

Idrobiologia del Lago Doss

Autor(en): **Tonolla, Mauro / Demarta, Antonella / Peduzzi, Raffaele**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Quaderni grigionitaliani**

Band (Jahr): **73 (2004)**

Heft 4

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-55752>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

MAURO TONOLLA, ANTONELLA DEMARTA E RAFFAELE PEDUZZI

Idrobiologia del Lago Doss

Il Lago Doss rappresenta un ecosistema pregiato per le sue caratteristiche di lago basso posto ad un'altitudine di 1600 m.s.m. Questo studio svolto sull'arco di un anno ha permesso di definire in modo dettagliato le caratteristiche ecologiche del lago ed ha posto le basi per una maggiore comprensione del suo funzionamento. Oltre ai parametri limnologici classici, sono stati affrontati gli aspetti batteriologici. I risultati indicano inoltre la presenza importante di metalli pesanti nei sedimenti ed uno strato profondo anossico nella colonna d'acqua che riduce del 30% lo spazio vitale per i pesci.

Introduzione

Il Lago Doss è situato a Sud del villaggio di S. Bernardino alle coordinate 735.600/145.775 della carta nazionale svizzera (foglio numero 1274, 1:25000) e ad un'altitudine di 1652 m.s.m. Il suo bacino imbrifero è delimitato a Sud-Est dalla Motta de Frigeira (1713 m.s.m.) e a Nord dalla Motta d'Anzala (1802). Questi due promontori sono collegati ad Est da una cresta ad arco che taglia la zona dell'alpe di Pian Doss. Il lago è dunque insediato in una conca aperta a Sud-Ovest che convoglia le acque di deflusso verso Nord-Ovest in direzione del villaggio di S. Bernardino (vedi figure 1 e 2).

Il Lago Doss possiede un immissario principale che scende dall'alpe Pian Doss e due immissari secondari, tutti entrano nel lago da Nord-Est. Altre entrate diffuse e quantitativamente esigue sono situate a Sud-Est.

Questo specchio d'acqua è compreso in un'area che presenta aspetti di interesse convergenti: naturalistico, turistico, ittico e agricolo. Dal punto di vista naturalistico la zona umida che lo circonda è annoverata nell'inventario delle torbiere alte e intermedie della Svizzera (oggetto n° 224) e valutata di interesse regionale. Essa contiene numerose specie vegetali protette come ben documentato dall'Ufficio per la natura e l'ambiente del Canton Grigioni (UNA) e dall'Istituto federale di Ricerche forestali di Birmensdorf¹.

La presenza, nelle immediate vicinanze, di un motel, del sentiero che circonda tutto il lago e di una pista di sci di fondo (con illuminazione notturna) durante la stagione invernale ne testimoniano l'elevata attrattiva turistica, che fa affluire i turisti durante tutto l'arco dell'anno con incrementi importanti nei periodi di alta stagione. L'affluenza turistica è affiancata dall'attività di pesca.

¹ A. GRÜNING, L. VETTERLI e O. WILDI, *Les hauts marais et marais de transition de Suisse*, in *Berichte* 281(1986), pp. 62.

Il presente lavoro costituisce il primo studio idrobiologico sul Lago Doss che consideri in un approccio globale i parametri fisico-chimici, limnologici e ittici. Studi precedenti a noi noti sono l'importante lavoro del 1898 di P. Lorenz² sui pesci del canton Grigioni nel quale il Lago Doss è citato quale habitat per *Tinca tinca* (probabilmente introdotta), l'analisi algologica (diatomee) di De Notaris del 1873³ e sulla flora di M. Jäggli del 1940⁴ (riedizione del 1983).

Morfometria e idrodinamica

L'area del bacino imbrifero calcolata è di 380'000 m² di cui 19'375 rappresentati dalla superficie del lago stesso. La tabella seguente riassume i principali parametri morfometrici del lago.

Tabella 1: Parametri morfometrici del Lago Doss

PARAMETRO	SIMBOLO	UNITÀ	VALORE	OSSERVAZIONI
Lunghezza massima	l	m	205	
Larghezza massima	b	m	175	
Profondità massima	Z max	m	6.1	
Area	A l	m ²	19375	
Volume	V l	m ³	37877	
Larghezza media	b	m	95	
Lunghezza della riva	L	m	723	
Indice di sinuosità	DL	-	1.46	Dà indicazioni sullo scostamento dalla forma circolare (da 1 a 1.5 la forma è considerata circolare)
Profondità media	Z	m	1.95	
Profondità relativa	Z r	%	3.8	Profondità in percento del diametro del lago
Sviluppo del volume	Dv	-	0.975	Scostamento dalla forma a cono (< 0.33 la forma del fondo è conica; >0.33 la forma del fondo è appiattita)
Centro di gravità	Zg	m	1.7	Baricentro del lago

² P. LORENZ, *Die Fische des Kantons Graubünden*, Ed. E Zwingli, Pfäffikon/Zürich 1898, pp. 135.

³ G. CUBONI, *Diatomée raccolte al San Bernardino dei Grigioni da Giuseppe De Notaris*, in «Notarisia» II (1887), pp. 127.

⁴ M. JÄGGLI, *Flora del San Bernardino*, Edizioni Aurora, Lugano 1983, PP. 235.

Per la determinazione dell'idrodinamica del Lago Doss si è proceduto alle misurazioni dei deflussi degli immissari principali e dell'emissario. Partendo dai valori di quest'ultimo e dal volume del lago si è potuto calcolare il tempo teorico di ricambio, che risulta essere di 70 giorni, nel caso che gli afflussi si mantengano sui livelli medi. In un anno quindi il volume d'acqua del lago viene cambiato 5 volte.

Analisi fisico-chimiche del corpo d'acqua

Dalle analisi fisico-chimiche del Lago Doss effettuate sull'arco di un anno (maggio 1993 a marzo 1994) risulta che esiste un buon rimescolamento delle acque. Infatti, durante il periodo estivo le differenze di temperatura fra lo strato superficiale e lo strato più profondo non superano i 4 gradi centigradi (vedi figura 3) impedendo perciò una stratificazione termica e la formazione di un termoclinio.

L'unico periodo di stratificazione termica abbastanza marcata è risultato essere quello invernale nel quale si assiste ad una inversione termica con strati superficiali più freddi. Questa situazione è dovuta alla presenza di ghiaccio e neve su tutta la superficie del lago durante il periodo da inizio dicembre a inizio maggio.

La conducibilità elettrica è direttamente proporzionale al tasso di salinità dell'acqua, diminuisce in presenza di organismi fotosintetici attivi e aumenta con i processi di mineralizzazione, infatti in prossimità del sedimento i valori tendono ad aumentare a seguito del rilascio di sali minerali dovuto ai processi degradativi. Nel Lago Doss i valori riscontrati (da circa 160 a circa 280 μ Simens/cm) denotano un tenore in sali medio-alto se comparato ad esempio ad un lago con caratteristiche simili come il Lago di Origlio con valori medi di circa 85 μ S/cm (altri confronti: Lago di Lugano da 0 a 100 m: 216 μ S/cm; Lago di Cadagno da 0 a 8 m ca 150 μ S/cm)⁵.

La torbidità è proporzionale al tasso di particelle in sospensione (organiche e inorganiche). I valori più elevati si sono riscontrati in maggio (in prossimità del sedimento) ed in luglio. I tenori di torbidità (<4-5 FTU) riscontrati in maggio sono da considerare medi mentre i valori di luglio (fino a 10 FTU) sono da considerare elevati. Nel Lago di Lugano (stato di eutrofia) i valori di torbidità nella zona di produzione algale si situano attorno ai 4-5 FTU.

La luce (radiazione fotosinteticamente attiva: 450 nm-750 nm) nel Lago Doss raggiunge in ogni stagione il sedimento seppure con intensità minori durante l'inverno. Questa caratteristica è propria degli stagni e il Lago Doss può perciò essere considerato come un lago con carattere di stagno. La trasparenza dell'acqua espressa in profondità di Secchi si situa attorno ai 4 m di profondità.

La misurazione del pH indica valori normali che vanno dalla neutralità (pH 7) fino a pH 8.5 durante il periodo di maggiore fotosintesi (luglio). Il lago non si trova dunque in pericolo di acidificazione.

⁵ R. TOMASELLI e P. NARDI, *La regione di Origlio*, Istituti di Botanica e Zoologia facoltà di scienze Università di Pavia 1976, pp. 127; LSA. *Rapporto trofico del Lago di Origlio*, Laboratorio Studi Ambientali del canton Ticino, 1985, pp. 87; M. TONOLLA e R. PEDUZZI, *The problem of fish management in an artificially regulated meromictic lake: lake Cadagno (Canton Tessin, Switzerland)*, in «Riv. It. Acquacoltura» 23 (1988), pp. 57-68.

L'ossigeno (vedi figura 3) segue, come il pH, l'andamento stagionale dovuto alle variazioni di attività fotosintetica; le concentrazioni più elevate si riscontrano nel mese di luglio. Riteniamo importante il reperimento di uno strato anossico variabile al di sotto dei 3 metri di profondità. Esso è particolarmente esteso nel periodo invernale; infatti all'inizio di marzo valori maggiori 4 mg/l (considerato il limite fisiologico per i salmonidi) erano riscontrati unicamente a profondità inferiori a 1.5-2 m. Durante il periodo di maggior ossigenazione (fine luglio) questo limite si trovava a circa 4 metri di profondità. Si può dunque affermare che su un volume totale di 37900 m³, i salmonidi hanno a disposizione solamente 21600 m³ in inverno e 33900 m³ in estate, di acqua adeguatamente ossigenata. La riduzione dello spazio vitale di circa il 30% durante il periodo invernale è da tenere in conto nella gestione ittica di questo specchio d'acqua.

I tenori dei composti ionici analizzati (HPO₄²⁻, NH₄⁺, NO₃⁻, SO₄²⁻, Fe²⁺ e Mn²⁺) sono generalmente bassi per i solfati (< 4.5 mg/l; Lago di Origlio: 12 mg/l; Lago di Lugano: 15 mg/l) mentre gli ortofosfati mostrano valori massimi (0.4 mg/l) in inverno. Ammonio, nitrati, ferro e manganese presentano concentrazioni medio-alte rispettivamente di: 1.6 mg/l, 1.5 mg/l, 6.3 mg/l e 1.9 mg/l. In generale per tutti i composti i valori più elevati sono stati misurati, come previsto, durante la missione invernale (marzo), quando l'attività algale di fotosintesi è fortemente ridotta a causa della diminuita penetrazione luminosa dovuta allo strato di ghiaccio e neve in superficie ed alla temperatura. Bisogna inoltre segnalare l'elevata concentrazione di manganese, e in modo più marcato di ferro nella zona anossica (a profondità maggiori di 5 m) in inverno (marzo). La presenza di elevate concentrazioni di questi metalli coincide con elevati tenori di fosfati. Ciò è dovuto al noto processo di scioglimento del fosfato ferrico in condizioni anossiche con conseguente rilascio di fosfati. Questo ciclo biochimico rappresenta il processo conosciuto di "autoconcimazione" che sta alla base dell'eutrofizzazione dei laghi.

Lo strato anossico è dunque dannoso non solo dal punto di vista ittico ma anche quale fonte di composti nutritivi implicati nell'accelerazione dei processi di eutrofizzazione.

Valutazione dei carichi e del grado di eutrofizzazione

Per il Lago Doss è stato calcolato un carico esterno di fosforo pari a 5.7 kg all'anno.

Quale confronto, il Lago di Origlio riceve un carico annuo di fosforo 4 volte maggiore (pari a 24.7 kg all'anno), ma il volume totale è 7 volte più grande (273700 m³) ed il tempo di ricambio è pressoché uguale (66 giorni).

I dati in nostro possesso sugli ortofosfati permettono di stimare il livello trofico del Lago Doss: esso si trova in una situazione di mesotrofia avanzata, che costituisce un pericolo latente di eutrofia.

Le analisi effettuate hanno inoltre messo in evidenza l'influsso negativo dal punto di vista igienico sanitario dell'alpe di Pian Doss.

I parametri batteriologici considerati nell'acqua del riale, prima che esso attraversasse la zona dell'alpe adiacente alle cascate, aumentavano vertiginosamente appena dopo e diminuivano di nuovo leggermente all'entrata del lago per un effetto di autodepurazione del riale nel tratto alpe-lago. I valori nel punto di prelievo nel lago erano elevati, mostrando un influsso sul lago stesso. L'origine della contaminazione microbiologica era da attri-



Figura 1:
Veduta
panoramica
del Lago Doss
e parte de suo
bacino
imbrifero.

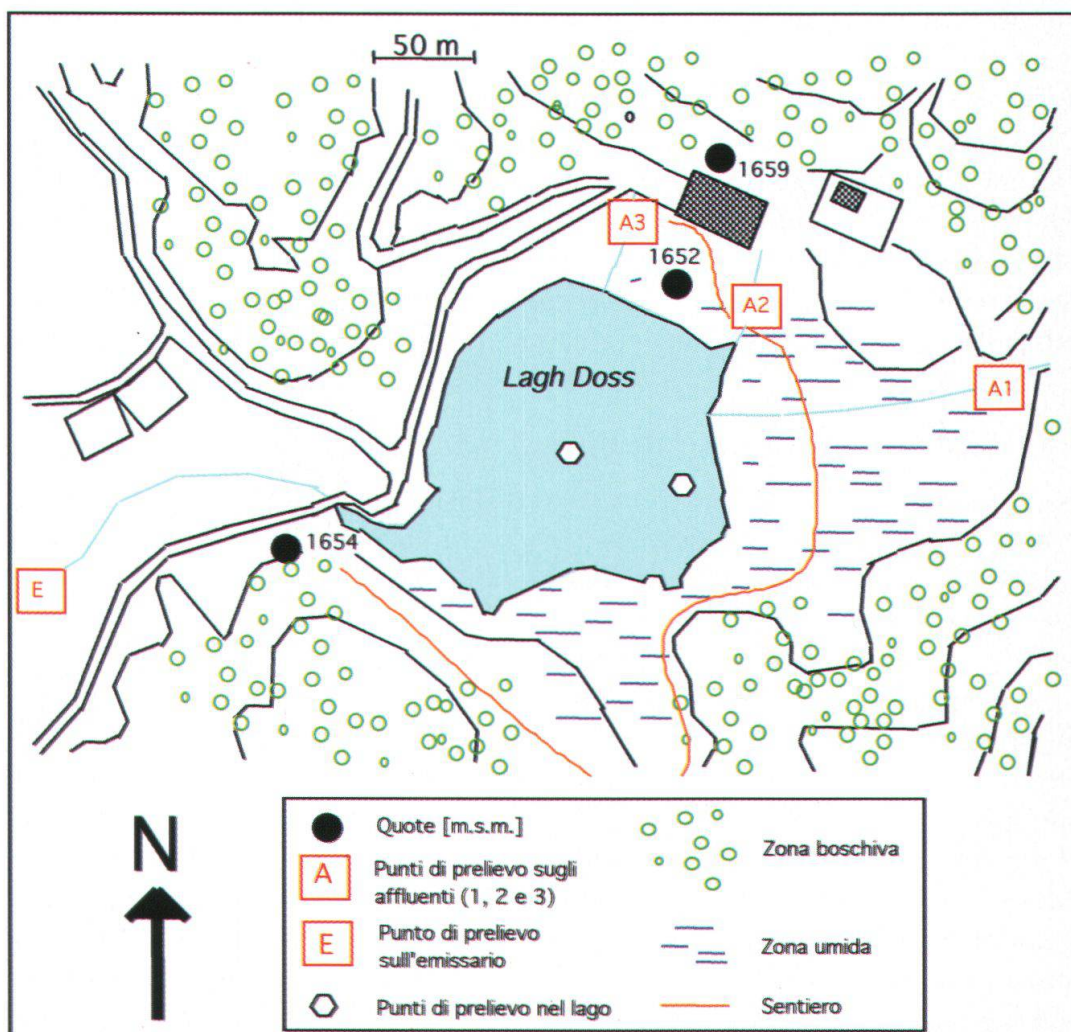


Figura 2:
Cartina
schematica
della zona del
Lago Doss.

buire in modo preponderante all'area destinata ai suini. In seguito ed in base al presente lavoro, si è poi provveduto al risanamento dell'alpe, e da misure recenti (agosto 2003) abbiamo potuto verificare la risoluzione di questo problema.

Valutazione qualitativa del fito- e zooplancton

I prelievi di plancton effettuati nel Lago Doss avevano lo scopo di dare una visione qualitativa globale della variabilità biologica di questo corpo d'acqua e di fornire alcune indicazioni sul suo stato trofico mediante il reperimento di specie indicatrici della qualità delle acque.

In totale sono stati caratterizzati 67 taxa differenti. Tra questi 7 specie sono organismi caratteristici delle acque saprobie della classe II (zona β -mesosaprobia): *Asterionella formosa*, *Cymatopleura solea*, *Fragilaria crotonensis*, *Lecane cornuta*, *Melosira varians*, *Pediastrum boryanum*, *Synedra acus*. Le acque appartenenti a questa classe saprobica sono poco inquinate, ricche d'ossigeno con la presenza di molte specie diverse di organismi ed un ricco sviluppo vegetale.

Non si sono trovate specie indicatrici di altre classi saporbiche oltre al fungo *Fusarium* che indicherebbe una certa tendenza alla classe mesosaprobica III (a-mesosaprobica), cioè acque più inquinate con presenza limitata di ossigeno e molti flagellati e ciliati.

Queste considerazioni sono in sintonia con la definizione del livello trofico del lago tramite l'analisi chimica dei fosfati trattata nel capitolo precedente.

Le specie trovate in tutte le campagne e quindi caratteristiche del Lago Doss sono: *Bosmina longirostris*, *Staurastrum paradoxum* e *Tabellaria flocculosa*. Un approfondimento dell'evoluzione delle specie di diatomee sull'arco di più di 100 anni sarebbe possibile ed auspicabile grazie all'esistenza dei lavori di De Notaris e Jägglì citati in precedenza.

Valutazione dell'ittiofauna

La cattura dei pesci per valutare la composizione delle popolazioni nel Lago Doss è stata effettuata mediante pesca elettrica in più punti. In totale sono stati pescati 16 scardole, 2 tinche, 2 lucci e due trote (vedi figura 4).

Dai dati ottenuti ci sembra importante evidenziare l'enorme presenza della scardola rispetto alla tinca. Infatti in tutti i prelievi la scardola è di gran lunga la specie più rappresentata. Un fatto che riteniamo importante è la presenza del luccio, introdotto dal guardapesca responsabile signor F. Nollo nel 1989. Lo sviluppo di questa specie predatrice è molto interessante per la pesca ma anche dal punto di vista ecologico per la sua capacità riproduttiva *in situ*.

Nessuna trota è stata catturata nel lago. Infatti, le uniche due trote catturate durante la prima campagna provengono dall'affluente principale.

L'analisi del contenuto stomacale dei pesci catturati ha permesso di mettere in evidenza da una parte il carattere onnivoro delle scardole e delle tinche dominato dalla presenza di plancton e fibre vegetali e, dall'altra, il carattere predatorio del luccio.

Nei contenuti stomacali delle scardole sono state rinvenute fibre vegetali, fitoplancton (specie diverse con predominanza delle diatomee), alghe filamentose (predominanza di *Spyrogira*), zooplancton (rotiferi), larve di chironomidi e insetti. In alcuni esemplari di scardole si è osservata la presenza di vermi parassiti intestinali.

Il contenuto stomacale delle tinche è analogo a quello delle scardole e ciò permette di ipotizzare una concorrenza tra le due specie. Nel luccio pescato in ottobre è stato possibile rinvenire, oltre a detriti vegetali, fito- e zooplancton vario in scarsa quantità, anche dei resti di un pesce semidigerito confermando la natura predatoria di questa specie. La composizione delle popolazioni ittiche evidenzia il carattere di stagno di questo specchio d'acqua con la presenza di specie planctofaghe e attive nei fondali (scardola, tinca) e del luccio quale predatore.

Sui pesci catturati è pure stato calcolato il coefficiente di condizione⁶ o fattore di corpulenza K [$K = \text{Peso (g)} \times 100 / \text{Lunghezza totale (cm)}^3$] che fornisce indicazioni sull'accrescimento e quindi sul grado di adattamento del pesce all'ecosistema studiato.

I coefficienti di condizione medi delle scardole e delle tinche sono rispettivamente 1.12 e 2.43; quest'ultimo è di molto superiore al valore di 1.2 riportato da Jens, mentre per le scardole non è riportato alcun valore.

Tutte le specie rientrano nei valori delle curve teoriche di accrescimento ad eccezione della scardola che presenta una crescita rispetto all'età, superiore alla media. Ciò conferma ulteriormente l'eccellente adattamento di questa specie alle condizioni offerte dal Lago Doss.

Analisi del sedimento

Era stato ipotizzato un possibile risanamento del lago tramite l'asportazione di parte dei sedimenti. Ciò avrebbe significato apportare un ringiovanimento del corpo d'acqua, in quanto la sua evoluzione naturale è quella di riempirsi e diventare torbiera. A questo scopo è stato effettuato il calcolo volumetrico del sedimento molle e asportabile su tutta la superficie del lago misurando 62 punti su 6 transetti.

Scomponendo le 124 misurazioni di profondità e spessore del sedimento molle in 52 parallelepipedi è stato possibile calcolarne le aree che sommate ci hanno fornito il volume totale di sedimento molle del Lago Doss, pari a 9120 m³.

Analisi chimiche del sedimento

Per rispondere adeguatamente al quesito posto sulla possibile asportazione del sedimento molle e del suo utilizzo quale concime sono state effettuate 3 serie di analisi: chimico-fisiche generali, degli elementi nutritivi facilmente disponibili per le piante e dei metalli pesanti.

I risultati delle analisi del sedimento a 6.10 m di profondità prelevato in data 11 maggio 1993 sono riassunti nella tabella seguente.

⁶ J. JENS, *Die Bewertung der Fischgewässer*, Verlag Paul Parey, Hamburg 1979, pp. 319.

Tabella 2: Analisi fisico-chimiche del sedimento prelevato l'11 maggio 1993 a 6.10 m di profondità.

ANALISI	VALORI	VALORI INDICATIVI*
Caratteristiche generali		
Sostanza organica [%]	42.0	
pH (acqua interstiziale)	7.0	
Carbonato totale (CaCO ₃)	tracce	
Granulometria [%]		
Argilla	ca. 40	
Silt	ca. 60	
Sabbia	0-5	
Elementi solubili [ppm]		
Fosforo (P)	4.6	
Potassio (K)		3.6
Magnesio (Mg)		6
Metalli pesanti [ppm]		
Mercurio (Hg)	0	0.8
Cadmio (Cd)	0.74	0.8
Cobalto (Co)	11.7	25
Nickel (Ni)	26	50
Rame (Cu)	50	50
Piombo (Pb)	81	50
Cromo (Cr)	7	75
Zinco (Zn)	165	200

(*) = Valori indicativi dell'Ordinanza federale concernente le sostanze nocive nel suolo del 9 giugno 1986.

In generale i valori sono più elevati a 50-60 cm dalla superficie del sedimento che non nello strato superiore analizzato (0-10cm). Si potrebbe ipotizzare dunque una diminuzione dell'inquinamento da metalli pesanti negli ultimi anni. Naturalmente non conoscendo la velocità ed il grado di sedimentazione del particolato nel lago e non avendo analizzato il cesio 137 (¹³⁷Cs), che permette di individuare l'incidente nucleare di Chernobyl dell'aprile-maggio 1986, non ci è stato possibile datare i diversi strati del sedimento

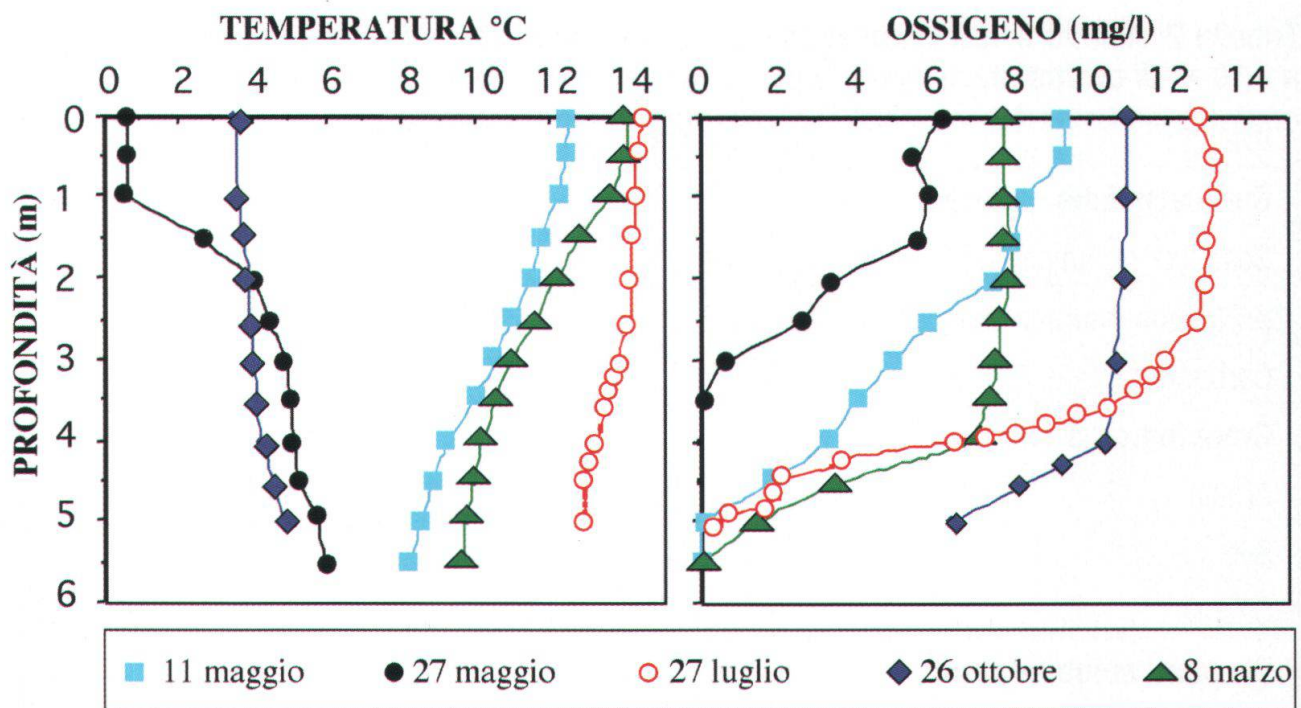


Figura 3: Profili di temperatura e ossigeno sulla colonna d'acqua del Lago Doss, rilievi effettuati nelle 4 campagne di misure sull'arco di un anno (1993-1994).



Figura 4: Catture tramite pesca elettrica di pesci del Lago Doss e dell'affluente principale.

I metalli pesanti e gli idrocarburi alogenati rappresentano i due gruppi di sostanze più pericolose per le specie viventi a causa del loro continuo rilascio nell'ambiente dovuto alle attività umane. L'accumulo nei sedimenti è un fenomeno conosciuto e dovuto alle ricadute atmosferiche e al dilavamento del suolo adiacente il lago con la conseguente incorporazione e concentrazione negli organismi a tutti i livelli della catena alimentare⁷.

La sedimentazione porta ad un accumulo di queste sostanze inquinanti nei sedimenti e ad un'inibizione della capacità microbica di mineralizzazione della biomassa⁸.

La contaminazione in metalli pesanti del sedimento del Lago Doss è probabilmente di origine atmosferica e dovuta agli inquinanti atmosferici provenienti dalle zone industriali del Nord-Italia. Non è da escludere un influsso negativo del traffico stradale e della galleria del San Bernardino anche se i valori di cadmio e piombo non sono in rapporto 1/10, caratteristico del pulviscolo atmosferico originato dal traffico stradale⁹.

Da indagini sul suolo condotte dalla Stazione di ricerca in chimica agricola e dall'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (apparse sulla stampa), si è potuto appurare che al Sud delle Alpi si riscontrano tenori medi di metalli pesanti nel suolo superiori alla media Svizzera. La verifica delle concentrazioni di questi inquinanti nel fegato e nel muscolo di alcune tince è stata eseguita dal laboratorio cantonale su mandato dell'Ufficio Caccia e Pesca, senza produrre risultati allarmanti.

Conclusioni

Le misure effettuate hanno permesso di definire la batimetria del Lago Doss e di calcolarne i principali parametri morfometrici.

Globalmente le analisi dei parametri fisico-chimici sulla colonna d'acqua evidenziano il carattere di stagno del Lago Doss. La radiazione solare penetra sempre fino al sedimento precludendo una separazione netta fra zona trofogenica e zona trofolitica. La mancanza di forti gradienti termici e la prossimità del centro di gravità del lago alla superficie ($Z_g=1.7m$) indicano una facilità di rimescolamento di tutto il corpo d'acqua sotto l'azione del vento. Dunque, una risospensione degli strati superficiali del sedimento con un effetto di aumentata torbidità e un pericolo di autoconcimazione del lago sono ipotizzabili. Inoltre, l'azione meccanica di risospensione del sedimento provocata da bagnanti può essere accentuata e prolungata dalla facilità di circolazione del corpo d'acqua.

Il lago è pure soggetto a variazioni importanti di ossigeno e di temperatura dipendenti dalle variazioni climatiche e che possono avere conseguenze negative sulla fauna ittica.

Dal punto di vista trofico, sia i livelli di fosfati sia la composizione del fito- e zooplankton indicano uno stato di β -mesotrofia. Il lago deve dunque essere preservato da eventuali influssi esterni con apporto di composti trofogeni e di contaminanti fecali. I risultati

⁷ WHO (World Health Organisation), *Cadmium*, International Programme on Chemical Safety (IPCS) Criteria N° 134, 1992, pp. 280.

⁸ R. KUMMERT e W. STUMM. *Gewässer als Ökosysteme*, Vdf, 1987, pp. 331; L. SIGG, W. STUMM, P. BEHRA *Chimie des milieux aquatiques*. Masson, Paris 1992, pp. 391.

⁹ R. TOMASELLI e P. NARDI. *La regione di Origlio*, Istituti di Botanica e Zoologia facoltà di scienze Università di Pavia 1976, pp. 97.

confermano che il problema dell'influsso negativo dell'alpe Pian Doss è stato risolto, infatti le misure effettuate sull'affluente principale nell'agosto del 2003 non hanno portato al reperimento di batteri di origine fecale.

La situazione invernale è caratterizzata da un enorme rilascio di metalli e fosfati dal sedimento col rischio da una parte di un'autoconcimazione e, dall'altra, di un inquinamento da metalli pesanti e composti ridotti quali l'ammoniaca. Inoltre, l'anossia si estende in profondità a partire da 3.5 m (misure dell'8 marzo 1994) riducendo lo spazio vitale per i pesci già limitato per la presenza di neve e ghiaccio (circa 1-1.5m di spessore).

Dalle considerazioni sovraesposte risulta evidente che il Lago Doss non è adatto alle esigenze dei salmonidi infatti le popolazioni ittiche presenti nel lago, che appartengono ai ciprinidi (scardola e tinca) ed agli esocidi (luccio), sono tipiche di zone litorali e laghetti a carattere di stagno con presenza di vegetazione sulle rive. La tinca ed in modo particolare la scardola sembrano ben adattate al lago se consideriamo le curve teoriche di crescita. Inoltre la presenza del luccio ha sicuramente una grande rilevanza nel controllo delle specie erbivore e conferisce una notevole attrattiva dal punto di vista della pesca.

Le analisi chimiche sul sedimento hanno evidenziato tassi elevati di cadmio, rame, piombo e zinco che si situano al di sopra dei valori indicativi per la parte superficiale del suolo riportati nell'Ordinanza federale concernenti le sostanze nocive nel suolo del 9 giugno 1986. Ciò pone problemi di utilizzo del sedimento come concime in agricoltura.

Ringraziamenti

Ispettorato Caccia e Pesca del Canton Grigioni, Dr. P. Ratti, la Società Acquicoltura e Pesca distretto Moesa, Dr. G. Zandralli, l'Ente turistico di San Bernardino e la Società Pesca San Giacomo di Mesocco (presidente J. Mazzoni). Il Dr. M. Lanfranchi dell'Ufficio per la Protezione dell'Ambiente dei Grigioni, il Centro meteorologico regionale Osservatorio Ticinese di Locarno-Monti, il signor L. Corfù, F. Rampazzi ed il Museo di Storia naturale del Canton Ticino, Officine Idroelettriche della Mesolcina ed il Comune di Mesocco (signori M. Schenini e M. Cortesi).

Un ringraziamento speciale lo riserviamo al guardapesca principale signor F. Nollo per l'indispensabile aiuto.