Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali

Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali

Band: 89 (2001)

Artikel: Ricerche speleologiche e paleontologiche nella regione del Monte Generoso : la Caverna Generosa

Autor: Bianchi-Demicheli, Francesco / Oppizzi, Nicola

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1003212

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: 08.07.2025

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

Ricerche speleologiche e paleontologiche nella regione del Monte Generoso: la Caverna Generosa

Francesco Bianchi-Demicheli[1] e Nicola Oppizzi[2]

[1]Viale G. B. Foletti 12, CH-6900 Lugano, fbianchi@worldcom.ch
[2]Laboratorio di Ricerca Sotterranea Monte Generoso (LRSMG), CH-6954 Contone

Riassunto: La *Caverna Generosa,* scoperta nel 1987, appartiene al sistema carsico della Valle Breggia (Svizzera/Italia). Essa si sviluppa nella vasta area carsica del Monte Generoso, comprendente un importante patrimonio speleologico. La grotta riveste una notevole importanza scientifica per l'eccezionalità dei reperti paleontologici scoperti. Sono state finora individuate oltre 20'000 ossa di differenti specie animali (iena delle caverne, cervo megalocero, alce e innumerevoli micromammiferi).
Il ritrovamento di numerose ossa di orso delle caverne (*Ursus spelaeus)* ha consentito la ricostruzione completa di 100 scheletri e la datazione al C14 di uno dei reperti ha permesso di stabilire un'età di 38'200 +/-1400 anni BP. La grotta rappresenta inoltre un oggetto di studio speleologico di rilevante importanza per la comprensione della genesi e dell'evoluzione del carsismo profondo del massiccio del Monte Generoso.

Abstract: The *Generosa Cave*, discovered in 1987, belongs to the karstic system of the Valle Breggia (Switzerland/Italy). It spreads out into the vast karstic area of Mount Generoso, which includes an important speleological wealth. The cave is of remarkable scientific importance for the exceptionality of the discovered palaeontological finds. So far, over 20'000 bones of different animal species have been located (cave hyaena, megaloceros deer, elk and numerous micromammals). The finding of cave bear (*Ursus Spelaeus)* bones allowed the complete reconstruction of 100 skeletons and the C14 dating of a bear find made it possible to establish an age of 38'200 +/-1400 BP years. Moreover, the cave represents an object of speleological study of considerable importance for the comprehension of the genesis and the evolution of the deep karst of the Mount Generoso massif.

Key words: Monte Generoso, Ursus spelaeus, paleontologia, carsismo.

INTRODUZIONE

La *Caverna Generosa*, chiamata anche *Grotta dell'Orso*, riveste una notevole importanza scientifica per l'eccezionalità dei reperti paleontologici scoperti e per un programma di scavi che viene gestito a livello universitario. Grazie alla collaborazione della società Migros che ha sostenuto le campagne di ricerca e la trasformazione turistica della cavità, si può oggi visitare una grotta in cui sono in corso scavi paleontologici gestiti da specialisti, ciò che costituisce un aspetto particolarmente interessante e inconsueto nel panorama speleologico europeo. La grotta *Generosa* rappresenta una parte del sistema carsico della Valle Breggia e si sviluppa nel massiccio del Monte Generoso, vasta area carsica con un patrimonio speleologico comprendente 88 grotte finora scoperte per un totale di circa 11 km di gallerie (BIANCHI-DEMICHELI 1999). La ricerca sistematica di cavità nell'area della Valle Breggia è stata iniziata nel 1988 dalla Sezione ticinese della Società Svizzera di Speleologia, dopo accurate indagini carsologiche e speleologiche nell'area del Monte Generoso. I risultati hanno fatto ritenere questa zona particolarmente favorevole alla presenza di fenomeni endocarsici. La prospezione sistematica della zona ha permesso di scoprire diverse importanti cavità tra le quali le grotte *Immacolata*, *Nevera*, *Ades*, *Pozzo del Meriggio*, *Pentecoste*, *Eterea*, frammenti di un unico sistema carsico appartenente, molto probabilmente, a un complesso ipogeo drenante il territorio da Lanzo a Casasco e Pizzo della Croce e che convoglia le acque verso il lago di Lugano (BIANCHI-DEMICHELI 1999, BIANCHI-DEMICHELI 1991, CASATI & BIANCHI-DEMICHELI 1993, BINI 1999). Questo complesso si sarebbe in parte frammentato con l'approfondimento del livello di base, il sollevamento del massiccio calcareo e l'evoluzione tettonica (BINI 1999). Oltre al patrimonio paleontologico di alto valore che essa racchiude, la *Caverna Generosa* rappresenta un oggetto di studio speleologico di rilevante importanza per la comprensione della genesi e dell'evoluzione del carsisimo profondo dell'area del Monte Generoso.

Situazione geografica

Il massiccio del Monte Generoso, il cui punto culminante raggiunge 1701 m s. l. m., è modellato da 4 valli principali: la Valle di Muggio, le valli dei torrenti Mara e Sovaglia e la Valle dell'Alpe. La grotta si trova nella Valle Breggia (alta Valle di Muggio), sulle pendici nordorientali del Generoso, a 1450 m di altitudine. Essa si situa in una zona che non è stata toccata dalle espansioni glaciali plioqua-

ternarie del ghiacciaio lariano. La roccia calcarea è localmente ricoperta da alteriti, con uno spessore variabile che può raggiungere una decina di metri (BINI 1987, FELBER 1993, BINI 1999). Queste alteriti sono spesso colate nelle cavità carsiche ostruendone gli imbocchi, come accaduto per tutte le maggiori grotte della zona.

MATERIALI E METODI

Aspetti geologici e carsologici

Il massiccio del Monte Generoso è costituito essenzialmente da Calcari di Moltrasio (Lias inferiore) (BERNOULLI 1964). Si tratta di calcari marnosi con contenuto variabile in selce. La silice si presenta sotto forma di noduli o di straterelli oppure è omogeneamente distribuita nel calcare, conferendogli la tipica tinta grigiastra. La percentuale di residuo insolubile è inversamente proporzionale alla solubilità ed è molto variabile da zona a zona e da strato a strato. Essa varia dal 10 al 46% e si situa mediamente intorno al 30-35% (CAVALLI & BIANCHI-DEMICHELI 1982). Il tenore in silice e argille è determinante per lo sviluppo del carsismo, pertanto, l'osservazione e lo studio delle cavità esplorate mostrerebbe come, almeno negli strati superficiali, la genesi delle grotte della zona sia essenzialmente dovuta all'asportazione di materiale alterato ("piping") lungo fratture e discontinuità. La roccia viene alterata dall'asportazione della frazione calcarea e diviene porosa e argillosa ("phantômes de roche") (VERGARI & QUINIF 1997). Si tratterebbe quindi di un processo essenzialmente meccanico, più che chimico (carsismo), con la formazione di uno pseudo-endocarso, come confermato dallo studio dei sedimenti della grotta *Nevera*, situata in prossimità della *Generosa* (BINI 1999). In profondità invece, i processi chimici per dissoluzione della roccia hanno strutturato gallerie a condotta forzata e vadose (MAIRE 1980). Dal punto di vista idrogeologico, l'idrografia sotterranea è molto sviluppata nell'area del Generoso (COTTI & FERRINI 1961, FERRINI 1962, BIANCHI-DEMICHELI 1984, UFFICIO GEOLOGICO CANTONALE 1989, BIANCHI-DEMICHELI 1991). Le potenti sorgenti carsiche rappresentano gli esutori delle acque di sistemi carsici molto complessi e per la maggior parte ancora sconosciuti (BIANCHI-DEMICHELI 1991).

Cenni storici

Nell'inverno 1987, durante la prospezione sistematica della Valle Breggia, Francesco Bianchi-Demicheli, della Sezione ticinese della Società Svizzera di Speleologia, scopre un piccolissimo foro nella neve, dovuto alla corrente d'aria, in una depressione del terreno appena accennata. Nel maggio del 1988 ritorna sul luogo con Sergio Vorpe. Il fondo della dolinetta è completamente chiuso, ma viene intrapreso uno scavo. Improvvisamente il fondo cede e si apre uno stretto passaggio percorso da una sensibile corrente d'aria. Dopo una bassa galleria lunga una ventina di metri, gli scopritori si fermano in una saletta quasi completamente chiusa da detriti. Sul fondo, un pertugio di soli 2-3 cm di diametro lascia passare un filo d'aria. Un nuovo scavo permette di aprire un passaggio bassissimo. Superata un'angusta strettoia, i due speleologi giungono alla sala principale (Sala del Cimitero) dove scoprono un numero impressionante di reperti paleontologici. Gli esploratori errano increduli nella sala: sembra che il tempo si sia fermato. Appoggiate sull'argilla immacolata, in un ambiente irreale, ossa di fiere che non esistono più, sparse all'inverosimile, riportano gli esploratori nella preistoria.

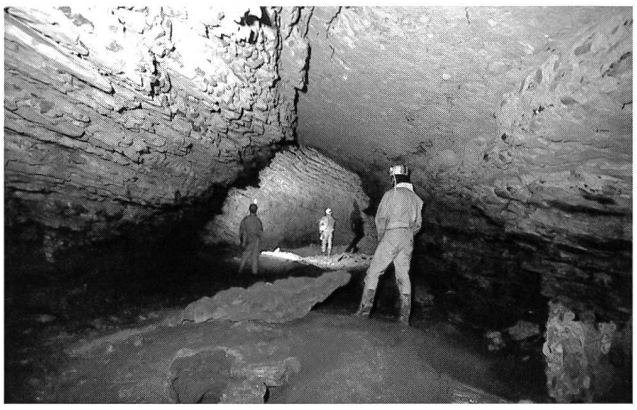

Fig. 1 - La Sala del Cimitero nella *Grotta Generosa* (foto Ely Riva).

Il ritrovamento della grotta e dei reperti paleontologici viene tempestivamente annunciato alle autorità competenti. Le prime prospezioni sono effettuate dal prof. Vincenzo Fusco di Milano, in collaborazione con Giorgio Studer della Sezione ticinese della Società Svizzera di Speleologia, che ha pure dato un notevole contributo alla ricerca paleontologica della grotta. All'inizio, e per diversi anni, la gestione dell'accesso alla grotta era regolata efficacemente dalla Sezione ticinese della Società Svizzera di Speleologia. In seguito, con la divulgazione della scoperta, si è malauguratamente suscitata la curiosità di chi certamente non era motivato da un nobile interesse come quello della ricerca scientifica. Per proteggere la *Generosa* e i suoi reperti, è stato quindi deciso di porre un cancello di protezione del quale il gruppo speleologico ha custodito per anni le chiavi. Da allora, nessuno è più entrato nella grotta, se non per misurazioni scientifiche e per scavi, sempre insieme ai responsabili degli scavi stessi. Nel frattempo venivano intraprese le prime campagne di ricerca in collaborazione con il dott. Markus Felber del Museo Cantonale di Storia Naturale di Lugano, il prof. Andrea Tintori del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano e con altri collaboratori scientifici di rilievo. Dal 1991, la direzione degli scavi all'interno della grotta è affidata al prof. Tintori. Grazie all'appoggio, anche finanziario, della società Ferrovia Monte Generoso SA del gruppo Migros è stato reso pubblico l'accesso, con un allestimento molto riuscito, dopo un'importante scavo per rendere facilmente percorribile la grotta. Attualmente la *Generosa* è una delle rare grotte che si possono visitare mentre sono in corso scavi paleontologici. Esiste pure un progetto di considerevole importanza, uno dei maggiori a livello europeo, che prevede una campagna di scavi che si protrarrà per diversi anni, in collaborazione con esperti di diverse discipline scientifiche.

Descrizione della grotta

Lo stretto imbocco della grotta, ora reso agibilissimo dai lavori di allestimento per la visita turistica, continua in una galleria bassa che, dopo una ventina di metri, si allarga in una suggestiva sala dalle pareti bianche striate di nero, dove convergono alcuni cunicoli. Nel fondo, un passaggio molto basso, allargato artificialmente, porta in una vasta sala allungata delle dimensioni di circa 25 m di lunghezza e 8 di altezza (Sala del Cimitero). Il fondo della sala è ricoperto da sedimenti alluvionali e di decantazione di notevole spessore (alcuni metri). È in questa sala che sono stati rinvenuti i reperti paleontologici. La Sala del Cimitero si allunga verso Ovest e si chiude, ostruita dai sedimenti. Nella parete Nord si apre, a 3 metri dal suolo, una galleria a condotta forzata chiamata Siam Vivi. La galleria, che inizia con una sezione di circa 2mx2m, scende dolcemente per una ventina di metri fino a un passaggio basso dove i sedimenti argillosi costringono a passare strisciando sotto una doccia d'acqua proveniente dal soffitto e drenata sottoterra dall'infiltrazione in una valletta sovrastante. Già all'imbocco del Siam Vivi se ne ode lo scroscio lontano. Oltre, la galleria si riallarga e si alza per sbucare, dopo una decina di metri, alla base di un camino ascendente con un forte stillicidio. La galleria continua con dimensioni ridotte, sempre verso Nord, e dopo una decina di metri si giunge alla base di in un nuovo camino ascendente. Oltre il camino prosegue uno stretto cunicolo che man mano si restringe e dopo una ventina di metri diviene impraticabile. Una corrente d'aria è nettamente percettibile lungo quasi tutta la grotta, il flusso diminuisce poi verso il fondo che si perde in fessure. Ritornando nella Sala del Cimitero, una risalita di 4 m permette di raggiungere una vasta galleria che occhieggia ombrosa nel salone. All'inizio, per un breve tratto, sale, per poi scendere restringendosi. Ci si affaccia allora su di una impressionante condotta forzata discendente e strettissima. Per continuare si deve quindi strisciare lungo il budello, molto ripido e angusto, dove l'umidità condensa rapidamente formando un fitta nebbia. Dopo una ventina di metri, il cunicolo si restringe ulteriormente ma poco oltre finalmente si allarga confluendo in un meandro più spazioso, che sembra drenare le acque verso Est. Verso il basso il meandro scende e termina in un pozzetto ostruito da ghiaia, verso l'alto sale a piccoli salti e si restringe in passaggi impraticabili.

RISULTATI

Speleogenesi

La grotta, che si apre nella zona dove si è sviluppato anche il sistema carsico della *Nevera* e dell'*Immacolata*, è certamente molto antica e, come tutte le grotte della zona, ha avuto un'evoluzione complessa, tuttora in corso. Un re-

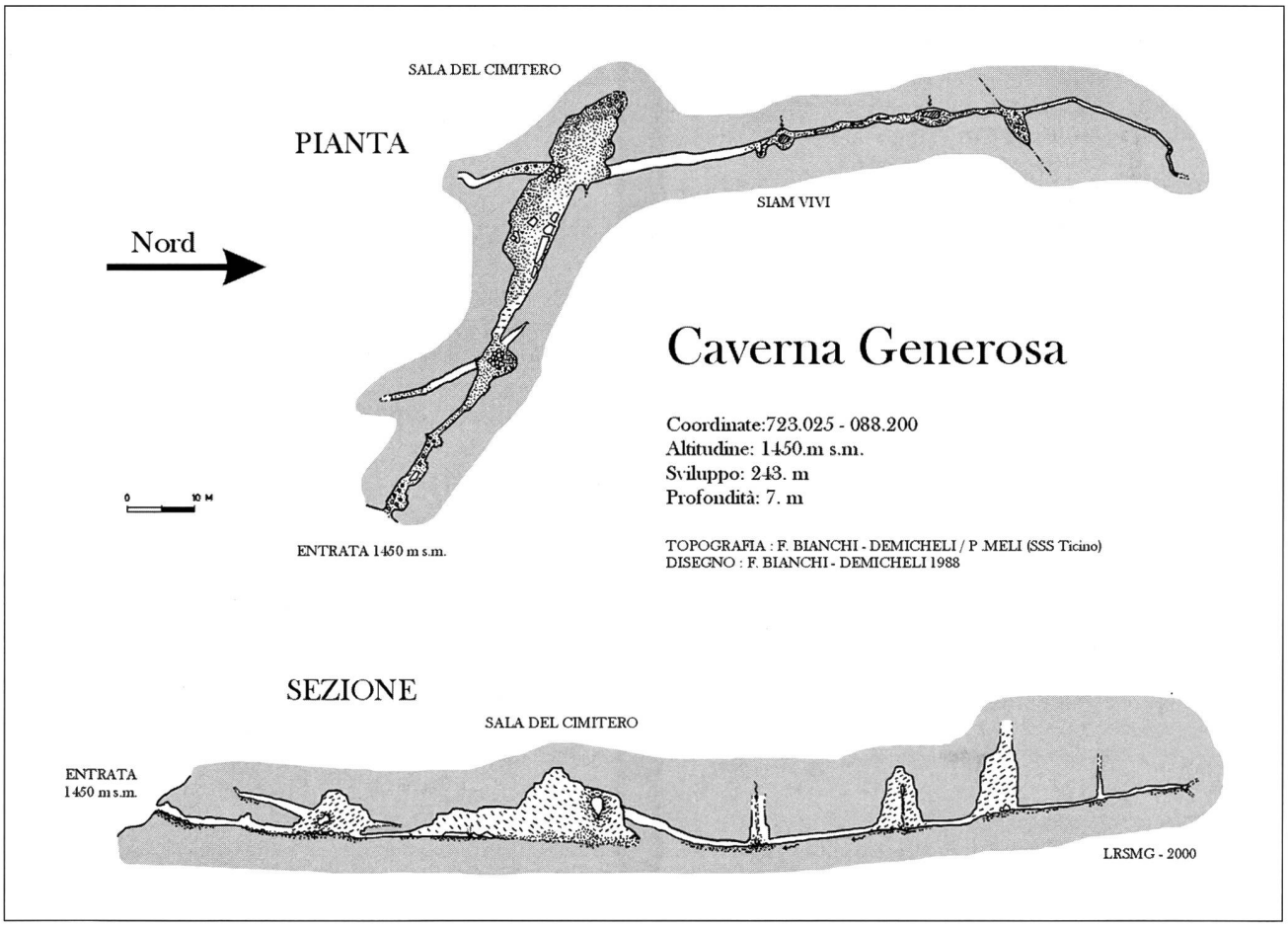

Fig. 2 - Pianta e sezione della *Caverna Generosa (Grotta dell'Orso)*.

cente studio (BINI 1999) ha permesso di datare i sedimenti all'interno della *Nevera* con età radiometriche che si situano intorno a 230'000 anni BP, corrispondenti a un periodo che va dal Pleistocene Medio al Terziario. La spelogenesi sarebbe iniziata con l'innalzamento del territorio ed è stata determinata dall'evoluzione geografica, climatica e della copertura pedologica. La galleria iniziale della *Generosa* mostra i segni di un'intensa attività erosiva ed è in gran parte riempita di sedimenti. La Sala del Cimitero è pure ricca di fenomeni erosivi, anche sulla volta, che indicano una formazione in regime freatico. In regime allagato si è pure inizialmente formata la galleria Siam Vivi, che rappresenta un magnifico esempio di galleria singenetica (MAIRE 1980). In un secondo tempo, il reticolo di gallerie a condotta forzata è stato ripreso dall'azione idrica. L'acqua ha scavato i camini ascendenti per erosione inversa e ha intagliato le gallerie, come visibile per esempio nella Sala del Cimitero nello scalino che permette di accedere al Siam Vivi e dove in periodi di piena si forma una cascatella. L'antica idrografia ha avuto un'evoluzione complessa e soltanto studi sedimentologici approfonditi potranno permettere di ricostruire le diverse fasi evolutive. L'osservazione dei depositi nella Sala del Cimitero mostra riempimenti alluvionali e di decantazione, con diverse successioni e livelli che testimoniano la complessa storia sedimentologica. In tempi più recenti, le acque delle sovrastanti vallette vengono drenate nella grotta. In periodo di magra, quelle del Siam Vivi vengono convogliate nella vicina grotta *Ul Böcc*. In periodi di piena invece, le acque risalgono il Siam Vivi e si riversano nella Sala del Cimitero allagandola parzialmente per poi essere di nuovo assorbite in profondità.

Meteorologia

La meteorologia delle grotte della regione del Monte Generoso è finora stata poco studiata. I flussi d'aria sono determinanti per le caratteristiche microclimatiche delle grotte. Nella zona considerata, vi sono cavità percorse da correnti d'aria percettibili e altre dove l'aria sembra stagnante con scambi molto lenti con l'esterno. La grande varietà dei microclimi sotterranei della zona del Monte Generoso è stata evidenziata da un primo studio sul gas carbonico (CO2) dell'atmosfera ipogea effettuato in 30 diverse grotte (BIANCHI-DEMICHELI 1995). Esso mostra una forte variabilità dei tassi di anidride carbonica da grotta a grotta e tra i diversi punti nella grotta stessa, con variazioni stagionali cicliche. La temperatura nella grotta *Generosa* dipende dalle correnti d'aria, che sono entranti in inverno e uscenti in estate. Nella Sala del Cimitero la temperatura è pressochè costante, compresa tra 6.7 e 6.9° C. Si tratta di

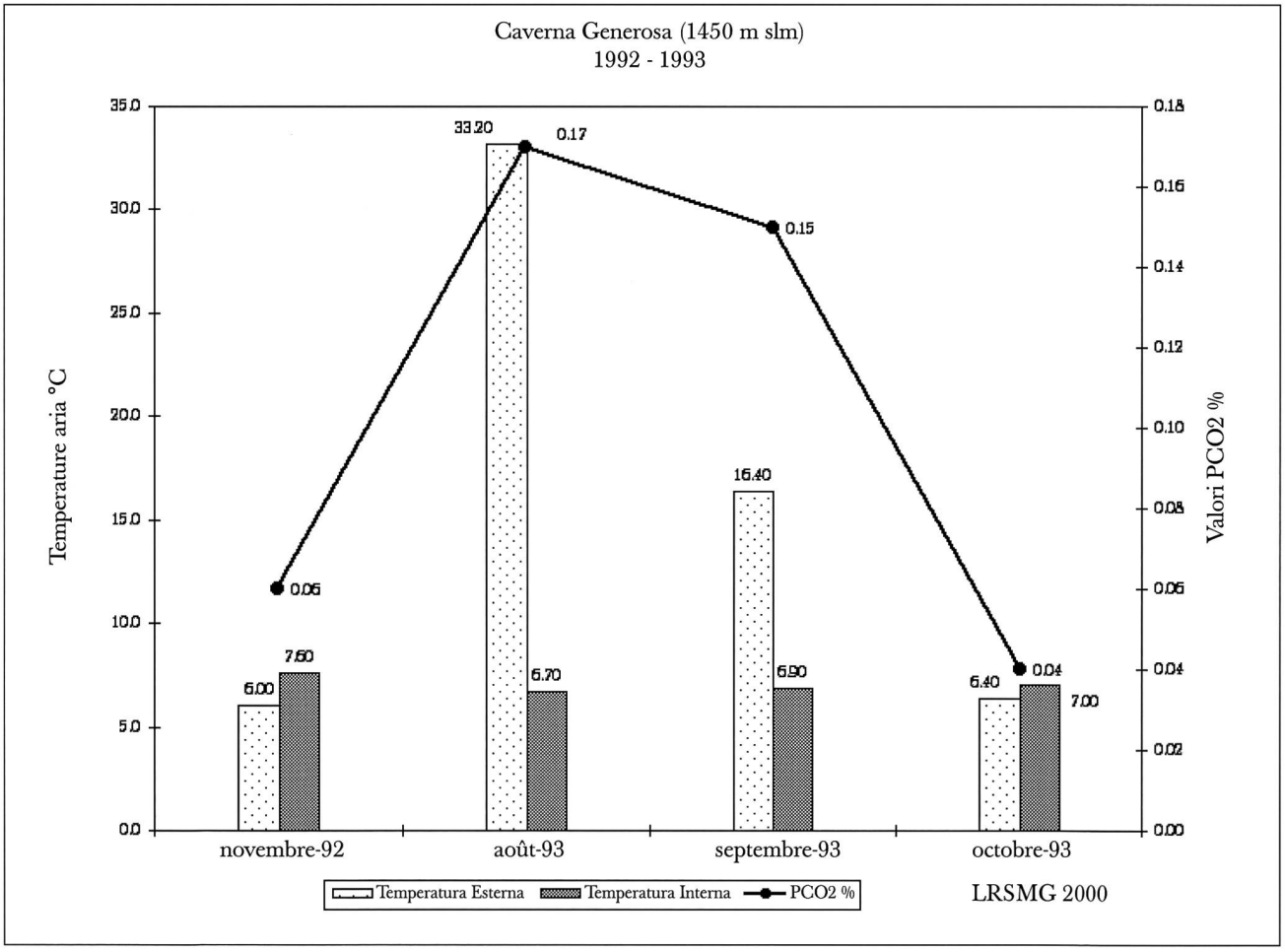

Fig. 3 - Temperatura e tasso di CO2 nella *Caverna Generosa* e temperatura esterna, rilevati nel periodo novembre 1992 - ottobre 1993.

valori relativamente elevati, considerando che la *Generosa* è la grotta alla quota più alta tra le grotte della Valle Breggia, ma possiede la temperatura media più elevata. Anche i tassi di CO2 sono piuttosto elevati (fig. 3) e si differenziano dalle altre grotte della zona (BIANCHI-DEMICHELI 1995). Per quanto concerne i valori dell'inquinamento atmosferico, il tasso di NO2 rilevato è particolarmente alto paragonato alle altre cavità della zona. Nella misurazione del 22 luglio 1995, l'aria usciva dall'imbocco e la concentrazione misurata era piuttosto elevata (9.8 mg/m3), corrispondente approssimativamente ai valori trovati alla quota e zona della Bellavista (1202 m s. l. m.) e a Loverciano (460 m s. l. m.) e a quasi 3 volte ai valori riscontarti in Vetta (3.4 mg/m^3) (BIANCHI-DEMICHELI & OPPIZZI 1998). Questi valori potrebbero essere spiegati dal fatto che l'aria proviene da zone molto inquinate: infatti, considerando la sua ubicazione, la spiegazione più plausibile è che l'aria venga aspirata lungo le pareti a Ovest che sovrastano direttamente le principali arterie di traffico della zona di Capolago.

Paleontologia

Per i risultati dei ritrovamenti paleontologici della grotta, si rimanda agli enti competenti del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano. Tuttavia va ricordato che, sino al 1999, sono state individuate oltre 20'000 ossa di differenti specie animali, quali la iena delle caverne, il cervo megalocero, l'alce e innumerevoli micromammiferi. Straordinario è il ritrovamento di ossa di *Ursus spelaeus* che ha permesso la ricostruzione completa di 100 scheletri (MANZONI 2000). Grazie al Museo Cantonale di Storia Naturale di Lugano, una datazione al C14 di un reperto di *Ursus spelaeus* effettuata all'Istituto Geografico dell'Università di Zurigo ha permesso di stabilire un'età di 38'200 +/-1400 anni BP. Ci si situerebbe così nel Pleistocene durante le ultime fasi delle glaciazioni quaternarie, tra il Paleolitico medio e quello superiore.

CONCLUSIONI

La *Caverna Generosa* (*Grotta dell'Orso*) appartiene al sistema carsico della Valle Breggia e si sviluppa nell'importante area carsica del Monte Generoso. La grotta riveste una notevole importanza scientifica per l'eccezionalità dei reperti paleontologici scoperti e per un programma di scavi che viene gestito a livello universitario. Essa rappresenta inoltre un oggetto di studio speleologico di rilevante importanza per la comprensione della genesi e dell'evoluzione del carsisimo profondo del massiccio del Monte Generoso.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano il Museo Cantonale di Storia Naturale di Lugano per la collaborazione scientifica, Roberto Della Toffola, Giorgio Studer per l'importante sostegno alle ricerche speleologiche della *Generosa* e Fosco Spinedi per la rilettura critica del testo.

Un ringraziamento particolare va a Sergio Vorpe, per l'eccezionale e insostituibile contributo sul terreno alle ricerche speleologiche del Monte Generoso.

BIBLIOGRAFIA

BERNOULLI D., 1964. Zur Geologie des Monte Generoso. Beitr. geol. Karte Schweiz. NF 118.

BIANCHI-DEMICHELI F., 1990. Il carsismo (del Monte Generoso). Quaderni di geologia e geofisica applicata. Istituto geologico cantonale. (3):13-20.

BIANCHI-DEMICHELI F., 1991. Il carsismo dell'alta Valle della Breggia. Actes du 9ème Congrès national del la SSS 1991.

BIANCHI-DEMICHELI F., 1991. Il complesso carsico della Nevera e dell'Immacolata. Actes du 9ème Congrès national de la SSS 1991.

BIANCHI-DEMICHELI F., 1993. Monte Generoso: complesso carsico Nevera - Immacolata. Bollettino Società svizzera di speleologia, sezione Ticino (Première), 8-13.

BIANCHI-DEMICHELI F., 1995. Première étude du gaz carbonique atmosphérique dans les grottes du Monte Generoso. Actes du 10ème Congrès national de spéléologie. Breitenbach 1995.

BIANCHI-DEMICHELI F. & OPPIZZI N., 1998. Ricerche sull'inquinamento atmosferico ipogeo di alcune grotte dell'area carsica del Monte Generoso. Bollettino STSN, 86(2): 69-76.

BINI A. & CAPPA G., 1975. Appunti sull'evoluzione e distribuzione del carsisimo nel territorio del Monte Generoso (Cantone Ticino) in rapporto al vicino territorio comasco. Actes du 5ème Congrès national de spéléologie. Interlaken, 14 - 16 septembre 1974, Stalactite suppl., 9: 61-67.

BINI A., 1999. Rapporti tra evoluzione dei versanti ed endocarso: studio dei sedimenti della Grotta la Nevera (2693LoCo) sul Monte Generoso (Svizzera, Italia). Geologia Insubrica, 61-76.

CAVALLI I. & BIANCHI-DEMICHELI F., 1982. Il carsismo del selcifero lombardo del Monte Generoso. Stalactite, 32(2): 93-102.

CASATI L. & BIANCHI-DEMICHELI F., 1993. La sorgente Bossi (TI 118). Stalactite, 43(1): 20-28.

COTTI G. & FERRINI D., 1961. Le grotte del Ticino IV. Note abiologiche I. Bollettino STSN, 97-212.

MANZONI A. & PAGANI G., 2000. L'orso delle caverne. Milano. Edlin.

FELBER M., 1993. La storia geologica del Tardo-Terziario e del Quaternario nel Mendrisiotto (Ticino Meridionale, Svizzera). Diss. ETH, 1-617.

MAIRE R., 1980. Eléments de karstologie physique. Spelunca spécial n° 3.

VERGARI A., 1998. Nouveau regard sur la spéléogenèse: le pséudo-endokarst du Tournaisis (Hainaut, Belgique). Karstologia, 31.

VERGARI A. & QUINIF Y. Les paléokarst du Hainaut (Belgique). Geodinamica Acta 10(4):175-187.