

Speleotemi: importanti archivi per lo studio del clima e degli ambienti del passato

Speleothems: important records for the study of past climate and environments



Che cos'è uno speleotema

Uno speleotema è un deposito minerale che si è formato in grotta. Tipici speleotemi sono le stalattiti e le stalagmiti, composte per lo più da carbonato di calcio (calcite), così come i "crostoni calcarei" che sono molto diffusi nelle grotte della Vena del Gesso.

What is a speleothem?

A speleothem is a secondary mineral deposit that formed in a natural cave. Typical examples of speleothems are stalactites and stalagmites, most of which are composed of calcium carbonate (calcite). Also most "calcareous crusts" often found in the caves in the Vena del Gesso are made of calcite.

Grotta del Pilastrino (Gessi di Monte Mauro). In primo piano, crostone calcareo, di colore giallo-bruno, formato nel letto del torrente sotterraneo.

Pilastrino Cave (Gypsum area of Mt. Mauro). In the foreground a yellow-brownish calcareous flowstone formed on the floor of an underground torrent.



Le caratteristiche geochimiche e fisiche del carbonato di calcio possono essere utilizzate per comprendere le variazioni del clima e del paesaggio che si sono succedute nelle ere geologiche.

Nelle grotte di gesso, ad esempio, la formazione di speleotemi calcarei richiede la presenza di anidride carbonica, prodotta dall'attività biologica dei suoli prima di infiltrarsi sottoterra. Quindi gli speleotemi si formano durante climi relativamente caldo-umidi, cioè con suoli coperti di vegetazione.

The physical & geochemical characteristics of the calcium carbonate (calcite) can be used to reconstruct the climate and environmental changes of the geological past. In caves carved in gypsum, for example, the formation of calcite speleothems requires the presence of significant amounts of carbon dioxide, which derives from the biological processes occurring in the soils before it is dissolved in the infiltrating waters. This explains why calcite precipitates in the caves as speleothems during rather warm and wet climates, when the surface above the caves is covered with abundant vegetation and soil.

Grotta risorgente SEMPAL (Gessi di Monte Mauro). Colonna calcarea formata dal congiungimento di una colata e una sottostante stalagmite (foto S. Zauli).

Spring-cave of SEMPAL (Gypsum area of Mt. Mauro). A calcareous column formed by the connection between a calcite flowstone above and the below upward growing stalagmite (Photo S. Zauli).

Più recente
Younger layers



Età circa
239.000 anni
age ca.
239,000 years

Età circa
316.000 anni
age ca.
316,000 years

Per esplorare il passato si deve sapere, per prima cosa, l'età dei campioni. Questo è possibile utilizzando il metodo "uranio-torio" (due elementi chimici radioattivi). La calcite infatti contiene minime tracce di uranio. L'uranio decade (cioè si trasforma) in torio in un tempo noto, che in chimica è detto "tempo di dimezzamento". Analizzando i campioni è possibile conoscere il contenuto attuale di uranio e di torio, risalendo quindi all'età dello speleotema analizzato.

To explore the past it is fundamental to know how old the speleothem samples are. This is possible using the uranium-thorium dating method (two radioactive elements). The calcite of the speleothems always contains very small amounts of Uranium, which decays (transforms into) Thorium in a known time interval, known under the name of "half-time" in chemistry. Analyzing the samples it is possible to know the precise quantity of Uranium and Thorium in the sample today, and thus to calculate the time at which the speleothem calcite layers deposited.

Estraendo campioni multipli lungo l'asse di accrescimento dello speleotema, è possibile ricostruire la cronologia della sua crescita e costruire così un "modello delle età".

(Speleotema proveniente da Monte Mauro)

Taking multiple small samples along the growth axis of the speleothem it is possible to obtain the chronology of its growth and build a so-called "age-model".

(Speleothem found in Monte Mauro)



Età circa
123.000 anni
age ca.
123,000 years



Speleotema
proveniente
dalla Grotta
del Re Tiberio.
Speleothem
found in
Re Tiberio
Cave.



Età circa
132.000 anni
age ca.
132,000 years

Questa colata dimostra che la deposizione di calcite è stata molto rapida fra ~132 e ~123 mila anni fa, ovvero durante un periodo climatico detto "ultimo interglaciale". Questo periodo aveva un regime climatico molto simile all'interglaciale odierno. La colata dimostra che la deposizione di carbonato di calcio in grotte in gesso è favorita durante regimi climatici simili a quello attuale.

This flowstone demonstrates that calcite deposition was very rapid between ~132 and ~123 thousand of years ago, a climate period known as "last interglacial". This period was very similar to the current interglacial. The flowstone evidences that calcium carbonate deposition in gypsum caves is favoured during climate periods similar to the current one.