

Deep Ice Metagenomics, molecular assessment of sea ice microbial communities encased in Antarctic ice sheets

Progetto di Ricerca

The research project metAntarctic aims at the NGS-based characterization of sea ice microbial communities, including virus, bacteria and fungi, ebbed in the different layers of TALDICE Antarctic ice cores. Particularly, 25 samples within an age range of 1.5 and 25 k years from TALDICE ice cores will be explored, providing the highest known resolution for deep ice microbiological assessment campaigns. For each ice layer (around thousand year each), sea ice microbiological data will be correlated with the correspondent water isotopic, dust and chemical ice composition, allowing to assess multidimensional associations between the structure of the ice cores microbial community and the correspondent environmental/climatic condition at the time of deposition.

Il progetto di ricerca metAntarctic ha come obiettivo la caratterizzazione mediante Next-Generation Sequencing delle comunità microbiche presenti nel ghiaccio marino imprigionate nei diversi strati delle carote di ghiaccio antartico del progetto TALDICE. Saranno analizzati 25 campioni rappresentativi di una età compresa tra 1,5 e 25k anni, fornendo ad oggi la più alta risoluzione per la valutazione microbiologica del ghiaccio antartico profondo. I dati microbiologici ottenuti saranno correlati con la corrispondente composizione isotopica di acqua e polvere, e con la composizione chimica del ghiaccio stesso, consentendo di valutare le associazioni tra la struttura della comunità microbica e le corrispondenti condizioni ambientali e climatiche al momento della deposizione

Piano Attività

Taking into consideration that Antarctic ice cores has been shown to provide a record for a wide variety of parameters – eg. ionic composition, dusts, pollutants and bioaerosols - reflecting environmental/climatic variations of the Earth system across millennia, by microbiome assessment at the different layers of the TALDICE ice cores we will: (i) extract multidimensional correlations between Antarctic ice microbiomes and paleoclimate records; (ii) provide a new and finest microbiome-based proxy for paleoclimate records in ice cores, including virome and eucariome never assessed before; (iii) highlight compositional and functional variations of global microbiomes across years and millennia, as an adaptive and maladaptive response to changes in atmospheric composition and climate. Finally - as bacteria preserved in ancient ice could be viewed as molecular fossils – metAntarctic will provide a new temporal dimension to bioprospecting, the paleobioprospecting, an innovative bioprospecting campaign aimed at the

exploration of newly discovered enzymes and bioactive secondary metabolites within the fossils microbial genes preserved in deep ice.

Poiché i core di ghiaccio antartico forniscono un record per un'ampia varietà di parametri che riflettono le variazioni ambientali/climatiche del sistema terrestre attraverso millenni, tramite la valutazione del microbioma presente nei diversi strati dei nuclei di ghiaccio saremo in grado di: (i) estrapolare correlazioni multidimensionali presenti tra i microbiomi del ghiaccio e le registrazioni paleoclimatiche; (ii) fornire un nuovo e migliore proxy per i record paleoclimatici basato sul microbioma presente nelle carote di ghiaccio, inclusi viroma ed eucarioma mai valutati prima; (iii) evidenziare le variazioni nella composizione e nel potenziale funzionale dei microbiomi globali attraverso anni e millenni, come risposta adattiva e disadattiva ai cambiamenti intercorsi nella composizione atmosferica e nel clima. Infine, poiché i batteri preservati nel ghiaccio antico possono rappresentare fossili molecolari, con il progetto metAntarctic saremo in grado di fornire una nuova dimensione temporale al bioprospecting, inteso come paleobioprospecting, finalizzato alla ricerca di nuovi enzimi mediante l'analisi dei geni batterici di microrganismi fossili conservati nel ghiaccio antartico profondo.