

**Zeitschrift:** Bollettino della Società ticinese di scienze naturali  
**Herausgeber:** Società ticinese di scienze naturali  
**Band:** 91 (2003)

**Artikel:** La frana al Motto di Arbino e la formazione del lago d'Orbello  
**Autor:** Peduzzi, Raffaele / Tonolla, Mauro  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1003239>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 02.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

---

# La frana al Motto di Arbino e la formazione del Lago d'Orbello

Raffaele Peduzzi e Mauro Tonolla

Istituto cantonale di microbiologia, Via Mirasole 22 A, CH-6500 Bellinzona

---

**Riassunto:** I cambiamenti sul territorio sono stati l'oggetto di parecchi articoli apparsi sul Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali (STSN). Un esempio tipico sono gli articoli apparsi negli anni tra il 1925 ed il 1929 inerenti la formazione del Lago d'Orbello a seguito della frana al Motto d'Arbino del 1928. Grazie all'impegno del presidente della Società all'epoca dell'evento, Mario Jäggi, che con tanta dovizia ha riportato la dinamica dello scoscendimento, il Bollettino della STSN rappresenta una preziosa ed esauriente fonte di informazione sull'importante avvenimento che ha portato alla formazione del lago più giovane della Svizzera. In questo contributo viene ripercorsa la storia della frana e vengono presentate le caratteristiche morfologiche e limnologiche del Lago d'Orbello.

---

## INTRODUZIONE

La Società ticinese di Scienze naturali (STSN) è sempre stata molto attenta ai cambiamenti sul territorio e puntualmente ne ha segnalato le diverse modificazioni. In questa «cultura del territorio», dimostrata sull'arco dei suoi cento anni di vita, ha documentato uno degli eventi che hanno cambiato il paesaggio ticinese: la frana del Sasso Marcio che ha portato, nel 1928, alla formazione del Lago d'Orbello.

Già nel 1925 il bollettino della Società riporta «uno dei primi pubblici richiami» alla minaccia dello smottamento, come puntualmente ricorda Mario Jäggi nella sua relazione presidenziale del 1929.

In questo contributo viene ripercorsa la storia dello scoscendimento attingendo alle preziose informazioni riportate sul Bollettino, all'eccezionale documentazione fotografica di proprietà della famiglia Mario Bolgiani di Arbedo, contenente immagini inedite dell'avvenimento, e dei primi lavori intrapresi fino al periodo dell'assestamento (Fig. 1, 2 e 3). Infine vengono date alcune notizie sulle caratteristiche morfometriche e biologiche del Lago di Orbello basate essenzialmente su una perizia biologica e ittiologica effettuata nel 1986 per valutare le conseguenze dell'invasione di una pianta acquatica infestante: *Elodea canadensis* (PEDUZZI *et al.* 1987). Nell'ambito di questo lavoro, effettuato su richiesta del presidente della Società di Pesca «La Bellinzonese» Enrico Tettamanti e dell'Ufficio



Fig. 1 - Dopo la caduta della frana la Traversagna non trova più lo sbocco (foto del 1928, proprietà Mario Bolgiani).



Fig. 2 - Ostruzione della Valle e inizio della formazione del Lago d'Orbello (foto del 1928, proprietà Mario Bolgiani).



Fig. 3 - Panorama attuale sul Lago d'Orbello (foto Mario Bolgiani).

cantonale caccia e pesca, fu infatti nostra preoccupazione ritornare sull'origine del Lago e sull'esame del bacino quale riserva di acqua potabile effettuato nel 1976 da parte del Prof. Gygax (HIRSIG *et al.* 1976).

#### La frana: cronistoria dell'evento

Mario Jäggli, socio fondatore della Società ticinese di Scienze naturali nel 1903 e suo presidente all'epoca dello scoscendimento, informò compiutamente la Società, descrivendo l'evoluzione dell'evento (JÄGGLI 1925, 1928, 1929) e invitando pure altri specialisti ad elaborare articoli scientifici per il Bollettino, contenenti le osservazioni dei primi movimenti geologici che precedettero lo smottamento seguito dalla formazione del Lago (ZURBUCHEN 1927).

Dalla lettura dei bollettini del 1925, 1928 e 1929, traspare come lo Jäggli fosse cosciente di trovarsi di fronte ad un evento di portata storica. Nel suo contributo del 1925 egli così si esprimeva: «Un fenomeno geologico che merita di essere seguito colla massima attenzione e che potrebbe destare qualche inquietudine se mantenesse, nel suo andamento, l'attuale ritmo progressivo, è quello di cui fa cenno l'ing. M. ZURBUCHEN in una pubblicazione dal titolo *Die Bewegung des trigonometrischen Punktes auf Motto Arbino*». Di seguito, nella stessa nota, Jäggli riportava le misure dell'accelerazione dello spostamento

della montagna (Tab. 1) che, nel 1925, raggiungeva circa 20 cm, e così commentava la situazione: «il fatto più notevole di questo fenomeno che interessa una massa montagnosa di oltre un km di lunghezza (dalla vetta dell'Arbino al Sasso Marcio in Val d'Arbedo), sta nel carattere accelerato dei due movimenti». Sempre Jäggli aggiunge che, tenuto conto del modo di distribuzione delle zone di frattura, della struttura geologica del terreno e della delimitazione delle singole aree di frana, «i periti escludevano un grande simultaneo scoscendimento con effetti catastrofici».

L'area della regione in movimento era valutata in 1.88 Km<sup>2</sup>, lo spessore medio in m. 100, cosicché si sarebbe avuta una massa complessiva di 180 milioni di m<sup>3</sup> che poteva precipitare a valle. Il più grandioso scoscendimento dell'epoca storica! Pur escludendo la probabilità di tale imponente cataclisma, i periti avvertivano che anche frane parziali costituivano una pericolosa minaccia non solo per la valle di Arbedo, ma anche per Arbedo e Molinazzo e la confinante Valle del Ticino, poiché erano da prevedere frane parziali da 10 a 60 milioni di metri cubi, ossia di un volume notevolmente superiore al volume di quelle che si erano prodotte ad Elm ed a Goldau.

Circa le misure di protezione, osservavano i periti come non fosse umanamente possibile escogitare provvedimenti atti ad arrestare o comunque rallentare una imponente massa che si muoveva col ritmo di quella dell'Arbino ed altro non rimanesse che proseguire le misurazioni geodetiche colla più scrupolosa cura e la massima assiduità, per non lasciarsi sorprendere dagli eventi ed avvertire immediatamente, in caso di pericolo, le popolazioni allo sbocco della Valle di Arbedo.

«Come noto, il deprecato cataclisma si produsse, quasi improvvisamente, nel pomeriggio del due ottobre» (JÄGGLI, 1928).

G. Gemnetti, membro del Comitato della Società così illustra l'avvenimento: «E il due ottobre, alle 8,45 di mattina, il dirupo di Sasso Marcio si accasciava, in parte, su se stesso e nel pomeriggio, alle 3 e 25, con immenso fragore, udito a parecchi chi-

Tab. 1 - misurazioni sui movimenti della montagna tra il 1888 e il 1924 (da JÄGGLI 1925).

periodo	spostamento verticale (cm/anno)	spostamento orizzontale (cm/anno)
1888-1902	4,1	2,9
1902-1919	6,9	4,9
1919-1924	12,2	9,6

lometri di distanza, tutto il versante fra val Taglio e val Pium, si sfasciava e precipitava a valle in una immane lavina di blocchi, di alberi, di cascate, avvolti in una densa nube di polvere».

Viene pure riportata una testimonianza del tempo, quella di un operaio delle Officine delle FFS che stava riparando un tetto: «Una visione spaventevole si parò ai nostri occhi. Vedemmo il Sasso Marcio, monte boscoso in parte, muoversi dalla cima alla base, sgretolarsi, sfasciarsi e cadere con grande fragore. Vedemmo i dossi laterali del monte stesso scendere, sdruciolare a grandi strati, con alberi isolati e anche zone di bosco intiere, per poi scomporsi, più in basso, e mescolarsi col terriccio e coi macigni. Uno strano rombo e scricchiolio di alberi e radici che si spaccavano, accompagnava il terrificante spettacolo...» (GEMNETTI, 1929).

Lo Jäggli conclude il suo articolo con consigli pratici sul monitoraggio: «Date queste condizioni mi pare opportuno che le autorità abbiano a far evacuare gli abitanti di Arbedo-Molinazzo, posti all'imbocco della Valle e perciò nella zona del pericolo; e ciò sino a misurazioni esatte e a studi approfonditi» (JÄGGLI, 1925).

### Le caratteristiche morfometriche e biologiche del Lago d'Orbello

Sin dalla sua formazione, il Lago d'Orbello presenta caratteristiche uniche per la Svizzera, come possiamo desumere anche dalle informazioni contenute nel libro di Filippo Bianconi «Laghi alpini del Ticino», che così sintetizzano le caratteristiche del corpo d'acqua: «esso è infatti un fuori-classe, [...] ha caratteristiche del tutto diverse da quelle degli altri laghetti, [...] non appartiene già più ai laghi alpini, si trova già nella fascia insubrica, [...] deve invece la genesi alla frana del Motto d'Arbino dell'ottobre 1928 [...] la quale ha ostruito la Traversagna formando una diga naturale, che fortunatamente ha resistito alla pressione del lago...» (BIANCONI 1969).

Le principali caratteristiche morfometriche del Lago di Orbello sono riassunte in tabella 2.

Dal punto di vista limnologico il Lago si presenta globalmente come un ecosistema equilibrato per le sue caratteristiche fisico-chimiche, planctoniche ed ittiche. L'unico elemento inusuale è rappresentato dalla presenza massiccia di *Elodea canadensis* (Fig. 4). La problematica dell'acidificazione non tocca questo specchio d'acqua che presenta su tutta la colonna valori di pH compresi fra 7 ed 8. Durante la stagione estiva, alla buona ossigenazione degli strati superiori si contrappone una tendenza all'anossia in prossimità del sedimento e con valori attorno a 4 mg/l di

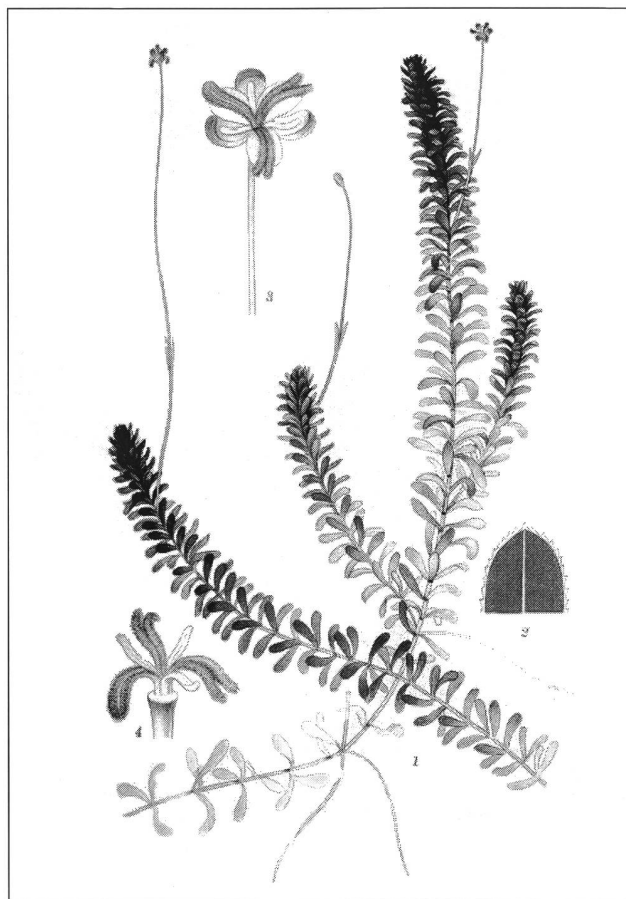


Fig. 4 - Rappresentazione di *Elodea canadensis*.

ossigeno alla profondità di 9 metri (Fig. 5). Questa situazione denota la presenza di materia organica in decomposizione e spiega pure gli aumentati valori di ammonio che possono raggiungere i 0.5 mg/l negli strati inferiori della colonna d'acqua.

L'origine della materia organica nel Lago d'Orbello è rappresentata oltre che dalla biomassa fitoplanctonica, dall'enorme crescita di *Elodea canadensis* e dall'entrata di materiali vegetali alloctoni per lo più provenienti dai boschi circostanti.

È riconosciuto che uno dei maggiori problemi legati agli specchi d'acqua relativamente poco profondi sia costituito dai resti vegetali alloctoni e dalla proliferazione delle alghe. In effetti, i processi di mineralizzazione di questa biomassa vegetale causano rischi di anossia dovuti all'utilizzazione dell'ossigeno disciolto ed il rilascio di biossido di carbonio, inoltre essi inducono un aumento oltre che dei fosfati anche delle concentrazioni dei composti azotati (ammonio, nitrati) che favoriscono ulteriormente la crescita algale. Da un lato la presenza di *Elodea canadensis* aiuta a smaltire i composti nutritivi rilasciati dalla mineralizzazione della materia vegetale alloctona, dall'altra produce un aumento ulteriore di biomassa autoctona che subisce i processi degradativi e ripropone un rilascio di sostanze dannose. Gli effetti negativi di questo processo sono probabilmente accentuati durante l'inverno quando lo specchio d'acqua è ricoperto da uno strato di ghiaccio. In questo periodo dell'anno, infatti, la produzione di ossi-

Tab. 2 - principali caratteristiche morfologiche del Laghetto di Orbello.

Altitudine	726 m.s.l.m.
Lunghezza	541 m
Larghezza media	81 m
Circonferenza	1200 m
Superficie	43576 m <sup>2</sup>
Volume	351100 m <sup>3</sup>
Profondità massima	12.9 m
Profondità media	8.1 m
Bacino imbrifero	11.5 km <sup>2</sup>

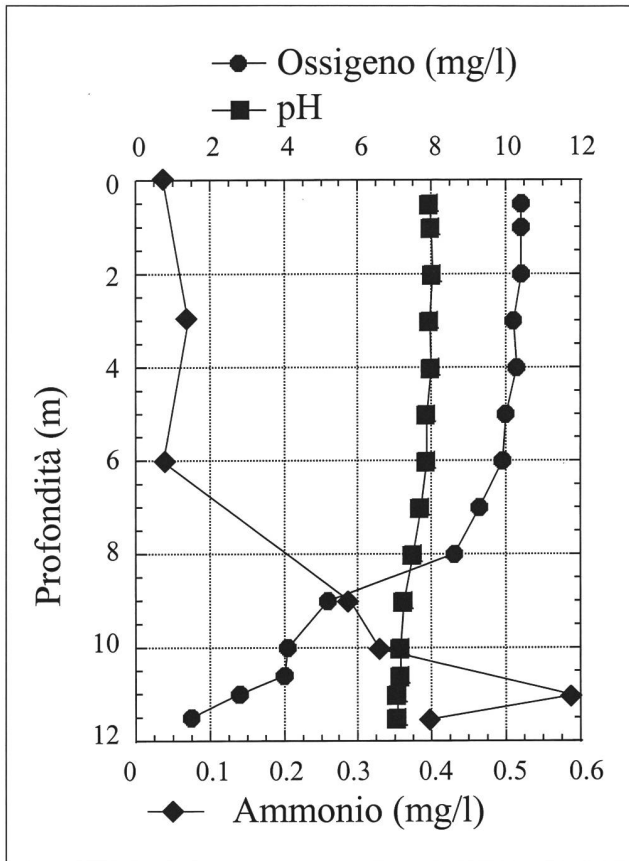


Fig. 5 - Profilo di ossigeno, pH e ammonio nella colonna d'acqua.

geno fitoplanctonico e macrofitico risulta ridotta a causa della diminuita intensità luminosa, causando una recrudescenza degli effetti legati ai processi anossici di mineralizzazione. Dall'analisi orientativa delle popolazioni planctoniche effettuate a fine estate è stato possibile evidenziare un equilibrato rapporto fra le specie zoo- e fitoplanctoniche: *Asterionella sp.*, *Bosmina longirostris*, *Ceratium hirundinella*, *Chlorococum sp.*, *Cosmarium sp.*, *Cyclops sp.*, *Cymbella sp.*, *Daphnia sp.*, *Fragilaria sp.*, *Keratella sp.*, *Leptodora*, *Nauplius sp.*, *Navicula sp.*, *Polyarthra sp.*, *Sphaerocystis Schroeteri*, *Synedra sp.*

Le popolazioni ittiche sono rappresentate per la maggior parte da trote fario (*Salmo trutta f. fario*) e cavedani (*Leuciscus cephalus cabeda*). Da un'azione di cattura effettuata tramite reti con maglie di 35 mm - 60 mm è stato possibile enumerare 15 esemplari di trota fario e 1 esemplare di cavedano maschio per un peso complessivo del pescato di 3,525 kg. I 15 esemplari di trota fario erano costituiti da 9 femmine e 6 maschi. Un solo esemplare maschio presentava un'età di 5 anni mentre gli altri non superavano i 3 anni.

L'analisi del contenuto stomacale ha permesso di osservare come nessun esemplare si fosse nutrito di altri pesci e come la dieta fosse costituita essenzialmente da insetti (forme adulte e larve), piccoli bivalvi e zooplancton (*Daphnia* e altri fillipodi). L'analisi del contenuto stomacale del cavedano inoltre ha messo in evidenza l'importanza dell'*Elodea canadensis* per la sua dieta.

Questa pianta acquatica rappresenta dunque da un lato degli inconvenienti come la difficoltà di esercizio della pe-

sca o l'aumento della biomassa; dall'altro dei vantaggi ad esempio l'utilizzo delle sostanze trofogene la produzione di  $O_2$  o la funzione di nutrimento per pesci fitofagi (WETZEL & SONDERGAARD 1997; EUGELINK 1998). È inoltre risaputo che l'*Elodea* può costituire un alimento per le anatre ed altri uccelli acquatici. In uno studio futuro risulterebbe pertinente valutare la possibilità di questa predazione che, con il contributo dei pesci fitofagi, potrebbe contribuire al ristabilimento di un equilibrio nell'ecosistema lacustre. Alla nostra perizia orientativa aveva fatto seguito un'azione di pulizia del Lago, con asportazione dei tronchi di rami dalle rive ed un «rastrellamento» della pianta acquatica infestante (LOCATELLI, 1987).

### *Elodea canadensis*: un'alga invasiva

L'*Elodea canadensis*, specie presente nel Lago a partire dall'inizio degli anni '80, è probabilmente stata portata inavvertitamente tramite pesci d'esca provenienti da altri laghi subalpini (Ceresio, Verbano) oppure tramite uccelli acquatici di passaggio. La storia della sua diffusione risale al secolo scorso e risulta interessante ripercorrerla nelle tappe salienti. Essa appare in Irlanda nel 1836 e si insedia poi in Scozia e in tutta l'Inghilterra nel 1842. In Francia è introdotta tramite il Canale di Caen e raggiunge il Mezzogiorno della Francia nel 1899. Invade pure: Belgio, Olanda, Germania, Svizzera, Danimarca, Svezia, Russia e Ungheria.

Nel nostro paese è segnalata nel 1880 contemporaneamente nel Lago Lemano e nel Lago di Zurigo dove in particolare sorgono i dubbi che provenisse dal Giardino botanico della città. Del resto l'ipotesi che sia sfuggita alla coltura di molti giardini botanici dell'Europa centrale che l'avevano trapiantata, è ammessa da più autori.

Nello stesso lago di Zurigo un anno dopo la sua apparizione proliferò creando grovigli così fitti da ostacolare la navigazione dei battelli fino a riva. Certamente per questi motivi si meritò il nome di «Wasserpest». Sempre nelle acque del Lago di Zurigo nel 1882 regredì spontaneamente.

Al Sud delle Alpi fa la sua apparizione per la prima volta a fine Ottocento nel Lago di Garda, per poi invadere progressivamente tutta la penisola italiana. Sul nostro territorio è segnalata nel 1882 nel Lago di Lugano e nel 1903 nel Lago Maggiore.

Per quanto riguarda i laghi Ceresio e Verbano, è interessante sottolineare che gli studi botanici effettuati dall'Istituto Italiano di Idrobiologia di Pallanza, nel 1975, e dall'Università di Ginevra, nel 1980, ne rilevarono ancora la presenza. In particolare, nel bacino Sud del Lago di Lugano, senza però essere abbondante.

L'*Elodea* sembra «preadattata» agli ambienti acquatici dei paesi europei, riuscendo a svilupparsi grazie soprattutto alla mancanza di nemici naturali. Essa inoltre si riproduce per frammentazione dell'apparato vegetativo e riesce a impedire lo sviluppo di altre specie vegetali grazie ai fitti grovigli della sua vegetazione.

Da quanto descritto risulta altresì che quando si insedia in ambienti nuovi la colonizzazione raggiunge il suo

massimo sviluppo per poi presentare delle regressioni «spontanee» (cfr. ad esempio il caso del Lago di Zurigo). Riguardo le piante acquatiche infestanti, esiste una analogia tra l'*Elodea canadensis* e la pianta acquatica marina *Caulerpa taxifolia* per quanto inerente la loro capacità invasiva e di diffusione nell'ambiente (DI MARTINO & GIACCONE 1995). Probabilmente anche l'origine della *Caulerpa taxifolia*, uscita inavvertitamente da un acquario si è poi diffusa nelle zone litorali del mediterraneo causando cambiamenti ecologici importanti, presenta una similitudine con l'*Elodea*.

## CONCLUSIONI

Attualmente considerata la nuova diffusione dell'*Elodea* sarebbe auspicabile effettuare indagini approfondite sullo stato attuale del Lago d'Orbello. In particolare è risaputo che questa pianta predilige le acque stagnanti ed ha una riproduzione rapida. La conoscenza dei tempi di rinnovo dell'acqua nel bacino e di altre dinamiche biologiche risulterebbe molto utile alla preservazione del lago più giovane della Svizzera, la cui formazione è stata così ben documentata dalla nostra Società grazie soprattutto all'opera mirabile di Mario Jäggi. In termini generali, non solo per questo evento, i testi redatti da Jäggi costituiscono un patrimonio che merita ampia diffusione poiché rappresentano un dato pregresso molto importante per valutare e documentare l'evoluzione del nostro territorio soprattutto in un momento di grandi mutamenti ambientali. Mario Jäggi (1880-1959) fu uomo di scienza, ricercatore ed educatore di fama svizzera e internazionale, è autore di almeno 90 saggi ed articoli scientifici pubblicati su diverse riviste. Nel suo lavoro di storico aveva curato l'epistolario di Stefano Franscini, e fedele all'ideale fransciniano nel voler descrivere «lo stato vero e reale del Paese» segue con molta serietà il movimento geologico in atto. Nella monografia «Naturalisti ticinesi», dedica un capitolo alla STSN illustrando gli ideali e le aspettative riposte in questa società, in particolare si propone di «incoraggiare i giovani alla ricerca» e di favorire la pubblicazione dei «risultati delle loro indagini sul Bollettino» e prosegue affermando «la fondazione della STSN segna decisamente l'inizio di un periodo più favorevole alle esplorazioni scientifiche della nostra terra». La conoscenza dei lavori di Mario Jäggi portò uno di noi, in qualità di presidente della STSN, a dare un contributo alla ristampa delle ricerche più im-

portanti nel libro edito da Armando Dadò nel 1995 «La lezione di Mario Jäggi», a cura di Bruno Campana. In conclusione nell'introduzione all'opera si affermava: «La storia delle Scienze della Svizzera italiana risulta arricchita dalla pubblicazione del presente volume».

Anche la storia della frana d'Arbino esce arricchita grazie alla puntuale e competente azione documentaria prodotta da Mario Jäggi sul Bollettino della STSN.

## BIBLIOGRAFIA

- BIANCONI F., 1969. Laghi alpini del Ticino. Quaderni Ticinesi No. 12. Ed. Soc. Ticinese conservazione bellezze naturali ed artistiche.
- BOLGIANI M., 1990. Formazione del Laghetto d'Orbello. Album fotografico.
- CAMPANA B., 1995. La lezione di Mario Jäggi, Armando Dadò Editore, Locarno.
- DI MARTINO V., GIACCONE G., 1995. La dispersione in Mediterraneo di alghe tropicali del genere *Caulerpa*. Boll. Acc. Gioenia Sci. nat., Ital., 28 (349): 693-705.
- EUGELINK, A.H. Phosphorus uptake and active growth of *Elodea canadensis* and *Elodea nuttallii*. Wat. Sci. Tech. 37 (3) (1998), S. 59-95
- FERIOLI E., 1975. Piante d'acqua. Fabbri Editori.
- GEMNETTI G., 1929. Lo scoscendimento al Motto di Arbino. Estratto dal «Risveglio», pubblicazione della Federazione Docenti Ticinesi, Tip. DONES, Mendrisio.
- HIRSIG F., NYDEGGER P., GYGAX F., 1976. Zona di riserve idriche Laghetto d'Orbello i Val Arbedo. Studio limnologico Dip. Dell'Ambiente, Sez. Protezione Acqua e Aria, ottobre.
- JAEGGLI M., 1925. Un fenomeno geologico, relazione su «die Bewegung des trigonometrischen Punktes auf Motto Arbino» di M. Zurbuchen. Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali, 20: 66 - 67.
- JAEGGLI M., 1929. Al Monte Arbino. Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali, 23: 115 - 118.
- LOCATELLI R., 1987. Salvare il lago di Orbello, dalla peste d'acqua. Giornale del popolo, 03 febbraio.
- PEDUZZI R., DEMARTA A., DEL DON C., TONOLLA M., 1987. Perizia biologica e ittiologica Lago d'Orbello. Acquicoltura Ticinese, No. 2 (8-19), maggio.
- WETZEL, R.G. & SONDERGAARD M., 1997. Role of submerged macrophytes for the microbial community and dynamics of dissolved organic carbon in aquatic ecosystems in: Jeppesen, E. et al. (Eds.): The structuring role of submerged macrophytes in lakes Ecological studies 131, Springer Verlag.
- ZURBUCHEN M., 1927. Il movimento al Motto di Arbino. Bollettino della società Ticinese di Scienze Naturali 22: 144 - 151.