

## ***MicroKosmos***

*Immagini dagli ecosistemi microbici presenti nelle grotte della Vena del Gesso*

Il grande naturalista tedesco Alexander von Humboldt, durante la sua lunga spedizione in Sud America all'inizio del XIX° secolo, intuisce per primo la complessità simbiotica e relazionale delle forme viventi. La vita e il suo ambiente, inteso come parametri climatici, geochimici, diventa un qualcosa da leggere nella sua interezza. Qualcosa che getterà le basi della nostra attuale idea di Natura ed ecosistema. Per definire questa sua importantissima intuizione, intollererà la sua opera più importante *Kosmos*. La scelta di usare questa antica parola greca κόσμος che in origine esprime il tutto come una forma di ordine e relazione, non è certo casuale, e ci appare oggi più che mai in tutta la sua visionaria modernità. Tra la molteplicità degli ecosistemi presenti sul pianeta, quelli legati agli spazi sotterranei e alle grotte sono ancora oggi tra i meno conosciuti e descritti. Le peculiarità di questi luoghi, in primo luogo l'assenza di luce solare e quindi di fotosintesi come fonte energetica, li rende spazi dove troviamo catene trofiche e strategie di sussistenza differenti e a volte del tutto inaspettate. A dispetto di quanto molti possono immaginare gli spazi sotterranei e le grotte sono al contrario luoghi ricchissimi di vita. Una presenza però discreta e spesso del tutto invisibile, dove un ruolo di primo piano è giocato dal grande mondo dei microbi: batteri archaea e funghi. Le scienze biologiche negli ultimi decenni, proprio attraverso lo studio del mondo microbico stanno rapidamente riscrivendo le basi stesse della biologia e dell'origine ed evoluzione della vita sulla Terra: una vera rivoluzione. Le nuove tecniche di *metagenomica* stanno aprendo la comprensione di fenomeni estremamente complessi, dove la parola d'ordine a cui la vita sembra rispondere è "*simbiosi*". Parole come *microbioma* e *microbiota* stanno lentamente entrando nel nostro vocabolario comune e lentamente si diffonde la percezione di come per ogni luogo e ogni essere vivente, le basi stesse delle sue possibilità di sopravvivere siano legate ad una pacifica e utile convivenza con il proprio peculiare ecosistema microbico. I batteri procarioti sopravvivono e sono in grado di colonizzare praticamente qualsiasi ambiente anche in condizioni estreme, proprio in ragione della loro incredibile capacità di creare colonie simbiotiche tra loro e con altre forme di vita. Colonie capaci di creare il proprio ambiente di vita: disgregando rocce, modificando parametri ambientali e ottenendo energia dai processi chimici di ossido-riduzione. Nelle grotte presenti nel Parco della Vena del Gesso tutti questi ecosistemi, formati da microbi e batteri ambientali assolutamente non pericolosi per l'uomo, sono ben presenti e se osservati con le giuste tecniche, si mostrano in modi spettacolari. Purtroppo la difficoltà di osservazione li rende allo stesso tempo ancora oggi ignoti ai più o relegati all'ambito strettamente scientifico e specialistico. Forme di vita piccole se prese singolarmente, ma allo stesso tempo capaci di occupare e modificare grandi superfici di rocce e pareti, creando arabeschi di forme e colori simili a grandi quadri astratti. Immagini che per forme e colori ricordano cieli stellati e lontane galassie. Veri e propri intrecci di molteplici vite.

### ***Cosa sono i colori che sto vedendo?***

Alcune sostanze si comportano in modo particolare se illuminate con una luce di una determinata lunghezza d'onda. Questi fenomeni si definiscono *fluorescenza* e *fosforescenza* e consistono in una particolare risposta della sostanza che colpita da un tipo di "luce" risponde con una "luce" e un colore differente. Sono fluorescenti alcuni minerali, molte fibre sintetiche ma anche molte sostanze organiche. In questo caso si tratta per esempio di un gran numero di particolari proteine, prodotte da alcune tipologie di batteri. Queste proteine fluorescenti, chiamate anche *fluorofori*, svolgono complesse funzioni metaboliche nella vita delle colonie batteriche. Tra cui l'estrazione e trasformazione degli ossidi di ferro dalla roccia, necessario per la vita stessa dell'ecosistema (*Siderofori*) e forse anche funzioni di comunicazione all'interno della colonia (*Quorum sensing*). Osservando questi arabeschi di luci e colori, sto quindi osservando lo svolgersi della vita di un intero ecosistema tanto piccolo quanto complesso.