Dottorato in Matematica, 2003

Coesistenza di fasi e Interfacce: Modelli microscopoici e teoria limite

Errico Presutti

Sommario. Una stessa sostanza può apparire in natura in forme drasticamente diverse, l'esempio piú comune è offerto dalle molecole di H_20 che possono aggregarsi formando ghiaccio, acqua o vapore a seconda del valore di parametri esterni di controllo, quali temperatura e pressione.

Per opportuni valori di questi ultimi, fasi diverse possono coesistere in equilibrio. Lo studio delle corrispondenti posizioni di equilibrio e dell'evoluzione di geometrie di non equilibrio è fonte di interessanti problemi molto studiati in geometria e analisi. Il corso si ripromette di determinare un collegamento tra la teoria macroscopica dei fenomeni di coesistenza e l'analisi microscopica dei corrispondenti sistemi.

Il modello microscopico di partenza verrà studiato nell'ambito della Meccanica Statistica delle misure di Gibbs, inizialmente nel caso semplice di interazioni di campo medio, considerando poi la teoria piú raffinata dei potenziali di Kac. In un limite "mesoscopico" si derivano quindi funzionali di energia libera non locali e infine, in un limite macroscopico, si ottiene la teoria macroscopica (della coesistenza di fasi).

Transizioni di fase in Meccanica Statistica, la teoria della Gamma-convergenza, forme di Wulff, equazioni di reazione e diffusione, moto per curvatura, sono tra i temi principali che verrano discussi.