

Erosione - Quello dell'erosione meccanica è un altro meccanismo che contribuisce alla formazione delle grotte. Per erosione in s.s. si intende il prelevamento del materiale da un substrato ad opera di un agente che nei casi più comuni (almeno in Italia) è rappresentato dall'acqua, ma si può citare anche l'esempio dell'erosione eolica. Va detto che, durante la speleogenesi su rocce solubili, l'erosione da parte di una corrente liquida la si trova spesso associata a processi carsici. Le modalità di azione sono simili a quelle alle quali sono sottoposti in superficie i corsi d'acqua.

Infatti, insieme all'erosione in senso stretto gli ambienti sotterranei possono essere degradati meccanicamente dal flusso idrico per cavitazione, ovvero per disgregazione della roccia per opera dell'esplosione di bolle gassose all'interno di un flusso turbolento; importante inoltre è anche l'azione dell'abrasione dovuta al movimento del materiale solido preso in carico dalla corrente. In alcune grotte si possono ad esempio incontrare cavità arrotondate a forma di tazza definite "marmitte", talora disposte in ritmica successione sul fondo di un alveo attivo. Se le si osserva con attenzione si possono vedere sul fondo di queste cavità, i ciottoli che, con il loro moto vorticoso, ne hanno generato la caratteristica forma.

Rilascio tensionale - Il fenomeno ha luogo quando diminuisce la pressione a cui è sottoposto un ammasso roccioso. E' il caso delle valli alpine che hanno subito la scomparsa o una riduzione della massa glaciale. Infatti, un ghiacciaio, durante la sua attività, opera un'erosione sui versanti e allo stesso tempo un'azione di contenimento degli stessi. Cessata questa "spinta" del ghiacciaio sulle pareti della valle si produce una reazione di spinta contraria agente dai versanti verso valle. L'evoluzione di questo stato tensionale porta alla fratturazione delle rocce più superficiali dei versanti con allargamento delle discontinuità presenti che, spesso in associazione a fenomeni franosi e carsici, conduce alla formazione di grotte. Più comunemente, ma in maniera inappropriata, questo meccanismo speleogenetico viene definito "tettonico".

Fantôme de roche - L'espressione indica i relitti di una degradazione selettiva della roccia, denominati per l'appunto "fantasmi di roccia". Il processo speleogenetico prevede più esattamente, che un ammasso roccioso, non omogeneo, venga alterato chimicamente nelle sue zone più deboli. Si può trattare ad esempio di dissoluzione del carbonato di calcio di una successione calcareo-selcifera, il cui prodotto finale risulta essere un'impalcatura rocciosa composta prevalentemente dalla frazione silicea. La differenza con il processo carsico sta nel fatto che l'alterazione sembra avere inizio nelle fasi iniziali del sollevamento tettonico di un territorio, quando l'ammasso roccioso si viene a trovare immerso in una falda con circolazione idrica talmente ridotta da consentire una mobilitazione pressoché nulla del materiale degradato, che mantenendo la forma originaria, assume tuttavia caratteristiche meccaniche relativamente scadenti. L'asportazione di questo materiale (e quindi la formazione di vuoti) si attua durante le successive fasi di sollevamento e di creazione del rilievo, quando il gradiente idraulico è tale da innescare flussi sufficientemente energetici. L'erosione del materiale degradato avviene attraverso le discontinuità presenti nella roccia (giunti di strato, fratture ecc.) fenomeno che prende il nome di "piping". Nel tempo il processo evolve in carsismo classico, come descritto nello specifico paragrafo.

Deposizione di "tufas" - I "tufas", volgarmente conosciuti con il nome di "travertini", sono depositi chimici di carbonato di calcio che si rinvencono frequentemente in corrispondenza di salti d'acqua lungo i torrenti di montagna. Presentano un'elevata porosità, (sono cioè caratterizzati da numerosi vuoti) con cavità di dimensioni che possono variare notevolmente. I pori più piccoli, spesso di dimensioni millimetriche o centimetriche, sono generalmente dovuti all'incrostazione di resti vegetali e/o animali che, decomponendosi creano dei vuoti. Si possono

anche trovare tuttavia, casi di cavità in travertino di grandezza tale da poter essere definite vere e proprie grotte. Queste si formano il più delle volte in corrispondenza di cascate importanti oltre le quali, e verso valle, l'acqua deposita una parete calcarea lasciando sufficiente spazio tra quest'ultima e lo scalino di roccia del salto d'acqua.

Grotte in rocce poco solubili – Su di una roccia l'acqua può operare diversi tipi di degradazione chimica, uno di questi processi prende il nome di “idrolisi” che è in parte responsabile della formazione delle grotte nelle quarziti (rocce poco solubili, composte prevalentemente da quarzo = SiO_2). Di seguito una delle reazioni chimiche che avvengono in questo specifico caso.

