



© Christof Sonderegger

Scheda esplicativa

Tema: Erosione

# GOLE DELLA BREGGIA

« Un antico mare eroso da un fiume! »

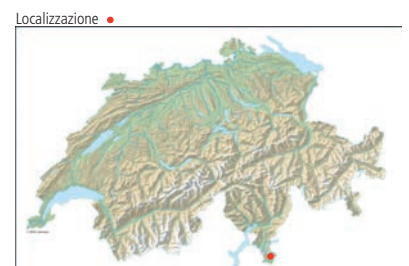
<b>NUMERO</b>	20
<b>CANTONE</b>	Ticino
<b>LOCALIZZAZIONE</b>	2722250 1078850
<b>PERIODO DI FORMAZIONE</b>	200 – 65 Mio di anni



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Ufficio federale di topografia swisstopo

Servizio geologico nazionale

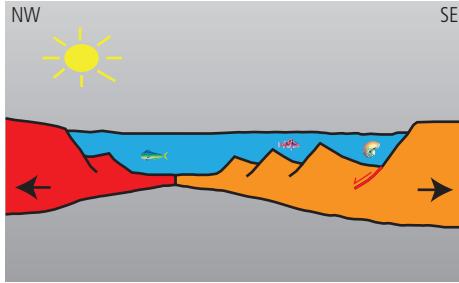


# GOLE DELLA BREGGIA

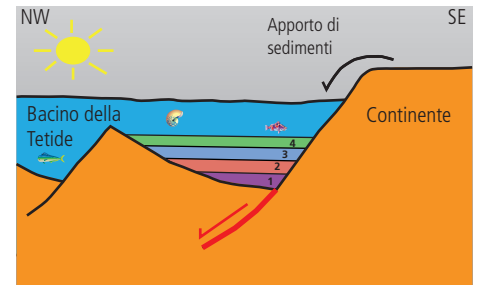
«Un antico mare eroso da un fiume!»

## 200 milioni di anni di storia della Terra esposti nelle pareti delle Gole della Breggia...

Le rocce di queste gole sono **sedimenti** depositati in un antico e profondo mare e ne descrivono la nascita, l'evoluzione e la fine. In quel periodo il clima era tropicale e favorevole allo sviluppo della vita, numerose creature popolavano infatti le acque di questo mare e sono oggi ancora presenti nella roccia sotto forma di **fossili**.

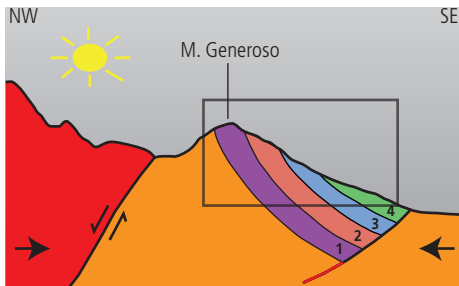


Più di 200 milioni (Mio) di anni orsono il supercontinente Pangea iniziò a frantumarsi, tra i due nuovi continenti europeo e africano si formò un mare chiamato Tetide. La crosta terrestre in estensione si fratturò in modo irregolare, creando delle strutture in blocchi rialzati e abbassati.



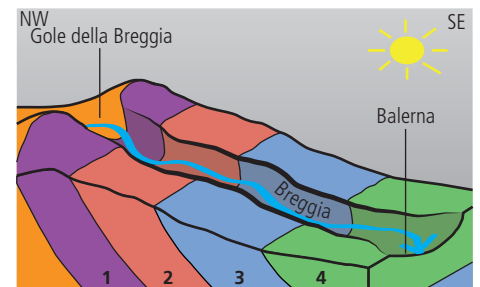
Tra 200 e 65 Mio di anni fa il bacino venuto a crearsi fu gradualmente riempito da sedimenti provenienti dal continente e da materiale in sospensione nell'acqua. Lo spazio da riempire aumentava a causa di una tettonica attiva e dello sprofondamento dei blocchi dovuto al crescente peso dei sedimenti.

Le rocce osservabili oggi riflettono la profondità del bacino e la provenienza dei materiali depositati. Le **radiolariti** (2) sono formate da fossili di microrganismi con scheletro in **silice** e in un bacino molto profondo. Il **calcare** (1, 3) indica invece condizioni meno profonde e microrganismi con scheletro in **calcite**. Le **marne** e le **arenarie** (4) derivano dall'erosione del continente durante la fase finale della Tetide.

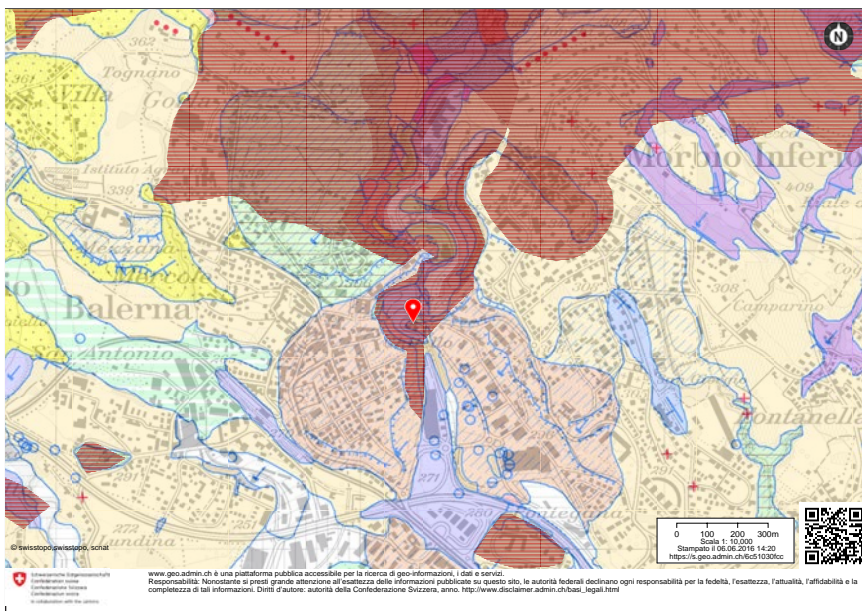


40 Mio di anni fa i due continenti europeo e africano si avvicinarono nuovamente e il mare Tetide si chiuse definitivamente portando alla formazione delle Alpi. I sedimenti in precedenza depositati furono inclusi nella collisione, deformati e verticalizzati fino alla loro pendenza attuale di circa 50° verso sud-ovest.

Con la formazione delle Alpi iniziò anche il processo di erosione. Nel caso di queste gole l'azione del fiume Breggia è stata determinante, l'acqua ha in effetti scavato la roccia ed ha esposto gli antichi sedimenti della Tetide: a monte troviamo le rocce più vecchie (1) mentre a valle quelle più giovani (4).



Gli schemi qui sopra non sono in scala!



### Legenda dei continenti

- Vecchio continente europeo
- Vecchio continente africano
- Tethys

### Legenda dei gruppi delle rocce\*

- 4 Marne e arenarie (120 – 65 Mio di anni)
- 3 Calcare bianco (145 – 120 Mio di anni)
- 2 Radiolariti (170 – 145 Mio di anni)
- 1 Calcari e marne (200 – 170 Mio di anni)

\*Attenzione: le rocce presenti sulla cartina geologica sono state raggruppate in 4 gruppi per semplificare gli schemi.

Dati geologici vettoriali e legenda sul geoportale federale [map.geo.admin.ch](http://map.geo.admin.ch)

# GOLE DELLA BREGGIA

Un antico mare eroso da un fiume!



## LA SCOPERTA

**1** Descrivete le rocce delle Gole della Breggia! Proponete delle foto delle gole della Breggia e fate descrivere le differenti rocce agli allievi. Osservate il colore, lo spessore dei banchi, l'orientazione dei banchi.

**2** Fate immaginare agli allievi un meccanismo di formazione del paesaggio delle Gole della Breggia visibile oggi.

**3** Quali sono i tipi di rocce presenti nelle Gole della Breggia? Servitevi della carta geologica su map.geo.admin.ch e fate una lista delle rocce presenti, distinguate le **rocce calcaree** dalle **rocce silicee** e annotate riferimenti inerenti alla presenza di **fossili**. Provate ad associare i singoli tipi di rocce ai quattro gruppi della scheda esplicativa.



## LA SPERIMENTAZIONE

**4** Sperimentate i fenomeni che hanno dato origine alle Gole della Breggia!

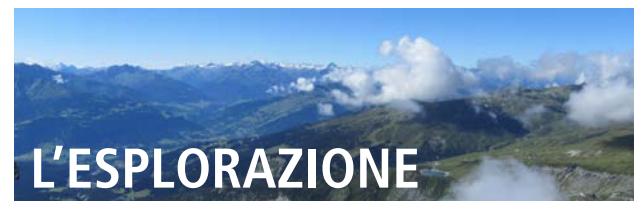
Esperienza 1: Simulate il fenomeno dell'erosione in classe utilizzando una bacinella, della sabbia e dell'acqua.

Esperienza 2: Ossidazione del ferro. Spesso il colore rosso delle rocce sedimentarie è dovuto all'ossidazione di **minerali** contenenti ferro. Per ossidare il ferro c'è bisogno di acqua e ossigeno. Procuratevi della limatura di ferro e spargetela su un foglio di carta assorbente inumidito, continuate a inumidirlo per qualche giorno. Cosa potete osservare dopo un po' di tempo?

Esperienza 3: **calcite** o **silice**? Utilizzate dell'acido cloridrico (HCl 10%) su diversi campioni di roccia, cosa succede? N.B. Lavate le rocce con acqua del rubinetto prima di testarle con l'acido.

Cosa testimoniano le rocce delle Gole della Breggia?

Scheda d'attività  
Domande/attività



## L'ESPLORAZIONE

**5** Alla scoperta delle Gole della Breggia! Partecipate ad una delle numerose visite guidate organizzate dal parco delle Gole della Breggia.

**6** La storia delle Gole della Breggia e l'utilizzo delle materie prime.

**7** Indagine geologica: provate a mettervi nei panni dei primi naturalisti arrivati sul posto! Da dove iniziereste per capire l'origine delle rocce presenti in queste gole? Che ambienti oggi presenti sul pianeta Terra vorreste oggi visitare per cercare di capire la loro formazione? Fate un piano del vostro viaggio alla loro scoperta!



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Ufficio federale di topografia swisstopo

Servizio geologico nazionale

# GOLE DELLA BREGGIA

Un antico mare eroso da un fiume!



## LA SCOPERTA

**1** Le caratteristiche visive comunemente utilizzate per descrivere le rocce nel paesaggio sono: il colore, lo spessore e l'orientazione dei banchi. Per esempio roccia X: colore rosso, banchi decimetrici pendenti 50° verso sud-ovest.

**2** Vedere scheda esplicativa.

**3** Le rocce presenti nelle Gole della Breggia sono **rocce sedimentarie**: la loro composizione varia secondo la percentuale dei minerali calcite e silice e i **fossili** presenti. Secondo i gruppi della scheda esplicativa:

- Gruppo 1 **Calcari** e **marne** (Calcarea di Moltrasio, calcarea di Besazio, Rosso ammonitico e calcarea a bivalvi planctonici): **calcite** e fossili di **spugne**, **ammoniti** e **bivalvi**.
- Gruppo 2 **Radiolariti** (Selcifero Lombardo): **silice** e fossili di **radiolari**.
- Gruppo 3 **Calcarea** bianco (Maiolica Lombarda): **calcite** e fossili di **coccoliti**.
- Gruppo 4 **Marne** e **arenarie** (Scaglie variegata, bianca e rossa, flysch lombardo) : **calcite** e **silice**.



## LA SPERIMENTAZIONE

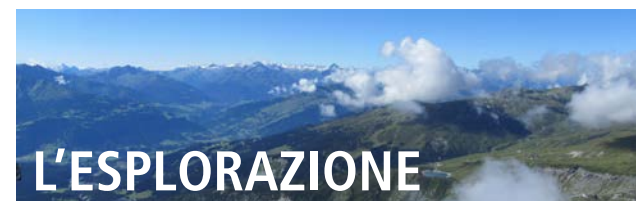
**4** Esperienza 1: Disponete della sabbia in una bacinella e versateci sopra dell'acqua. Quest'ultima eroderà la superficie al suo passaggio, creando un cammino preferenziale. Più la quantità d'acqua è grande e più la sua azione si prolunga nel tempo, più l'incisione nella sabbia è pronunciata. Ecco come si formano delle gole come quelle scavate dalla Breggia.

Esperienza 2: Il ferro, con l'azione combinata di acqua e ossigeno dell'aria, con il tempo si ossida. Il colore rosso delle **rocce sedimentarie** è spesso dovuto alla presenza di **minerali** contenenti ferro. Nelle Gole della Breggia, in effetti, le rocce dalle tinte più rossastre (es: Radiolariti rosse, scaglia rossa) presentano un più alto contenuto in **ematite** (Formula chimica :  $Fe_2O_3$ ).

Esperienza 3: Mettete una goccia di acido cloridrico (HCl 10%) su diversi campioni di roccia. La **calcite** presente nella roccia reagirà all'azione dell'acido formando della schiuma, quindi più una roccia è calcarea più la reazione sarà forte. Un geologo è sempre munito di acido cloridrico quando va sul terreno, questo test permette infatti di distinguere un **calcarea** da una **marna** (contiene più **argilla**) e da una **roccia silicea** (contiene **silice**).

Cosa testimoniano le rocce delle Gole della Breggia?

Scheda d'attività  
Risposte



## L'ESPLORAZIONE

**5** Visita guidata lungo il sentiero del Parco delle Gole della Breggia ([www.parcobreggia.ch](http://www.parcobreggia.ch)).

**6** Le Gole della Breggia hanno da sempre rappresentato una risorsa per lo sviluppo economico della zona. Dal 1963 fino al 1980 le rocce venivano estratte per la produzione di cemento. Il cemento è in effetti prodotto da una miscela di due materiali: **calcarea** (estratto dalla Maiolica) e **argilla** (presente nella Scaglia). Dal 1980 al 2003 l'estrazione in loco è cessata e il materiale veniva importato, fino alla chiusura definitiva del cementificio nel 2003. I luoghi legati alla produzione del cemento sono oggi visitabili (vedere [www.parcobreggia.ch](http://www.parcobreggia.ch): percorso del cemento).

**7** Una documentazione approfondita sui fossili presenti nelle rocce è un buon inizio! Questi indicano l'ambiente di deposizione e l'origine dei sedimenti dai quali le rocce sono formate. Grazie a loro i primi naturalisti hanno capito che si tratta di rocce depositate in ambiente marino. Andate quindi alla scoperta di mari ed oceani dove **spugne**, **radiolari** e **coccolitoforidi** vivono ancora oggi! Esplorate per esempio i fondali dell'oceano atlantico dove i sedimenti hanno la stessa composizione delle **radiolariti** presenti nelle Gole della Breggia.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Ufficio federale di topografia swisstopo

Servizio geologico nazionale

## 20 GOLE DELLA BREGGIA

Un antico mare eroso da un fiume!

Vola con me  
alle Gole Della  
Breggia!



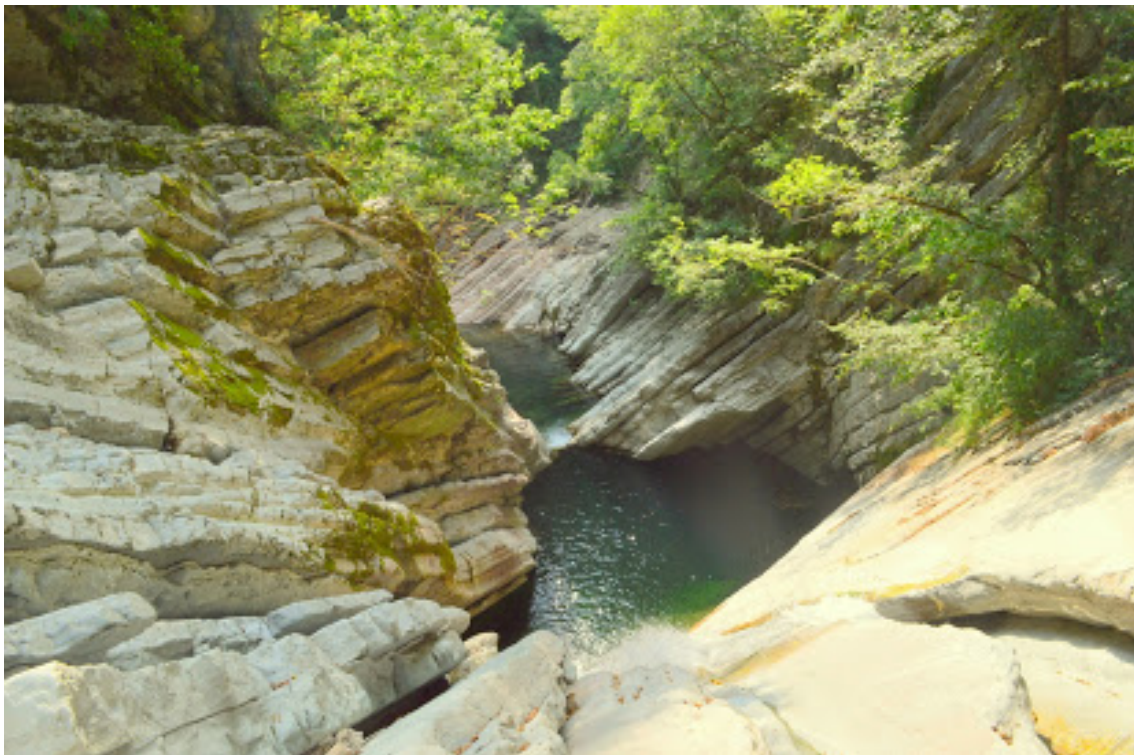
Cantone Ticino

Localizzazione <https://s.geo.admin.ch/92d644d05a>

### 1. La scoperta

#### a) Descrivi le rocce delle Gole della Breggia!

Osserva il colore, lo spessore dei banchi, l'orientazione dei banchi.



Andykappa, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons

.....

.....

.....

.....

.....



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Ufficio federale di topografia swisstopo

Servizio geologico nazionale

**b) Collega le informazioni e i grafici sottostanti in senso logico. Puoi ritagliare il testo e le immagini e incollarli nella tabella vuota nella pagina successiva.**

<p>Con la formazione delle Alpi iniziò anche il processo di erosione. Nel caso di queste gole, l'azione del fiume Breggia è stata determinante, l'acqua ha in effetti scavato la roccia ed ha esposto gli antichi sedimenti della Tetide: a monte troviamo le rocce più vecchie (1), mentre a valle quelle più giovani (4).</p>	
<p>Tra 200 e 65 Mio di anni fa il bacino venuto a crearsi fu gradualmente riempito da sedimenti provenienti dal continente e da materiale in sospensione nell'acqua. Lo spazio da riempire aumentava a causa di una tettonica attiva e dello sprofondamento dei blocchi dovuto al crescente peso dei sedimenti. Le rocce osservabili oggi riflettono la profondità del bacino e la provenienza dei materiali depositati. Le <b>radiolariti</b> (2) sono formate da fossili di microrganismi con scheletro in <b>silice</b> e in un bacino molto profondo. Il <b>calcare</b> (1, 3) indica invece condizioni meno profonde e microrganismi con scheletro in <b>calcite</b>. Le <b>marne</b> e le <b>arenarie</b> (4) derivano dall'erosione del continente durante la fase finale della Tetide.</p>	
<p>Più di 200 milioni (Mio) di anni orsono il supercontinente Pangea iniziò a frantumarsi, tra i due nuovi continenti europeo e africano si formò un mare chiamato Tetide. La crosta terrestre in estensione si fratturò in modo irregolare, creando delle strutture in blocchi rialzati e abbassati.</p>	
<p>40 Mio di anni fa i due continenti europeo e africano si avvicinarono nuovamente e il mare Tetide si chiuse definitivamente portando alla formazione delle Alpi. I sedimenti in precedenza depositati furono inclusi nella collisione, deformati e verticalizzati fino alla loro pendenza attuale, di circa 50° verso sud-ovest.</p>	

## GOLE DELLA BREGGIA

«Un antico mare eroso da un fiume!»

### **200 milioni di anni di storia della Terra esposti nelle pareti delle Gole della Breggia...**

Le rocce di queste gole sono **sedimenti** depositati in un antico e profondo mare e ne descrivono la nascita, l'evoluzione e la fine. In quel periodo il clima era tropicale e favorevole allo sviluppo della vita, numerose creature popolavano infatti le acque di questo mare e ancora oggi sono presenti nella roccia sotto forma di **fossili**.


**c) La sperimentazione**

**Esperienza 1:**



Per questo esperimento avrai bisogno di quanto segue:

- sabbia
- una bacinella
- acqua

**Sperimenta i fenomeni che hanno dato origine alle Gole della Breggia!**

Primo passo            Disponi della sabbia in una bacinella e versateci sopra dell'acqua.

Secondo passo        Prendi più o meno acqua e guardate cosa succede.

Terzo passo            Spiega cosa c'entra questo con le Gole della Breggia.

**Scrivi qui le tue osservazioni:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**Esperienza 2:**



Per questo esperimento avrai bisogno di quanto segue:

- limatura di ferro
- un foglio di carta assorbente
- acqua

**Spesso il colore rosso delle rocce sedimentarie è dovuto all'ossidazione di minerali contenenti ferro. Per ossidare il ferro c'è bisogno di acqua e ossigeno.**

Primo passo                      Procurati della limatura di ferro e spargia su un foglio di carta assorbente inumidito.

Secondo passo                Continua a inumidirlo per qualche giorno.

Terzo passo                    Cosa osservi dopo un po' di tempo?

**Scrivi qui le tue osservazioni:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Esperienza 3:**



Per questo esperimento avrai bisogno di quanto segue:

- diversi campioni di roccia
- acido cloridrico (HCl 10%)

**Calcite o silice? Un geologo è sempre munito di acido cloridrico quando va in situ, questo test permette infatti di distinguere un calcare da una marna (contiene più argilla) e da una roccia silicea (contiene silice).**

- Primo passo            Metti una goccia di acido cloridrico (HCl 10%) su diversi campioni di roccia.
- Secondo passo        Cosa osservi dopo un po' di tempo?
- Terzo passo            N.B. Lava le rocce con acqua corrente prima di testarle con l'acido.

**Scrivi qui le tue osservazioni:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**d) L'esplorazione**



Vola con me alle Gole Della Breggia!  
Clicca sul link  
<https://s.geo.admin.ch/92d6595775>

**Alla scoperta delle Gole della Breggia!**

1. Quali sono i tipi di rocce presenti nelle Gole della Breggia? Consulta la carta geologica su [map.geo.admin.ch](http://map.geo.admin.ch) e fai una lista delle rocce presenti, distingui le rocce calcaree dalle rocce silicee e annota le informazioni circa la presenza di fossili.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Indagine geologica: prova a metterti nei panni dei primi naturalisti arrivati in situ! Da dove inizieresti per capire l'origine delle rocce presenti in queste gole? Che ambienti presenti oggi sul pianeta Terra vorresti visitare per cercare di capire la loro formazione? Fai un piano del tuo viaggio alla loro scoperta!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## RIPOSTE

### La scoperta

*Le caratteristiche visive comunemente utilizzate per descrivere le rocce nel paesaggio sono: il colore, lo spessore e l'orientazione dei banchi. Per esempio, roccia X: colore rosso, banchi decimetrici pendenti 50° verso sud-ovest.*

### La sperimentazione

#### Esperienza 1:

*Quest'ultima eroderà la superficie al suo passaggio, creando un cammino preferenziale. Più la quantità d'acqua è grande e più la sua azione si prolunga nel tempo, più l'incisione nella sabbia è pronunciata. Ecco come si formano le gole come quelle scavate dalla Breggia.*

#### Esperienza 2:

*Il ferro, con l'azione combinata di acqua e ossigeno dell'aria, con il tempo si ossida. Il colore rosso delle rocce sedimentarie è spesso dovuto alla presenza di minerali contenenti ferro. Nelle Gole della Breggia, in effetti, le rocce dalle tinte più rossastre (es: radiolariti rosse, scaglia rossa) presentano un più alto contenuto in ematite (Formula chimica:  $Fe_2 O_3$ ).*

#### Esperienza 3:

*Metti una goccia di acido cloridrico (HCl 10%) su diversi campioni di roccia. La calcite presente nella roccia reagirà all'azione dell'acido formando della schiuma: quindi più una roccia è calcarea, più la reazione sarà forte. Un geologo è sempre munito di acido cloridrico quando va in situ, questo test permette infatti di distinguere un calcare da una marna (contiene più argilla) e da una roccia silicea (contiene silice).*

### L'esplorazione

**1** *Le rocce presenti nelle Gole della Breggia sono rocce sedimentarie: la loro composizione varia secondo la percentuale dei minerali calcite e silice e dei fossili presenti. Secondo i gruppi della scheda esplicativa: • Gruppo 1 Calcari e marne (calcare di Moltrasio, calcare di Besazio, rosso ammonitico e calcare a bivalvi planctonici): calcite e fossili di spugne, ammoniti e bivalvi. • Gruppo 2 Radiolariti (selcifero lombardo): silice e fossili di radiolari. • Gruppo 3 Calcare bianco (maiolica lombarda): calcite e fossili di coccoliti. • Gruppo 4 Marne e arenarie (scaglie variegata, bianca e rossa, flysch lombardo): calcite e silice.*

**2** *Una documentazione approfondita sui fossili presenti nelle rocce è un buon inizio! Questi indicano l'ambiente di deposizione e l'origine dei sedimenti dai quali sono formate le rocce. Grazie a loro, i primi naturalisti hanno capito che si tratta di rocce depositate in ambiente marino. Andate quindi alla scoperta di mari ed oceani dove spugne, radiolari e coccolitoforidi vivono ancora oggi! Esplorate per esempio i fondali dell'oceano Atlantico, dove i sedimenti hanno la stessa composizione delle radiolariti presenti nelle Gole della Breggia.*