TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

PhD Course 2026

2.1 Modulo 1. Piermarco Cannarsa (Tor Vergata)

Titolo: Introduzione ai modelli differenziali di bilancio energetico per la dinamica del clima

Modalità di esame: Esame orale.

Periodo di erogazione: Preferibilmente tra il 25 gennaio e il 26 febbraio 2027.

Programma Dettagliato

1. Climatologia e meteorologia. La complessità del sistema climatico (1h).
2. Introduzione ai modelli di bilancio energetico per lo studio del clima (2h).
3. Il modello di Ghil-Sellers in una dimensione spaziale: buona positura e comportamento asintotico (4h).
4. Modelli di bilancio energetico spazialmente omogenei con risoluzione verticale: buona positura, comportamento asintotico, equilibri e sensibilità ai parametri fisici (6h).
5. Modelli di bilancio energetico con risoluzione verticale e trasporto orizzontale: buona positura, comportamento asintotico, esistenza dell'equilibrio più caldo (7h).

Prerequisiti

Equazioni di evoluzione in spazi di Hilbert.

Bibliografia

Per i prerequisiti:

- L. C. Evans, *Partial differential equations*, 2nd ed., AMS, Providence (2010).
- Pazy, *Semigroups of linear operators and applications to partial differential equations*, Springer, New York (1983).
- Note del docente.

Per il modulo:

- H. Kaper, H. Engler, *Mathematics & Climate*, SIAM, Philadelphia, PA, 2013.
- M. Ghil, *Climate stability for a Sellers-type model*, J. Atmos. Sci., 33(1):3–20, 1976.
- J. Tort, J. Vancostenoble, *Determination of the insolation function in the nonlinear Sellersclimate model*, Ann. Inst. H. Poincaré C Anal. Non Linéaire, 29(5):683–713, 2012.
- P. Cannarsa, V. Lucarini, P. Martinez, C. Urbani, J. Vancostenoble, *Analysis of a two-layer energy balance model: long time behavior and greenhouse effect*, Chaos, 33(11):113111, 2023; *Comparison principles and long time behavior for a diffusive energy balance model with vertical resolution*, Math. Models Methods Appl. Sci. (in corso di stampa).