Intervento di **LAPO CASETTI**

Titolo:

Origine topologica della transizione di fase in un modello di campo medio

Autori:
Lapo Casetti[1], E. G. D. Cohen[2] e Marco Pettini[3]

[1]Istituto Nazionale per la Fisica della Materia, Unità di Ricerca del Politecnico di Torino, Dipartimento di Fisica, Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, I-10129 Torino, Italia
[2]The Rockefeller University, 1230 York Avenue, New York, NY 10021 - 6399, USA
[3]Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Largo E. Fermi 5, I-50125 Firenze, Italia

In meccanica statistica le transizioni di fase sono associate con la presenza di singolarità nella misura di probabilità che descrive il sistema all'equilibrio. Secondo una congettura proposta di recente [1], le transizioni di fase potrebbero avere un'origine topologica, ovvero potrebbero essere associate a cambiamenti di topologia nello spazio delle configurazioni. Le singolarità della misura, e di conseguenza delle osservabili termodinamiche, potrebbero quindi essere il riflesso di questi cambiamenti di topologia.

Tale "congettura topologica" nasce dal fatto che quando si ha un cambiamento di topologia in una varietà, le fluttuazioni della curvatura mostrano un comportamento singolare molto simile a quello che si osserva nelle fluttuazioni transizioni di fase (modelli tipo XY e φ^4 su reticolo in due e tre dimensioni) [1,2]. Un'ulteriore indicazione numerica – ancora indiretta – a sostegno di questa congettura è stata recentemente ottenuta per modelli tipo φ^4, mostrando che il comportamento singolare delle fluttuazioni di curvatura è una proprietà puramente geometrica, che non dipende né dalle proprietà della misura di equilibrio, né da una scelta particolare della metrica sullo spazio delle configurazioni [3].

Nonostante tutte queste indicazioni indirette, nessuna evidenza *diretta* (analitica o numerica) della presenza di un cambiamento della topologia dello spazio delle configurazioni connesso ad una transizione di fase termodinamica era stata finora trovata. In questo lavoro [4] mostriamo, usando la teoria di Morse elementare, che tale cambiamento di topologia esiste nel caso particolare del modello XY di campo medio. Inoltre discutiamo la natura della connessione fra cambiamenti di topologia e transizioni di fase ed il ruolo del limite termodinamico.

Referenze:

[1] L. Caiani, L. Casetti, C. Clementi, M. Pettini, *Phys. Rev. Lett.* **78**, 4361 (1997).

[2] L. Caiani, L. Casetti, C. Clementi, G. Pettini, M. Pettini, R. Gatto, *Phys. Rev.* E **57**, 3886 (1998); L. Caiani, L. Casetti, M. Pettini, *J. Phys.* A: *Math. Gen.* **31**, 3357 (1998).

[3] R. Franzosi, L. Casetti, L. Spinelli, M. Pettini, `cond-mat/9810180`.

[4] L. Casetti, E. G. D. Cohen, M. Pettini, `cond-mat/9810406`, *Phys. Rev. Lett.* (1999), in corso di stampa.