

## Quando a Sondalo c'era il lago

LUCA DEI CAS

### Premessa

Spesso, traendo spunto dagli antichi documenti, si costruiscono racconti in cui storia e leggenda si intrecciano senza soluzione di continuità e ad avvenimenti realmente accaduti si collegano fatti verosimili se non addirittura fantasiosi. In Valtellina fra i racconti più ricorrenti che un geologo si trova a sentire nelle proprie esperienze di terreno c'è proprio quella della presenza di un lago che, posizionato nei più disparati punti della provincia (Sacco, Sondalo, Isolaccia ecc...), ha comunque sempre un anello metallico a cui ancorare delle barche. Fatta la doverosa "tara" i suddetti racconti hanno però sempre qualcosa di affascinante poiché narrano un periodo di storia con limitate fonti. In tali casi la geologia può venire in soccorso agli storici e fornire alcune informazioni che permettano di stabilire se e quando il "chiacchierato" bacino si è formato.

Nel caso del cosiddetto "Lago di Sondalo", di cui si trova traccia in manoscritti e pubblicazioni, le osservazioni sul territorio e le indagini geologiche possono offrirci una chiave di lettura scientifica che ci permette di verificare la reale esistenza del lago e le ragioni della sua formazione.

### Fonti bibliografiche

Nelle cronache del canonico Don Carlo Antonio Fanti (1888) si trova traccia della *grande catastrofe in Sondalo nel 1100 si assegna la caduta dal Monte Fo, sopra Sommacologna, avendo sgorgato il lago che vi stava sopra. La contrada che stava a Roncalanio fu tutta sotterrata. La valle di Migiondo deviò passando per i prati di Valferera mettesse foce all'Adda alle fornaci ove si dice adesso alla contrada delli Zucconi al ponte di Sondalo ove vi scola il Rendenacqua ed il Rio. Per questo grande scosendimento del monte Fo si formò un lago nelle campagne di Sondalo, ove la tradizione svela l'esistenza dell'anello di ferro sul sasso del Torchio (che poco dista da Santa Marta) e sul sasso di Savondigo che vi fosse ovi sia anche presentemente. Per questo si formò la stretta di Boscaccia, che un po' alla volta, coll'andata dei 7 secoli si fè poi l'andito più grande.....Così si formò il lago per la caduta del monte essendosi tolto il corso all'Adda per la grande materia caduta che fece livello con Malont sopra Bolladore.*

Dello stesso avvenimento, anche se retrodatato di circa 700 anni, si fa cenno nella pubblicazione *Lingua e Cultura del Comune di Sondalo*, edita dalla Biblioteca Comunale di Sondalo, laddove gli autori (Silvana Foppoli Carnevali e Dario Cossi) ricordano: *la tradizione popolare parla di un grande scosendimento provocatosi sul monte Fo che sovrasta Sommacologna dove esisteva un piccolo lago. L'avvenimento dovrebbe risalire al 5° secolo dopo Cristo. Il materiale franoso precipitato a valle travolse e sommerse due abitati e interruppe il corso dell'Adda in località Boscaccia. Si formò così un lago che doveva occupare tutta la parte bassa della conca di Sondalo. In seguito il fiume Adda e il torrente Migiondo scavando nel materiale franato si riaprirono le strade ed il lago sparì.....La configurazione orografica di Boscaccia, la conformazione e composizione del terreno nella piana di Bolladore-Pradella che indica con certezza l'esistenza di un antico lago, il fatto che la parte antica del paese di Sondalo sorgesse nella parte alta del cono di deiezione del Rio sono elementi che possono avvalorare la credibilità di quanto riferito dalla tradizione popolare.* Nella medesima pubblicazione si trova traccia di quanto sostenuto da Don Nicolò Zaccaria, prevosto di Sondalo dal 1878 al 1906 e membro del Comitato Archeologico

Valtellinese, che scrisse: *gli uomini hanno conservato appena un'oscura ed incerta tradizione orale di un enorme scoscendimento avvenuto dai monti posti all'omero destro di Sondalo e non vi sanno dir altro né quando, né come sia avvenuto, e se tutto a un tratto oppure a varie riprese. Sopra quell'accozzaglia di materie precipitate a valle, cessato il pericolo, le nuove generazioni fabbricarono case e paesi; disposero campi e prati e giardini, piantarono vigneti, ma non si curarono punto né poco di tramandare ai lontani posteri una precisa memoria di fatto.*

Come si è visto la presenza del lago, seppur di datazione incerta, viene ripresa da più autori come dovuta ad un franamento originatosi nell'area del Monte Fo (2460 m.slm.) e ad un successivo sbarramento del corso dell'Adda. **(fotografia 1)**

Il deposito che sbarrò l'Adda

Visto quanto riportato dalla tradizione popolare le prime osservazioni vanno senza dubbio indirizzate al deposito di frana. Per potere sbarrare, per un tempo sufficiente a permettere la formazione di un lago, il corso di un fiume impetuoso come l'Adda (allora non sottoposto ai prelievi idroelettrici) la massa franata doveva essere di alcuni milioni di metri cubi (la famosa frana di Val Pola coinvolse circa 30 milioni di metri cubi). Sulla base di ciò è quindi evidente che ancora oggi bisogna trovare traccia di tale deposito di frana.

L'osservatore attento potrà notare che, poco a valle della cosiddetta frana di Boschina dove affiorano geometrici livelli di depositi alluvionali suborizzontali, si trova un evidente deposito caotico **(fotografia 2)** di origine gravitativa (deposito di frana). I clasti<sup>1</sup> gabbri presenti all'interno di tale deposito franoso, come sostenuto da M. Guglielmin e G. Orombelli nell'articolo "Il conoide di deiezione terrazzato allo sbocco della Valle di Migiondo", permettono di individuare nel bacino del Migiondo l'area di distacco della frana.

Un sondaggio effettuato recentemente da AEM nell'alveo dell'Adda, circa 80 metri a monte dell'affioramento in oggetto, ha permesso di confermare l'osservazione sullo sbarramento della frana. Il sondaggio ubicato alla quota d'alveo di 827 m.slm. ha evidenziato, dopo i primi 4 metri di depositi alluvionali recenti, dovuti alla dinamica del fiume Adda, la presenza di un deposito franoso caratterizzato da blocchi di roccia cataclasata<sup>2</sup>. La maggior parte dei blocchi sono costituiti da gneiss a due miche. Tale deposito franoso si spinge fino ad una profondità di 20 metri vale a dire sino a circa 807 m.slm.

Quanto riscontrato con detto sondaggio permette di affermare che il deposito di frana ha modificato la quota di fondo alveo dell'Adda di oltre 50 metri rendendo così possibile la formazione, alle proprie spalle, di un lago che si estendeva sino al conoide del torrente Lenasco. La parete subverticale in depositi sciolti che caratterizza il fianco destro del fiume Adda in questo tratto non è però attribuibile esclusivamente al predetto fenomeno franoso. Le parti superiori di tale deposito mostrano **(fotografia 2)** una gradazione ed una embricazione da attribuirsi a successivi fenomeni alluvionali e di trasporto in massa (debris flow<sup>3</sup>) che, seppur in forma minore, ancora oggi si manifestano.

Un esempio di quello che è successo dopo il franamento principale, lo si può avere osservando la dinamica attualmente presente nella vicina Val Pola. Dopo un evento franoso catastrofico i versanti continuano a trasportare a valle materiale sciolto originatosi a seguito della frana ma rimasto temporaneamente in equilibrio instabile sul versante. La ciclicità di eventi di tal tipo ha portato la sovrapposizione dei depositi di debris flow sui preesistenti depositi franosi. **(fotografia 3)**

Una situazione simile deve essersi messa in atto anche nel bacino del Migiondo dove, dopo una frana di qualche milione di metricubi, vi è stata una serie di debris flow che, trasportando a valle materiale sciolto, l'ha poi depositato con la tipica forma a ventaglio.

<sup>1</sup> **clasti** : frammenti di roccia di qualsiasi natura e dimensione

<sup>2</sup> **cataclasata**: frantumazione della roccia dovuta a deformazioni tettoniche

<sup>3</sup> **debris flow**: flusso di detriti ed acqua che si manifesta in occasione di piogge intense

Come già detto fenomeni di tal tipo, seppur di magnitudo assai inferiore, sono ancora oggi visibili nel bacino del Migiondo. Lungo alcuni tratti dell'asta principale del torrente nell'ultima decina di anni si sono manifestati abbassamenti dell'alveo stimabili in 4/5 metri (**fotografie 4 e 5**).

Nella fotografia 4, scattata nel corso dell'estate del 1996, si osserva la situazione del muro di sostegno posto a valle della strada per Presentolo. Come si può vedere la base del muro, che si presenta già scalzata, coincide con il livello del letto del torrente Migiondo al momento della costruzione. Nella fotografia 5 è rappresentato il medesimo muro nell'autunno 1999. Come è facile osservare il livello di base del torrente ha subito un ulteriore abbassamento rispetto a soli tre anni prima.

Tali abbassamenti hanno rimobilizzato notevoli quantità di materiale sciolto che in alcuni casi, come il 28 agosto 1999, hanno provocato lo sbarramento temporaneo del fiume Adda con la formazione di un micro bacino alle proprie spalle. (**fotografia 6**)

In quell'occasione, a seguito di una piovosità eccezionale (la stazione pluviometrica di Le Prese misurò, fra le ore 19 e le ore 20 una piovosità di 20 mm di cui ben 12 concentrati in soli 10 minuti) si manifestò un trasporto solido assai ingente. L'onda di piena che ne derivò è stata stimata, alla sezione del ponte sulla strada comunale che conduce alla frazione di Migiondo, in circa 50 mq.

#### La piana di Bolladore Pradella

Se la verifica dell'esistenza di una frana è stato piuttosto facile non altrettanto si può dire dell'esistenza del lago. Il sol fatto che a Bolladore vi sia una piana non significa che questa sia dovuta all'esistenza di un lago ("*...la conformazione e composizione del terreno nella piana di Bolladore-Pradella che indica con certezza l'esistenza di un antico lago...*"). Va inoltre notato che i depositi più superficiali di quest'area (prevalentemente ghiaie e sabbie) sono certamente dovuti alle divagazione ed alle diverse alluvioni del Fiume Adda e non certo alla presenza di un lago. E' stato perciò possibile dimostrare l'esistenza del lago solo a seguito dei risultati ottenuti con le indagini geognostiche, effettuate dallo scrivente nel marzo 2000 per la realizzazione del nuovo campo sportivo comunale.

A supporto di tale studio si sono effettuate due tipi di indagine. La prima, di carattere diretto, è consistita nell'effettuare due sondaggi, a profondità di 10 e 20 metri dall'attuale piano campagna (**figura 7**), con recupero delle carote di terreno attraversate. Il metodo di perforazione adottato è stato quello convenzionale a rotazione e carotaggio continuo con carotiere semplice (diametro 101 mm), operando senza fluidi di perforazione ed infiggendo i tubi di rivestimento (diametro 127 mm) a sostegno delle pareti del foro di sondaggio. Il materiale, recuperato durante l'esecuzione dei sondaggi, ha permesso di ricostruire la stratigrafia e di analizzare i depositi attraversati. Come si può facilmente osservare dalle colonnine stratigrafiche riportate in **figura 8** dopo i primi metri con materiale ghiaioso e sabbia grossolana si sono rinvenuti, in entrambi i sondaggi, potenti livelli di sabbia fine debolmente limosa con facies tipica di ambiente lacustre. E' stato inoltre possibile correlare tale ritrovamento con quanto riscontrato nel sondaggio n°3 effettuato in occasione dei lavori di progettazione della centrale per il Teleriscaldamento. Va infine notato che nei primi 6/7 metri delle carote estratte dal sondaggio si osservano ghiaie con abbondante presenza di ciottoli di carbonatico. Questi ciottoli sono dei marker importantissimi che permettono di dimostrare come gli alluvionamenti, responsabili della messa in posto dei depositi più superficiali dell'area di Pradella, siano da ascrivere alla dinamica del fiume Adda.

Nella seconda parte dell'indagine si sono effettuati, nell'area del campo sportivo, quattro sondaggi elettrici verticali<sup>4</sup> con apertura elettrodica compresa fra 250 m e 320 m che hanno

<sup>4</sup> **sondaggi elettrici verticali (SEV):** L'esecuzione dei SEV ha le finalità di distinguere le formazioni indagate in base alle loro caratteristiche elettriche, supponendo che esistano contrasti di resistività tra le varie strutture sepolte. La profondità dell'esplorazione dipende dalla lunghezza degli stendimenti elettrodici che si utilizzano. Viene, in pratica, stabilita la curva di variazione della resistività apparente dei terreni in funzione della profondità, mediante misure in superficie con dispositivi a quattro elettrodi. Il dispositivo usato è lo SCHLUMBERGER; prevede quattro

permesso la ricostruzione di quattro sezioni elettrostratigrafiche orientate nord - sud ed est - ovest. Tali sezioni, tarate mediante i risultati dei sopraccitati sondaggi meccanici, hanno permesso di accertare che la presenza del deposito di sabbia fine debolmente limosa, posta ad alcuni metri di profondità dall'attuale piano campagna, poteva considerarsi pressochè continua nell'area dei prati di Pradella.

Tutto ciò permette quindi di affermare che i depositi di bassa energia (sabbia fine limosa) presenti con continuità nell'area di Pradella sono dovuti alla presenza del lago creatosi a seguito dello sbarramento franoso.

Quando si è formato il lago?

Verificata la presenza del lago non resta che stabilirne il periodo di formazione. Come detto in apertura il punto più controverso presente nelle fonti bibliografiche è proprio quello del periodo di esistenza del lago. I diversi autori lo posizionano nel V o nel XII secolo dopo Cristo ma sempre con una certa approssimazione. Viste con gli occhi di un geologo tali date appaiono troppo recenti soprattutto se paragonate al notevole franamento che costituì lo sbarramento.

Dopo l'Ultimo Massimo Glaciale (UMG), epoca in cui i grandi ghiacciai interessavano l'intero fondovalle Valtellinese, gli apparati glaciali cominciarono a ritirarsi (in un periodo che i geologi denominano come Tardiglaciale e che ha inizio circa 17-18.000 anni fa) liberando l'area di Sondalo in un periodo non ancora certo ma sicuramente più antico di 12-13.000 anni fa<sup>5</sup>. In questi 13.000 anni si sono succeduti periodi di avanzate dei ghiacciai e periodi anche più caldi di quelli attuali (optimum climatico circa 6000 anni fa) ma è comunque certo che, dopo il ritiro del ghiacciaio tardiglaciale, il fondovalle di Sondalo rimase libero dai ghiacci.

Sulla base di questa generica ricostruzione del glacialismo tardiglaciale in Alta Valtellina è quindi possibile capire che in prima battuta il lago potrebbe essersi messo in posto in un momento qualsiasi degli ultimi 13.000 anni.

Per una data precisa bisogna perciò far riferimento al lavoro di M. Guglielmin e G. Orombelli che, dopo aver prelevato due campioni nelle parti più profonde del sondaggio S1, li hanno sottoposti a datazione radiometrica con il metodo del decadimento radioattivo del <sup>14</sup>C. Queste datazioni hanno permesso di stabilire che l'origine di questi depositi lacustri risale a ben 8700 anni fa.

Dove si staccò la frana

Da ultimo non resta che individuare il luogo di distacco della frana. Questo è sicuramente il lavoro più complesso poiché la natura in 8700 anni ha praticamente cancellato anche la più piccola "ferita" presente sulla montagna. Alcune osservazioni ci portano però ad ipotizzare che quanto affermato in bibliografia " *la tradizione popolare parla di un grande scoscendimento provocatosi sul monte Fo*" possa corrispondere al vero. Il grande rock glacier<sup>6</sup>, ormai inattivo, (**fotografia 9**.)

---

elettrodi allineati - MN di tensione (diff. di potenziale) e AB di corrente (intensità di corrente) - disposti simmetricamente rispetto ad un centro. Gli elettrodi MN (in rame) rimangono fissi ad una distanza relativamente breve, mentre gli elettrodi A e B (in acciaio) si allontanano progressivamente dal centro per ogni misura di resistività apparente. Il metodo consiste nell'immissione di corrente nel terreno attraverso gli elettrodi A e B e nella misurazione della differenza di potenziale fra gli elettrodi M e N. Dalle misure di tensione e di corrente effettuate si calcola la resistività apparente del terreno attraverso una formula derivata dalla legge di Ohm.

<sup>5</sup> Un precedente lavoro redatto dallo scrivente e dal Dott. M Guglielmin ha stabilito che l'area della torbiera del Paluaccio di Oga (1800 m.slm.) rimase libera dai ghiacciai in un periodo antecedente ad 11/13.000 anni fa. E' quindi plausibile che Sondalo, trovandosi ad una quota altimetrica molto inferiore, abbia subito la deglaciazione in un periodo antecedente.

<sup>6</sup> **Rock glacier**: letteralmente ghiacciaio di pietre. Si tratta di un corpo costituito da blocchi angulari di forma lobata o linguoide, somigliante ad un piccolo ghiacciaio, generalmente presente in alta montagna, con rughe, solchi e talvolta lobi in superficie. La caratteristica dei rock glacier attivi è la presenza, al disotto di alcuni metri di depositi sciolti, di

che occupa la parte più meridionale della Val di Quintena (area facilmente raggiungibile tramite la pista che da Eita, in Val Grosina, sale fino alle cascate di Redasco) mostra una anomala "troncatura" nell'area più prossima al Passo di Quintena (2278 m.slm.). Nella fotografia è visibile una parte della fronte del rock glacier con la tipica presenza di grossi blocchi, nella parte superiore ed al piede, mentre la parte centrale appare formata da materiale più fine.

L'area compresa fra il Monte Fo (2460 m.slm.) ed il Passo del Gatto (2568 m.slm.) meriterebbe quindi di essere indagata più a fondo, analizzando le evidenze oloceniche<sup>7</sup>, per comprendere se il distacco avvenuto possa coincidere (per entità e cronologia) a quello che sbarrò l'Adda circa 9.000 anni fa.

#### Raffronto con le fonti bibliografiche

Sulla base di quanto sopra esposto è ora possibile analizzare le testimonianze bibliografiche citate in apertura. Anzitutto se è vero che la caduta della frana provocò lo sbarramento dell'Adda con la conseguente formazione del lago (come sostenuto sia dal Fanti che da Don Nicolò Zaccaria) tale avvenimento va arretrato notevolmente rispetto a quanto ipotizzato nella tradizione. Non stiamo infatti parlando di un avvenimento avvenuto negli ultimi 1000-1500 anni bensì di un evento che ha origine circa 9000 anni fa.

Se la datazione degli storici appare quindi del tutto errata non altrettanto si può dire per la dinamica dell'evento: *per questo grande scoscendimento del monte Fo si formò un lago nelle campagne di Sondalo (...)* Così si formò il lago per la caduta del monte essendosi tolto il corso all'Adda per la grande materia caduta. Sia l'area di distacco che la dinamica di formazione del lago appaiono compatibili con le evidenze di terreno.

Alla luce di quanto detto altre ipotesi (... *si formò un lago nelle campagne di Sondalo, ove la tradizione svela l'esistenza dell'anello di ferro sul sasso del Torchio e sul sasso di Savondigo...*) appaiono invece del tutto fantasiose. Per qualche motivo che mi sfugge la tradizione popolare ama raccontare di anelli a cui si ancoravano barche (vedi quanto sostenuto da Dante Sosio a proposito del fantomatico "lago di Isolaccia") utilizzate sul lago di neoformazione. E' del tutto evidente che se a Sondalo, 8000 anni fa, vivevano uomini in grado di ancorare barche ad anelli di ferro 8ben prima della cosiddetta età del ferro) andrebbe riscritta tutta la storia del Mesolitico.

Infine, per quanto detto sull'evoluzione recente del bacino del Migiondo, è certo che anche nei secoli a noi più vicini si siano manifestati fenomeni alluvionali che, trasportando a valle decine od al massimo centinaia di migliaia di metri cubi di materiale presente sulle pendici montuose, provocarono sbarramenti temporanei del corso dell'Adda. Tali sbarramenti, per entità assai più simili a quello del 1999 che alla grande frana di 9000 anni fa, provocarono piccoli bacini temporanei.

Qualcuno, sollecitato da avvenimenti di tal tipo, potrebbe aver messo in relazione l'incisione di Val Ferera (... *la valle di Migiondo deviò passando per i prati di Valferera...*) con una erosione di carattere torrentizio. Le evidenze di terreno portano però ad escludere una siffatta possibilità.

#### Conclusione

Gli studi condotti hanno permesso di verificare che l'area meno rilevata del territorio comunale di Sondalo per molte centinaia di anni fu occupata da un lago dovuto allo sbarramento dell'Adda. Quando l'invaso si svuotò la dinamica torrentizia dell'Adda ebbe il sopravvento depositando, nel corso dei millenni, alcuni metri di sabbie e ghiaie al tetto dei depositi fini lacustri.

Negli scritti del XIX secolo, nonostante alcune imprecisioni cronologiche, si trova traccia della descrizione di quanto avvenuto in epoca preistorica. Parrebbe quasi che la tradizione popolare abbia

---

<sup>7</sup> ghiaccio vero e proprio.

<sup>7</sup> **Olocene:** ultimo periodo della storia geologica. Ha inizio 10.500 anni fa

riportato i fatti senza individuare con precisione la data dell'accadimento. Come, e se, queste informazioni si siano tramandate per migliaia di anni resta un punto interrogativo a cui altri dovranno rispondere.

