

**Presentazione della dott.ssa Marta Magnani
Dottorato di Ricerca in Fisica - XXXIV Ciclo
Università degli Studi di Torino**

Dottorando: Marta Magnani

Relatori: Guido Boffetta & Antonello Provenzale (CNR)

Titolo della tesi: *Modeling vegetation-related processes in extreme environments*

Durante il triennio di dottorato la dott.ssa Marta Magnani ha seguito e sostenuto l'esame relativo ai seguenti corsi della Scuola:

- Introduction to Turbulence;
- Dinamica dei Sistemi Estesi;
- Teoria dell'instabilità idrodinamica e morfologica (presso PoliTo);
- Case Studies in the History of Physics;
- English for Scientific Academic purpose;
- Processi stocastici per la fisica.

L'attività di ricerca della dott.ssa Marta Magnani ha riguardato tre macro argomenti: la modellizzazione di flussi di anidride carbonica, lo studio della dinamica ecologica degli incendi ed il rimescolamento turbolento in fluidi stratificati. Il primo anno di dottorato, si è focalizzato sulla costruzione di un modello empirico per le emissioni e l'assorbimento di anidride carbonica nella tundra alpina. Tale modello è stato usato per l'identificazione della dipendenza dei flussi di anidride carbonica da variabili ecologiche e meteorologiche e la comprensione dei processi alla base di tali flussi. Durante il secondo anno di dottorato, questo stesso approccio è stato applicato al contesto della tundra artica. Il confronto dei risultati ottenuti per il caso studio alpino ed artico ha permesso di caratterizzare i flussi di carbonio in ambienti estremi. Inoltre, durante il secondo anno è stato svolto uno studio riguardante l'influenza delle caratteristiche ecologiche di diversi ecosistemi sulla dinamica degli incendi. Tale studio, svolto in collaborazione con l'Università di Utrecht, ha portato all'identificazione e modellizzazione dei fattori fondamentali che regolano il regime locale di incendi e la composizione dell'ecosistema in relazione alle caratteristiche della vegetazione.

Parallelamente, è stato studiato il rimescolamento di due fluidi con stratificazione instabile, nella configurazione di Rayleigh-Taylor. In primo luogo, è stato studiato l'effetto di forzanti verticali periodiche nel tempo che si è osservato portare alla soppressione del rimescolamento turbolento, altrimenti atteso. Successivamente, la stessa configurazione è stata utilizzata per affrontare un problema di sedimentazione, studiando gli effetti non inerziali di particelle in sospensione sull'evoluzione turbolenta del sistema. Infine, l'ultimo anno di dottorato è stato impiegato per la conclusione degli studi aperti e la preparazione di articoli attualmente in considerazione presso riviste prestigiose.

Durante la sua attività di ricerca la dott.ssa Marta Magnani ha mostrato una eccellente capacità di affrontare con competenza e rigore le problematiche scientifiche da lei incontrate, unendo ottime capacità di analisi e sintesi e una profonda intuizione dei processi fisici all'opera. La dott.ssa Marta Magnani mostra di aver raggiunto una piena e non comune maturità scientifica combinata con una preparazione di altissimo livello, che le permetterà di raggiungere risultati sempre più significativi.

Pertanto si esprime grande apprezzamento per il lavoro svolto dal Dott.ssa Marta Magnani durante il triennio del Dottorato di Ricerca.

Torino, 28 settembre 2021

Il tutore

Guido Boffetta

Partecipazione a scuole e conferenze

- Critical Zone and Ecosystem Dynamics across Space and Time (summer school);
- Emergence and Organization of Life (summer school);
- Terra, Vita e Clima - Il Ciclo del Carbonio (workshop);
- European Geoscience Union Assembly 2019 (conferenza, con poster);
- European Turbulence Conference (conferenza, con presentazione orale);
- European Geoscience Union General Assembly 2020 (conferenza, con poster e breve presentazione);
- Climate modelling: different approaches and applications (workshop);
- Festival of Ecology (conferenza, con presentazione);
- European Geoscience Union General Assembly 2021 (conferenza, con breve presentazione - PICO);

Visite e stages

- Visita presso Utrecht University, Centre of Complex System Studies (CCSS), della durata di 2 mesi ;

Elenco delle pubblicazioni

- Guido Boffetta, Marta Magnani, and Stefano Musacchio. Suppression of Rayleigh-Taylor turbulence by time-periodic acceleration. *Physical Review E* **99** 033110 (2019).
- Marta Magnani, Ilaria Baneschi, Mariasilvia Gimaberini, Pietro Mosca, Brunella Raco, Antonello Provenzale. Drivers of carbon fluxes in Alpine tundra: a comparison of three empirical model approaches. *Science of The Total Environment* **732**, 139139 (2020).
- Marta Magnani, Stefano Musacchio, and Guido Boffetta. Inertial effects in dusty Rayleigh-Taylor turbulence. *Journal of Fluid Mechanics* **926**, A23 (2021).