



Il Centro CSDC

Il Centro interdipartimentale per lo Studio di Dinamiche Complesse (CSDC) è stato istituito dal 1° Gennaio 2002 presso l'Università di Firenze, con DR n.566 dell'8 Luglio 2002. Tale struttura, proprio perché interdipartimentale, mette in evidenza il suo specifico ruolo di collegamento fra settori di ricerca più ristretti e omogenei quali quelli organizzati all'interno dei singoli Dipartimenti.

I Dipartimenti costituenti il CSDC appartengono alle seguenti aree:

- scientifica (Dipartimento di Biologia Animale e Genetica "Leo Pardi", Dipartimento di Chimica Organica "Ugo Schiff", Dipartimento di Fisica, Dipartimento di Statistica "Giuseppe Parenti")
- tecnologica (Dipartimento di Energetica "Sergio Stecco", Dipartimento di Ingegneria Civile, Dipartimento di Sistemi e Informatica)
- medica (Dipartimento di Psicologia)
- delle scienze sociali (Dipartimento di Matematica per le Decisioni).

Oltre a ricercatori dei Dipartimenti costituenti fanno parte del Centro numerosi ricercatori di diversi Dipartimenti e Enti di ricerca anche di altre sedi nazionali.

Il CSDC ha sede presso il Dipartimento di Fisica in Via G. Sansone 1, Sesto Fiorentino (FI), tel. 055 457-2339 -2340 -2277 -2278, fax 055 457-2121. Il Direttore del CSDC è il prof. Roberto Genesio del Dipartimento di Sistemi e Informatica (tel. 055 4796259).

Il Comitato Scientifico è costituito dai proff. G. I. Bischi (Istituto di Scienze Economiche - Un. di Urbino), M. Buiatti (Dipartimento di Biologia Animale e Genetica), F. Castelli (Dipartimento di Ingegneria Civile), M. Galeotti (Dipartimento di Matematica per le Decisioni), G. Gallo (Dipartimento di Statistica), R. Genesio (Dipartimento di Sistemi e Informatica), R. Livi (Dipartimento di Fisica), R. Luccio (Dipartimento di Psicologia), A. Moro (Dipartimento di Ingegneria Civile), A. M. Papini (Dipartimento di Chimica



Organica), A. Politi (Istituto Nazionale di Ottica Applicata), S. Ruffo (Dipartimento di Energetica), F. Semboloni (Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio).

Le motivazioni e gli obiettivi

La costituzione del CSDC ha inteso raccogliere in una struttura organica i numerosi gruppi di ricerca che da molti anni operano nell'Ateneo sui temi della complessità e che ne hanno fatto un centro di riferimento nazionale e internazionale del settore, anche grazie all'azione di promozione e di collaborazione svolta fin dall'inizio dall'Istituto Nazionale di Ottica Applicata di Firenze.

L'obiettivo primario del Centro è quello di rafforzare le suddette attività scientifiche, in particolare mediante un maggior sviluppo delle collaborazioni interdisciplinari fra i ricercatori delle diverse aree coinvolte.

Un altro obiettivo importante è quello della formazione di giovani ricercatori dotati di conoscenze e competenze a spettro più ampio di quelle che si possono abitualmente acquisire nell'ambito degli specifici corsi di laurea tradizionali e che appaiono costituire uno strumento fondamentale per un moderno studio dei sistemi complessi. A tale proposito è anche opportuno segnalare che dall'anno 2000 (XV ciclo) è attivo presso l'Università di Firenze il Corso di Dottorato di Ricerca in Dinamica Non Lineare e Sistemi Complessi, cui partecipano principalmente docenti dei Dipartimenti che hanno costituito il CSDC.

Un ulteriore obiettivo del Centro è quello del trasferimento tecnologico dei risultati delle suddette attività. Il CSDC intende rappresentare un punto di riferimento per referenti esterni al mondo accademico, come enti locali, associazioni e imprenditori. La finalizzazione della ricerca accademica a scopi applicativi sembra la strada più facilmente percorribile per garantire, da un lato, una ripresa dello sviluppo in settori innovativi, e dall'altro di valorizzare e consolidare l'insieme delle competenze che costituiscono il nucleo della ricerca di base, senza il cui sviluppo è ben difficile prevedere alcuna significativa ricaduta applicativa e tanto meno tecnologica. Vi è dunque una precisa volontà da parte del CSDC di svolgere un ruolo attivo nella messa in opera di progetti



di ricerca condivisi con i suddetti referenti, a partire dall'individuazione di problemi concreti nelle aree di attività del Centro.

Le aree di ricerca

L'indicazione delle principali aree di studio del Centro può essere utile sia per fornire un quadro di riferimento di ciò che si intende con il termine sistema complesso che per presentare le diverse problematiche e collegamenti che esistono fra i ricercatori del CSDC. Sono in particolare evidenziati gli sforzi interdisciplinari e i temi che possono essere di interesse per la suddetta interazione con soggetti esterni. Tali aree sono:

Modelli dinamici e statistici in genomica e proteomica.

L'attività riguarda l'indagine molecolare dei trascritti e delle proteine espresse in un comparto cellulare ed è orientata alla ricerca dei meccanismi alla base di processi biologici sia fisiologici che patologici. E' un'area di ricerca tipicamente interdisciplinare dove la biologia in primo luogo, ma anche la fisica, la matematica applicata e l'informatica hanno un ruolo significativo.

Problemi di sincronizzazione e controllo di segnali e sistemi.

È il settore che corrisponde alle tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni (ICT) centrato attorno all'ingegneria dell'informazione, con interesse verso singoli sistemi oppure verso reti interconnesse di varia complessità. Lo studio è spesso orientato verso comportamenti dinamici complessi e caotici che possono riguardare dispositivi ottici non lineari, modelli per l'analisi di neuroni, codifica e traffico in reti di telecomunicazioni.

Modelli e metodi per l'analisi di dati economico-finanziari.

Il settore di riferimento è quello dell'economia con lo studio diretto verso modelli micro e macro-economici e verso l'analisi di dati finanziari. In generale possono essere impiegate tecniche non lineari diverse, sia stocastiche che deterministiche, e con origine in diverse discipline, per la modellizzazione e predizione di serie storiche.



Dinamica di processi di impatto ambientale.

E' un settore di grande vastità con importanti riferimenti alle scienze e all'ingegneria dell'ambiente. Si possono citare lo studio di processi ecologici, della dinamica di evoluzione delle specie e di organizzazione dei meccanismi di interazione, lo studio del moto dei fluidi e dei processi energetici, l'analisi dinamica di processi territoriali quali quelli della mobilità e del traffico.

Modelli di processi cognitivi.

Questa area riguarda il sistema complesso per eccellenza, il cervello umano, per la cui analisi è sempre più spesso richiesto uno sforzo interdisciplinare che coinvolge oltre alle neuroscienze in senso stretto molte altre discipline, dalla fisica, alla matematica applicata, all'informatica, ecc. I problemi riguardano i neuroni e i loro modelli, la codifica e decodifica dell'informazione in reti complesse, i meccanismi di sincronizzazione e di apprendimento, lo sviluppo dei diversi processi percettivi, per citarne alcuni.

Roberto Genesio