



Università degli Studi di Cagliari



**Corso di dottorato in SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE  
in convenzione con l'Università degli Studi di Sassari**

AREE SCIENTIFICO – DISCIPLINARI	03 - SCIENZE CHIMICHE; 09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE; 02 - SCIENZE FISICHE
COORDINATORE	PROF. STEFANO ENZO
SEDE	DIPARTIMENTO DI SCIENZE CHIMICHE E GEOLOGICHE
DURATA	3 ANNI
OBIETTIVI FORMATIVI E TEMATICHE DI RICERCA	<p>La finalità del corso di dottorato è quella di formare dottori di elevata qualificazione nell'ambito chimico attraverso la ricerca, offrendo a 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 scienze e tecnologie chimiche. A tale fine, i dottorandi sono formati, nell'ambito di differenti tematiche, attraverso una costante attività di ricerca sperimentale ed un appropriato percorso didattico.</p> <p>Questo percorso formativo permetterà il conseguimento da parte del dottore di ricerca di una profonda preparazione specialistica unita alla preparazione culturale necessaria che lo metterà in grado di contribuire positivamente al progresso delle scienze chimiche sia nel mondo industriale, con l'assunzione di incarichi di alta professionalità, sia in quello accademico in un contesto di competizione internazionale. Per conseguire questi obiettivi viene anche offerta al dottorando la possibilità di collaborare con ricercatori ed istituzioni di ricerca sia nazionali che esteri nell'ambito di periodi di attività di ricerca presso istituzioni di ricerca estere altamente qualificate. Particolare attenzione è dedicata all'internazionalizzazione, all'organizzazione di una didattica strutturata, di elevata qualità e alla realizzazione di iniziative per rafforzare il collegamento tra Università, ricerca e mondo del lavoro.</p> <p>Per ottenere gli obiettivi generali del corso di dottorato in Scienze e Tecnologie Chimiche, della durata triennale, il percorso viene strutturato in tre anni. Il primo anno, 2016/2017, sarà incentrato principalmente nell'acquisizione da parte del dottorando di una conoscenza approfondita delle metodologie teoriche e sperimentali e delle tecniche computazionali e strumentali più avanzate per lo studio di sistemi in oggetto. Il dottorando sarà tenuto a seguire insegnamenti specialistici, seminari organizzati all'interno del corso di dottorato e/o scuole al livello nazionale o internazionale, partecipare a congressi e fare uno stage di formazione/ricerca in ambito nazionale e/o internazionale. Inoltre, entro il primo anno il dottorando è tenuto a presentare il progetto di ricerca, ovvero una proposta di tesi contenente l'inquadramento del tema di ricerca scelto ed un'analisi dei problemi che si intendono affrontare. Tale progetto verrà valutato dal tutor e dai docenti del collegio e sottoposto all'approvazione finale del Collegio dei Docenti.</p> <p>L'attività di ricerca svolta nei Dipartimenti afferenti al dottorato di ricerca in Scienze e Tecnologie Chimiche, e conseguentemente l'offerta formativa del Corso di dottorato, è vasta e ricopre la maggior parte dei campi di interesse per le scienze di base e applicative. Questa consolidata attività di ricerca si affianca ad un tessuto industriale regionale strutturato in massima parte, in piccolissime, piccole e medie imprese con debole propensione allo sviluppo dei propri prodotti innovativi e ad alto contenuto tecnologico.</p>

Per sopperire in parte alle carenze del tessuto imprenditoriale sardo il corso di dottorato in Scienze e Tecnologie Chimiche deve essere capace di formare esperti che possiedano una conoscenza multidisciplinare e che siano in grado di gestire la strumentazione anche più sofisticata e proporne l'utilizzo. Questa preparazione viene fornita anche attraverso la collaborazione con Centri di Ricerca e Università italiane e straniere.

Le principali tematiche proposte per le attività di ricerca del dottorato sono le seguenti:

1. *Materiali innovativi nanostrutturati.* Sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali per applicazioni (per esempio: catalitiche, magnetiche, ottiche, elettriche e biologiche).
2. *Chimica fisica dei sistemi biologici.* Studio sperimentale e teorico di sistemi biologici complessi e utilizzo di tecniche specialistiche (NMR, diffrazione, microscopie ambientali).
3. *Modellistica e chimica computazionale.* Sviluppo di tecniche di simulazione, studi computazionali di sistemi complessi di interesse chimico.
4. *Processi catalitici industriali.* Tecnologie chimiche di processo. Studio dei processi catalitici (preparazione, stabilità, rigenerazione).
5. *Biotecnologie industriali.* Processi basati su catalisi enzimatica; metodologie di immobilizzazione fisica e chimica; applicazioni industriali.
6. *Chimica analitica e tecnologia delle superfici* Studio della reattività di strati sottili di ossido su materiali metallici con applicazioni tecnologiche (per esempio: corrosione, catalisi eterogenea, tribologia e materiali biocompatibili); Reattività delle superfici di minerali, di asbesti e di particolato atmosferico in ambiente biotico e abiotico.
7. *Tensioattivi ed applicazioni nanotecnologiche.* Sistemi a base di tensioattivi nanostrutturati; applicazioni nel settore delle preformulazioni. (studi NMR della struttura locale, proprietà morfologiche SAXS)
8. *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.
9. *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.
10. *Nuove metodologie di sintesi organiche:* sviluppo di nuove reazioni di cross coupling per la preparazione di classici gruppi funzionali a partire da reattivi non convenzionali
11. *Sintesi, caratterizzazione, proprietà e reattività di nuovi composti inorganici o organometallici.* Caratterizzazione strutturale, spettroscopica, computazionale e proprietà catalitiche, biologiche e farmacologiche di composti di interesse applicativo
12. *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.
13. *Metodologie analitiche ed applicazioni.* Sintesi e caratterizzazione di materiali a base organica e metallorganica per applicazioni tecnologiche (sensoristica, luminescenza, dispositivi fotovoltaici). Metodi per la



Università degli Studi di Cagliari



	<p>determinazione di analiti di interesse alimentare, ambientale, biomedico          Progettazione, sintesi e caratterizzazione degli equilibri di complesso-formazione di leganti per metalli tossici nelle patologie umane. Studio degli equilibri in soluzione: tecniche sperimentali e metodi di calcolo.</p> <p>14. <i>Progettazione, sintesi e valutazione biologica di small molecules.</i> Sintesi, caratterizzazione e valutazione biologica di nuove strutture chimiche a potenziale attività farmacologica.</p> <p>15. <i>Chimica e tecnologia farmaceutiche.</i> Progettazione e sviluppo di nanosistemi per il delivery sito-specifico di molecole bioattive e per la diagnostica/teranostica. Progettazione e sperimentazione di piattaforme innovative per la veicolazione di farmaci attraverso diverse vie di somministrazione.</p> <p>16. <i>Analisi chimica farmaceutica e tossicologica.</i> Validazione di metodologie analitiche per la determinazione di farmaci, designer drugs e metaboliti in matrici biologiche..</p> <p>17. <i>Beni culturali e tecniche di conservazione:</i> strategie innovative per la conservazione mediante il controllo cinetico di processi mineralogici e inibitivi. Applicazione di moderne diagnostiche portatili <i>in-situ</i></p>
<p>TITOLI DI STUDIO RICHIESTI PER L'AMMISSIONE (ART. 2 BANDO) ED EVENTUALI ALTRI REQUISITI</p>	<p>LM-6 Biologia          LM-8 Biotecnologie industriali          LM-13 Farmacia e farmacia industriale          LM-17 Fisica          LM-22 Ingegneria chimica          LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali          LM-54 Scienze chimiche          e tutte le lauree specialistiche e del Vecchio Ordinamento equivalenti.</p> <p>Candidati stranieri:          titolo estero equivalente riconosciuto idoneo.</p>
<p>PROVE DI AMMISSIONE</p>	<p>VALUTAZIONE DEI TITOLI, DEL CURRICULUM VITAE, DI UN PROGETTO DI RICERCA E COLLOQUIO.</p> <p>La redazione di un progetto di ricerca, su una delle tematiche proposte per le attività di ricerca del dottorato in Scienze e Tecnologie Chimiche, sarà tesa ad accertare le competenze nella descrizione degli obiettivi, delle modalità di svolgimento e dei risultati attesi.</p> <p>La redazione del progetto di ricerca e il colloquio possono svolgersi anche in lingua inglese.</p> <p>Durante il colloquio sarà valutata la conoscenza della lingua inglese attraverso la lettura e comprensione di un articolo scientifico redatto in inglese.</p> <p>Ai candidati non residenti a Cagliari impossibilitati, per giustificati motivi, a sostenere il colloquio presso la sede stabilita, può essere accordata la possibilità di svolgerlo per teleconferenza, nella medesima data e ora stabilita per i colloqui in presenza, secondo le modalità indicate nell'art.4. del bando di concorso.</p>
<p>PROVE DI AMMISSIONE PER CANDIDATI STRANIERI CHE CONCORRONO PER POSTI RISERVATI CON BORSA</p>	<p>VALUTAZIONE DEI TITOLI, DEL CURRICULUM VITAE E COLLOQUIO.</p> <p>Durante il colloquio verrà valutata la conoscenza della lingua inglese sulla base della efficacia della presentazione di un possibile progetto di ricerca, sia in termini di obiettivi enunciati sia per l'appropriatezza dei termini scientifici in uso.</p>



Università degli Studi di Cagliari



ARGOMENTI SUI QUALI VERTERÀ LA PROVA SCRITTA/TEMA PROGETTO DI RICERCA	Il colloquio verterà sul progetto di ricerca, scelto dal candidato, che dovrà riguardare una delle tematiche proposte per le attività di ricerca del dottorato in Scienze e Tecnologie Chimiche.
POSTI	10
BORSE DI STUDIO	4 P.O.R. SARDEGNA F.S.E. 2014 - 2020 (AREE DI SPECIALIZZAZIONE D.G.R. N. 43/12 DEL 01.09.2015: 1. ICT; 2. RETI INTELLIGENTI PER LA GESTIONE EFFICIENTE DELL'ENERGIA; 5. BIOMEDICINA; 6. TURISMO E BENI CULTURALI E AMBIENTALI); 1 UNIVERSITÀ DI CAGLIARI RISERVATA A STRANIERI; 3 P.O.R. SARDEGNA F.S.E. 2014 - 2020 UNIVERSITÀ DI SASSARI
POSTI SENZA BORSA	2
REFERENTE	PROF. STEFANO ENZO - EMAIL: <a href="mailto:enzo@uniss.it">enzo@uniss.it</a> - TEL. +39079229557
SITO WEB	<a href="http://people.unica.it/dottoratoinchimica/">http://people.unica.it/dottoratoinchimica/</a>