

Procedure di controllo qualità, stima dati mancanti e quantificazione dell'incertezza per serie storiche ambientali campionate tramite tecnica eddy covariance

Domenico Vitale

Le concentrazioni atmosferiche di CO₂ sono aumentate di oltre il 50% (420 ppm nel 2022) rispetto a quando l'umanità iniziò ad utilizzare combustibili fossili su larga scala durante la rivoluzione industriale. Secondo l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), livelli di concentrazione di CO₂ pari a 430 ppm potrebbero comportare un aumento nella temperatura media globale di 1.5°C. Oltrepassando la soglia dei 450 ppm, si prevede un aumento delle temperature superiore ai 2°C.

Nel contrasto ai cambiamenti climatici in atto, gli ecosistemi terrestri giocano un ruolo fondamentale per la loro capacità di *catturare e sequestrare* CO₂ dall'atmosfera. In questo contesto, conoscere in tempo reale le emissioni di gas serra e quante di queste emissioni siano assorbite dagli ecosistemi terrestri è di notevole interesse, non solo per la comunità scientifica, ma anche per i decisori politici e l'opinione pubblica. Presupposto fondamentale per una corretta interpretazione del fenomeno e per una scelta appropriata delle azioni di mitigazione e di adattamento al cambiamento climatico, risiede nella disponibilità di dati di alta qualità con copertura spazio-temporale adeguata.

A questo scopo, dopo aver illustrato i dati di interesse, costituiti da serie storiche campionate ad alta frequenza tramite la tecnica eddy covariance, nel presente seminario verranno presentati:

- 1) una procedura unsupervised e automatica di data cleaning adottata nella pipeline di processing della infrastruttura di ricerca europea ICOS (Integrated Carbon Observation System) e implementata in linguaggio R nella libreria RFlux (<https://github.com/icos-etc/RFlux>);
- 2) una strategia di imputazione multipla di dati mancanti ad alta efficienza computazionale che combina l'algoritmo di Expectation-Maximization (EM) con un approccio Bootstrap e che persegue il duplice scopo di fornire stime non distorte dei dati mancanti, e al tempo stesso una quantificazione appropriata dell'incertezza associata ad alcuni parametri di interesse, come ad esempio il bilancio di lungo periodo del carbonio sequestrato dagli ecosistemi terrestri.