



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



## Corso di dottorato in MATEMATICA E INFORMATICA

articolato nei seguenti indirizzi:

- MATEMATICA
- INFORMATICA

AREE SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	01 - SCIENZE MATEMATICHE E INFORMATICHE; 13 - SCIENZE ECONOMICHE E STATISTICHE
COORDINATORE	PROF. GIUSEPPE RODRIGUEZ
SEDE	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA
DURATA	3 ANNI
OBIETTIVI FORMATIVI E TEMATICHE DI RICERCA	<p>Il Corso di Dottorato di Ricerca in Matematica e Informatica ricopre un ampio spettro di discipline tra loro collegate sia sul piano culturale che metodologico e applicativo. Il dottorato, attraverso la pratica della ricerca scientifica in settori di punta della Matematica e dell'Informatica, mira a formare persone di livello culturale adeguato a contribuire alle attuali richieste d'innovazione e di sviluppo dell'industria e della società dell'informazione, sia sul piano della creatività scientifica, sia su quello della capacità progettuale. In particolare, il corso di dottorato è finalizzato alla formazione di specialisti dotati di avanzate conoscenze metodologiche e tecniche, oltre ad un'adeguata preparazione linguistica, in grado di svolgere attività di ricerca e sviluppo in larga autonomia in ambito universitario, in enti di ricerca pubblici e privati ed in ambito industriale. L'attività del dottorato è sostenuta da docenti e ricercatori che fanno parte di gruppi attivamente impegnati nella ricerca a livello internazionale, garantendo ampie possibilità di scambio e di accoglienza dei dottorandi presso prestigiose università italiane ed estere, enti di ricerca ed aziende. Le tematiche di indagine offerte dai due curricula disponibili si riconducono in larga parte alle attività di ricerca dei membri del collegio dei docenti e riguardano gli aspetti sia fondamentali che applicativi di molti settori della Matematica e dell'Informatica. La formazione acquisita durante il dottorato consente di svolgere attività di ricerca e sviluppo in larga autonomia in ambito universitario, in enti di ricerca pubblici e privati ed in ambito industriale. In particolare, i principali sbocchi occupazionali previsti sono il proseguimento delle attività di ricerca universitaria, il coordinamento e la direzione di attività di ricerca &amp; sviluppo presso industrie o enti pubblici e/o centri di ricerca nazionali ed internazionali. Le capacità di analisi ed elaborazione acquisite con la formazione tramite la ricerca consentono, inoltre, di intraprendere percorsi che portino a mansioni manageriali sia nel settore privato che in quello pubblico, oppure intraprendere attività in proprio come collaboratore di enti, aziende e società di sviluppo software.</p> <p>Il tema di ricerca che dovrà essere svolto dai dottorandi beneficiari delle borse cofinanziate dal P.O.R. SARDEGNA F.S.E. 2007-2013 verterà su uno dei seguenti profili:</p> <p><b>PROFILO 1.</b> Il percorso di dottorato si inquadra nell'ambito dello sviluppo di metodi di ottimizzazione nella logistica dei trasporti. L'aspetto principale riguarda la razionalizzazione della logistica del trasporto merci-persone in area urbana e della movimentazione uomini-merci in area portuale, con particolare cura all'interfacciamento dei due aspetti. Tale problema è di particolare importanza nel territorio data la necessità di integrare in modo efficace la rete di trasporto stradale-ferroviaria col terminal container del Porto di Cagliari. La prima fase della ricerca consisterà nello studio delle metodologie di base in termini di modelli per la rappresentazione matematica del problema in esame e di algoritmi di ottimizzazione. Si procederà, inoltre, a raccogliere e catalogare informazioni sul sistema di trasporto delle merci e delle persone. La ricerca proposta mira a quantificare i benefici prodotti dai metodi di ottimizzazione. Il meccanismo di monitoraggio sarà basato sulla rappresentazione informatica di problemi di</p>

distribuzione reali e artificiali (ad esempio definendo per ognuno di essi il numero e la posizione dei clienti da servire). Nel corso del primo anno il dottorando acquisirà competenze sulle metodologie di calcolo per la logistica dei trasporti e una approfondita conoscenza delle peculiarità della situazione presente in Sardegna.

**PROFILO 2.** I partecipanti al corso di dottorato di ricerca acquisiranno le competenze necessarie allo svolgimento di analisi di smart grid, con particolare, ma non esclusivo, riguardo ai contesti della copertura di reti di servizio. Tra essi spiccano le reti idriche, elettriche, telefoniche e sanitarie. Finalità preminenti di questa attività sono: l'ottimizzazione delle risorse e dei costi associati alla loro distribuzione, la valutazione dei migliori interventi possibili di potenziamento delle infrastrutture e di incremento della ridondanza, e in generale l'incremento dell'affidabilità dei sistemi. Per la natura insulare della Sardegna, rivestono particolare importanza l'ottimizzazione dei costi e il raggiungimento o il consolidamento dell'autosufficienza delle infrastrutture. Le competenze che saranno inizialmente acquisite dai partecipanti riguardano la costruzione e la valutazione di un modello matematico di una rete settoriale e l'applicazione di tecniche derivate dalla teoria delle reti complesse per l'analisi del modello. La formazione alla ricerca ha lo scopo di preparare le persone a ricoprire un profilo professionale dotato di autonomia di ragionamento, capacità di innovazione e conoscenza e consapevolezza delle sfide e delle opportunità offerte dalle particolari caratteristiche del territorio della Regione Sardegna.

**PROFILO 3.** Il percorso di dottorato si inquadra nell'ambito della risoluzione di problemi inversi in Geofisica. La misura di campi elettromagnetici e l'uso di dispositivi come il GPR (Ground Penetrating Radar) consentono di effettuare un'analisi non distruttiva del terreno, al fine di rilevare la presenza nel sottosuolo di metalli, liquidi inquinanti, acqua salmastra, o reperti archeologici. Queste indagini sono estremamente importanti nella gestione del territorio, nell'agricoltura e nella preservazione dei beni artistici e culturali. L'inversione di tali misure richiede però la risoluzione di complicati modelli matematici, spesso consistenti in equazioni non lineari mal condizionate; la risoluzione è resa ancora più difficile dalla presenza di forti errori sperimentali. Obiettivo del percorso di dottorato consiste, pertanto, nello sviluppo di efficaci metodologie per la risoluzione di questi problemi. Durante il primo anno di lavoro, il dottorando si dedicherà allo studio delle metodologie numeriche esistenti per i problemi inversi e dei principi su cui si basa il funzionamento di alcuni strumenti utilizzati nella prospezione geofisica. Le professionalità acquisite in questo dottorato possono essere facilmente impiegate presso quegli enti che si occupano del controllo del territorio e della salvaguardia dei beni archeologici, sia in Sardegna che nel resto dell'Italia o all'estero. Modelli matematici simili a quelli studiati trovano inoltre applicazioni nella diagnostica medica (TAC, risonanza magnetica nucleare, etc.), nel controllo di processi industriali (tomografia a microonde) e nell'elaborazione di immagini, solo per fare qualche esempio. Il primo anno verrà impiegato per far acquisire al dottorando una solida conoscenza della modellistica utilizzata in questo ambito e dello stato dell'arte dei metodi numerici e degli strumenti software. Pur non essendo ancora sufficienti a rendere il dottorando un esperto nel settore, queste competenze sono comunque molto apprezzate da quelle aziende che svolgono ricerca applicata.

**PROFILO 4.** Il percorso di dottorato vuole formare delle nuove figure professionali nel campo dell'informatica con forti specializzazioni nel settore della Human Computer Interaction (HCI), con particolare focus nel campo delle applicazioni e dei dispositivi mobili. Il dottorando acquisirà e sperimenterà nuove tecniche innovative relative a tematiche specifiche quali la user experience (UX), il responsive design e la usability. Queste sono competenze insistentemente richieste dal tessuto industriale sardo. Esiste al momento una forte domanda di specialisti altamente qualificati in questo campo, che purtroppo fatica a trovare risposta nell'ambito dei laureati prodotti dal mondo accademico isolano, con la conseguenza che tali figure professionali devono essere reperite nel continente. I dottorandi, quindi, finito il percorso di studi, troveranno facilmente occupazione nelle tante aziende innovative, comprese le "startup innovative" su cui tanto lo stato italiano sta investendo, aiutandole nell'incrementare la loro competitività sul mercato globale. La figura professionale derivante da questo percorso di dottorato è fortemente richiesta dal tessuto industriale sardo, costituito dalle PMI che operano nel settore informatico. Tale settore è in forte crescita, grazie anche alle politiche regionali a supporto delle nuove imprese innovative (tra cui le startup innovative). Le aziende informatiche innovative rappresentano un importante elemento dello sviluppo futuro sardo, rappresentando una fonte economica sicuramente perseguibile nell'isola, contrariamente ad altri settori industriali dal difficile futuro.

	Nel corso del primo anno il dottorando acquisirà competenze nella progettazione software e dell'interazione uomo-macchina, in particolare sui dispositivi mobili e sui futuri dispositivi indossabili (sensori indossabili).
PROVE DI AMMISSIONE	VALUTAZIONE DEI TITOLI, DEL CURRICULUM VITAE, PROVA SCRITTA E COLLOQUIO. LA PROVA SCRITTA E IL COLLOQUIO POTRANNO SVOLGERSI ANCHE IN LINGUA INGLESE
PROVE DI AMMISSIONE PER CANDIDATI STRANIERI CHE CONCORRONO PER POSTI RISERVATI CON BORSA	VALUTAZIONE DEI TITOLI, DEL CURRICULUM VITAE E COLLOQUIO.
DATA E SEDE PROVE DI AMMISSIONE	PROVA SCRITTA: 13 DICEMBRE, ORE 9.00, DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA, AULA F, VIA OSPEDALE 72, 09124 CAGLIARI COLLOQUIO: 13 DICEMBRE - LA SEDE E L'ORARIO DEL COLLOQUIO SARANNO COMUNICATI DURANTE LA PROVA SCRITTA
ARGOMENTI SUI QUALI VERTERÀ LA PROVA SCRITTA/TEMA PROGETTO DI RICERCA	Durante la prova scritta il candidato dovrà discutere un argomento studiato in modo approfondito durante la sua attività di studio o di ricerca, facendo una panoramica dei concetti e risultati di base, ma esponendo anche gli aspetti più avanzati e innovativi. Il candidato avrà la facoltà di ipotizzare le prospettive future dell'argomento presentato, relativamente agli sviluppi teorici e/o applicativi.
POSTI	6
BORSE DI STUDIO	1 P.O.R. SARDEGNA F.S.E. 2007-2013-UNICA; 1 P.O.R. SARDEGNA F.S.E. 2007-2013-DIP.UNICA; 2 INPS - GESTIONE DIPENDENTI PUBBLICI; 1 UNIVERSITÀ DI CAGLIARI RISERVATA A CANDIDATI STRANIERI; 1 M.I.U.R. (EX D.M. N. 198/2003), IL CUI AMBITO DI INDAGINE PRIORITARIO È: <i>TRASPORTI E LOGISTICA AVANZATA, INFOMOBILITÀ DI PERSONE E MERCI</i>
POSTI SENZA BORSA	0
REFERENTE	PROF. GIUSEPPE RODRIGUEZ - EMAIL: <a href="mailto:rodriguez@unica.it">rodriguez@unica.it</a> - TEL. +390706755617
SITO WEB	<a href="http://phdmi.sc.unica.it/">http://phdmi.sc.unica.it/</a>