



# **Scuola di Dottorato in Scienze della Vita e della Salute**

## **Dottorato di ricerca in Sistemi Complessi per le Scienze della Vita**

<b>Coordinatore del Dottorato</b>	prof. Michele CASELLE
<b>Durata del corso</b>	3 anni
<b>Presentazione</b>	<p>Uno dei temi portanti della ricerca in ambito bio-medico in questi ultimi anni è certamente l'interdisciplinarietà. L'integrazione tra il mondo della bio-medicina e quello delle scienze esatte (matematica, fisica ed informatica) ha portato a significativi miglioramenti sia a livello di ricerca di base che per quanto riguarda le applicazioni mediche. Da una parte le nuove conoscenze di tipo genomico hanno aperto prospettive diagnostiche e terapeutiche impensabili fino a dieci anni fa, dall'altra l'enorme mole di informazioni rese disponibili dalle tecnologie ad ampio screening tipiche dell'era post-genomica ha richiesto l'ideazione di nuovi strumenti di analisi e reso possibile livelli prima impensabili di modellizzazione dei fenomeni biologici. Questa integrazione è tipica</p>



dell'approccio moderno ai sistemi complessi, di cui i sistemi viventi sono l'esempio paradigmatico, denominato "Biologia dei Sistemi" ("System Biology"), che ha visto in questi ultimi dieci anni uno sviluppo eccezionale con una progressione quasi esponenziale nel numero di articoli pubblicati e nel numero di nuove riviste dedicate.

Il nostro dottorato si inserisce esattamente in questo filone. L'obiettivo è di coniugare le competenze di tipo fisico-matematico con quelle di tipo bio-medico. Possono accedere al dottorato studenti provenienti sia da corsi di laurea di Fisica, Matematica, Ingegneria o Informatica che studenti provenienti da Medicina, Biologia o Biotecnologie. Durante il primo anno viene chiesto agli studenti di recuperare le conoscenze mancanti, a seconda dei casi, di biologia o di matematica/statistica.

Negli anni successivi gli studenti vengono poi coinvolti in uno dei gruppi di ricerca che afferiscono al dottorato. Questa è una lista dei possibili ambiti di ricerca basata sull'esperienza dei dottorandi degli ultimi anni:

- Studio della rete di regolazione



genica in Eucarioti, con particolare attenzione alle proprietà topologiche e statistiche della rete.

- Studio dell'interazione tra proteine con particolare attenzione alle interazioni coinvolte nei processi di trasduzione del segnale
- Modellizzazione della motilità cellulare e chemiotassi
- Modelli di ottimizzazione della terapia genica
- Modellizzazione dell'interazione tra DNA e fattori di trascrizione ed identificazione di nuovi siti di legame per i fattori di Trascrizione
- Regolazione post-trascrizionale
- Ruolo della duplicazione genica nell'evoluzione del genoma.
- Modellizzazione con metodi fisico-matematici (dinamica molecolare) del protein folding e dell'interazione tra proteine
- Sviluppo di tecniche innovative di Data Mining in ambito genomico

Uno dei principali obiettivi del dottorato è abituare gli studenti ad un approccio interdisciplinare e quantitativo alla biologia. Per questo motivo, si è cercato di coinvolgere nello stesso progetto di ricerca studenti con background di tipo fisico-matematico e studenti con background di tipo bio-medico.

Le competenze attese per gli



	<p>studenti che terminano il dottorato sono:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacità di validare dal punto di vista sperimentale modelli e suggerimenti provenienti dai modelli fisico-matematici</li><li>- Capacità di partecipare attivamente alla costruzione di modelli fisico-matematici dei fenomeni biologici</li><li>- Capacità di utilizzare (o almeno di conoscere criticamente) le piu' avanzate tecnologie della biologia e della genetica</li><li>- Capacità di utilizzare (o almeno di conoscere criticamente) i piu' avanzati strumenti teorici dello studio dei sistemi complessi.</li></ul> <p>Il profilo professionale atteso per gli studenti che terminano il dottorato e' quello di ricercatori esperti nel campo della biologia post-genomica e dotati di una solida formazione interdisciplinare.</p>
<b>Dipartimenti afferenti</b>	Dip. di Fisica Teorica Dip. di Scienze Oncologiche C. Interdi.le Sistemi Compl. Biol. E Med. Mol.
<b>Settori scientifico disciplinari interessati</b>	BIO/09 – BIO/10 – BIO/11- BIO/17- MAT/07 - INF/01 - MED/03 - FIS/02
<b>Collegio docenti</b>	Michele CASELLE ( <b>coordinatore</b> ) Federico BUSSOLINO



	<p>Raffaele Adolfo CALOGERO Michele DE BORTOLI Ada FUNARO Daniele MANCARDI Enzo MEDICO Luca Maria MUNARON Guido SERINI Andrea Antonio GAMBA Mauro GIACCA Cristian MICHELETTI Luigi PREZIOSI Massimo VERGASSOLA Denis THIEFFRY</p>
<b>Sedi consorziate</b>	
<b>Collaborazioni/convenzioni con</b>	<p>Centre for Complexity Science, University of Warwick University of California San Diego, Howard Huges Medical Institute Center for Genomic Regulation - Icrea Barcelona, Spain IFOM - IEO , Milano IRCCS "E. Medea" - Associazione La Nostra Famiglia Netherlands Institute fo System Biology Bioindustry Park S.A.F.A.N. Bioinformatics Ecole Doctorale Biologie-Sante' dell'Università di Lille</p>
<b>Link utili ed email</b>	<p>Michele Caselle, tel. +39 0116707205, email: <a href="mailto:caselle@to.infn.it">caselle@to.infn.it</a></p> <p>Federico Bussolino, tel +39</p>



	0119933347, email: <a href="mailto:federico.bussolino@ircc.it">federico.bussolino@ircc.it</a>
--	--