



# Valorizzazione dei sistemi carsici della fascia pedemontana meridionale del massiccio di Asiago – Esplorazione, ricerca scientifica e riqualificazione ambientale

VALENTINA TIBERI<sup>1</sup>, MAURIZIO MOTTIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Gruppo Speleologico Geo CAI Bassano del Grappa, Via Schiavonetti Cond. Sire 61, 36061, Bassano del Grappa (VI), valentina.tiberi@yahoo.it

## Abstract

The necessity for a stricter environmental protection and then for a sustainable approach to the southern foothills territory of the Asiago karst massif (Vicenza Province, Italy) has led the Geo CAI Bassano Speleological Group to review the karst systems of this area through the elaboration of a study and environmental restoration project. This area consists of a hydrological system including caves (ranging from a few meters to a few hundred meters in length), developed within Cretaceous-Miocenic volcanic-sedimentary rocks. In many cases caves are in direct contact with well-developed surface hydrography; thus the river dynamics play an important role in the development of karst and in the definition of aquifer vulnerability.

Speleological exploration, scientific research and education activities are the chosen tools for the restoration of the area. In particular it is evident that a change in perception of karst is more important than remediation.

## Keywords

Foothills Caves, Asiago Karst Massif, Environmental Restoration, Education

## Riassunto

L'esigenza sempre più contingente di una più rigorosa tutela ambientale e quindi di un approccio sostenibile verso il territorio della fascia pedemontana meridionale del massiccio di Asiago (VI), ha portato il Gruppo Speleologico Geo CAI Bassano ad una rivisitazione dei sistemi carsici presenti in quest'area attraverso l'elaborazione di un progetto di studio e riqualificazione ambientale.

La zona presa in considerazione è costituita da un sistema idrogeologico che comprende grotte dello sviluppo variabile da qualche metro a qualche centinaio di metri, formatesi entro terreni sedimentari e vulcanici cretaceo-miocenici. In molti casi, le cavità attualmente note formano un continuum idrologico con un'idrografia superficiale ben sviluppata, facendo sì che la dinamica fluviale giochi un ruolo di prim'ordine nello sviluppo del carsismo e nella definizione della vulnerabilità degli acquiferi.

Esplorazione speleologica, ricerca scientifica e didattica costituiscono gli strumenti scelti per una valorizzazione del sistema che, oltre ad interventi strutturali deve prevedere e partire soprattutto da un'evoluzione della percezione dell'ambiente carsico.

## Parole Chiave

Grotte pedemontane, massiccio carsico di Asiago, valorizzazione ambientale, didattica

## Introduzione

L'area collinare pedemontana meridionale del massiccio di Asiago (VI) è caratterizzata da un sistema idrogeologico che comprende diverse decine di grotte, dello sviluppo variabile da qualche metro ad alcune centinaia di metri. Uno degli scorci più intriganti è mostrato in figura 1. Alcune di esse costituiscono inghiottitoi attivi o sorgenti intermittenti e la loro dinamica attuale è legata principalmente al deflusso idrico, mentre altre risentono soprattutto dei processi gravitativi di versante. In quest'ultimo caso si rintracciano spesso situazioni di elevato rischio ambientale legato principalmente alla formazione di voragini.

Il sistema sotterraneo di quest'area s'intreccia inevitabilmente con un tessuto rurale ed insediativo di notevole impatto che lascia poco spazio allo sviluppo di aree naturali. Nonostante ciò la consapevolezza della popolazione locale e degli enti predisposti alla land management nei confronti dell'underground speleologico di questa zona è molto carente. Questa minimizzazione culturale produce conseguenze di gestione poco sostenibile del territorio e non prende in considerazione l'opportunità di vedere le

grotte non come problematica ambientale da affrontare con misure di obliterazione – così frequenti in quest'area (Fig. 3) – ma come risorsa s.l. per tutta la comunità locale e non solo.

Per questo il Gruppo Speleologico Geo CAI Bassano (VI) ha intrapreso nel 2009 un percorso di valorizzazione del sistema carsico di quest'area che, attraverso i dati forniti dall'esplorazione speleologica e dalla ricerca scientifica, mira ad una riqualificazione che sia prima di tutto culturale. Per questa ragione sono stati elaborati percorsi didattici attraverso i quali far conoscere soprattutto ai giovani il patrimonio sotterraneo di quest'area, le sue relazioni con il sistema ambientale esterno e quindi con l'uomo.

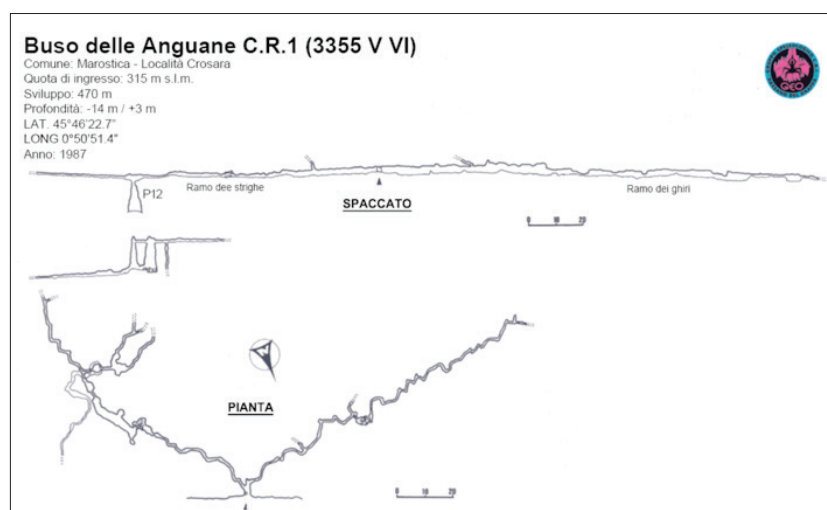
## Il contesto geologico, geomorfologico e idrogeologico

L'area collinare pedemontana meridionale del massiccio di Asiago è costituita da una successione sedimentaria e vulcanica di età cretacio-miocenica inserita nel contesto geodinamico delle Prealpi venete dove la strutturazione



**Fig. 1** La Grotta d'Inverno è una delle grotte del settore pedemontano meridionale del massiccio di Asiago. In essa si immettono le acque di un torrente che vi deposita all'interno ingenti quantità di rifiuti solidi

*Fig. 1 The Grotta d'Inverno is one of the caves in the southern foothills of the Asiago massif. Waters of a small stream accumulate into the cave large quantities of solid waste*



**Fig. 2** Il rilievo del Buso delle Anguane C. R. 1. Attualmente la grotta rappresenta uno dei siti utilizzati per le attività di didattica in campo

*Fig. 2 The graphical representation of the Buso delle Anguane C. R. 1. Currently, the cave is one of the sites used for educational activities*

della catena ha portato alla costituzione di piegamenti S e SE vergenti.

Sulla carta litologica di figura 7 è cerchiata l'area di maggior interesse ai fini del progetto di studio e riqualificazione ambientale elaborato dal G. S. Geo CAI Bassano. La maggior parte delle grotte prese in esame si sviluppa entro le formazioni calcareo marnose, marnose, arenacee e conglomeratiche eoceniche ed oligoceniche ed in minor misura cretatiche e mioceniche. La successione stratigrafica di quest'area comprende anche termini basaltici

e tuftitici che costituiscono spesso importanti livelli di base impermeabili o portano, attraverso la loro alterazione, alla formazione di estesi suoli argillosi.

Fisiograficamente l'area fa da raccordo tra la pianura sud-orientale ed il sistema montano dell'altopiano di Asiago, comprendendo la zona che rientra grossolanamente nella fascia altimetrica posta tra i 100 e i 700 m s.l.m. (Fig. 4).

Il modellamento del rilievo nell'area considerata è frutto principalmente di processi fluvio-carsici, specialmente nelle porzioni più a valle.



**Fig. 3** Una grotta parzialmente obliterata dal proprietario del terreno nel tentativo di ripristinare l'utilizzo del sito

**Fig. 3** A cave partially obliterated by the landowner to restore the use of the site



**Fig. 4** L'area pedemontana meridionale del massiccio di Asiago  
**Fig. 4** The southern foothills of the Asiago massif



**Fig. 5** Uno dei più grandi sinkhole presenti nell'area pedemontana meridionale del massiccio di Asiago

**Fig. 5** One of the largest sinkhole in the area of the southern foothills area of the Asiago massif



**Fig. 6** La Grotta d'Estate in fase di attività

**Fig. 6** Hydrological activity of the Grotta d'Estate

In associazione ad un'idrografia superficiale ben sviluppata, si rintracciano così complesse associazioni di doline e valli secche, sinkholes (Fig.5), grotte che costituiscono punti di assorbimento o di risorgenza di acque superficiali (Fig. 6).

Localmente il deflusso per piping nelle coperture argillose e quello che avviene nelle condotte rocciose epicarsiche sono responsabili di dissesti gravitativi roto-traslativi a carattere diffuso, generalmente associati a sinkholes.

Anche il modellamento antropico dell'area svolge un contributo notevole nell'evoluzione morfologica del settore, manifestandosi, con la presenza di terrazzamenti sui versanti, larga diffusione di aree ad uso rurale, presenza di vecchi siti estrattivi oltre alle già citate aree insediative.

## Il progetto di riqualificazione ambientale

Nel 2009 il Gruppo Speleologico Geo CAI Bassano ha deciso di tornare a prestare attenzione alle grotte presenti nella fascia pedemontana meridionale dell'altopiano di Asiago elaborando un programma di lavoro focalizzato su tre ambiti: esplorazione speleologica, ricerca scientifica e didattica.

### Esplorazione speleologica

Le grotte considerate nell'ambito del progetto sono state esplorate e rilevate in un arco di tempo di quasi 40 anni dagli speleologi dei seguenti gruppi: Gruppo Speleologico Proteo di Vicenza, ex gruppo speleologico di Marostica e Gruppo Speleologico Geo CAI Bassano. L'esplorazione dove ancora oggi sussistono degli interrogativi è il più delle volte arrestata dall'attività idrologica di molte cavità che origina tratti allagati o causa una grande mobilità dei sedimenti interni. Va anche detto che spesso l'esplorazione

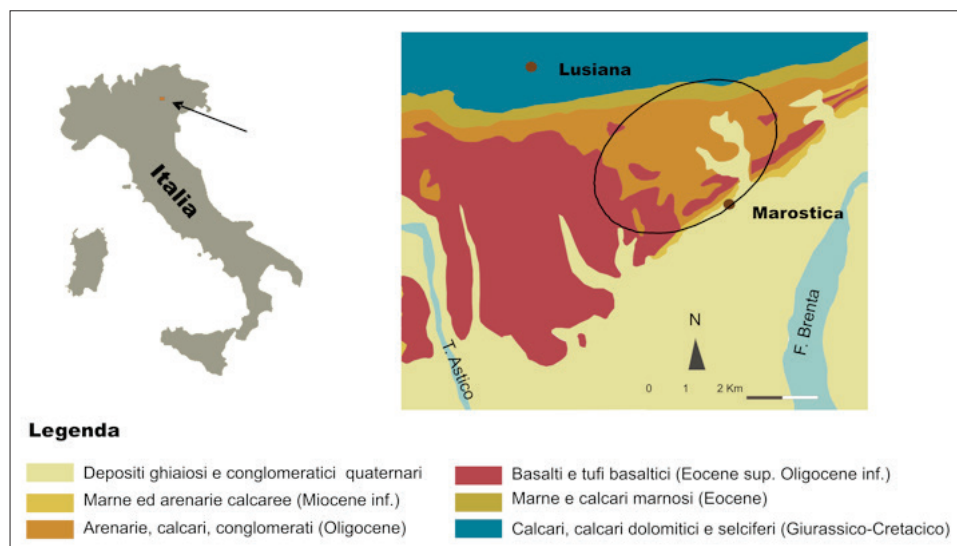
dei più ampi sistemi sotterranei delle porzioni montane del massiccio di Asiago o di altre zone delle Prealpi venete, ha da sempre sottratto ai piccoli sistemi sotterranei della fascia pedemontana gran parte dell'interesse speleologico. È accaduto pertanto che dopo una prima fase esplorativa si è verificato un lungo momento di stasi che ha riguardato anche l'attività di visita alle grotte dell'area pedemontana e quindi anche ad una lacuna nell'osservazione della dinamica ed evoluzione di queste cavità.

Dal 2009 il G. S. Geo CAI Bassano ha ripreso l'esplorazione di alcune grotte scoprendone anche di nuove.

### Ricerca scientifica

Unitamente e spesso contestualmente all'esplorazione speleologica è stata avviata una fase di ricerca scientifica di tipo geomorfologico-idrogeologico (Tiberi et al. 2010a) e meteorologico, basata principalmente su azioni di monitoraggio e analisi quali-quantitative. È stato elaborato un archivio che viene aggiornato dagli speleologi del G. S. Geo CAI Bassano a seguito di ciascun sopralluogo in grotta, qualunque sia la finalità dell'uscita. L'archivio viene quindi compilato anche da persone "non qualificate" che effettuano comunque osservazioni su condizioni che altrimenti non verrebbero in alcun modo documentate. Considerata tra l'altro l'utilità che un simile approccio può avere, si è deciso di applicarlo anche per le visite in grotte che non ricadono nell'area qui presa in considerazione, andando a creare un importante *database* meteo-idrologico esteso ai sistemi carsici del massiccio di Asiago e del Monte Grappa (Tiberi et al., 2010b).

La ricerca in campo meteo-idrologico, avvalendosi anche di misure istantanee effettuate a frequenza stagionale con strumentazione portatile ha permesso di ottenere una definizione preliminare del sistema, utile in fase di programmazione di studi mirati.



**Fig. 7** Schema litologico del territorio pedemontano meridionale del massiccio di Asiago. Cerchiato è il settore di maggiore interesse nell'ambito del progetto

*Fig. 7* Lithological sketch of the southern foothills territory of the Asiago massif. Circle is the area of greatest interest in the project

Va detto, purtroppo con un certo rammarico, che alcune considerazioni di carattere idrogeologico sono state fatte sulla base dell'osservazione diretta dello spostamento di alcune tipologie di rifiuti solidi attraverso alcuni settori del sistema sotterraneo come nell'area che comprende la Grotta d'Inverno e la Grotta d'Estate nel comune di Marostica.

Per quanto riguarda la ricerca di tipo geomorfologico, è stato deciso di rivolgere l'attenzione principalmente sull'interazione della dinamica ipogea con quella di superficie con particolare riferimento all'innescò di *sinkholes*

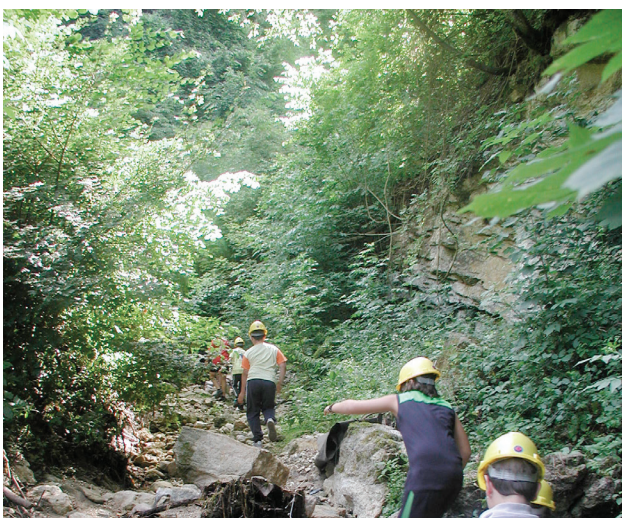
(Tiberi, 2010a). Interessanti correlazioni sono state osservate tra l'innescò di dissesti gravitativi roto-traslativi, il deflusso per *piping* nelle coperture argillose ed il deflusso idrico nelle condotte epicarsiche rocciose.

Il progetto prevede inoltre la definizione della pericolosità legata all'accesso e visita in grotta non solo per definire percorsi didattici che siano quanto più sicuri, ma anche perché molti ingressi sono facilmente accessibili e la progressione interna non richiede in molti casi la conoscenza di particolari tecniche speleologiche. Molte delle



**Fig. 8** L'ingresso della Grotta d'Estate parzialmente ostruito agli inizi del 2011 dalla caduta di alcuni individui arborei

**Fig. 8** The entrance of the Grotta d'Estate partially blocked in the early 2011 by falling of trees



**Fig. 9** Alcuni momenti di una visita didattica al sistema carsico del Buso delle Anguane C. R.1 che ha coinvolto ragazzi e ragazze giovanissimi

**Fig. 9** Some moments of an educational visit to the karst system of Buso delle Anguane C. R. 1 involving young boys and girls



grotte oggetto di studio partecipano ad una dinamica di versante particolarmente attiva e non sono rari i casi di forte variazione morfologica degli ingressi dovuti al cedimento degli stessi o alla loro parziale occlusione per l'accumulo di materiale di frana (Fig. 8).

### Riqualficazione ambientale e didattica

Sebbene il progetto abbia già previsto interventi di bonifica di alcuni siti inquinati ed abbia in programma di effettuarne di nuovi primariamente alla Grotta d'Inverno, è soprattutto sulla diffusione di una nuova e più consapevole percezione del sistema carsico dell'area che il G. S. Geo CAI Bassano punta per dare avvio ad una riqualficazione ambientale che sia a lungo termine.

Per far questo, oltre alla divulgazione attraverso articoli su riviste (Tiberi & Mottin, 2010) o sul web, oppure attraverso attività e lezioni nelle scuole, sono state elaborate visite didattiche in grotta rivolte principalmente ai giovani (Fig. 9). In ambito speleologico tutti sanno quanto sia difficile e spesso lontana dalla realtà la percezione che i non speleologi hanno dell'ambiente sotterraneo e questo è ancor più vero per i giovani che sono continuamente stimolati da distrazioni virtuali che li allontanano dal mondo naturale s.l. Tuttavia, le esperienze finora accumulate sono sempre state positive, avendo trovato un pubblico di ragazzi e ragazze che, superate le iniziali perplessità e paure hanno sviluppato una grande curiosità e voglia di conoscere.

In occasione del Social Day 2011, alcuni ragazzi delle scuole sono stati anche impiegati in operazioni di bonifica del torrente che scorre davanti all'ingresso del Buso delle Anguane C. R. 1. L'evento, organizzato dal Gruppo Speleologico Geo CAI Bassano, si è avvalso anche della collaborazione e del sostegno dell'amministrazione comunale di Marostica.

Nel 2010 il Gruppo Speleologico Geo CAI Bassano partecipa anche al XV Convegno Internazionale Interdisci-

plinare "Il wonderland nel mosaico paesistico-culturale. Idea, immagine, illusione", svoltosi a Palmanova (UD), il 16 e 17 settembre 2010, con un contributo relativo alla valorizzazione del sistema carsico sotterraneo presente nel territorio comunale di Marostica (Tiberi, 2010b). Si è trattato di un'occasione importante soprattutto per prendere spunti su come migliorare la diffusione delle conoscenze e l'interazione con gli enti di gestione del territorio.

### Conclusioni

Il sistema carsico della fascia pedemontana meridionale del massiccio di Asiago è un sistema ambientale di transizione che ha bisogno di un approccio di gestione territoriale che sia in grado di affrontare problematiche complesse e sovente dai contorni poco definiti. Attualmente invece vi è la tendenza ad ignorare le diverse decine di grotte presenti nell'area ed il loro significato all'interno del sistema idrogeologico ed ambientale s.l. a cui appartengono. Un certo interessamento è nato solo nel 2009 per volontà del Gruppo Speleologico Geo CAI Bassano che ha già messo in atto una fetta cospicua di un progetto di riqualficazione ambientale dell'underground naturale di queste zone. I dati ricavati dall'esplorazione speleologica e dalla ricerca scientifica hanno permesso di svolgere attività di bonifica e di didattica puntando primariamente su quest'ultimo aspetto. Si vuole infatti diffondere una nuova e più consapevole percezione del sistema carsico dell'area nella certezza che i soli interventi strutturali o di bonifica s.l. non avrebbero una validità a lungo termine. In particolare, oltre alla divulgazione attraverso riviste ed il web, gli speleologi del G. S. Geo CAI Bassano hanno intrapreso attività didattiche nelle scuole, elaborato percorsi didattici nelle grotte dell'area e coinvolto giovani delle scuole in progetti di bonifica di alcuni siti inquinati.

### BIBLIOGRAFIA

TIBERI V., TUNDO U., BERTONCELLO B., 2010 a – *Pedemountain karst systems of the Asiago Plateau (NE Italy): a case study from Marostica*, Geophysical Research Abstract Vol. 12 EGU 2010-6571 EGU General Assembly 2010, Author(s) 2010.

TIBERI V., BERTONCELLO B., TUNDO U., 2010 b – *First meteorological considerations about some underground systems of the Venetian Prealps (NE Italy)*, Geophysical Research Abstracts Vol. 12, EGU 2010-9614, 2010, Author(s) 2010.