



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



## Scuola di dottorato in SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE E FARMACEUTICHE

Direttore: Prof.ssa Anna Corrias

Corsi di dottorato afferenti alla scuola:

- SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE
- SCIENZE E TECNOLOGIE FARMACEUTICHE

### Corso di dottorato in SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE

AREA SCIENTIFICO-DISCIPLINARE	03 - SCIENZE CHIMICHE; 09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
COORDINATORE	PROF. MARIANO CASU
SEDE	DIPARTIMENTO DI SCIENZE CHIMICHE E GEOLOGICHE
DURATA	3 ANNI
OBIETTIVI FORMATIVI E TEMATICHE DI RICERCA	<p>La finalità del corso di Dottorato è quello di formare attraverso la ricerca dottori di elevata qualificazione scientifica nell'ambito delle Scienze e Tecnologie Chimiche, offrendo ai giovani laureati italiani e stranieri l'opportunità di impostare e condurre a termine in modo autonomo un progetto di ricerca originale nei settori più avanzati delle discipline atomiche/molecolari. Il risultato finale atteso è il conseguimento da parte del giovane di una profonda preparazione specialistica unita all'apertura mentale necessaria all'assunzione di incarichi di alta professionalità, non limitati al solo campo accademico. In particolare, all'interno del primo la formazione del dottore di ricerca prevede un programma specifico e personalizzato, basato su specifici curricula, con l'obiettivo di orientare la preesistente preparazione di base del dottorando verso l'acquisizione di competenze specialistiche, senza trascurare gli aspetti metodologici generali di approccio alla ricerca.</p> <p>La finalità del corso di dottorato è quella di mettere in grado il dottorando di apprendere abilità che gli permettano di impostare e condurre a termine in modo autonomo un progetto di ricerca scientifica originale.</p> <p>Questo richiede un approccio multidisciplinare e l'utilizzo di strumentazioni sofisticate, che verranno fornite anche attraverso la collaborazione con Centri di Ricerca e Università italiane e straniere.</p> <p>I risultati attesi dalla formazione di un dottore in Scienze e Tecnologie Chimiche possono essere così sintetizzati: valorizzazione della ricerca di base e trasferimento tecnologico sul territorio, riqualificazione del personale di enti e/o aziende, aumento della capacità di miglioramento di prodotti e servizi, e spunto per la nascita di nuove aziende ad alto contenuto tecnologico, consulenza scientifica e tecnologica. Possibili sbocchi professionali possono essere individuati negli enti di ricerca pubblici e privati, nell'industria chimica, nell'industria petrolchimica, nell'industria energetica, nel campo ambientale e quello agroalimentare.</p> <p>Per quanto attiene la Regione Sardegna, alla luce delle importanti iniziative del Piano Regionale per la Ricerca e lo Sviluppo Tecnologico (POR FESR 2007-2013, Distretti Tecnologici di Biomedicina e di Biotecnologie) o in fase di avvio (Distretto Tecnologico di Scienza dei Materiali e Georisorse), la disponibilità di giovani dottori di ricerca in Scienze e Tecnologie Chimiche con competenze di elevato profilo nel campo delle scienze atomiche/molecolari risulterà indispensabile.</p> <p>Gli impatti attesi della spendibilità del titolo di dottore in Scienze e Tecnologie Chimiche nel campo di nuovi materiali sono di enorme importanza nel contesto dei poli industriali del Cagliariitano, del Sulcis Iglesiente, Portovesme, Macomer, Ottana, Porto Torres e di tutti i tessuti industriali dove sono presenti attività di trasformazione dei materiali e/o estrattive di minerali non ferrosi e di materie prime per l'industria dei ceramici.</p>

In un'epoca in cui le innovazioni in campo scientifico e tecnologico si succedono a ritmo sempre più intenso, avere le necessarie competenze nel campo scientifico è una condizione irrinunciabile per l'avanzamento dei paesi industrializzati e pertanto lo sviluppo culturale in questo settore è considerato strategico. Lo sviluppo di studi su nuovi processi e su materiali innovativi d'altro canto ha anche enorme rilievo per le applicazioni in campo ambientale ed energetico.

Nell'ambito delle problematiche energetiche è atteso un impatto nelle ricerche tendenti a sviluppare nuovi materiali per la produzione e lo stoccaggio dell'idrogeno, per lo sviluppo delle tecnologie del carbone e per la conversione fotovoltaica, che possono trovare impiego nell'industrie nel polo del Sulcis come la Sottacarbo e la Portovesme srl. Sicuramente potrà essere di interesse in tutte quelle aziende che si interessano di energie rinnovabili. In campo ambientale di estrema attualità sono gli studi nel campo dei materiali molecolari per il recupero e riciclo dei metalli nobili, della preparazione stereo selettiva di composti chirali non racemici, dell'inertizzazione di prodotti inquinanti e dei materiali anticorrosione, dello studio di materiali innovativi per il contenimento della diffusione dei contaminanti e della sintesi di composti biologicamente attivi coinvolgendo l'uso di catalizzatori a basso impatto ambientale. In questo contesto il recupero e riciclo dei metalli nobili risponde a una domanda sempre crescente da parte dell'industria Hi-Tech associata alla importanza del riciclo dei materiali volte alla salvaguardia dell'ambiente. Il mercato locale, in parte pronto a recepire i risultati della ricerca in questo settore come dimostrato dal Progetto Cluster promosso da Sardegna Ricerche per la progettazione e realizzazione presso le strutture site presso le ex miniere di monte poni (Iglesias) di un impianto pilota basato sul metodo di recupero dei metalli nobili dai rifiuti elettronici (Brevetto Europeo EP1964936 (A1)) messo a punto dal gruppo di ricerca dell'Università di Cagliari, fondatore di 3R Metals, e brevettato da Sardegna Ricerche;

Molte delle ricerche inserite nei percorsi formativi del Corso di dottorato possono avere un importante impatto con lo sviluppo dei nanomateriali e delle nanotecnologie, che attualmente costituiscono un argomento di punta nei temi di ricerca che caratterizzeranno la preparazione dei dottori di ricerca in Scienze e Tecnologie Chimiche. Appare evidente che per aumentare la competitività e sostenere la crescita economica dei paesi industrializzati è indispensabile sviluppare al massimo le competenze e diffondere l'utilizzo delle nuove tecnologie legate a queste tematiche. Coerentemente con questo indirizzo in tutti i paesi avanzati sono stati predisposti e fortemente finanziati dei programmi tendenti a favorire le ricerche nel campo dei Nanomateriali e a rendere più stretti i rapporti con le imprese industriali e maggiori le ricadute tecnologiche. In particolare sia nel VI che VII Programma Quadro dell'Unione Europea lo spazio e le risorse destinate alle Nanoscienze e alle Nanotecnologie sono state di assoluto rilievo. Lo sviluppo delle Nanoscienze appare indispensabile per i progressi nei campi che sono stati ritenuti strategici nella programmazione regionale della Sardegna. Infatti quasi tutti i settori strategici che sono stati elencati nell'art. 4 del Protocollo d'Intesa tra il Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica, la Regione Autonoma della Sardegna e l'Università di Cagliari e Sassari possono trarre grande giovamento dallo sviluppo delle conoscenze sui Nanomateriali e sulle Nanotecnologie. Questo è soprattutto vero per le ricerche nel campo della biomedicina, che ha compiuto progressi enormi proprio grazie all'enorme sviluppo delle Nanotecnologie nella veicolazione dei farmaci, nelle applicazioni della ipertermia, nella diagnostica con immagini. Tutte queste tematiche appaiono coerenti con gli assi di sviluppo individuati nel POR FESR 2007-2013. Per quanto riguarda i nanomateriali e i biomateriali ci sono già delle realtà imprenditoriali sarde, per es. Distretto di Biomedicina (Pharmaness, Bio-ker, Intelsint, Teletron Euroricerche), Aziende High-Tech (Teletron Euroricerche), CNBS (Centro Nanobiotecnologie Sardegna), Parco Scientifico Polaris, dove i dottorandi in Scienze e Tecnologie Chimiche potrebbero trovare sbocco. Un particolare impatto della spendibilità del dottorato è atteso nel settore agricolo imprenditoriale che riveste una particolare rilevanza nella realtà sarda attraverso numerose piccole e medie imprese. In questo settore risulta molto importante svolgere e promuovere la ricerca scientifica e applicata, la sperimentazione e l'innovazione tecnologica al fine di favorire lo sviluppo dei settori agricolo e agro-industriale per la valorizzazione del prodotto Sardo. Questo è tanto importante in quanto ben 12 aziende, tutte della realtà agro-alimentare, hanno rappresentato le eccellenze della Sardegna alla 56ma edizione del Fancy Food Summer di New York e devono il loro successo non solo al risultato della saggezza

	<p>del tempo ma anche alla capacità di evolversi e adattarsi alle nuove strategie di produzione e promozione che sono strettamente connesse con la ricerca scientifica applicata.</p> <p><b>Tematiche di ricerca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiali innovativi nanostrutturati. Sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali per applicazioni catalitiche, magnetiche, ottiche, elettriche e biologiche.</li> <li>2. Chimica Fisica dei Sistemi biologici. Studio sperimentale e teorico di sistemi biologici complessi ed utilizzo di tecniche NMR specialistiche.</li> <li>3. Processi catalitici industriali. Tecnologie chimiche di processo. Studio dei processi catalitici.</li> <li>4. Tensioattivi ed applicazioni nanotecnologiche. Sistemi a base di tensioattivi nanostrutturati (studi NMR, SAXS); applicazioni nel settore delle preformulazioni.</li> <li>5. Tecnologie di estrazione convenzionali e mediante fluidi supercritici. Tecnologie basate sull'utilizzo di fluidi in condizioni supercritiche; estrazione e separazione di principi attivi vegetali e nei trattamenti tecnologici.</li> <li>6. Sintesi e reattività di molecole organiche. Studio di reazioni promosse da metalli per la sintesi enantio, diastereo-e regioselettiva di molecole ad attività biologica e di prodotti naturali.</li> <li>7. Meccanismo e Cinetica di Reazione di molecole organiche. Sintesi di molecole organiche a potenziale attività biologica. Studio cinetico e del meccanismo delle reazioni.</li> <li>8. Sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali inorganici. Sintesi e caratterizzazione strutturale, spettroscopica e computazionale di composti innovativi di interesse applicativo basati su leganti azotati, solforati e seleniati, quali sistemi macrociclici, ditiofosfonici e dicalcogenolenici ad elevata delocalizzazione.</li> <li>9. Precursori e Materiali Molecolari. Sintesi organica ed inorganica di molecole ricche in zolfo e/o selenio di interesse intrinseco ed applicativo (estrazione dei metalli nobili, anticancerogeni) e quali precursori di materiali di interesse in ottica ed elettronica. Sintesi e sviluppo di sensori molecolari di fluorescenza e redox per ioni metallici ed anioni inorganici. Studi di reattività, spettroscopie molecolari, equilibri in soluzione e metodologie di calcolo, stato solido.</li> <li>10. Metodologie analitiche ed applicazioni. Studio degli equilibri in soluzione: tecniche sperimentali e metodi di calcolo.</li> <li>11. Chimica Analitica e Tecnologia delle Superfici. Studi teorici e sperimentali nella sintesi, funzionalizzazione e caratterizzazione di film sottili di ossido su materiali metallici con applicazioni tecnologiche (corrosione, catalisi eterogenea, tribologia e materiali biocompatibili).</li> <li>12. Biotecnologie Industriali. Processi basati su catalisi enzimatica; metodologie di immobilizzazione fisica e chimica; applicazioni industriali.</li> </ol>
PROVE DI AMMISSIONE	<p>VALUTAZIONE DEI TITOLI, DEL CURRICULUM VITAE, PROVA SCRITTA E COLLOQUIO. La prova scritta verterà sulla redazione di un ipotetico programma di attività scientifica su una delle tematiche riportate nei curricula del dottorato in Scienze e Tecnologie Chimiche.</p> <p>LA PROVA SCRITTA E IL COLLOQUIO POSSONO SVOLGERSI ANCHE IN LINGUA INGLESE.</p>
POSTI	12
BORSE DI STUDIO (di cui 1 riservata a candidati stranieri)	3 P.O.R. SARDEGNA F.S.E. 2007-2013; 1 M.I.U.R. (EX D.M. N. 198/2003) il cui ambito di indagine prioritario è: Materiali avanzati (in particolare ceramici) per applicazioni strutturali; 1 INPS - GESTIONE EX INPDAP; 1 UNIVERSITÀ DI CAGLIARI
POSTI SENZA BORSA	6
POSTI SOPRANNUMERARI	1 PER CANDIDATI STRANIERI
REFERENTE	PROF. MARIANO CASU - EMAIL: <a href="mailto:mcasu@unica.it">mcasu@unica.it</a> - TEL. +390706754416 - fax +390706754388
SITO WEB CORSO DI DOTTORATO	<a href="http://unica2.unica.it/segscchi/dottorato%20index.htm">http://unica2.unica.it/segscchi/dottorato%20index.htm</a>
<b>Corso di dottorato in SCIENZE E TECNOLOGIE FARMACEUTICHE</b>	
AREA SCIENTIFICO-DISCIPLINARE	03 - SCIENZE CHIMICHE; 05 - SCIENZE BIOLOGICHE
COORDINATORE	PROF. ELIAS MACCIONI
SEDE	DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE
DURATA	3 ANNI

<p>OBIETTIVI FORMATIVI E TEMATICHE DI RICERCA</p>	<p>La finalità del Corso di Dottorato è quella di formare, attraverso un percorso didattico e di ricerca, dottori di elevata qualificazione scientifica, nell'ambito delle Scienze e Tecnologie Chimiche e Farmaceutiche. L'obiettivo si ottiene fornendo ai giovani laureati italiani e stranieri la capacità di impostare e condurre a termine in modo autonomo un progetto di ricerca originale nei settori più avanzati delle discipline che riguardano le scienze del farmaco e, in generale, delle molecole bioattive. Il risultato finale atteso è il conseguimento da parte del dottore di ricerca di una profonda preparazione specialistica, unita all'apertura mentale necessaria all'assunzione d'incarichi di alta professionalità, non limitati al solo campo accademico.</p> <p>Il corso abbraccia diverse tematiche di ricerca dirette allo studio della progettazione dei Farmaci, all'ottimizzazione delle strutture, in funzione dell'attività biologica e delle proprietà farmacocinetiche e farmacodinamiche, all'individuazione delle metodiche sperimentali opportune alla definizione del meccanismo d'azione dei farmaci e, ancora, alla preparazione dei sistemi di veicolazione più adeguati alle caratteristiche del farmaco e del bersaglio biologico. La formazione del dottore di ricerca prevede un programma specifico e personalizzato, con l'obiettivo di orientare la preesistente preparazione di base verso l'acquisizione di competenze specialistiche, senza trascurare gli aspetti metodologici generali di approccio alla ricerca.</p> <p>Il corso è strutturato in modo da coniugare attività di ricerca, insegnamenti monografici e cicli di seminari, supportati dall'obbligatoria frequenza dei laboratori. Il dottorando, una volta approvato il proprio piano di ricerca da parte del collegio dei docenti, dovrà iniziare l'attività di ricerca, seguito da un supervisore, che deve portare a contributi originali nei quali sia chiaramente individuabile l'apporto personale. L'attività di ricerca e sviluppo nel campo chimico farmaceutico tecnologico costituisce uno dei settori strategici di maggior rilievo in tutti i paesi industrialmente avanzati, sia per l'evidente connessione che questo settore ha con la salute ed il benessere della popolazione, sia per l'impulso che esso può imprimere ad una attività produttiva ad elevato valore aggiuntivo ed economicamente rilevante.</p> <p>Solo grazie ad una attiva ed innovativa ricerca in questo settore è possibile il raggiungimento di importanti obiettivi quali: la progettazione e la realizzazione di nuovi farmaci, il miglioramento di quelli esistenti anche attraverso lo sviluppo di sistemi di veicolazione ottimizzati per luogo, tempo e velocità di rilascio.</p> <p>Lo studio a livello avanzato delle scienze farmaceutiche costituisce quindi un presupposto indispensabile per lo sviluppo industriale della Regione e per il miglioramento della qualità della vita. Inoltre, contribuendo in maniera sostanziale all'avanzamento delle conoscenze nel campo della ricerca di base, rappresenta anche un investimento culturale fondamentale i cui risultati possono efficacemente essere trasferiti in una qualificata ricerca finalizzata. Benchè la Sardegna non rientri fra le principali regioni che producono farmaci, ha dimostrato di avere tutte le carte in regola per fare ricerca e sperimentazione in diversi rami della farmaceutica. Il futuro per la ricerca farmaceutica e biotecnologica sono i distretti tecnologici, piccoli laboratori e aziende dove cercare l'innovazione e trovare nuove idee di farmaco. La Sardegna è partita bene con il parco scientifico e tecnologico della Sardegna, con sede a Pula dove sono insediate ben cinque aziende che svolgono ricerca in ambito farmaceutico e biotecnologico.</p> <p>La formazione del dottorato in Scienze e Tecnologie Farmaceutiche è rivolta verso la richiesta di professionalità di queste e delle nuove aziende del settore.</p> <p><b>Tematiche di ricerca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tecnologie farmaceutiche. Preformulazione, sviluppo e stabilità della forma farmaceutica; farmacocinetica e metabolismo; progettazione, sviluppo e controllo di Drug Delivery Systems: sistemi a rilascio prolungato, ritardato e sito specifici; polimeri di interesse farmaceutico; controllo di qualità del medicamento; ottimizzazione delle formulazioni mediante disegno sperimentale; tecnica farmaceutica applicata alla rigenerazione tissutale.</li> <li>2. Progettazione e sintesi di farmaci. Computer assisted Drug Design, Individuazione di metodiche sintetiche e sintesi speciali. Determinazione delle strutture di molecole d'interesse farmaceutico e analisi di miscele complesse di origine naturale. Individuazione di principi attivi di origine vegetale e loro caratterizzazione. Studio delle relazioni struttura-attività dei farmaci. Valutazione preliminare dell'attività biologica.</li> <li>3. Sintesi e studio di materiali organici e composti biologici. Metodiche di sintesi e</li> </ol>
---	---

	<p>sintesi speciali di nuovi materiali organici e composti biologici. Studio attraverso tecniche spettroscopiche e chimica computazionale.</p> <p>4. Studio del meccanismo d'azione attraverso cui sostanze d'abuso, psicofarmaci e processi di apprendimento alterano la funzione e la struttura di neuroni target in aree cerebrali critiche nei meccanismi di apprendimento (proteine fosforilate, early genes, arborizzazione/densità delle spine dendritiche).</p>
PROVE DI AMMISSIONE	<p>VALUTAZIONE DEI TITOLI, DEL CURRICULUM VITAE, PROVA SCRITTA E COLLOQUIO. La prova scritta consisterà in un elaborato sulle tematiche trattate nell'ambito del dottorato.</p> <p>LA PROVA SCRITTA E IL COLLOQUIO POSSONO SVOLGERSI ANCHE IN LINGUA INGLESE.</p>
POSTI	8
BORSE DI STUDIO	3 P.O.R. SARDEGNA F.S.E. 2007-2013; 1 INPS - GESTIONE EX INPDAP
POSTI SENZA BORSA	4
POSTI SOPRANNUMERARI	1 PER CANDIDATI STRANIERI
REFERENTE	<p>PROF. ELIAS MACCIONI - EMAIL: <a href="mailto:maccione@unica.it">maccione@unica.it</a>- TEL. +390706758550 - fax +390706758553</p>