

**Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
Regione Autonoma Valle d'Aosta**



CATASTO DEI LAGHI VALDOSTANI

a cura di Claudio Frezet

Hanno collaborato:

- RICERCHE, CARTOGRAFIA, ELABORAZIONE DATI E GRAFICA:
Massimo Broccolato (1), Daniela Gerbaz (2), Giovanna Manassero (2)
- FITOPLANCTON:
Rita Martello (3)
- ANALISI CHIMICHE:
Giovanni Dondero (3), Lorena Masieri (3)
- CENSIMENTO:
Pietro Capodaglio (2), Sergio De Leo (2), Giuseppe Rado (4), Eleonora Pucci (4),
Gianni Viberti (2), Luciana Vicquery (2), Andrea Zanella (2)

- (1) ARPA, Sezione ASR nel 1999, attualmente Servizio Geologico RAVA
- (2) ARPA, Sezione Acqua, Suolo, Rifiuti
- (3) Laboratorio ARPA
- (4) Stagisti presso la Sezione ASR

RINGRAZIAMENTI

Un grazie particolare a tutto lo staff della sezione Acqua Suolo Rifiuti dell'ARPA e ai collaboratori occasionali, che hanno macinato chilometri di sentieri e di pietraie alla ricerca talvolta di misere pozzanghere o di paludi interrite: spero che le camminate sotto la pioggia e la neve siano state ampiamente ripagate dalla splendida visione dei laghi più belli e nascosti, a volte raggiunti quando ormai le forze e la speranza si affievolivano.

Grazie a tutti i dipendenti dell'ARPA che, con la collaborazione prestata a vario titolo, hanno consentito la realizzazione del Catasto dei Laghi Valdostani.

Un grazie infine alla Signora Antonietta Landi e al Dr. Giovanni Agnesod per le segnalazioni di nuovi laghi, quest'ultimo anche per la dovizia e precisione delle informazioni e le numerose fotografie.

Foto di copertina (archivi ARPA):
Lago Frudière inferiore

Stampa: Tipografia Valdostana - Aosta

INDICE

Prefazione	pag.	4
1 - Introduzione	"	6
2 - Il censimento dei laghi	"	8
3 - Il catasto dei laghi valdostani	"	10
4 - Convenzioni e approssimazioni	"	12
5 - Strumenti e metodi analitici	"	14
6 - Curiosità	"	15
7 - La qualità ambientale dei laghi	"	16
8 - Aggiornamento e collaborazioni	"	19
9 - Riferimenti bibliografici	"	20
10 - Elenco laghi ARPA con dati completi	"	21
11 - Elenco laghi con dati RAVA	"	61
12 - Elenco gruppi (corografie)	"	101
13 - Dati analitici	"	111
14 - Dati su Fitoplancton	"	125
15 - Appendice A: Corografie gruppi in scala 1:25.000	"	149
16 - Appendice B: Iconografia	"	201

PREFAZIONE

Il Catasto dei Laghi Valdostani nasce come prodotto informatico da consultare sul proprio PC o in rete. E' realizzato su database Access di Microsoft per una ampia fruizione ma può essere trasferito, perdendo poche informazioni, anche sul più accessibile Excel.

Per venire incontro a quanti non dispongano di PC, di programmi adeguati oppure desiderino semplicemente avere sempre con sé il Catasto, è stata realizzata questa edizione a stampa che, pur contenendo le stesse informazioni, è assai diversa dal prodotto originale su CD-ROM. Infatti ha una struttura statica, non prevede aggiornamenti periodici ed è realizzata cercando di contemperare le esigenze di completezza con la semplicità e la limitazione dei costi. Malgrado le numerose foto e corografie lo scopo della pubblicazione rimane prettamente scientifico e non si troveranno informazioni sull'accessibilità ai laghi descritti, anche se l'escursionista più smaliziato troverà numerosi spunti per interessanti gite.

Il volume è strutturato in una parte introduttiva, ove si ripercorre sinteticamente l'iter che ha portato al censimento dei laghi e si danno indicazioni sulla struttura del Catasto e sulle convenzioni e abbreviazioni usate. Segue quindi la parte più tecnica che, per necessità logistiche, è costituita da elenchi e tabelle che riportano tutte le informazioni contenute. Infine vi sono due appendici, una che raggruppa tutte le foto e un'altra che contiene le corografie (in scala 1:25.000) ove sono indicate le ubicazioni di tutti i laghi; per ridurre la quantità questi sono raggruppati per settori omogenei appartenenti al medesimo Comune.

Elenchi e tabelle sono i seguenti:

- Elenco ordinato per comune e codice ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente), contenente tutti i dati dell'archivio con 707 laghi censiti.
- Elenco come sopra con i dati originari dell'archivio RAVA (Regione Autonoma Valle d'Aosta). La presenza dei due codici consente di collegare gli archivi. Ovviamente sono riportati solo i laghi dell'archivio RAVA che trovano corrispondenza in quelli dell'ARPA. In totale ammontano a 418.
- Elenco ordinato per Comune e per gruppo. I gruppi sono insiemi geograficamente omogenei di laghi, appartenenti tutti allo stesso Comune e generalmente insistenti sullo stesso bacino idrico. Sono utilizzati per raggruppare in un'unica corografia numerosi laghi e distinguerli tra loro. I laghi isolati costituiscono di norma un gruppo indipendente.
- Dati analitici rilevati nel corso del censimento, in ordine di codice. Compaiono solo i laghi monitorati (488).
- Dati relativi alla presenza di fitoplancton che presenta, sempre in ordine di codice e solo per i laghi monitorati (437), le specie algali rinvenute.

Le appendici sono le seguenti:

- Corografie dei laghi in ordine di gruppo (171 corografie).
- Fotografie dei laghi, in ordine di codice. Vi sono alcune foto panoramiche che rappresentano più laghi, pertanto le immagini sono in numero inferiore a quello dei laghi. Le foto sono di proprietà dell'ARPA salvo il lago "Ghiacciaio di Punta Fornet" (gentilmente fornita da Giovanni Agnesod).

Il presente volume non è in commercio ed esce in tiratura limitata. Viene inviato gratuitamente agli enti istituzionali locali e alle organizzazioni, associazioni o aziende che hanno attinenza con l'ambiente, in particolare quello idrico.

Eventuali copie avanzate potranno essere richieste da altri enti o privati e saranno cedute, sino ad esaurimento, alla stessa stregua degli altri dati ambientali raccolti ed elaborati dall'ARPA, cioè dietro rimborso forfettario dei diritti di segreteria, spese del supporto e IVA.

Per informazioni e richieste rivolgersi a:

ARPA Valle d'Aosta - Sezione Acqua, Suolo, Rifiuti
Loc. Grande Charrière 66 - 11020 Saint-Christophe AO
Tel. 0165-276531/2/3 - Fax 0165-276555
e-mail : asr@arpa.vda.it

1 - INTRODUZIONE

Il 1° Gennaio 1997 l'ARPA ha iniziato la sua attività autonoma e, dopo un primo anno di transizione e rodaggio, nel 1998 ha portato a regime l'attività di studio e controllo della qualità delle acque superficiali. L'interesse, dapprima rivolto quasi esclusivamente alle acque correnti, perché più sfruttate, più soggette a inquinamento e più visibili, si è allargato pian piano anche alle acque lacustri. I laghi valdostani sono infatti un inestimabile patrimonio ambientale e, benché meno esposti a rischi di inquinamento, necessitano comunque di studio e controllo ai fini della loro tutela.

Per conoscere dal punto di vista ambientale i laghi valdostani occorre innanzitutto averne un elenco il più completo e aggiornato possibile, stabilirne l'esatta ubicazione, la quota, le dimensioni e le altre caratteristiche morfologiche, quindi procedere all'attività di monitoraggio, cioè controllarne nel tempo la qualità, la consistenza e le trasformazioni.

Il primo passo è stato pertanto quello di raccogliere le informazioni disponibili. Le fonti più adatte sono state, oltre alle pubblicazioni di tipo turistico e alle conoscenze personali e dei colleghi, peraltro assai interessanti, lo specifico archivio presso l'Ufficio Acque dell'Amministrazione Regionale e la pubblicazione del prof. Giuseppe Nangeroni (vedi Bibliografia).

L'archivio regionale era allora di tipo cartaceo con schede di rilevamento dattiloscritte e foto a colori allegate, molte di queste essendo delle panoramiche ottenute dalla giunzione fisica di più foto. L'archivio era stato costituito negli anni 70-80 e non più aggiornato, pertanto i dati erano talvolta superati e le foto ormai sbiadite e scolorite. Era in corso la trasposizione dei dati dalle schede al supporto informatico (database Access) ma il lavoro non era ancora terminato.

La prima attività dell'ARPA è stata quella di riordinare e ammodernare questo archivio digitalizzando le foto esistenti, ritoccandole per recuperare i colori originali o almeno renderle decenti e creare un database (sempre su piattaforma Access) contenente, oltre ai dati esistenti (nomi, codici, quote, superfici ecc.), anche le relative foto. Tale prodotto è stato realizzato nel 1999 e consegnato all'Amministrazione Regionale.

Nel corso di questo lavoro si è rilevato che la consistenza numerica dei laghi archiviati non era aggiornata e vi era scarsa corrispondenza, anche in rapporto alle denominazioni ed ubicazioni, tra tale archivio e gli elenchi del Nangeroni o le conoscenze personali. E' emersa quindi l'esigenza di una verifica della consistenza attuale dei laghi valdostani e possibilmente di una definitiva e univoca denominazione e codificazione. Nel frattempo la RAVA aveva completato la trasposizione su database del suo archivio, con aggiunta di informazioni tratte in modo automatico dalla Carta Tecnica Regionale (CTR).

Su questo archivio l'ARPA ha iniziato nel 1999 a verificare, confrontando tutte le fonti disponibili, l'esistenza, la denominazione, l'ubicazione, la quota e le dimensioni dei laghi riportati, al fine di giungere ad una individuazione univoca che portasse a stabilire la consistenza numerica aggiornata. Le grandi discrepanze rilevate, le inesattezze talvolta pacchiane, le duplicazioni e le imprecisioni, molte derivate dalla raccolta automatica ed acritica di informazioni prese dalla Carta Tecnica Regionale o dagli archivi preesistenti,

ci hanno convinti che era indispensabile una verifica sul campo per correggere le inesattezze rilevate. E' stato così predisposto un programma triennale di censimento di tutti i laghi valdostani che ha portato alla realizzazione del presente "Catasto dei laghi valdostani".

2 - IL CENSIMENTO

Una volta stabilito di realizzare il censimento dei laghi valdostani, finalizzato a creare un catasto funzionale, aggiornato e completo, sono sorti numerosi problemi metodologici, legati sia alla raccolta dei dati che alla loro archiviazione e utilizzo successivo.

La creazione di un catasto, soprattutto se informatico e strutturato come un database, nasce generalmente dall'esigenza di avere uno strumento di archiviazione e consultazione efficace. L'efficacia è data dal contemporaneo raggiungimento di numerosi obiettivi, tra i quali ampiezza e completezza di informazione, rapidità di archiviazione e consultazione, semplicità operativa ed economicità di gestione, facilità di aggiornamento, fruibilità da parte dell'utenza. E' evidente che taluni obiettivi sono tra loro in contrasto e pertanto va fatta una scelta di compromesso in funzione degli scopi primari del catasto.

Nel nostro caso, oltre a stabilire quali informazioni fossero indispensabili e quali potessero essere trascurate, si trattava anche di definire preventivamente il livello di dettaglio da usare cioè a quali criteri fare riferimento per stabilire se uno specchio d'acqua era degno di catalogazione.

I criteri possibili erano tanti, da quello dimensionale a quello volumetrico, da quello altitudinale a quello della profondità, da quello della perpetuità a quello del rilievo ecologico o altri ancora. Il criterio utilizzato dal D.Lgs. 152/99, legge di riferimento nel monitoraggio dei corpi idrici, è quello della "non temporaneità" cioè considera laghi solo le "raccolte non temporanee di acque lentiche", senza riferimenti dimensionali, di profondità, quota o altro. Si tratta di un criterio valido, tarato però sui grandi laghi prealpini e non sempre applicabile ai nostri laghi in quota. Infatti molti di questi non sono permanenti (in annate meteorologicamente sfavorevoli possono temporaneamente prosciugarsi) anche se hanno notevoli dimensioni, discreti volumi d'acqua e rivestono una grande importanza per gli aspetti ecosistemici. Esistono peraltro laghi permanenti ma di profondità così basse e di superficie o volumetria così limitata che da un punto di vista ecologico sono assai meno importanti dei primi.

Appariva quindi problematico individuare un criterio unico ed esclusivo per stabilire l'adeguatezza di un lago ad essere inserito in archivio. La scelta dell'ARPA è stata di applicare il criterio dimensionale, non in modo assoluto ma temperato da considerazioni sull'importanza ecologica. Il limite dimensionale indicativo è stato posto a 100 m² valutando in tal modo di includere sicuramente tutti i laghi sufficientemente significativi con riserva di escludere in seguito quelli che, oltre alle minime dimensioni, presentino anche altre carenze quali scarsa importanza ecologica, interrimento pressoché definitivo, eccessiva precarietà di alimentazione ecc. Poiché, come cita il Nangeroni, l'ottimo è nemico del buono, non ci siamo preoccupati troppo di definire con precisione e in modo inequivocabile gli aspetti teorici, preferendo popolare maggiormente l'archivio pur di non trascurare alcun lago significativo ancorché piccolo.

Nella scelta delle informazioni da raccogliere e da archiviare si è preferito privilegiare gli aspetti relativi alla precisa e univoca identificazione e localizzazione dei laghi (foto, coordinate geografiche, quota, denominazione, numerazione progressiva e

codice), piuttosto che alla raccolta completa di informazioni riguardanti gli aspetti morfologici (in ogni caso, una volta individuato univocamente un lago è sempre possibile tornarvi per raccogliere le informazioni mancanti, mentre sinora il problema principale era quello di “tornare sullo stesso lago”). Le informazioni sulla morfologia e l'estensione dei laghi, pur non trascurate, sono state raccolte come complemento e integrazione agli altri dati, unitamente alle informazioni sulla qualità delle acque, miranti da un lato a chiarire il problema dell'acidificazione e dall'altro a completare le informazioni sulle alghe lacustri della Valle d'Aosta.

Predisposto lo schema di raccolta dei dati, con l'elaborazione di una scheda da campo, si sono confrontati tutti gli archivi noti, si sono aggiunte tutte le informazioni private su nuovi laghi, si sono consultate le cartografie disponibili¹ e si è stilato un primo elenco di laghi da censire. Sulla base di tale elenco sono stati individuati un centinaio di gruppi omogenei (o laghi singoli) visitabili da una squadra di due persone in giornata. Per alcuni gruppi di laghi si è attuato il censimento in 2 o 3 giorni con pernottamento in rifugio. Si erano previsti anche alcuni avvicinamenti in elicottero, nelle zone più impervie, ma le circostanze ne hanno consentito l'utilizzo solo in pochissimi casi.

Il censimento ha avuto inizio nel Giugno del 2000, dopo un breve corso per preparare gli operatori, ed è terminato nell'Ottobre del 2002, con alcuni prolungamenti nel 2003 per recuperare informazioni trascurate, perse o dimenticate. Naturalmente date le ubicazioni a quote elevate della maggior parte dei laghi si è potuto operare solo nel periodo estivo con qualche uscita ad inizio autunno. Tutti i laghi censiti sono stati visitati dagli operatori che hanno verificato in loco le informazioni preesistenti o le hanno raccolte ex-novo.

I numeri del censimento:

- 170 uscite giornaliere con squadre di 2 operatori
- 2310 ore-uomo complessive sul campo
- 474 laghi individuati da Nangeroni
- 481 laghi nell'archivio RAVA (330 con foto rielaborate da ARPA) di cui 418 coincidenti con l'archivio ARPA
- 707 laghi censiti da ARPA sino al 31 marzo 2003
- 437 campionamenti per alghe
- 450 misure in loco di parametri chimico-fisici
- 488 campionamenti per parametri chimici relativi all'acidificazione

¹ IGM 1:25.000, Carta Tecnica Regionale 1:10.000, Carte Kompass 1:50.000, Carte IGC 1:50.000, Carta Svizzera 1:50.000, carte turistiche locali in scale diverse ecc.

3 - IL CATASTO DEI LAGHI

I dati raccolti con le schede da campo, opportunamente ricontrollati e inseriti in un database di Access, sono stati confrontati con quelli dell'archivio RAVA e, ove sicuramente coincidenti, sono stati integrati al database esistente, affiancando al codice RAVA quello ARPA che ne riprende gli elementi fondamentali. Ove non si sia trovata sicura coincidenza del lago si è preferito attribuire il solo codice ARPA.

L'archivio così realizzato costituisce il nucleo di partenza del Catasto dei laghi valdostani che sarà tale solo se aggiornato costantemente e periodicamente.

Attualmente consta di due insiemi, quello ARPA di 707 laghi e quello RAVA che è sovrapponibile al precedente per 418 laghi.

Il Catasto dei Laghi Valdostani nasce per esigenze di rapida consultazione ma soprattutto di costante aggiornamento e pertanto è fisicamente memorizzato su supporto informatico presso un computer dell'ARPA collegato in rete aziendale. Il database utilizzato, per comodità d'uso e diffusione del prodotto, è Access di Microsoft ma i dati possono essere in qualunque momento trasferiti in fogli di lavoro Excel per una più larga fruizione. Una volta collaudato il prodotto potrebbe essere messo in rete, a disposizione degli utenti esterni.

La struttura principale è la tabella-archivio generale, ove sono memorizzati tutti i dati, le fotografie e le corografie. Nell'uso pratico si utilizza una maschera dove compaiono, su una pagina di formato stampabile in A4, i dati della tabella, la fotografia e la corografia raggruppati in una visualizzazione logica e di aspetto gradevole. In alternativa alla corografia una seconda maschera visualizza i dati dell'archivio RAVA, ove esistenti.

I dati ARPA (oltre a quelli sulle alghe che sono memorizzati in una tabella esterna di Excel) sono i seguenti:

- **Codice ARPA** del lago
- **Comune** nel cui territorio si trova il lago
- **Denominazione** corrente del lago
- **Tavoletta IGM** su cui è localizzabile il lago
- **Coordinate metriche UTM** (ascissa e ordinata con riferimento EU50)
- **Altitudine** (m slm)
- **Superficie** (m²)
- **Indicatore statistico** (se ="S" indica che le aree sono calcolate statisticamente e non misurate)
- **Codice area** (fascia di superficie da utilizzare per elaborazioni successive)
- **Data** del rilievo
- **Origine** del lago
- Note sull'**immissario**
- Note sull'**emissario**
- **Vegetazione acquatica**

- **Fauna ittica**
- **Note generali** (ubicazione, tipo di sponde, alimentazione, situazione attuale, microfauna ecc.)
- **Orientamento foto**
- **Foto** di piccolo formato
- **Corografia** (1:25.000)
- **Dati analitici**, ove misurati (temperatura aria e acqua all'atto del sopralluogo, conducibilità elettrica, pH, ossigeno disciolto e a saturazione, cloruri, nitrati, solfati). Quelli delle alghe, per la loro complessità, sono riportati in una tabella a parte.

4 - CONVENZIONI E APPROSSIMAZIONI

1. **DENOMINAZIONE** - La denominazione utilizzata dall'ARPA non coincide generalmente con quella RAVA perché quest'ultima copia quelle della CTR, tutte francesizzate (o walserizzate), spesso con traduzioni grossolane e affette da evidenti errori, infine senza differenziazione tra laghi dello stesso gruppo. L'ARPA ha scelto di utilizzare le denominazioni correnti o quelle riportate sulla carta IGM (carta ufficiale dello Stato Italiano), più raramente quelle RAVA. I nomi dei laghi utilizzano le seguenti convenzioni e abbreviazioni:
 - sup./medio/inf. = superiore medio o inferiore nel senso della quota rispetto ad altri laghi vicini di uguale nome. Al massimo distingue tre laghi.
 - piccolo/medio/grande = distingue laghi vicini di uguale nome. Limitato come sopra ad un massimo di tre laghi.
 - Alpe sup./Alpe inf. = riferito all'Alpeggio superiore/inferiore vicino al lago
 - contiguo = lago di piccole dimensioni adiacente ad altro assai più significativo
 - I-II-III-IV ecc. = progressivi in numeri romani per distinguere i laghi che non possono essere diversamente identificati
 - E-S-W-N = disposizione geografica di laghi vicini e generalmente a pari quota. Talvolta è un'alternativa a sup./inf.
 - nuovo = nel caso di lago non precedentemente censito ubicato presso quello già noto. Usato raramente.
2. **ALTITUDINE** - L'altitudine riportata coincide, ove le misurazioni lo hanno confermato, con quella della RAVA. Nei casi dubbi o in assenza di dato si è riportata la quota rilevata col GPS, eventualmente confermata e integrata dall'altimetro aneroidale. Per le strumentazioni utilizzate vedere più oltre.
3. **CODICE** - Il codice ARPA (**XXYYYAZZ**) è costituito dalle seguenti informazioni:
 - XX** codice comune, numero di 2 cifre desumibile dalla tabella 1.
 - YYY** numero progressivo del lago all'interno del quel comune (il numero coincide generalmente con quello RAVA ove vi sia coincidenza di lago).
 - A** fascia altimetrica come dalla successiva tabella 2.
 - ZZ** codice del sottobacino idrico come dall'elenco di tabella 3.I dati su fascia altimetrica e bacino sono funzionali a successive elaborazioni.
4. **SUPERFICIE** - L'ARPA non ha ritenuto attuabile né indispensabile una misurazione precisa delle aree pertanto ha impostato il censimento con il solo rilievo di un codice riferito ad un ampio intervallo di superficie, più facilmente attuabile senza strumentazioni complesse. Sono stati impostati e rilevati gli intervalli (codici area) descritti in tabella 4.

Ove i rilievi in loco abbiano evidenziato un intervallo di superficie compatibile con il valore riportato dalla RAVA, l'ARPA ha assunto tale superficie come quella reale. In caso contrario o in assenza del dato il rilievo dell'ARPA

predomina e viene trasformato in un valore numerico ricorrendo ad una approssimazione statistica. Tutti i laghi con valori di superficie misurati dalla RAVA (misura tratta dai rilievi aerofotogrammetrici della CTR) e congruenti con le fasce rilevate dall'ARPA, vengono suddivisi fascia per fascia e su ognuna di esse si ricava il valore mediano (50° percentile). Tale valore, essendo quello centrale della distribuzione delle aree in un certo intervallo, rappresenta il valore di superficie attribuibile alla fascia assai meglio del valore medio, che potrebbe ad esempio essere influenzato dalla presenza di pochi laghi di grande dimensione in quell' intervallo. Questo valore mediano viene quindi attribuito a tutti i laghi dell'intervallo. Così deriva l'attribuzione del valore 3311 m² alla fascia D e 838 m² alla fascia F. Per evidenziare le aree così calcolate, rispetto a quelle misurate, tali valori vengono scritti *in corsivo* e viene registrato nel campo STAT il valore "S" per ricordare che il dato non è misurato ma statistico. La necessità di un valore numerico, ancorché ottenuto con questa approssimazione, nasce dall'esigenza successiva di calcolare la superficie totale dei laghi valdostani o quella relativa ad una specifica fascia altimetrica o ad un bacino idrico. Per alcuni bacini idroelettrici si sono utilizzati i dati forniti da CVA o quelli desunti dalla CTR o dall'IGM con l'uso del planimetro.

5. **ORIGINE** - Come origine del lago si è scelto di dare una definizione semplificata, ricavata da un set di pochi codici, come indicato in tabella 5. Si è preferito attribuire a tali codici un valore indicativo e non specialistico, sia per il fatto che una classificazione scientifica avrebbe richiesto rilevamenti specifici e presenza di personale qualificato, sia perché, nella maggior parte dei casi tale classificazione è stata fatta a posteriori, sulla base delle foto del lago. La maggioranza dei laghi rientra nelle tipologie E (escavazione glaciale) e S (sbarramento), non sempre tra loro distinguibili data la stretta interazione. Per dettagliare meglio, ove possibile, si è fatto ricorso ad una seconda lettera nel codice, ottenendo così una decina di tipologie possibili, nelle quali entrano senza troppa fatica tutti i laghi censiti. La natura geologica valdostana limita a pochissimi casi i laghi di tipo carsico mentre la stragrande maggioranza ha origine glaciale.
6. **ORIENTAMENTO FOTO** – Per dirimere eventuali dubbi sull'identificazione dei laghi se ne riporta una fotografia. L'orientamento delle foto indica la direzione di ripresa, che può essere utile nell'individuare meglio il lago in questione, specie se vicino ad altri. Vengono usate le classiche abbreviazioni della rosa dei venti. Il dato è da considerarsi indicativo in quanto non verificato con la bussola, peraltro si tratta di una indicazione non essenziale.
7. **COROGRAFIA** – salvo dove espressamente indicato è in scala 1:25.000 ed è tratta dalla CTR al 1:50.000 per ingrandimento al computer.
8. **DATI ANALITICI** - I dati analitici non sono stati determinati su tutti i laghi ma solo su quelli più significativi per dimensioni, ubicazione, interesse ecologico. Si tratta comunque di oltre 400 laghi e pertanto le indicazioni statistiche non sono irrilevanti.

5 - STRUMENTI E METODI ANALITICI

Oltre alle analisi di laboratorio, che hanno seguito le metodologie IRSA sulle acque o metodi interni certificati e accreditati SINAL, già comunemente utilizzati dall'ARPA per il monitoraggio della qualità delle acque superficiali, nel corso del censimento si è fatto uso di strumenti di misura portatili sia per determinazioni analitiche, sia per rilevare ubicazione e quota, sia infine per fotografare i laghi.

Gli strumenti analitici usati per le determinazioni di pH, conducibilità e ossigeno disciolto sono stati i modelli WTW 330/set, di fabbricazione tedesca. Si tratta di strumenti di elevata affidabilità e precisione, calibrati regolarmente con soluzioni standard certificate. L'ossimetro viene calibrato in aria prima di ogni misura.

Per quanto riguarda i rilievi di ubicazione e quota si è fatto ricorso ai seguenti strumenti:

- GPS: a) palmare Garmin 12XL ; b) palmare Magellan GPS310
- Altimetro aneroide elettronico Thommen Altitronic Traveller

L'altimetro veniva ovviamente tarato periodicamente, nel corso della giornata, nei punti quotati IGM. Poiché le sue indicazioni sono affette da errori al variare della pressione atmosferica, cosa che avviene anche in tempi brevi, l'utilizzo più proficuo è stato nel determinare le piccole differenze di quota tra laghi vicini, stante l'elevata sensibilità dello strumento.

Il GPS non necessita che di orizzonte libero e alcuni minuti di stabilizzazione per fornire indicazioni nei limiti delle sue possibilità strumentali e di sistema. A tale proposito, mentre non si sono evidenziate differenze significative tra i due strumenti sulle coordinate geografiche (non più di 5-6 metri di scarto) si segnala la notevole differenza rilevata sulle quote. Infatti il Garmin indicava quote più elevate del Magellan (e del reale sui punti noti) di circa 20 metri a quote di 2000-2500 m e di circa 10 m tra i 1000 e i 2000, con tendenza a ridurre lo scarto al diminuire della quota. La spiegazione potrebbe trovarsi nell'antenna meno efficiente (ma allora dovrebbe influire anche sulle coordinate) o in un software di correzione degli errori meno sofisticato. Per quanto concerne il Magellan, pur trattandosi di un modello di fascia economica rispetto al Garmin, le quote rilevate sono state assolutamente vicine a quelle IGM con scarti generalmente inferiori a 5 metri e sovente sotto i 2 metri. L'errore sulle coordinate geografiche (si sono utilizzate quelle metriche UTM) si è aggirato, per entrambi gli strumenti, entro i 20 metri e spesso entro i 10, in funzione del numero di satelliti rilevati e del tempo di misura.

Le fasce dimensionali dei laghi sono state determinate inizialmente con l'ausilio del GPS, misurando con precisione lunghezza e larghezza dei laghi e acquisendo abilità pratica nel valutare a occhio le misure successive. Infine il GPS è servito egregiamente a trovare i laghi più nascosti o ad escluderne la presenza nei luoghi indicati sulle carte.

Le fotografie, salvo pochissime scattate con fotocamera tradizionale e digitalizzate tramite scanner, sono tutte state riprese con fotocamera digitale Canon PowerShot A50 da 1,3 Megapixel, pertanto non hanno risoluzione tale da consentire forti ingrandimenti ma sono adeguate allo scopo archivistico cui sono destinate.

6 - CURIOSITA'

Dall'esame dei dati del Catasto si possono estrarre le seguenti curiosità:

- il lago a quota più bassa: pesca sportiva Echallod-Arnad (356 m)
- quello a quota più elevata: Indren I - Gressoney L.T. (3152 m)
- il lago naturale più esteso: Verney I (198.896 m²)
- il lago artificiale più esteso: Place Moulin (1.643.400 m²)
- la superficie lacustre totale (approssimata): 707 laghi per un'area di 9.5 Km²
di cui, per fasce altimetriche (sempre approssimate):
 - tra 300 e 1000 m slm: 18 laghi per un'area di 0,3 Km²
 - tra 1000 e 2000 m slm: 61 laghi per un'area di 2,7 Km²
 - tra 2000 e 2500 m slm: 239 laghi per un'area di 3 Km²
 - tra 2500 e 3000 m slm: 369 laghi per un'area di 3,6 Km²
 - oltre i 3000 m slm: 20 laghi per un'area di 0,04 Km²
- il Comune con più laghi: La Thuile (151 laghi)
- Comuni privi di laghi: 18
- il lago più a Nord: Col Collon (Bionaz)
- quello più a Sud: Lavessey (Rhêmes N.D.)
- quello più a Ovest: Ghiacciaio di Breuil I (La Thuile)
- quello più a Est: lago della Cua (Fontainemore)
- l'unico lago esterno al bacino della Dora Baltea: lago della Lace (Lillianes)

7 - LA QUALITA' AMBIENTALE DEI LAGHI

La situazione ambientale che emerge da tre anni di censimento, integrata da un monitoraggio pluriennale su alcuni laghi più turistici, evidenzia una situazione positiva per quanto riguarda la qualità delle acque, che non mostrano alcun inquinamento antropico significativo.

Per quanto attiene all'acidificazione il fenomeno non sembra colpire la Valle d'Aosta. Infatti i venti provenienti dal versante NW, che potrebbero trasportare le sostanze acide che preoccupano il Nord Europa, transitano da noi piuttosto in quota lasciandoci in zona sottovento dove non si misurano significativi apporti acidificanti. Le misure effettuate mostrano acque piuttosto alcaline e raramente si riscontrano pH acidi. Quando ciò avviene, come sul confine col Biellese, è difficile capire se la leggera acidità riscontrata derivi dalla composizione delle rocce (di tipo cristallino) o da deposizioni provenienti dal Piemonte. Poiché le piogge acide sono principalmente dovute alle emissioni dei grandi impianti di combustione a carbone, presenti soprattutto nel nord-est europeo, è difficile ipotizzarne una origine italiana.

La ricerca del fitoplancton nei laghi valdostani non si era prefissa un preciso obiettivo scientifico ma si è approfittato della circostanza unica del censimento per raccogliere, con poca fatica, una grande mole di informazioni e per realizzare un primo elenco delle specie algali presenti in Valle d'Aosta. I dati raccolti consentono anche di verificare i limiti di quota raggiunti da varie specie e di confermare la generale buona qualità delle acque lacustri.

La situazione climatologica in atto da qualche anno, con il ritiro generalizzato dei ghiacciai, evidenzia il fenomeno della proliferazione dei laghi alla testata dei ghiacciai. Numerosi sono infatti i laghi, anche di grandi dimensioni, che vengono censiti ufficialmente per la prima volta. Per contro lo stesso andamento climatico, unito ai normali processi di interrimento cui sono soggetti naturalmente i laghi, ha causato la scomparsa di numerosi di essi, in particolare quelli più piccoli e che già avevano andamenti stagionali. In qualche caso laghi ormai divenuti palude sono stati "bonificati" dalle amministrazioni locali per realizzare aree verdi, parcheggi o altro.

Nel successivo prospetto si riportano alcuni dati statistici che riassumono le misure effettuate, per le quali si rimanda alle apposite tabelle.

Parametro/Valore	Temp. Aria (°C)	Temp. H ₂ O (°C)	Sat O ₂ (%)	O ₂ (mg/l)	pH	Conducibilità elettrica (µS/cm)	Cloruri (mg/l)	Nitrati (mg/l)	Solfati (mg/l)
valore medio	13,6	10,7	105,1	9,02	7,57	78,3	0,91	0,69	16,11
valore minimo	-1,8	0,0	1,0	0,20	5,08	1,6	0,02	0,00	0,00
valore massimo	33,0	26,8	165,3	91,00	9,90	1960,0	48,13	5,15	1904,00
mediana	13,5	10,8	104,0	8,81	7,70	49,8	0,36	0,56	5,80

N.B. Il valore "0", salvo per la temperatura, significa "inferiore al limite di rilevabilità strumentale".

Tab. 1 – Codici dei Comuni

Cod	COMUNE	Cod	COMUNE	Cod	COMUNE
01	ALLEIN	26	ETROUBLES	51	PONTEY
02	ANTEY-SAINT-ANDRE'	27	FENIS	52	PONT-SAINT-MARTIN
03	AOSTA	28	FONTAINEMORE	53	PRE'-SAINT-DIDIER
04	ARNAD	29	GABY	54	QUART
05	ARVIER	30	GIGNOD	55	RHEMES-NOTRE-DAME
06	AVISE	31	GRESSAN	56	RHEMES-ST-GEORGES
07	AYAS	32	GRESSONEY-L.T.	57	ROISAN
08	AYMAVILLES	33	GRESSONEY-ST-JEAN	58	SAINT-CHRISTOPHE
09	BARD	34	HONE	59	SAINT-DENIS
10	BIONAZ	35	INTROD	60	SAINT-MARCEL
11	BRISSOGNE	36	ISSIME	61	SAINT-NICOLAS
12	BRUSSON	37	ISSOGNE	62	SAINT-OYEN
13	CHALLAND-ST.ANSELME	38	JOVENCAN	63	SAINT-PIERRE
14	CHALLAND-ST.VICTOR	39	LA MAGDELEINE	64	ST-RHEMY-EN-BOSSES
15	CHAMBAVE	40	LA SALLE	65	SAINT-VINCENT
16	CHAMOIS	41	LA THUILE	66	SARRE
17	CHAMPDEPRAZ	42	LILLIANES	67	TORGNON
18	CHAMPORCHER	43	MONTJOVET	68	VALGRISENCHE
19	CHARVENSOD	44	MORGEX	69	VALPELLINE
20	CHATILLON	45	NUS	70	VALSAVARENCHÉ
21	COGNE	46	OLLOMONT	71	VALTOURNENCHE
22	COURMAYEUR	47	OYACE	72	VERRAYES
23	DONNAS	48	PERLOZ	73	VERRES
24	DOUES	49	POLLEIN	74	VILLENEUVE
25	EMARESE	50	PONTBOSET		

Tab. 2 – Fasce altimetriche

Codice	Fascia altimetrica (m)
A	da 301 a 1000
B	da 1001 a 1500
C	da 1501 a 2000
D	da 2001 a 2500
E	da 2501 a 3000
F	oltre 3000

Tab. 3 – Codici dei bacini idrografici

Codice	Bacino idrografico
00	Dora Baltea
01	Dora di Ferret
02	Ayasse
03	Artanavaz
04	Buthier
05	Dora di Rhêmes
06	Dora di Valgrisenche
07	Dora di La Thuile
08	Evançon
09	Grand'Eyvia
11	Lys
12	Marmore
20	Saint-Marcel
37	Savara
43	Clavalité
44	Saint-Barthelemy
99	Bacini extra Dora Baltea (Torrente Elvo)

Tab. 4 - Intervalli di superficie (Codici Area)

Codice Area	Intervallo di superficie (m²)
A	oltre 100.000
B	tra 10.000 e 100.000
C	tra 5.000 e 10.000
D	tra 2.000 e 5.000
E	tra 1.000 e 2.000
F	tra 500 e 1.000
G	tra 100 e 500
H	meno di 100

Tab. 5 – Origine laghi

Codice	Origine
E	Escavazione glaciale generica (non meglio definibile)
Ec	Escavazione glaciale di circo (circo di monte)
Em	Escavazione glaciale in rocce montonate
S	Sbarramento generico (non meglio definibile)
Sm	Sbarramento morenico, intramorenico
Sd	Sbarramento detritico (frana, detrito di falda)
A	Opera artificiale generica
As	Artificiale per scavo (vecchie cave dismesse)
Ad	Artificiale con sbarramento (dighe, paratoie)
C	Escavazione carsica (doline)

8 - AGGIORNAMENTO E COLLABORAZIONI

E' pressoché impossibile stabilire l'esatto numero di laghi esistenti in un dato momento, stanti le variabili che li influenzano. Questo Catasto, per quanto aggiornato, non è che un elenco destinato all'obsolescenza se non viene costantemente e regolarmente alimentato con nuove informazioni. Già al momento di andare in stampa siamo consci di aver "saltato" alcuni laghi la cui esistenza sembra fuori discussione ma sui quali non abbiamo che scarse informazioni. In qualche caso le condizioni di innevamento ci hanno impedito una verifica, in altri casi non ci è parsa indispensabile una verifica immediata. I seguenti laghi, riportati in archivio per la certezza della loro esistenza, non sono stati visitati e necessitano di ulteriori informazioni e verifiche:

Comune	Denominazione	Quota m	Ascissa	Ordinata
Bionaz	Arpille	2435	0385084	5084178
Courmayeur	Ruoisa	2600 ?	0349500 ?	5076600 ?
Oyace	Pisonet	2998	0380666	5077451
P.S.Didier	Youlaz	2370	0338319	5069990
Saint-Marcel	Vauvire	2175	0378789	5060715
Valsavarenche	Ferauda VI	2932	0359056	5038648

Per quanto impegno l'ARPA possa dedicare ai laghi, essi rappresentano solo una parte dell'ambiente da studiare e monitorare, pertanto le risorse non sono mai sufficienti al fabbisogno. E' indispensabile quindi una collaborazione con quanti, per diletto o per professione, frequentino l'ambiente montano, con particolare riferimento ai laghi. Ad essi facciamo appello perché ci forniscano tutte le indicazioni possibili sulla presenza di nuovi laghi, sulla scomparsa definitiva di altri, sulle trasformazioni in corso o sulle inesattezze di quanto presentato in questo volume. Nel ringraziarli anticipatamente della collaborazione ricordiamo che le informazioni, per essere utilizzabili, dovranno essere accompagnate da adeguata documentazione fotografica e rilievi altimetrici e di posizione, ottenuti sia da carte topografiche ufficiali (IGM, CTR) che da strumentazione idonea (altimetro ben tarato e GPS).

9 - RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Nangeroni G. *Primo tentativo di un catasto dei laghi della Valle d'Aosta (Fusi-Pavia 1982)*
- Piotti S. *Dove si specchia il cielo – I Laghi della Valle d'Aosta (Ferrari-Clusone-1996)*
- A.R.P.A. Valle d'Aosta: *Qualità delle acque superficiali – Anno 2000 (Industrie Grafiche Editoriali Musumeci-Quart-2001)*
- A.R.P.A. Valle d'Aosta: *Qualità delle acque superficiali – Anno 2001 (Tipografia Valdostana-Aosta-2002)*
- A.R.P.A. Valle d'Aosta: *Qualità delle acque superficiali – Anno 2002 (Industrie Grafiche Editoriali Musumeci-Quart-2003)*
- Streble H., Krauter D.: *Atlante dei microorganismi acquatici (F.Muzzio-Padova-1992)*
- Bellinger G.: *A key to common algae (The Institution of Water and Environment Management-London-1992)*
- Bourrelly P.: *Les algues d'eau douce: algues jaunes et brune (Éditions N.Boubée & C.-Paris-1981)*
- H.Canter-Lund, J.W.G. Lund *Freshwater algae-Their microscopic world explored (Biopress Ltd- Bristol-1995)*
- Istituto Italiano di Idrobiologia: *Documenta n. 9 – Indagine limnologica sui laghi alpini di alta quota (CNR-Pallanza -1986)*
- D. Lgs. 11/5/1999 n.152: *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole*
- D.Lgs. 18/8/2000 n.258 *Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n.128*

TABELLA 1

Elenco laghi con tutti i dati ARPA

TABELLA 2

**Elenco laghi archivio RAVA
(solo laghi coincidenti con archivio ARPA)**

TABELLA 3

Elenco gruppi omogenei (elenco corografie)

TABELLA 4

Dati analitici (solo laghi monitorati)

TABELLA 5

**Presenze algali nei laghi valdostani
(Fitoplancton)**

APPENDICE A

Corografie (gruppi omogenei in scala 1:25.000)

APPENDICE B

Iconografia