustri sotto- o sovraconsolidati

Il termine sottoconsolidato (in opposizione a sovraconsolidato) si applica a tutti quei sedimenti limosi che non hanno subito gli effetti di una pressione verticale da carico, né tanto meno sono stati cementati.
Se imbevuti d'acqua si presentano ancora molli, facilmente asportabili e lavorabili. Dei fanghi a tutti gli effetti.
I limi sovraconsolidati, al contrario, si spezzano solo con l'uso del martello. Pur non avendo subito cementazione (le particelle non sono ancora mineralogicamente saldate le une alle altre) ma solo un avvicinamento reciproco degli infinitesimi costituenti, con espulsione dell'acqua in origine presente nel sedimento, all'apparenza appaiono come vere e proprie rocce coerenti, quasi fossero realmente cementate.
I sedimenti lacustri limosi sovraconsolidati si formano nel momento in cui subiscono l'applicazione prolungata di una pressione verticale.
Due le ragioni. La prima può essere il carico prodotto da ulteriori sedimenti accumulati sopra i limi e di solito rappresentati da ghiaie deltizie e/o fluviali in elevati spessori. Questi depositi, per fornire il necessario carico, debbono essere spessi e la loro azione si deve prolungare nel tempo.
La seconda ragione che può determinare il sovraconsolidamento dei limi lacustri è il carico di una spessa coltre glaciale che, in tempi successivi, transita sopra di essi. Il sovraconsolidamento si rivela particolarmente importante per dare una età approssimativa al deposito, specie quando mancano riferimenti più precisi.

I paleo-laghi delle vallate alpine carniche e giulie

All'inizio dell'Olocene (circa 10 mila anni fa), sorvolando idealmente l'area montuosa carnica e giulia, avremmo potuto scorgere scintillanti superfici lacustri di ampie estensioni, distribuite lungo molte delle valli principali.
In particolare, quattro grandi laghi si generarono in questo intervallo: i paleo-laghi di Sutrio-Paluzza, di Paularo, di Forni di Sotto e di Sappada.
Percorrendo le vallate montane del Friuli (così come quelle del vicino Comelico) non è raro imbattersi in depositi lacustri di età olocenica (quindi con meno di 10 mila anni) formati da migliaia di sottili lamine di limo (che potremmo definire come fanghiglie ben stratificate). Si presentano spesso intercalate a più o meno abbondanti straterelli sabbiosi.
Attraverso minuziose ricerche sul terreno sono stati individuati molti siti con depositi deltizio-lacustri la cui età risale ad alcune migliaia di anni fa.



Posizione di principali paleo-laghi e loro origine. Quadrato: paleolago di età incerta (pre-Würm); rombo: sbarramento da paleofrana (Würm, W2 e W3); asterisco: sbarramento glaciale (W3, circa 20 mila anni fa); croce: sbarramento morenico (stadio del Bühl, circa 16 mila anni fa); stella: sbarramento da paleo-frana (post-Würm, circa 10-5 mila anni fa); cerchio: sbarramento da frana storica o da conoide alluvionale; traingolo: paleo-lago di età incerta (post-Würm).

Essi testimoniano l'evoluzione olocenica inferiore del territorio montano. In nessuno dei numerosi siti esiste più l'invaso lacustre di un tempo, sostituito, ormai ovunque, da fondivalle "a gradoni", incisi da fiumi o torrenti.
Altri laghi olocenici si formarono in Val Settimana, a nord di Claut, in Val Tramontina, alle Sorgenti del Torrente Torre, ai piedi della Catena dei Monti Musi e lungo le Valli del Natisone, nei solchi dove oggi scorrono i Torrenti Erbezzo e Cosizza. Anche gli indizi presenti nella conca di Forni Avoltri sembrano suggerire l'ipotesi di un paleo-lago di età olocenica inferiore. Per tutti i paleo-laghi la causa di formazione fu la stessa: una estesa frana da un versante roccioso instabile che ha prodotto un accumulo di detriti nel rispettivo stretto fondovalle.
Dei grandi paleo-laghi friulani, ognuno dei quali sopravvisse per svariate migliaia di anni, oggi restano solo le testimonianze date dai sedimenti che li colmarono e dai residui degli accumuli di paleo-frana che sbarrarono le valli. Le vicende che hanno portato alla formazione (e alla successiva scomparsa) di tre di questi paleo-laghi sono note: le ricostruzioni qui proposte sono infatti supportate sia da dati indiretti (forme del paesaggio) che diretti (depositi lacustri, datazioni assolute ecc.).

Limi e ghiaie deltizie alternate in un deposito paleo-lacustre presso Paularo.

Il paleo-lago di Sutrio e Paluzza

Lungo la strada che porta al Passo di Monte Croce Carnico, poco a nord di Tolmezzo, comincia a farsi evidente un'enorme duplice nicchia di frana che interessa i Monti di Rivo e Cucco. È l'espressione di un enorme franamento post-glaciale, verificatosi circa 10 mila anni fa, che bloccò il deflusso del Torrente Bût. L'intera conca di Sutrio e Paluzza, già allargata dalle precedenti esarazioni (le erosioni operate dalle potenti lingue glaciali) causate dai ghiacciai würmiani, si trasformò in un invaso lacustre che raggiungeva i 6 kmq. La superficie del lago si attestò intorno a 600 m di quota mentre la massima profondità delle acque inizialmente superava i 100 m, come si può dedurre dallo spessore dei sedimenti lacustri e deltizio-lacustri che, nei successivi 5 mila anni, colmarono progressivamente il lago. L'estinzione del paleo-lago di Sutrio e Paluzza sembrerebbe dovuta ad un cedimento, avvenuto probabilmente in pochi anni, dell'ostacolo (il corpo di paleo-frana dei Monti di Rivo e Cucco) che, con effetto di sbarramento della valle, si collocava di fronte a quello che è l'attuale Rio Randice.

Il paleo-lago di Sappada

L'evoluzione olocenica inferiore (circa 10-5 mila anni fa) delle Alpi Carniche ha lasciato altri segni, particolarmente tangibili, nel settore di Sappada, al confine tra il Friuli e il Veneto. Nell'immediato post-glaciale, infatti, anche lungo l'alto Fiume Piave una voluminosa paleo-frana sbarrò la valle e con essa il deflusso delle acque. Ancora una volta si generò un paleo-lago che col tempo fu parzialmente colmato da detriti deltizio-lacustri. I limi, come sempre, abbondarono. Si può stimare che il paleo-lago di Sappada possa aver avuto un'esistenza che si è protratta fra 1000 e 2000 anni. Di certo, grazie ad alcune datazioni, si sa che la sua data di nascita risale al 2600 a.C.

Il paleo-lago di Paularo

Lungo il Canale d'Incarojo, di fronte al Monte Tersadia e appena a nord dell'abitato di Lovea, il versante sinistro della valle mostra una morfologia a conca riconducibile ad una probabile nicchia di frana. Si può ipotizzare che l'accumulo del materiale franato potesse raggiungere una quota di circa 670-700 m slm. Nel paleo-lago che ne derivò sfociavano il Torrente Chiarsò, che ora attraversa Paularo, i suoi affluenti sinistri Rio Turriea e Rio Mueia, che rasenta Dierico, e quelli destri, Rio Minischitte e Rio Orteglas. Portavano acqua al paleo-lago, ma anche detriti che, sotto forma di piccoli delta, progressivamente riempirono l'invaso.

I LAGHETTI ATTUALI

Molti sono gli specchi d'acqua ancora presenti sulle nostre Alpi, ma tutti di ridotte dimensioni.
I più estesi sono quelli delle Alpi Giulie: il Lago di Raibl (0,6 kmq di superficie e 35 m di profondità massima) e quelli di Fusine (rispettivamente 0,09 e 0,13 kmq di superficie). I bacini maggiori sono tutti artificiali (Sauris, Barcis, Tramonti, ecc.).
Il Lago di Cavazzo è di origine naturale ma a regimazione artificiale. Anche il laghetto di Passo Pramollo, da molti ritenuto naturale, è in realtà artificiale.
Nell'area collinare pedemontana si trova il Lago di Ragogna, l'ultimo dei laghi intermorenici. Interessante il Lago di Cornino, originato da una frana ma alimentato in parte dal Tagliamento e in parte da acque carsiche.
Nelle Alpi Carniche i laghetti più noti sono quelli di Bordaglia, Volaja, Dimon, Avostanis, Zoufplan, cui si aggiungono bacini ancora più piccoli come Cima Corso (quasi trasformato in torbiera), Quota Pascoli, Crasulina, Plotta, Nauleni, Sella Razzo, Casera Mediana, Somdogna, Festons ed altri ancora.

Il lago di Pramollo è un piccolo bacino artificiale che occupa l'area di una torbiera che testimoniava l'esistenza già in passato di un piccolo lago glaciale.

Il lago di Fusine.

Bordaglia. Circondato da un bosco di conifere, il lago (profondo 6-8 m) si trova in una conca ai piedi della Creta di Bordaglia (Forni Avoltri), a 1780 m slm. È evidente la funzione di sbarramento operata dal cordone morenico a Sud-Ovest del bacino, inciso dal piccolo emissario che diviene poi il Rio di Bordaglia.

Quota Pascoli. A Nord del Lago di Bordaglia è presente un altro piccolissimo bacino lacustre, ospitato in una conca alla base della cima di Quota Pascoli (Forni Avoltri). Questo laghetto, a 1950 m di quota, veniva utilizzato come abbeveratoio ed è privo di un immissario significativo.

Volaia (Wolajersee). Probabilmente è il più noto fra i laghetti alpini delle Alpi Carniche. Si trova in territorio austriaco, appena poco oltre il confine. Collocato a 1951 m slm, sul Passo Volaia fra Cima Lastrons dal Lago (Seewarte) e Monte Capolago (Seekopf), occupa una conca di sovraescavazione glaciale.

Plotta (Monte Floriz). Il laghetto di Plotta sorge nella conca sottostante Forcella Moraret, a poca distanza dalla omonima casera (Versante Sud del Monte Cogliàns). Posto a 1965 m slm, si raggiunge con la carrareccia che conduce al Rifugio Marinelli. Il suo emissario alimenta il Rio di Collina.

Avostanis. Posto a Monte di Casera Pramosio (Paluzza), il lago occupa una conca glaciale posta a 1936 m slm. La forma del bacino lacustre è condizionata dalla presenza a Nord (Monte Avostanis) di una parete rocciosa di faglia, e da un ventaglio di detriti che in passato un immissario convogliava nel lago.

Zoufplan. In un ampio circo glaciale fra il Cimon di Crasulina e il Monte Zoufplan sono presenti, a 1902 m slm, alcuni piccoli bacini lacustri. Uno solo di essi raggiunge dimensioni significative e ha una presenza d'acqua costante. In origine facevano parte di un unico lago più ampio.

Casera Crasulina. La fascia fra i Monti Crostis e Zoufplan è costituita da depositi arenacei carboniferi ben modellabili, ed ospita alcuni interessanti laghetti. A Nord del Piz di Mede (Ravascletto), poco a monte di Casera Crasulina, si colloca, a 1979 m slm, la conca che ospita questo piccolo bacino.

Dimon. Sul Monte Dimon (Paularo) affiorano depositi in parte vulcanici, del Carbonifero. Il laghetto occupa una conca di sovraescavazione glaciale, a 1852 m slm, ed è condizionato, nella sua forma, da un accumulo detritico che proviene dal versante occidentale del Monte Dimon.

Forcella Nauleni (Passo Pura). In una forcella poco ad oriente di Passo Pura, a circa 1700 m slm, è presente questo piccolo bacino. Il laghetto è oggigiorno utilizzato come abbeveratoio per il bestiame, con un conseguente (e ben evidente) notevole degrado delle sue sponde, causato anche dal semplice calpestio.

Sella Razzo. Poco ad oriente della Sella di Razzo a 1743 m slm, al confine fra Friuli e Veneto, si trova questo laghetto che ospita ai suoi bordi una interessante flora. Proseguendo oltre Casera Mediana, fra quest'ultima e l'alveo del Lumiei, nascosto nel bosco, si trova il Lago di Mediana.

Cima Corso. Lungo la strada che da Ampezzo conduce a Forni di Sotto, poco prima di Cima Corso, sulla sinistra, una conca a 839 m slm, ospita un piccolo bacino lacustre. Il continuo sviluppo della vegetazione lo sta trasformando in una torbiera, riducendo in maniera significativa la superficie del lago.

Somdogna. Superata Sella Somdogna (Dogna), poco prima del Rifugio Grego, si nota sulla destra, a 1442 m slm, questo laghetto. La forte espansione della vegetazione al bordo evidenzia come sia in atto la trasformazione in torbiera di parte del bacino lacustre.

ASPETTI NATURALISTICI

I bacini lacustri d'alta quota sono elementi naturalistici di grande interesse e spesso costituiscono gli unici specchi d'acqua ferma presenti in aree anche vaste.
Ospitano una vegetazione caratteristica e benché possano apparire privi di vita, celano in realtà una importante fauna ad invertebrati, svolgendo anche un ruolo fondamentale per molti vertebrati. Insomma, delle vere e proprie "oasi di biodiversità" negli ampi spazi montani.

Erioforo (*Eriophorum scheuchzeri*).

La flora

I laghi di alta montagna sono generalmente poveri di nutrienti: le condizioni di vita sono quindi difficili e le alghe che colonizzano le acque libere adottano una serie di strategie adattative per ovviare a questi problemi. Per questo notiamo, a volte, come l'acqua assuma un colore verdastro a causa della proliferazione di alghe microscopiche. Anche altri gruppi di fitoplancton, come diatomee e cianobatteri, possono essere presenti in questi piccoli bacini.
Per quel che riguarda le piante superiori acquatiche e semi-acquatiche, sulle rive di laghi con tratti di sponda ove si depositano sedimenti fini si possono rinvenire carici, giun-

Il lago di Raibl (o del Predil) è il più esteso fra quelli delle Alpi Friulane. Occupa un tratto di valle ampliato dall'attività glaciale quaternaria a 959 m slm. L'immissario è il Rio del Lago che si origina presso Sella Nevea. Sullo sfondo sono visibili i segni delle attività minerarie che per secoli hanno caratterizzato questa valle

chi ed equiseti; sono facilmente riconoscibili i disegni curiosi ed eleganti formati dalle foglie sottili e molto allungate del coltellaccio natante (*Sparganium angustifolium*) che galleggiano sul pelo dell'acqua, o si possono osservare i piccoli fiori bianchi del ranuncolo (*Ranunculus*) che affiorano sul lago rivelando la presenza di gruppi di queste esili piantine semisommerse. Nei laghi di alta quota si possono rinvenire anche diverse specie del genere brasca (*Potamogeton*). Si tratta di rizofite radicanti sul fondo di laghi e pozze. Nelle acque basse di laghi collocati nelle fasce vegetazionali subalpina
e alpina, le comunità a *Callitriche*, *Sparganium* e *Ranunculus* formano tappeti erbosi discontinui.

La gamberaja comune (*Callitriche palustris*) si può rinvenire nelle zone sabbiose più profonde dei laghetti d'alta quota su substrato siliceo.

A quote modeste può svilupparsi la ninfea bianca (*Nymphaea alba*) e la canna palustre (*Phragmites australis*). Sulle rive dei laghi alpini si osservano di frequente i fiocchetti o eriofori (*Eriophorum scheuchzeri*).

La fauna

Fra gli invertebrati lo zooplancton è rappresentato soprattutto da rotiferi, cladoceri (microcrostacei con dimensioni fra 0,2 e 3 mm) e copepodi, mentre fra il benthos (organismi che vivono sul fondo) vi sono tricladi (planarie), oligocheti, irudinei (sanguisughe), anfipodi, idracari, efemerotteri, molluschi, odonati, plecotteri, coleotteri, tricotteri e chironomidi. Molti degli organismi sopra citati sono legati a questi ambienti acquatici per le fasi larvali.

Calta palustre (*Caltha palustris*).

La libellula *Aeshna juncea*.

Il salmerino di fonte (*Salvelinus fontinalis*).

Il tritone alpino (*Triturus alpestris*).

In Italia un solo pesce è legato ai laghi montani, il salmerino alpino (*Salvelinus alpinus*), ora in forte regresso e condizionato dagli interventi operati dall'uomo: nel laghetto di Avostanis (a monte di Pramosio) è stato, ad esempio, introdotto il salmerino di fonte (*Salvelinus fontinalis*); più in generale le popolazioni di trote dei laghetti alpini paiono tutte immesse dall'uomo, con grave danno per l'ambiente.

Fra gli anfibi, che usano questi bacini per ragioni riproduttive, i più frequenti sono il rospo comune (*Bufo bufo*), il tritone alpino (*Triturus alpestris*) e la rana montana (*Rana temporaria*). Nei laghetti alpini è talora presente l'ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*).

Fra i rettili che frequentano le rive dei bacini lacustri più elevati delle Alpi spicca la biscia d'acqua dal collare (*Natrix natrix*), che in queste aree preda girini e le larve di varie specie di urodeli.

Pochi sono gli uccelli strettamente legati a questi ambienti, come il merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*) e la ballerina gialla (*Motacilla cinerea*).

I laghetti di alta quota sono sfruttati anche da numerosi micromammiferi, fra i quali vanno ricordati i toporagni acquaioli. Sono presenti anche alcune specie di chirotteri.

Gli ungulati che ricorrono ai bacini montani per le proprie esigenze di abbeverata sono i cinghiali (*Sus scrofa*), che sulle Alpi sono ormai arrivati alle massime quote, oltre a varie specie di cervidi (cervi e caprioli) e bovidi (camosci e stambecchi).

I laghi inferiore e superiore di Fusine (924 e 929 m slm), sono fra gli elementi paesaggisticamente più noti in regione. Poco più a Sud sono evidenti le tracce di un terzo lago ora prosciugato. Nell'area, inoltre, sono presenti alcuni dei più grandi massi erratici (abbandonati dai ghiacciai) noti nelle Alpi.

Problemi di conservazione

I laghi d'alta montagna sono comunemente considerati ambienti remoti e quindi in condizioni pressoché naturali ed integre.

Questi laghi sono in effetti meno influenzati dalle attività umane rispetto alla maggioranza degli specchi d'acqua di fondovalle o pianura, ma sono tuttavia soggetti a una serie di impatti diretti e indiretti che ne alterano le caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e talora persino morfologiche.

Tra i principali "pericoli" per i bacini d'alta quota vi è la frequentazione turistica, l'immissione di specie ittiche aliene, l'apporto di sostanze nutritive da malghe o rifugi (eutrofizzazione), l'apporto di sostanze acide (acidificazione) e di altri inquinanti (metalli pesanti, composti organici) con le deposizioni atmosferiche, l'aumento della radiazione ultravioletta causata dalla riduzione dell'ozono stratosferico e l'alterazione della temperatura e del regime idrologico a causa del cambiamento climatico globale (global change).

Il laghetto di Ielma (Val Pesarina). Come numerosi altri piccoli bacini montani svolge anche le funzioni di abbeveratoio: l'azione di calpestio da parte di grandi vertebrati comporta una forte altrerazione dei bordi cui si somma l'incremento dell'apporto di nutrienti.

Foto di:
Alberto Bianzan 4, 6, 11, 18, 31
Corrado Venturini 13, 16
Giuseppe Muscio 25a
Ivo Pecile 12, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25b, 26, 27, 28, 30
Archivio Museo Friulano di Storia Naturale 29

Finito di stampare nel mese di settembre 2012
presso la tipografia PrimeOffset, Udine