

Progetto di scienze dei cittadini

## Acque di gocciolamento nelle grotte

### CHE COS'È LA SCIENZA CITTADINA?

I progetti di scienze naturali si basano spesso sul sostegno dei cittadini, come la raccolta di dati meteorologici per la climatologia. I progetti di scienze dei cittadini si basano su una stretta collaborazione tra gli istituti di ricerca e le persone interessate.

### OBIETTIVI DEL PROGETTO DI scienze dei cittadini "CAVE DRIP WATER"

Per questo progetto, l'acqua di gocciolamento sarà raccolta per misurazioni isotopiche su un periodo di tempo più lungo da grotte in tutta la Svizzera e nelle regioni limitrofe. Questa mappa può essere integrata nella rete dei dati internazionali. I dati forniranno informazioni sulla distribuzione spaziale e sulle variazioni temporali degli isotopi dell'acqua nei sistemi carsici svizzeri e sullo sviluppo dell'accumulo di acqua nella roccia ospitante. Una mappa generale sarà messa a disposizione della comunità sul nostro sito web.

### Perché l'acqua di gocciolamento è importante nelle grotte?

L'acqua che gocciola proviene dalle precipitazioni sopra la grotta. Pertanto, la sua firma isotopica riflette le condizioni ambientali e climatiche locali e regionali.

### Perché stiamo realizzando il progetto?

Vogliamo creare una mappa a livello svizzero dei valori isotopici (acqua e ossigeno) delle acque di gocciolamento e monitorarli per un periodo più lungo, da mesi a anni.

### Chi può partecipare?

Tutti gli speleologi sono invitati a partecipare. Ordinate il kit di campionamento e seguite il protocollo di campionamento e spedizione. Per i partecipanti al progetto sia il materiale che la spedizione sono gratuiti.

### Quali grotte sono interessanti?

I campioni di acqua di gocciolamento provenienti da tutte le grotte della Svizzera e delle regioni limitrofe sono di grande interesse per questo progetto. È anche possibile raccogliere diversi campioni all'interno di una stessa grotta.

### Con quale frequenza devono essere prelevati i campioni?

Anche i singoli campioni sono interessanti per il nostro progetto. Per ottenere una buona panoramica, è importante prelevare campioni d'acqua dal maggior numero possibile di grotte.

È ottimale se:

- almeno 10 siti di gocciolamento nella stessa grotta vengono campionati regolarmente (kit di campionamento 2)
- i campioni vengono prelevati regolarmente (stagionalmente) nello stesso sito di gocciolamento (kit di campionamento 1 o kit di campionamento 2)

### Comunicazione

- Sito web – "Progetto di Citizen Science: Grotta che gocciola acqua" <https://duw.unibas.ch/de/quartaergeologie/citizen-science/>
- Informazioni regolari sul progetto verranno fornite attraverso open days del laboratorio, incontri speleologici, liste di e-mail e canali mediatici personali.

## STRATEGIA DI CAMPIONAMENTO

I **kit di campionamento** possono essere **ordinati** e restituiti alla DUW Uni Basel dopo il campionamento oppure da/a i membri del nostro gruppo alle riunioni di speleologi. I kit di campionamento sono gratuiti per tutti i partecipanti.

### KIT DI CAMPIONAMENTO 1

per il campionamento a lungo termine di singoli punti di gocciolamento

- Scatola di plastica 10 X 11 X 2 cm
- Documenti di campionamento
- 4 fiale di vetro (10 ml) con tappi di gomma e numero di campionamento
- Parafilm e adesivo fosforescente
- Facoltativo: imbuti piccoli e sacchetti sigillabili.
- Buste pronte per la spedizione



### KIT DI CAMPIONAMENTO 2

per campionamento panoramico di gallerie / grotte

o / e per il campionamento di singoli punti di gocciolamento

- Scatola di plastica 10 x 11 x 2 cm
- Documenti di campionamento
- 15 fiale di vetro (1,5 ml) con tappi di gomma e numero di campionamento
- Facoltativo: imbuti piccoli e sacchettiini sigillabili
- Buste pronte per la spedizione



## ISTRUZIONI

### Ordinare il kit di campionamento

I kit di campionamento possono essere ordinati a: **Pascal Tschudin, pascal.tschudin@unibas.ch, +41 61 207 36 38**

### Campionamento

Tutte le grotte della Svizzera e delle regioni di confine sono di interesse per questo progetto.

### Punti di gocciolamento

- Il numero di siti di gocciolamento campionati in una grotta è illimitato.
- Non deve trovarsi nell'area di ingresso della grotta.
- L'acqua deve gocciolare e non scorrere
- Ottimale: diversi siti di gocciolamento vengono campionati regolarmente nella stessa galleria di grotta per un periodo di tempo più lungo.
- Se il tasso di gocciolamento è molto lento, la fiala può essere fissata al pavimento della grotta con materiali naturali e recuperata all'uscita della grotta. In questo caso, nel kit è incluso un piccolo imbuto.

### Campionamento

- Quantità minima: un quarto della fiala da 10 ml (~2 ml) o l'intera fiala da 1,5 ml; quantità massima: apporre l'etichetta con il numero di campione sulla fiala da 10 ml.
- Evitare la contaminazione dei campioni d'acqua (ad esempio da parte dei sedimenti).
- Chiudere bene il coperchio e sigillarlo con il parafilm per evitare l'evaporazione. Stendere la pellicola e avvolgerla intorno ai lati e alla parte superiore del coperchio.

Se possibile, si può prelevare un campione di calcite appena precipitata (soda-straw) dal sito di gocciolamento e inviarlo per l'analisi isotopica. In un secondo momento, nei siti di interesse possono essere installati registratori di gocciolamento e di temperatura o altri dispositivi.

## DOCUMENTAZIONE DEL CAMPIONAMENTO

Le istruzioni per la raccolta, la conservazione e l'invio dei campioni sono disponibili in tedesco, francese, italiano e inglese.

I moduli per documentare il campionamento (informazioni di contatto del campionatore, ubicazione della grotta, profondità della galleria sotto la superficie e temperatura, tasso di gocciolamento, data del campionamento, ecc.) sono disponibili in formato elettronico e cartaceo in tedesco, francese, italiano e inglese.

- Compilare il modulo di campionamento e, se possibile, registrare i siti di campionamento su una mappa della grotta.
- Se possibile, fotografare il sito di campionamento e contrassegnarlo con un adesivo fosforescente per una successiva campagna di campionamento.
- Nel campo "Osservazioni", inserire informazioni sulla roccia ospitante (calcare, arenaria, conglomerato), sul terreno (carsico nudo, terreno sottile, torba) e sulla copertura vegetale (erba, foresta, agricoltura) in superficie.
- Specificare se si sta formando calcite fresca nel punto di sgocciolamento

**CONSERVARE** le fiale riempite a una temperatura compresa tra 5° e 20°C, lontano da fonti di luce e calore. Le fiale riempite devono essere restituite entro poche settimane dal campionamento.

**Inviare** i campioni di acqua di gocciolamento, il modulo corrispondente e la mappa della grotta con i siti di campionamento contrassegnati a: **Pascal Tschudin, Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Basilea Bernoullistrasse 30, CH - 4056 Basilea** oppure consegnare i campioni direttamente ai membri del Gruppo di Geologia Quaternaria dell'Università di Basilea.

I moduli e la mappa della grotta possono anche essere inviati direttamente a **pascal.tschudin@unibas.ch**.

### **ANALISI ISOTOPICA, CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI E DEI DATI**

La conservazione e l'esame dei campioni d'acqua vengono effettuati nel laboratorio del Gruppo di Geologia Quaternaria sotto la direzione del Prof. Dr. Dominik Fleitmann e del Dr. Stéphane Affolter. I risultati vengono comunicati ai partecipanti e vengono organizzati eventi su questo tema.

Una sintesi dei risultati è disponibile online sul sito web del progetto.

I dati saranno successivamente oggetto di pubblicazioni scientifiche.

Le informazioni e le mappe delle grotte saranno utilizzate e pubblicate solo nell'ambito di questo progetto e di eventuali pubblicazioni.

### **CONTATTO**

#### **Kit di campionamento e liste di documentazione**

Pascal Tschudin  
pascal.tschudin@unibas.ch  
+41 61 207 36 38

#### **Coordinamento del progetto "Cave Drip Water"**

Dr. Anamaria D. Häuselmann  
anamariadiana.haeuselmann@unibas.ch  
+41 77 452 73 88

#### **Analisi dei campioni e valutazione dei dati**

Prof. Dr. Dominik Fleitmann  
dominik.fleitmann@unibas.ch  
+41 61 207 61 12

Dr. Stéphane Affolter  
stephane.affolter@unibas.ch  
+41 61 207 36 09

### **SITO WEB**

<https://duw.unibas.ch/de/quartaergeologie/citizen-science/>

## INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

### Campioni in situ di calcite fresca

La calcite appena precipitata al di sotto del sito di raccolta dei campioni è di ulteriore interesse scientifico per questo progetto. Diversi elementi chimici della calcite (isotopi stabili, oligoelementi) e delle sue inclusioni d'acqua (isotopi dell'idrogeno e dell'ossigeno) possono essere analizzati in laboratorio. Per l'analisi degli isotopi stabili della calcite è necessaria una crosta spessa alcuni millimetri; per l'analisi delle inclusioni liquide di calcite e degli oligoelementi è necessario uno spessore di almeno 0,5 centimetri. Dopo aver raccolto la calcite in loco, è possibile posizionare un vetro da orologio sotto il sito di gocciolamento. Il vetro da orologio è fornito gratuitamente dall'Università di Basilea.

Nel kit di campionamento sono presenti piccoli sacchetti di plastica sigillabili per le croste di calcite sottili che possono essere facilmente staccate. Scrivere il numero del campione di calcite (lo stesso numero del sito di gocciolamento) sul sacchetto con una penna impermeabile. Se possibile, evitare la contaminazione con altri materiali. Documentare il sito di campionamento sulla mappa della grotta e possibilmente scattare una foto.

Se una stalagmite (di qualsiasi dimensione) sta crescendo attivamente (si forma calcite fresca sulla sommità), è necessario seguire i protocolli di protezione delle grotte. In questo caso, la calcite non deve essere campionata senza aver prima consultato gli scienziati dell'Università di Basilea. Allo stesso modo, le cannucce di soda/spaghetti formate dall'acqua campionata potranno essere campionate solo dopo una consultazione con gli scienziati dell'Università di Basilea.

### Mettere vetro dell'orologio per far precipitare nuova calcite

I vetri da orologio sono spesso utilizzati nelle grotte come superfici sostitutive per la precipitazione di calcite fresca. A seconda del tasso di gocciolamento, della durezza dell'acqua e di altri fattori, il tasso di crescita è di diversi micrometri all'anno. Di solito, in luoghi con precipitazione rapida, ci vogliono anni prima che la calcite appena precipitata possa essere inviata dal vetro da orologio al laboratorio per l'analisi.

**INFORMAZIONI SUL CAMPIONATORE E SULLA GROTTA**

Nome del campionatore/ Speleoclub/ Email / Numero  
di telefono

Nome della grotta

Località/ Cantone

Coordinate (X / Y)

Altitudine (m)

Osservazioni

Calcite sotto il/i punto/i di campionamento:

Soda-straw nel/i punto/i di campionamento:

**ELENCO DELLA DOCUMENTAZIONE PER I CAMPIONI DI ACQUA DI GOCCIOLAMENTO**

| Nome della galleria | Profondità *<br>(m) | Temp.*<br>(°C) | Campione<br>n. | Data<br>(gg.mm.aa) | Velocità di<br>gocciolamento<br>(min.sec) |
|---------------------|---------------------|----------------|----------------|--------------------|---|
|---------------------|---------------------|----------------|----------------|--------------------|---|

Miscela di acqua proveniente da punti di  
gocciolamento vicini nel/i campione/i:

\* se si tratta di un'approssimazione, scrivere "ca."

Vi prego di inviarmi nuovo/i kit di campionamento.

**Grazie! La documentazione può essere inviata a [pascal.tschudin@unibas.ch](mailto:pascal.tschudin@unibas.ch)**