



# Una biblioteca virtuale di speleologia lombarda

GRAZIANO FERRARI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Via Vignati 18, 20161, Milano, e-mail: gwferrari@gwferrari.it

## Abstract

Thanks to recent developments in Internet editorial information sharing, a prototype of Lombardy caving reference bibliography and virtual library is proposed. It relies on the following components:

- the Google Earth© tool as a user interface, in order to position caves on the land and as a starting point toward bibliographic queries;
- static generation of web pages representing single caves bibliography and references to titles;
- Internet references (URL) pointing to specific titles available in the Internet, so as to quickly browse them.

Presently, the Lombardy caving bibliography collects 4400 titles related to 4100 caves. 700 titles are freely available in the Internet. Problems and potential developments are discussed.

## Keywords

Bibliography, Speleology, Lombardy, Virtual Library

## Riassunto

Grazie a recenti sviluppi nella condivisione di informazioni editoriali in rete, è possibile presentare un prototipo di bibliografia ragionata e biblioteca virtuale relativo alla speleologia lombarda, con le seguenti caratteristiche:

- impiego di Google Earth© come interfaccia utente per posizionare le cavità sul territorio e come punto di partenza per l'interrogazione bibliografica;
- generazione statica di pagine web che rappresentano la bibliografia di una singola cavità;
- riferimenti internet (URL) diretti ai singoli testi disponibili in rete, in modo da consentirne la consultazione immediata.

Al momento la bibliografia lombarda si compone di 4400 titoli relativi a 4100 cavità. 700 titoli sono liberamente disponibili in rete. Vengono discussi i problemi riscontrati ed i potenziali sviluppi.

## Parole Chiave

Bibliografia, speleologia, Lombardia, biblioteca virtuale

## Le bibliografie speleologiche

L'utilità di una bibliografia scientifica settoriale è evidente ad ogni serio ricercatore. In campo speleologico, l'esigenza di disporre di accurate rassegne bibliografiche che permettano di reperire i lavori relativi ad una determinata grotta o area si è sempre scontrata con la dispersione delle ricerche su un vasto territorio, con la reperibilità spesso non agevole di molti lavori e con la notevole multidisciplinarietà della speleologia.

Un tentativo di redigere collegialmente una bibliografia speleologica nazionale aveva già trovato l'avvio durante la seconda Guerra Mondiale (Allegretti 1943). Nel primo dopoguerra, con la riorganizzazione delle associazioni speleologiche nazionali, era stato impostato un ambizioso progetto di realizzazione di tutte le bibliografie speleologiche regionali (Direzione di R.S.I. 1950; Anonimo 1952). Per quanto riguarda la Lombardia, Cesare Chiesa nella sua tesi di laurea (Chiesa 1933) aveva composto una prima bibliografia lombarda, costituita da 397 titoli relativi a 286 cavità.

L'esigenza primaria per una bibliografia speleologica ragionata è nata fra gli studiosi di biospeleologia, che necessitano di conoscere in modo completo gli studi effettuati nelle varie aree ed i ritrovamenti relativi alle singole grotte, in modo da poter effettuare i necessari raffronti inter- ed intra-specifici e da identificare gli areali di diffusione delle specie. Da tale esigenza ha tratto origine la bibliografia ragionata lombarda dei coniugi Pavan (Pavan & Tirini Pavan 1954) che però, per la prima fase che ha visto la pubblicazione, si è limitata al repertorio dei riferimenti incrociati titolo-cavità, arricchiti dall'analisi delle tipologie di citazione delle cavità. Tale opera comprende 746 titoli relativi a 695 cavità e rappresenta tuttora una base fonda-

mentale per le ricerche storiche sulle grotte lombarde. In seguito, altri repertori specializzati per il settore biospeleologico hanno visto la luce, fra cui, per il caso lombardo, quello prodotto da Boscolo (1978).

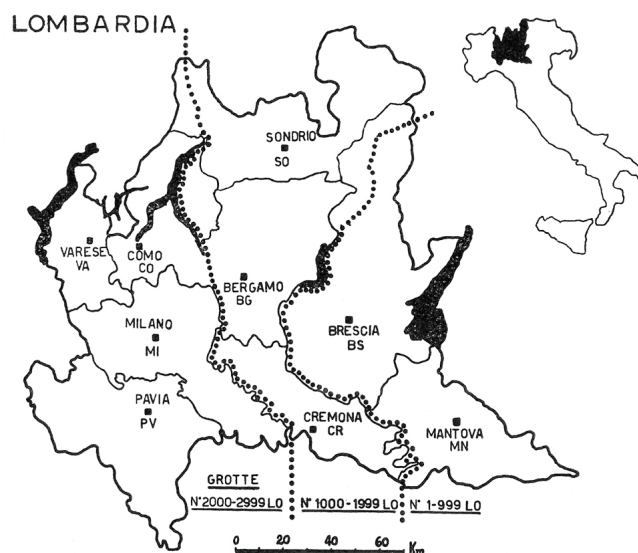
Da allora le ricerche speleologiche si sono grandemente ampliate e la Lombardia annovera ora più di 4000 grotte. Gli studiosi e gli appassionati devono però lavorare basandosi sulle proprie conoscenze personali e sulle biblioteche private e dei gruppi speleologici. In anni recenti, in altre regioni, con il supporto delle Federazioni Speleologiche regionali ed il sostegno economico delle rispettive Amministrazioni, sono state pubblicate bibliografie regionali (ad es. AA.VV. 2006, per la Liguria; Villa 1999, che costituisce un aggiornamento di bibliografie precedenti per il Piemonte). In Lombardia, purtroppo, al momento non è prevedibile tale forma di sostegno.

La realizzazione di una bibliografia speleologica lombarda è stata ostacolata da diversi fattori:

- la suddivisione storica del Catasto Grotte della Lombardia in tre diverse entità: Lombardia orientale, centrale, occidentale (Gruppo Grotte Brescia, Gruppo Grotte Cremona 1927; Dell'Oca 1959; Dell'Oca 1972) che, soprattutto negli ultimi decenni del XX secolo, hanno operato in modo non sempre coordinato e cooperativo; la Fig. 1 rappresenta la suddivisione originale in zone del Catasto Grotte della Lombardia; con il tempo, la situazione si è ulteriormente complicata;
- una intrinseca debolezza della rappresentatività della federazione speleologica regionale, vessata da conflittualità, particolarismi e localismi, che hanno limitato la possibilità di impostare progetti condivisi e di ampio respiro;
- un rapporto inesistente con l'Ente Regione, che a sua volta ha impedito la definizione di progetti di ambito regio-

**Fig. 1.** La Lombardia suddivisa nelle tre zone catastali (da Pavan & Tirini Pavan 1954, modificato), con le suddivisioni provinciali del tempo.

*Fig. 1 Lombardy divided into three cave register zones (from Pavan & Tirini Pavan 1954, modified), with the provinces established at that time.*



nale e non ha consentito di ottenere una legge regionale sulla speleologia.

Com'è evidente, questi fattori sono fra loro strettamente correlati. Fortunatamente di recente la federazione è stata rifondata su nuove basi logiche ed è perciò auspicabile che le difficoltà del passato possano essere superate e costituire anzi l'incentivo a operare in modo incisivo nel futuro. La realizzazione di una bibliografia unificata potrebbe costituire un interessante contributo in questa direzione.

## Una bibliografia lombarda informatizzata

L'impiego di tecnologie informatiche ha molto potenziato la consultabilità delle bibliografie e la loro integrazione con altri strumenti. Così, ad esempio la bibliografia realizzata dalla Delegazione Speleologica Ligure è stata integrata con il Catasto delle Grotte della Liguria, ed un prototipo è sotto sperimentazione sul web ([www.catastogrotte.net](http://www.catastogrotte.net)).

La realizzazione che viene qui descritta si basa sulla biblioteca personale di Alberto Buzio, noto speleologo milanese, bibliofilo e divulgatore della speleologia. La collezione Buzio è forte di circa 4000 volumi e riviste lombardi, nazionali ed esteri. In una prima realizzazione degli anni '80 del XX secolo, i titoli della bibliografia dei coniugi Pavan (Pavan & Tirini Pavan 1954) sono stati integrati con una bibliografia inedita compilata da Alfredo Bini e relativa alle provincie di Como e di Lecco. Un primo prototipo era relativo a queste sole provincie ed è stato esteso solo in un secondo tempo a tutta la regione. Intorno al 1990 questo prototipo ha subito

una prima informatizzazione, a cura di Mauro Marazzi, giovane speleologo del Gruppo Grotte Milano.

Dopo un lungo periodo di stasi, nel 2005 Alberto Buzio ha proposto all'autore di riprendere le operazioni. È stata quindi effettuata una nuova informatizzazione, con la normalizzazione della base-dati e la realizzazione di programmi di conversione dati, consultazione, ricerca e modifica per ambiente Windows (Fig. 2).

La base-dati (Fig. 3) è costituita da una tabella *Titoli* che contiene un *record* per ogni riferimento bibliografico, identificato in modo univoco da un codice numerico. Eventuali rimandi ad altri titoli che possono essere presenti nelle note, ad esempio "Vedi Malanchini & Cantù 1958" sono realizzati mediante codice XML che contiene il codice numerico dell'opera riferita; per l'esempio riportato: "Vedi <RifBib>1087</RifBib>". I programmi di consultazione e ricerca si incaricano di convertire il codice XML nel riferimento richiesto. Un algoritmo interno al programma di inserimento e modifica mantiene costantemente aggiornato un ordinamento bibliografico per autori in ordine alfabetico e secondariamente per data di edizione.

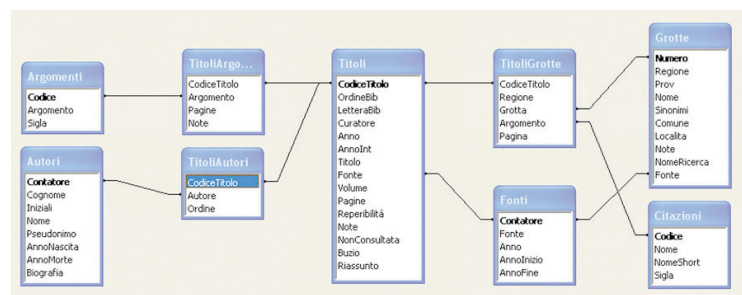
Vi sono inoltre tabelle specifiche per gli *Autori* e le *Fonti*, anch'essi identificati univocamente mediante codici numerici. I *record* della tabella *Titoli* utilizzano questi codici quando devono fare riferimento agli autori e alla fonte del titolo.

Una tabella *Titoli Grotte* mette in relazione il singolo titolo con le grotte in esso citate e con la tipologia di citazione. Essa è al momento costituita da circa 39.000 *record*, ciascuno dei quali contiene il codice numerico del titolo, il codice catastale della grotta citata, un codice che rappresenta la tipologia di citazione ed eventualmente la pagina o le pagine ove la citazione è presente. La tabella 1 elenca le tipologie di citazione con le rispettive sigle. Così, ad esem-

Fig. 2. L'interfaccia del programma di consultazione  
Fig. 2 The query application interface



Fig. 3 Schema delle relazioni fra i componenti della base-dati  
Fig. 3 Data-base components relation schema



pio, se la scheda di un titolo riporta fra le citazioni il testo: “Lo 30 (Büs del Quai): Pe: 208.”, ciò significa che a pagina 208 è presente una citazione paleontologica per la Lo Bs 30. Analogamente, il testo: “Lo 1506 (Giazza del Moncoden): It,R,Ft,Bib,St,G,Id,M.” implica che nell’opera in oggetto sono presenti l’itinerario, il rilievo, fotografie, bibliografia, storia, geologia, idrologia e meteorologia della Lo Lc 1506. È quindi possibile ad esempio ricercare e mostrare solo i titoli ove appare il rilievo di una determinata cavità.

Un primo esempio delle potenzialità del sistema è stato presentato al II Congresso di Archeologia del Sottosuolo, svoltosi ad Orte (VT) dal 6 al 9 aprile 2007 (Buzio & Ferrari 2010). Data la tipologia del congresso, è stato realizzato un estratto con le sole informazioni di carattere archeologico, a quel tempo relative ad 89 titoli ed a 56 grotte.

Nel frattempo è proseguita l’opera di verifica dei dati già acquisiti e di aggiornamento con nuovi titoli. Dagli iniziali 2100 riferimenti si è passati agli attuali 4400, di cui 2300 verificati. Diverse altre centinaia di titoli sono in attesa di inserimento o verifica. Ad alcuni insigni speleologi è stato proposto di controllare i dati relativi alle opere da loro pubblicate, mentre diverse decine di titoli anche storici, non reperibili nella collezione Buzio, sono stati consultati presso biblioteche pubbliche, di gruppo o private.

Nella quasi totalità delle pubblicazioni non speleologiche ed in buona parte di quelle speleologiche, le cavità vengono identificate con il solo nome ed a volte con sinonimi. Vi sono inoltre casi in cui i numeri catastali riportati sono errati. Per consentire un’identificazione il più accurata possibile delle singole cavità citate, la base-dati comprende una tabella *Grotte* che contiene i dati essenziali identificativi delle cavità pubblicate. Si è evitato di proposito l’inserimento di dati catastali inediti che, come riportato in precedenza, non sono altrimenti tutelati.

Alle cavità non catastate o il cui numero catastale è ignoto, viene provvisoriamente attribuito un numero negativo univoco. Questo accorgimento si è rivelato molto efficace per agevolare il reperimento dei riferimenti bibliografici di cavità che non possono figurare in catasto per vari motivi (cavità distrutta od ostruita, non catastabile per dimensioni o per insufficiente identificazione) ma che possiedono citazioni bibliografiche anche rilevanti. I programmi di ricerca e di modifica consentono un’ampia gamma di ricerche sui dati delle grotte. In questo modo è stato possibile identificare e chiarire numerosi casi di dubbia identificazione nelle citazioni bibliografiche.

Un ulteriore passo verso una migliore fruibilità della bibliografia è venuto con l’inserimento nella tabella *Grotte* delle coordinate pubblicate delle singole cavità. Mediante un sistema di conversioni automatiche di sistemi di riferimento geografici è stato così possibile ricavare le coordinate idonee al posizionamento delle cavità sul sistema geografico denominato Google Earth.

## Le conversioni di coordinate

L’operazione di conversione delle coordinate per adeguarsi al sistema di riferimento geografico (SG) utilizzato dall’applicativo GoogleEarth© si è rivelata particolarmente impegnativa. La difficoltà maggiore consiste nel fatto che, nel tempo, i cartografi speleologi hanno usato diversi sistemi di coordinate per identificare la posizione degli ingressi delle cavità, ed è stato quindi necessario di volta in volta individuare gli algoritmi che permettessero di effettuare le necessarie conversioni. Il SG impiegato da GoogleEarth è il WGS84 in coordinate geografiche (Longitudine, Latitudine), espresse in gradi e decimali – esempio: 09.23283755555556, 45.7867901388889.

È necessario tenere presente che i diversi sistemi di coordinate fanno riferimento a differenti modelli matematici per la rappresentazione di punti della superficie terrestre, e questi modelli si basano su equazioni complesse. La trasformazione di coordinate tra diversi sistemi di riferimento implica l’applicazione di algoritmi matematici di conversione che producono risultati variabili in precisione a seconda della trasformazione richiesta. Con la diffusione della cartografia CAD e quella più moderna GIS sono stati realizzati molti applicativi software che includono la codifica degli algoritmi di conversione tra sistemi geografici differenti, permettendo di ottenere le conversioni con buona precisione, a patto di conoscere molto bene i fondamenti teorici della topografia, che permettono di seguire le corrette procedure di manipolazione dei dati geografici.

All’atto pratico, si può notare che le più antiche posizioni di grotta sono state fornite in formato polare, come distanza ed angolo rispetto al Nord della direzione verso un punto cospicuo del territorio. Ad esempio: “Situazione: m 1075 da chiesa di Paitone a 18° (NNE)” per la Lo Bs 77 (Gruppo Grotte Brescia, Gruppo Grotte Cremona 1927, p. 29). Come è comprensibile, tali posizioni non sono state considerate per la conversione verso GoogleEarth.

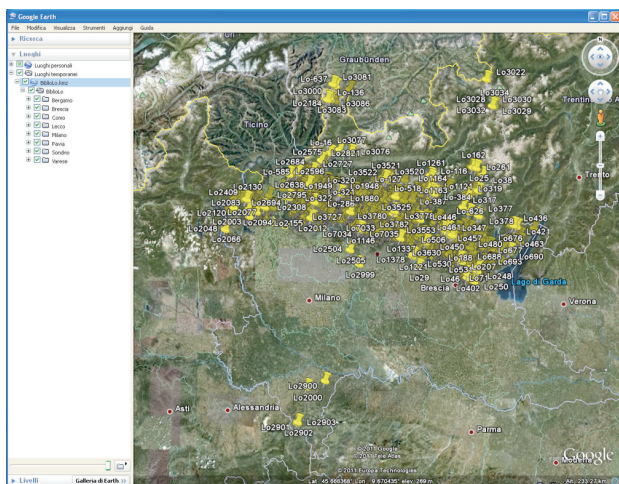
Successivamente sono state fornite coordinate ricavate dalla cartografia dell’Istituto Geografico Militare Italiano (IGMI), in genere espresse come coordinate geografiche nel sistema di riferimento geodetico Monte Mario, o Roma40. Le posizioni di cavità espresse in tale sistema ammontano a 2178. In 4 casi sono invece riportate coordinate piane riferite al sistema ED50-UTM32N. Con l’avvento della Cartografia Tecnica Regionale è stato impiegato il sistema Roma40-Gauss Boaga, e le 1295 coordinate relative vengono espresse in valori chilometrici. In tutti questi casi, per un totale di 3477 valori, è stato impiegato TrasPunto, un semplice applicativo che lavora solo sui sistemi in uso nella cartografia topografica italiana, ossia il sistema di riferimento nazionale Roma 40 (Monte Mario), il sistema di riferimento europeo ED 50 ed il sistema di riferimento internazionale WGS 84.

Il recente impiego diffuso del Global Positioning System (GPS) per il calcolo delle coordinate ha fatto sì che i punti grotta vengano direttamente letti sullo strumento ricevitore del segnale GPS, e come tali pubblicati. Occorre sempre ricordare che il sistema di riferimento del GPS è il World Geodetic System 1984 (il WGS84, appunto) geografico. A livello italiano il sistema WGS84 è stato realizzato con l'istituzione della rete geodetica tridimensionale di alta precisione, denominata IGM95, rilevata con strumenti di posizionamento GPS differenziale. Al momento, 6 posizioni di cavità sono espresse in questo modo, e per esse non è necessaria alcuna conversione, se si eccettua la semplice operazione matematica necessaria per ottenere le coordinate nel formato gradi e decimali.

**Fig. 4. Posizioni convertite da cartografie diverse.**  
Il segnaposto in verde rappresenta la posizione attesa  
**Fig. 4 Positions converted from distinct maps.**  
The green placemark represents the expected position



**Fig. 5. L'insieme dei 3530 segnaposto distribuiti sulla Lombardia**  
**Fig. 5 The 3530 placemarks spread over the Lombardy surface**



Per 19 cavità sono state pubblicate posizioni ricavate sulla cartografia ufficiale svizzera. È stato quindi necessario operare una conversione manuale utilizzando un servizio disponibile su un sito web di ornitologi svizzeri ([http://www.ornitho.ch/index.php?m\\_id=48&action=XY](http://www.ornitho.ch/index.php?m_id=48&action=XY)). Altre 28 cavità sono state posizionate in modo approssimato in base alle posizioni riportate su cartografie pubblicate. In questo modo si raggiunge un totale di 3530 posizioni riportate in GoogleEarth.

Una verifica empirica ha mostrato che le conversioni applicate mostrano in generale un'accuratezza più che accettabile, in particolare per le posizioni derivanti dal sistema Gauss-Boaga. Errori anche sensibili sono invece tipici di posizioni provenienti da cartografie IGMI anteguerra, ed in questo caso è difficile discriminare l'inaccuratezza derivante dalla conversione da quelle legate alla scala cartografica della cartografia impiegata ed a possibili errori di posizionamento in carta. A titolo di esempio, la posizione della Lo 2034 (Grotta del Fonte Pliniano) determinata su Cartografia Tecnica Regionale nel sistema Roma40-Gauss Boaga in formato chilometrico e convertita nel modo descritto per il posizionamento su GoogleEarth fornisce una posizione posta a 2 metri dal punto atteso sull'ortofotocarta di GoogleEarth. La stessa posizione, determinata su carta IGMI edizione 1936 nel sistema Roma40 in formato geografico risulta in una posizione su GoogleEarth distante 99 metri dalla posizione attesa, e tale risultato è evidentemente inaccettabile (fig. 4).

Per migliorare l'accuratezza delle trasformazioni si prevede di utilizzare l'applicazione "Conversione di coordinate", un servizio WEB di trasformazione delle coordinate sviluppato dal Sitr-IDT dalla Regione Autonoma Sardegna e disponibile all'indirizzo <http://www.sardegna-geoportale.it/>. I sistemi geodetici di riferimento utilizzati dall'applicazione sono, anche in questo caso, quelli in uso nella cartografia topografica italiana (Roma 40 /Monte Mario, ED 50 e WGS 84).

## I segnaposto

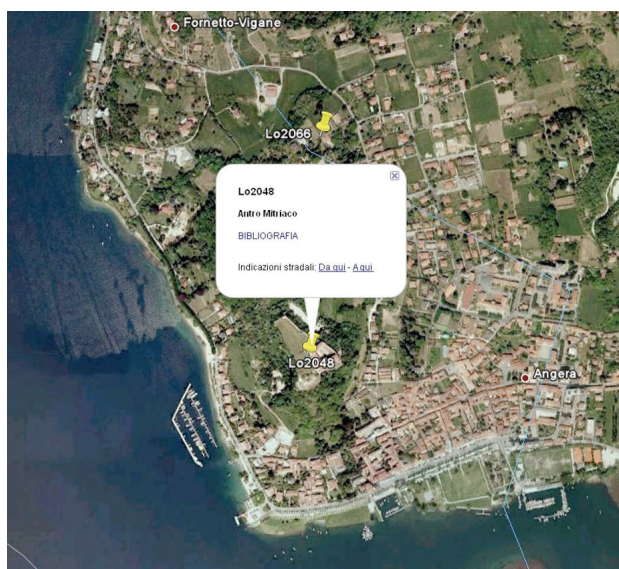
Sulla base delle coordinate convertite, un sistema automatico permette di generare un *file* KML che definisce i segnaposto per tutte le cavità di cui sono note le coordinate. Tale *file* viene poi caricato in GoogleEarth®, in cui vengono così visualizzati i segnaposto nella posizione appropriata (fig. 5). In questo modo è molto facile effettuare ricerche su base geografica, in particolare visionare le grotte presenti in una determinata zona. I segnaposto sono organizzati in un sistema gerarchico per Provincia e per Comune. È così possibile attivare i soli segnaposto di una Provincia o di Comuni selezionati. Al momento, su

4126 grotte comprese nella base-dati, di 3530 è possibile generare la posizione. Selezionando il segnaposto di una cavità appare una finestra in cui vengono visualizzate informazioni ulteriori. Qui sarebbe possibile inserire in modo automatico immagini come il rilievo o la fotografia dell'ingresso. Al momento sono presenti solo il numero catastale, il nome ed un rimando ai riferimenti bibliografici della cavità (fig. 6).

## Le pagine web

L'elenco dei riferimenti ad una determinata cavità viene realizzato mediante la generazione automatica statica di pagine web relative alle singole cavità. Queste pagine sono a disposizione all'interno di un *server* protetto e possono essere visualizzate direttamente all'interno di GoogleEarth© oppure in un qualsiasi *browser* web. In ogni pagina viene presentato il riferimento completo al titolo principale, cioè il titolo che descrive nel modo più completo la grotta in oggetto (fig. 7). La scelta del titolo avviene mediante un algoritmo in cui vengono assegnati pesi diversi alla presenza delle seguenti caratteristiche: dati catastali, itinerario d'accesso, descrizione, rilievo. In caso di parità fra più titoli, viene privilegiato il lavoro più recente. Al titolo principale seguono i riferimenti sintetici agli altri titoli ove la grotta è citata, suddivisi per tipologia di riferimento. Naturalmente questi criteri costituiscono solo una prima approssimazione; in futuro sarà possibile definire criteri più accurati.

**Fig. 6. Particolare della finestra relativa ad una cavità**  
**Fig. 6 Detail of a specific cave caption**



Dal riferimento al singolo titolo è possibile richiamare la pagina web dedicata al titolo stesso, anch'essa generata automaticamente in modo statico. Questa pagina comprende il riferimento bibliografico completo del titolo, seguito dal riassunto, ove presente, da eventuali commenti generali e dall'elenco analitico dei riferimenti alle singole grotte citate (fig. 8). Da ciascun riferimento a cavità è possibile richiamare la pagina contenente la scheda della grotta, e così via. Allo stesso modo, dai riferimenti a titoli o grotte che si trovano nei commenti è possibile richiamare le pagine web relative.

## La biblioteca virtuale distribuita

Anche nel tempo dell'informatizzazione spinta e di internet diffuso e pervasivo, una biblioteca cartacea mantiene intatti il suo fascino e la sua utilità per le ricerche. Tuttavia è ora molto facile digitalizzare i testi cartacei e consultarli anche lontano dalla biblioteca fisica, in viaggio o direttamente sul terreno, durante lo studio di una cavità. Assommando le riproduzioni digitali realizzate personalmente da originali contenuti in collezioni private o in biblioteche pubbliche con le riproduzioni reperibili in rete e realizzate da progetti internazionali di condivisione di informazioni, l'autore ha raccolto una biblioteca virtuale di speleologia lombarda che ammonta attualmente a 1850 titoli, ed una biblioteca flegrea pari a circa 1000 titoli. Bisogna tenere presente che tali riproduzioni possono ledere il diritto d'autore; se ne è quindi tollerabile e comprensibile un impiego personale ed a scopo di studio, non ne è invece giustificabile una distribuzione pubblica, se non con l'autorizzazione degli aventi diritto.

Fortunatamente, negli ultimi anni sono in corso importanti iniziative di condivisione delle informazioni librarie di pubblico dominio, nate dalla disponibilità dei ricercatori scientifici a rendere pubblicamente consultabili i propri lavori. Ad esse si sono aggiunte le iniziative di digitalizzazione e condivisione di testi non più soggetti al diritto d'autore, la più famosa delle quali è GoogleBooks©. In essa è possibile consultare in modo gratuito e completo centinaia di migliaia di monografie e di periodici, provenienti dalle maggiori biblioteche statunitensi e da alcune grandi biblioteche europee. Alcuni titoli sono consultabili solo temporaneamente e vengono poi sostituiti da altri testi. A GoogleBooks si sommano altre interessanti iniziative, fra cui la statunitense Archive ([www.archive.org](http://www.archive.org)) che mette a disposizione in modo permanente oltre due milioni di testi, fra cui buona parte di quelli di GoogleBooks, mentre la francese Gallica ([www.gallica.bnf.fr](http://www.gallica.bnf.fr)) dispone di oltre un milione di testi di area francofona. L'Italia è intuibilmente molto arretrata in tali iniziative, ed è molto più facile reperire testi nazionali nelle grandi bi-



bliblioteche virtuali statunitensi che nelle limitate realizzazioni italiane.

Utilizzando le varie fonti, è possibile reperire le monografie ed i periodici che hanno avuto una buona diffusione internazionale, mentre è molto difficile procurarsi i testi più specialistici e localizzati. Al momento, su 400 titoli della bibliografia speleologica lombarda antecedenti al 1900, oltre 140 sono stati consultati attraverso questo nuovo mezzo.

L'aumento recente delle spese di stampa e di spedizione, unitamente alle sempre minori risorse economiche disponibili, ha indotto molte associazioni a realizzare le proprie pubblicazioni in formato esclusivamente o prevalentemente digitale. Nei casi in cui non vi sono esigenze

di commercializzazione del prodotto editoriale, ma è invece opportuno favorire il più possibile la diffusione della conoscenza, tali pubblicazioni vengono rese liberamente fruibili sui vari siti web delle singole associazioni, a volte con un certo ritardo temporale rispetto alla distribuzione ai soci. Sono anche consultabili gli archivi degli ultimi anni delle pubblicazioni stesse, ed in qualche caso sono in corso iniziative di digitalizzazione dei numeri meno recenti. In questo modo è possibile consultare in Internet una decina di testate di interesse speleologico lombardo, fra cui Il Grottesco, il Notiziario del CAI di Varese, il Nottolario (tutti i numeri pubblicati), Il Poligrotta (tutti i numeri pubblicati), La Grigna al Contrario (tutti i numeri pubblicati), la Rivista

Fig. 7. Esempio di elenco bibliografico strutturato per una singola cavità

Fig. 7 Structured bibliographic listing for a specific cave

**Lo 2048 Antro Mitriaco**  
(Boèucc del Louf, Tana del Lupo, Antro di Angera)

**Bibliografia Ragionata**  
Ligasacchi A., Rondina G., 1955. Il fenomeno carsico nel territorio varesino (Prealpi Lombarde). Consiglio Nazionale delle Ricerche, Ricerche sulla morfologia e idrologia carsica. Tipografia Mareggiani, Bologna. pp. 118. C.R.D.Bio. 27-69.

**Catasto**  
Binda, 1961: 167.  
Cappa, 1967b.

**Descrizione**  
Baserga, 1917-1918b: 37.  
Cumont, 1896: 2. 262-263.  
Patroni, 1918.

**Foto**  
Baserga, 1917-1918a: 53.  
Cumont, 1896: 2. 263.  
Patroni, 1918.

**Bibliografia**  
Pavan & Timi Pavan, 1954.

**Storia**  
Sommaruga, 1948f: 8.

**Archeologia**  
Baserga, 1917-1918b: 37.  
Biondelli, 1868.  
Cadeo, 1961: 21.  
Catalan & Catalan, 1916.  
Cumont, 1896: 2. 263-265.  
Garovaglio, 1890: 167-168.  
Laffranchi, 1916.

Fig. 8. Scheda bibliografica per un singolo titolo

Fig. 8 Bibliographic chart for a specific title

**Sommaruga, 1946b**

Sommaruga C., 1946. Ricerche preistoriche in caverne varesine. I. Rassegna Storica del Seprio, 6: 40-41.

**COMMENTI**  
Cerni sulle grotte varesine di interesse paleontologico.

**GROTTE CITATE**  
Lo 2001 (Antro delle Gallerie).  
Lo 2014 (Grotta del Tufo).  
Lo 2045 (Grotta Fontana degli Ammalati).  
Lo 2048 (Antro Mitriaco).  
Lo 2070 (La Borgia), D.A.Po.  
Lo 2076 (Bus de la Vulp).  
Lo 2202 (Grotta di Cima Paradiso).  
Lo 2234 (Grotta Marelli).  
Lo 2236 (Grotta Fontana Marelli).  
Lo 2237 (Buca del Rio Timello).  
Lo 2238 (Buca dei Giurati).

del Club Alpino Italiano, Lo Scarpone. Anche se l'inserimento dei titoli recenti è ancora largamente incompleto, di oltre 600 titoli pubblicati a partire dal 2000, 260 sono reperibili in Internet.

Raccogliendo gli indirizzi internet (URL – Uniform Resource Locator) di tali pubblicazioni ed associandoli al rispettivo record della base-dati, è possibile consultare direttamente in internet i testi desiderati. Al momento il 16% dei titoli di speleologia lombarda, pari a 700, è reperibile in questo modo. La pagina web relativa a ciascuno di questi titoli è quindi arricchita da un *link* alla pagina web dove è disponibile il titolo in questione (fig. 9).

## Problematiche

Le scelte tecniche effettuate e lo stato di prototipo della realizzazione qui descritta hanno messo in evidenza una serie di problematiche:

- Standard bibliografici generali: quando il progetto ha avuto origine, non erano ancora stati definiti modelli per la gestione informatizzata delle informazioni bibliografiche. Ora tali modelli esistono, congiuntamente ad applicazioni di gestione delle informazioni. La bibliografia speleologica lombarda non è ancora stata adeguata a tali modelli, e non è al momento agevolmente integrabile con i sistemi citati. Va però osservato che la componente relativa ai dati analitici sui riferimenti alle cavità è estranea agli standard bibliografici e non è quindi integrabile se non mediante l'impiego di uno strumento ad-hoc.

- Standard bibliografici speleologici: allo stesso modo, il prototipo realizzato non è conforme alle realizzazioni in corso volte a costituire una base-dati bibliografica nazionale.

- Qualità dei dati: oltre 2100 titoli devono ancora essere verificati; altri 100 devono essere inseriti nella base-dati; le posizioni di circa 600 grotte non sono disponibili, mentre la qualità di numerose posizioni note andrebbe verificata sul campo.

- Diritti d'autore: tutti i dati presenti nel prototipo sono di pubblico dominio ma va osservato che la divulgazione del file KML con le posizioni dei segnaposto implicherebbe la pubblicazione di oltre 3500 posizioni di grotte lombarde.

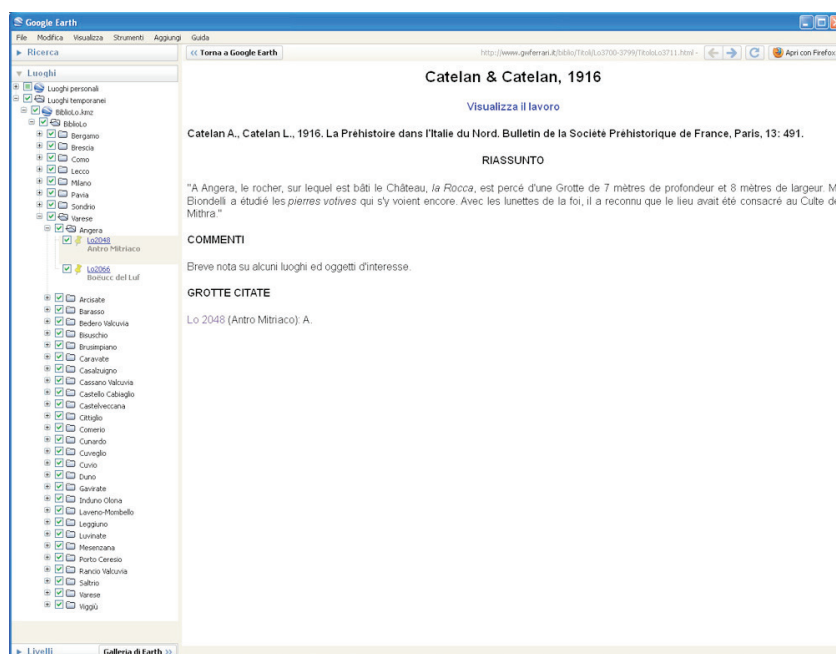
- Logiche delle categorie: le categorie di riferimenti a grotte non sono definite in modo ottimale; il caso che presenta i maggiori margini di ambiguità è quello della Storia: se si intende come storia esplorativa, non è chiaro il limite rispetto alla categoria Esplorazione.

- Ricerche non presenti: il programma di ricerca in ambiente Windows permette numerose tipologie di interrogazione; solo alcune interrogazioni particolarmente complesse non sono possibili. L'interfaccia mediante Google Earth è invece molto carente: al momento è possibile avere solo una visione geografica dell'insieme delle cavità e sono consentite le selezioni per provincia e per comune. Non sono invece possibili le ricerche per nome, per numero e per località. Allo stesso modo, non sono possibili le ricerche sui Titoli, sugli Autori e sulle Fonti.

- Aree carsiche: una tipologia di ricerca e di aggregazione dei riferimenti bibliografici è relativa alla suddivisione

**Figura 9. Scheda bibliografica con rimando all'opera disponibile sul web**

**Fig. 9 Bibliographic chart with link to a freely available title**







in aree carsiche; essa non è stata prevista nel prototipo in questione. Per poterla realizzare sarebbe necessario disporre di una suddivisione ufficiale del territorio lombardo in aree carsiche.

– Generazione delle pagine web: la generazione statica delle pagine web relative alla singola grotta od al singolo titolo è un concetto obsoleto ed è tollerabile solo per un primo prototipo; sarebbe opportuno prevedere la gestione in remoto della base-dati e la realizzazione di un sistema di interrogazioni per la generazione in tempo reale delle pagine web richieste.

– Persistenza: i *link* ai titoli presenti sul *web* potrebbero non essere più validi nel prossimo futuro, per la rimozione di documenti ora disponibili o per il loro spostamento sotto altri indirizzi. Potrebbe essere necessario realizzare un sistema di verifica periodica della validità dei *link* esistenti.

## Conclusioni

Come ripetutamente accennato, il sistema descritto è allo stadio largamente prototipale, ma ha già dimostrato notevoli potenzialità.

**Tabella 1** Le tipologie di citazione delle cavità e le rispettive sigle  
**Table 1** Cave reference categories and their codes

Sigla	Tipo di citazione
C	Catasto
It	Itinerario
D	Descrizione
R	Rilievo
Ft	Foto
Bib	Bibliografia
E	Esplorazione
SA	Scheda Armo
St	Storia
A	Archeologia
Bio	Biologia
Fk	Folklore
G	Geologia
Id	Idrologia
M	Meteorologia
Po	Paleontologia
Pe	Paletnologia
Socc	Soccorso
T	Turismo
SS	SpeleoSub
	Citazione semplice

Vi è ancora un'enorme quantità di lavoro da svolgere per ottenere una buona consistenza della base-dati, mentre i sistemi di interrogazione devono essere grandemente migliorati. L'interfaccia attraverso Google Earth permette di ricavare una visione geografica complessiva e di dettaglio anche da parte di utenti privi delle competenze e delle attrezzature necessarie per l'uso di sistemi informativi geografici evoluti e professionali. Devono però essere affrontati i problemi legati alla divulgazione in blocco di informazioni geografiche ed alla disponibilità di opere ancora soggette a diritto di autore.

## Ringraziamenti

*Quanto presentato non sarebbe stato possibile senza l'enorme ed oneroso lavoro compiuto da Alberto Buzio nel raccogliere pubblicazioni di interesse speleologico e nel divulgare quanto realizzato degli speleologi lombardi. Daniela Pani ha fornito fondamentali consigli per effettuare la conversione delle coordinate e quindi realizzare l'interfaccia mediante GoogleEarth®, ed ha rivisto il capitolo relativo. Francesco De Sio ha invece elargito le esperienze maturate nel comporre una bibliografia toscana, in particolare per quanto riguarda le tipologie di citazioni. Alfredo Bini ha distribuito pubblicamente un suo elenco bibliografico relativo alle provincie di Como e di Lecco. I seguenti speleologi hanno effettuato la verifica dei titoli da loro pubblicati e spesso hanno fornito copie fisiche delle pubblicazioni: Nevio Basezzi, Giulio Cappa, Daniela Cavalli Gori, Silvio Gori, Claudio Sommaruga, Sandro Ghidelli. Marco Corvi cura un utilissimo elenco bibliografico commentato sul massiccio delle Grigne, pubblicamente disponibile sul sito InGrigna!*

*Le seguenti associazioni hanno realizzato siti web che contengono copie digitali di testi di interesse speleologico: Gruppo Grotte Milano, Gruppo Speleologico Varesino, Gruppo Speleologico Bergamasco "Le Nottole", Speleo Club Orobico, Commissione Grotte "E. Boegan" di Trieste, Gruppo Speleologico Sanremese, InGrigna, rivista Acta Carsologica, International Journal of Speleology, Società Escursionisti Milanesi, sede centrale del Club Alpino Italiano, sezioni di Bergamo e Varese del Club Alpino Italiano, Museo di Scienze Naturali di Bergamo.*

*Le principali biblioteche digitali disponibili in rete sono: Archive, Google Books, Gallica, Monaco di Baviera, Goettingen, Braidense, Biblioteca di Storia dell'Arte del Ministero dei Beni Culturali.*

*Infine, da numerose biblioteche è stato possibile ottenere in consultazione testi cartacei anche di grande pregio: Biblioteca Comunale Sormani di Milano, Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Società Italiana di Scienze Naturali, Biblioteca Trivulziana di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università "Federico II" di Napoli.*

## BIBLIOGRAFIA

AA. VV., 2006 – *Bibliografia speleologica ligure. Bibliografia analitica (1610-2006)*, Delegazione Speleologica Ligure, Regione Liguria, Genova, pp. 223, con CD allegato.

ALLEGRETTI C., 1943 – *Sugli schedari bibliografici*, Gazzettino dell'Amicizia, Brescia, giugno 1943: 1-2.

ANONIMO, 1952 – *Comunicato della Società Speleologica Italiana e della Rassegna Speleologica Italiana, riguardante la compilazione di "Speleologia Italica"*, Rassegna Speleologica Italiana, Como, 4 (1): 3-6.

BOSCOLO L., 1978 – *Bibliografia speleofaunistica della Lombardia (1859-1976) (V contributo alla conoscenza della bibliografia speleofaunistica italiana)*, Notiziario della Società Speleologica Italiana, 9 (4): 73-90.

BUZIO A., FERRARI G., 2010 – *Bibliografia speleo-archeologica lombarda*, Atti del II Congresso Nazionale di Archeologia del Sottosuolo, Orte (VT), 6-9 aprile 2007, British Archaeological Reports, Oxford, International Series 2067: 513-528.

CHIESA C., 1933 – *Grotte e Voragini di Lombardia*, Università degli Studi di Milano, Istituto di Geologia, Tesi di laurea inedita, luglio 1933.

DELL'OCA S., 1959 – *Suddivisione in settori della Lombardia occidentale e competenze per il Catasto Speleologico Lombardo*, Rassegna Speleologica Italiana, Como, 11 (4): 224-225.

DELL'OCA S., 1972 – *Sul catasto delle grotte lombarde*, Rassegna Speleologica Italiana, Como, 24 (1): 24-37.

DIREZIONE DI RASSEGNA SPELEOLOGICA ITALIANA, 1950 – *Bibliografia generale delle opere di speleologia italiana*. Rassegna Speleologica Italiana, Como, 2 (1-2): 93.

GRUPPO GROTTA BRESCIA, GRUPPO GROTTA CREMONA, 1927 – *Grotte di Lombardia*, Le Grotte d'Italia, rivista dell'Istituto Italiano di Speleologia [Serie I], 1 (1): 29-32.

PAVAN M., TIRINI PAVAN M., 1954 – *Speleologia Lombarda. Parte I: Bibliografia Ragionata*, Memorie di Rassegna Speleologica Italiana, Como, I: 1-141.

VILLA G., 1999 – *Speleologia del Piemonte e Valle d'Aosta. Bibliografia analitica (1978-1997)*, Regione Piemonte, Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi, Torino, pp. 278.