



Università degli Studi di Napoli Federico II

Dipartimento di Farmacia

Dottorato di Ricerca

Nutraceuticals, Functional Foods and Human Health

XLI Ciclo



INTERAZIONI SUOLO-ACQUA E METABOLITI CIANOBATTERICI: DALLA SALUTE UMANA A QUELLA DELL'ECOSISTEMA

Tutor: Anna De Marco

Co-tutor: Luciana Tartaglione

Suolo e acqua sono intrinsecamente interconnessi, e la salute del suolo, inclusi il contenuto di materia organica e le comunità microbiche, svolge un ruolo cruciale nell'influenzare la qualità dell'acqua e nel mantenimento dell'equilibrio degli ecosistemi acquatici¹. L'arricchimento di nutrienti nei fiumi, laghi e acque costiere dovuto ad attività antropiche (agricoltura, processi industriali, lo scarico delle acque reflue) ed il cambiamento climatico, sono fattori chiave che stimolano la proliferazione microbica e microalgale, con conseguenze significative sulla qualità e sicurezza delle acque².

Tra questi microrganismi, i cianobatteri, procarioti fotosintetici presenti sia in ambienti terrestri che acquatici, svolgono un ruolo fondamentale quali produttori primari, capaci di generare energia, materia organica e nutrienti essenziali che supportano i livelli trofici superiori³. Tuttavia, alcuni cianobatteri producono cianotossine e metaboliti bioattivi, che possono contaminare le fonti di acqua potabile ponendo così dei rischi per la salute umana ed animale⁴. In quest'ottica, la presenza di cianobatteri rappresenta un fattore critico nella gestione sicura delle risorse idriche⁵.

D'altra parte, alcuni cianometaboliti, hanno mostrato potenziale per applicazioni benefiche in integratori alimentari, cosmetici e persino in ambito medico⁶.

In questo contesto, il progetto propone un approccio multidisciplinare, focalizzato sull'indagine delle proprietà del suolo in prossimità di corpi idrici, come bacini, laghi utilizzati a scopo ricreativo o come fonte di acqua potabile, nonché le possibili correlazioni tra la qualità delle due matrici. I campioni saranno raccolti in Europa ed altri continenti, per evidenziare l'impatto delle diverse condizioni ambientali, dell'uso del suolo e delle pressioni antropiche.

Ulteriore obiettivo sarà l'esplorazione di strategie di mitigazione, attraverso analisi metabolomiche condotte mediante LC-HRMS. Inoltre, l'indagine sul profilo chimico di ceppi cianobatterici, in collaborazione con partner esterni (Bologna, Brasile, Turchia, Algeria e Spagna) e successivo frazionamento bio-guidato degli estratti mirerà all'isolamento e caratterizzazione strutturale di nuovi composti bioattivi, con l'obiettivo di individuare candidati promettenti per nuove applicazioni.

BIBLIOGRAFIA

1. Zhu, K., Ye, F., Mei, Y., Jia, W., Zhu, X., Li, S., Wu, S., Zhang, S., Huang, P., (2025). The complex interplay of flooding intensity and land use on soil microbial communities in riparian zones: Insights for ecological restoration. *Catena*, 248, 108549. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2024.108549>.
2. Singh, R., Tiwari, A.K., Singh, G.S., (2021). Managing riparian zones for river health improvement: an integrated approach. *Landscape Ecol. Eng.* 17(1), 195-223. <https://doi.org/10.1007/s11355-020-00436-5>.
3. de la Cruz, A.A., Chernoff, N., Sinclair, J.L., Hill, D., Diggs, D.L., Lynch, A.T., (2020). Introduction to cyanobacteria and cyanotoxins. In: *Water Treatment for Purification from Cyanobacteria and Cyanotoxins*, pp. 1–35. <https://doi.org/10.1002/9781118928677.ch1>.
4. Jones, M.R., Pinto, E., Torres, M.A., D'orr, F., Mazur-Marzec, H., Szubert, K., Tartaglione, L., Dell'Aversano, C., Miles, C.O., Beach, D.G., McCarron, P., Sivonen, K., Fewer, D.P., Jokela, J., Janssen, E.M.L., (2021). CyanoMetDB, a comprehensive public database of secondary metabolites from cyanobacteria. *Water Res.* 196, 117017. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117017>.
5. Janssen, E.M.L., (2019). Cyanobacterial peptides beyond microcystins – a review on cooccurrence, toxicity, and challenges for risk assessment. *Water Res.* 151, 488–499. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.12.048>.



Università degli Studi di Napoli Federico II

Dipartimento di Farmacia

Dottorato di Ricerca

Nutraceuticals, Functional Foods and Human Health

XLI Ciclo



6. Singh, U., Gandhi, H.A., Nikita, Bhattacharya, J., Tandon, R., Tiwari, G.L., Tandon, R., (2023). Cyanometabolites: molecules with immense antiviral potential. Arch. Microbiol. 205, 164. <https://doi.org/10.1007/s00203-023-03514-y>.