

## **Titolo: Implicazioni cliniche ed ambientali dei processi di biomineralizzazione indotta e controllata**

**Tutor: Alessio Langella**

**Co-tutor(s): Francesco Izzo**

### **Proposta di ricerca:**

Per biomineralizzazione si intende l'insieme dei processi di mineralizzazione indotta o controllata dagli organismi viventi. La necessità di comprendere le cause e gli effetti dei fenomeni di biomineralizzazioni sull'ambiente e la salute umana sta spingendo gli scienziati della Terra ad intraprendere ricerche sempre più multidisciplinari dove la chimica, la biologia, la medicina e le scienze geologiche si fondono in un unico ambito di ricerca.

Uno degli esempi più esaustivi è rappresentato dai calcoli urinari. L'urolitiasi è un processo di biomineralizzazione patologico e multifattoriale che coinvolge principalmente le popolazioni adulte di tutto il mondo con un'incidenza in costante aumento soprattutto nei paesi più sviluppati. I calcoli di calcio (ossalati e fosfati) insieme agli acidi urici, rappresentano i prodotti biomineralogici più frequenti dell'urolitiasi umana sebbene possano essere presenti anche componenti specifici (es. Struvite, cistina, urati di ammonio, proteine, ecc.). Recenti studi dimostrano che attraverso una classificazione mineralogica e morfologica degli uroliti si può risalire alle potenziali cause della loro formazione e supportare quindi la comunità medica nella prevenzione, gestione e trattamento di questa patologia. Inoltre, i calcoli urinari possono incorporare, per sostituzione ionica nei reticoli cristallini, elementi in tracce indesiderati (Cu, Cd, Pb, Cr, Hg, As) presenti nell'organismo a causa di processi metabolici, per assunzione di particolari cibi o bevande ma anche da fattori ambientali. Questi aspetti suggeriscono la potenziale correlazione tra biomineralizzazioni e contesto geologico circostante, favorendo l'uso degli uroliti per scopi di biomonitoraggio clinico e ambientale.

### **Programma di ricerca:**

Al dottorando verranno affidate mansioni fortemente interdisciplinari, finalizzate ad una completa caratterizzazione della frazione abiotica costituente le matrici biomineralogiche ed in particolare degli uroliti. Il dottorando dovrà quindi

evidenziare la correlazione esistente tra le biomineralizzazioni patologiche ed il contesto geologico ed ambientale nel quale l'organismo è inserito.

Il dottorando svilupperà competenze tecnico-scientifiche proprie dell'analisi chimica, mineralogica e petrografica. Tra le principali tecniche analitiche si darà particolare risalto alla microscopia ottica ed elettronica, spettroscopia vibrazionale Raman e/o FTIR, diffrattometria e fluorescenza ai Raggi X, spettrofotometria UV-Vis, analisi termiche simultanee TG/DSC con analisi dei gas (EGA), spettrometria di massa e gascromatografia. Saranno previste collaborazioni con enti di ricerca sia italiani che esteri.