

Ciascuna delle seguenti tesi comporta un lavoro preparatorio di modellizzazione e di studio teorico e una parte applicativa che richiede l'utilizzo di metodi numerici sofisticati. Una parte del lavoro di tesi verrà svolto presso il **M&MoCS** (International Research Center on **M**athematics And **M**echanics Of Complex Systems) e/o il **Laboratorio Strutture e Materiali Intelligenti** dell'Università di Roma "La Sapienza".

Argomento: Teorie quantistiche per nanotravi.

Titolo della tesi: Nanomeccanismi formati da travi: applicazioni.

Relatori: Francesco dell'Isola, Luigi Rosa, Fulvio Peruggi.

Abstract:

Solo recentemente sono stati concepiti nanomeccanismi costituiti da elementi strutturali le cui dimensioni richiedono l'utilizzo della meccanica quantistica. In questa tesi si esplorano le possibilità applicative delle teorie disponibili e si studiano alcuni possibili sviluppi teorici.

Argomento: Modelli di crescita indotta da carichi meccanici in tessuti viventi.

Titolo della tesi: Ricrescita di tessuti ossei ricostruiti: modelli matematici ed ottimizzazione.

Relatori: Francesco dell'Isola, Fulvio Peruggi, Luigi Rosa.

Abstract:

Tessuti ossei ricostruiti con materiali artificiali bioassorbibili sono di uso sempre più frequente nella pratica clinica. In questa tesi ci si propone di studiare i modelli più frequentemente utilizzati per descrivere i fenomeni di ricrescita in questi tessuti.

Argomento: Onde d'urto in mezzi porosi.

Titolo della tesi: Metodi variazionali per la descrizione della propagazione d'onde d'urto in mezzi porosi.

Relatori: Francesco dell'Isola, Luigi Rosa, Fulvio Peruggi.

Abstract:

In questa tesi si studieranno i modelli matematici disponibili per studiare la formazione e l'avanzamento di onde d'urto nei mezzi porosi. Saranno esaminate possibili prospettive di ricerca futura e saranno considerati alcuni tentativi di inquadrare nuovi problemi di ricerca.

Argomento: Metodi variazionali per la modellazione di continui complessi.

Titolo della tesi: Modellazione di continui complessi: un approccio variazionale.

Relatori: Francesco dell'Isola, Luigi Rosa, Fulvio Peruggi.

Abstract:

Nella modellazione di sistemi fisici complessi i metodi variazionali sono stati riconosciuti di fondamentale importanza, specialmente nella fase di scoperta e formulazione di modelli originali. Seguendo le prescrizioni esposte nel fondamentale testo didattico di Landau in questa tesi si cercherà di inquadrare un insieme di possibili filoni di ricerca.

Argomento: Teorie di campo per la modellazione di transizioni di fase.

Titolo della tesi: Teorie di campo come modelli per le transizioni di fase.

Relatori: Francesco dell'Isola, Fulvio Peruggi, Luigi Rosa.

Abstract:

Quando l'energia libera di un sistema continuo non è convessa allora è necessario regolarizzare il modello per formulare problemi ben posti. Questo è il caso che si presenta nei gas di Van der Waals che forniscono il prototipo di sistema bifasico. In questa tesi si studieranno interessanti prospettive di sviluppo.

Argomento: Modelli continui per il flusso in mezzi porosi deformabili.

Titolo della tesi: Descrizione del flusso in mezzi porosi deformabili attraverso la meccanica del continuo.

Relatori: Francesco dell'Isola, Fulvio Peruggi, Luigi Rosa.

Abstract:

In letteratura si suppone spesso che le matrici porose siano molto poco deformabili a causa del moto di un fluido incompressibile attraverso la sua rete di pori interconnessi. In questa tesi, con particolare riguardo ai sistemi di tessuti viventi, si considereranno situazioni nelle quali tali fenomeni deformativi sono rilevanti.

Argomento: Sistemi robotici continui e loro descrizione per mezzo di teorie di campo.

Titolo della tesi: Uso di teorie di campo per lo studio di sistemi robotici continui.

Relatori: Francesco dell'Isola, Luigi Rosa, Fulvio Peruggi.

Abstract:

Uno sciame di robot può essere considerato come un unico sistema continuo diffuso in una regione di spazio. In questa tesi si considerano possibili metodi per modellare tali sistemi complessi anche in presenza di sistemi sofisticati e non locali di interazione fra i vari robot componenti.

Argomento: Modelli per materiali e strutture piezoelettrici.

Titolo della tesi: Modelli teorici per lo studio di strutture piezoelettriche.

Relatori: Francesco dell'Isola, Fulvio Peruggi, Luigi Rosa.

Abstract:

Gli attuatori piezoelettrici attualmente disponibili permettono applicazioni fino ad ora impensabili. In particolare si possono ora immaginare efficaci sistemi piezoelettromeccanici di smorzamento delle vibrazioni e di controllo del rumore.
