

This page contains ancillary information for the students interested in enrolling in the Ph.D. program in Chemical and Environmental Sciences (DISCA) of the University of Insubria, or already at work within DISCA.

Further contact:

Prof. Alessandro Maria Michetti

Prof. Norberto Masciocchi

Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia,

Università degli Studi dell'Insubria,

via Valleggio 11, 22100 Como (Italy)

Phone: +39 031 2386613;

+39 031 2386650;

E-mail: alessandro.michetti@uninsubria.it

norberto.masciocchi@uninsubria.it

In the following you will find:

Short Description

List of Courses

Important news: Stay alert!

Calendar of Courses

DISCA Guidelines (in Italian)

DISCA Students - XXIX Cycle

DISCA Students - XXX Cycle

DISCA Students - XXXI Cycle

DISCA Students - XXXII Cycle

DISCA Students - XXXIII Cycle

DISCA Students - XXXIV Cycle

DISCA Students - XXXV Cycle

DOTTORATO IN SCIENZE CHIMICHE E AMBIENTALI PH.D. PROGRAM IN CHEMICAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Durata: 3 anni **Duration:** 3 years

Coordinatore: Prof. Alessandro Maria Michetti (new Coordinator for the 2019-2022 period, starting from XXXV Cycle)

Prof. Norberto Masciocchi (fino al/until XXXIV Cycle)

Sede del dottorato: c/o Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Via Valleggio 11, 22100 Como

Sito web: <http://www4.uninsubria.it/on-line/home/naviga-per-profilo/laureato/articolo4530.html>

DESCRIZIONE DEL CORSO

Aree scientifiche:

Il Corso di Dottorato in Scienze Chimiche e Ambientali svolge principalmente, ma non unicamente, la propria attività nelle macro-aree 03 – Scienze Chimiche, 04 – Scienze della Terra e 05 – Scienze Biologiche.

Settori scientifico-disciplinari:

BIO/02; BIO/05; BIO/07, CHIM/01; CHIM/02; CHIM/03; CHIM/06; CHIM/12, GEO/03, GEO/04, GEO/06, MED/44, ING-IND/24; ICAR/03

Obiettivo Formativo e Linee di Ricerca

Il Dottorato in Scienze Chimiche e Ambientali (DISCA), promosso dai Dipartimenti di Scienza e Alta Tecnologia e di Scienze Teoriche e Applicate dell'Università degli Studi dell'Insubria, intende proporsi come un centro di formazione avanzata, aperto ai giovani laureati italiani e stranieri. In questo percorso formativo, i Dottorandi saranno in grado di acquisire le competenze necessarie per esercitare, presso Università, enti pubblici o soggetti privati, attività di ricerca di alta qualificazione, in piena autonomia e con elevate capacità di organizzazione della ricerca.

Coerentemente, la formazione dei dottorandi, all'interno dei vari indirizzi, verrà promossa attraverso una costante attività di ricerca sperimentale ed un appropriato percorso didattico specialistico, onde ottenere, al massimo grado, lo sviluppo delle capacità di autogestire la ricerca in un contesto di competizione internazionale. DISCA, con le modalità più sotto illustrate, intende formare un ricercatore in grado di contribuire positivamente al progresso delle scienze chimiche sia nel mondo industriale che in quello accademico, o, alternativamente, al progresso delle scienze ambientali per prevenzione, tutela e salvaguardia dell'ambiente (naturale ed antropico) e del territorio. Saranno altresì incentivati percorsi formativi multidisciplinari, che, nel complesso panorama delle scienze esatte e delle loro applicazioni, costituiranno un deciso valore aggiunto nella definizione di nuove figure professionali. Per raggiungere questa piena maturità scientifica, il dottorando, nel triennio di studi, svolge sotto la guida di un revisore, un'intensa attività di ricerca su un argomento innovativo, partendo da una chiara definizione dei risultati

che si prefigge di raggiungere e soprattutto del loro carattere di novità rispetto a quanto già conosciuto. I risultati ottenuti verranno raccolti e discussi nella tesi di dottorato. In linea con le più moderne pratiche formative e scientifiche, parte di questa ricerca è svolta all'estero, consentendo al dottorando di confrontarsi in un più ampio contesto internazionale aumentando la propria esperienza e la fiducia nelle sue capacità. Le principali aree di interesse tengono conto della presenza presso l'Ateneo di laboratori che svolgono attività di ricerca in diversi settori delle scienze chimiche ed ambientali, e della presenza sul territorio di fondazioni ed enti pubblici che svolgono attività di ricerca e sviluppo tecnologico.

Tali aree di interesse comprendono: Chimica Analitica, Chimica Fisica, Chimica Inorganica, Chimica Organica, Chimica dell'Ambiente, Chimica Industriale, Scienza dei Materiali, Geoscienze, Biologia Animale, Biologia Vegetale, Ecologia, Medicina del Lavoro.

Al corso di dottorato sono ammessi gli studenti maggiormente qualificati indipendentemente dal loro sesso, età, nazionalità, religione, etnia e classe sociale.

Si articola su due curricula specialistici "Scienze Chimiche" (Energia e Salute) e "Scienze Ambientali" (Ambiente e Territorio).

Organizzazione:

Il Corso di Dottorato in Scienze Chimiche ed Ambientali ha durata triennale. Ogni anno vengono emessi uno o più bandi in lingua italiana e inglese per la selezione pubblica dei candidati, dove sono specificati il numero dei posti e delle borse previsti.

Il Corso di Dottorato in Scienze Chimiche ed Ambientali si articola su due curricula specialistici "Scienze Chimiche" (Energia e Salute) e "Scienze Ambientali" (Ambiente e Territorio), ciascuno dei quali può prevedere delle sottotematiche.

SCIENZE CHIMICHE (ENERGIA E SALUTE)

A) CHIMICA ED ENERGIA: Sintesi, caratterizzazione e modellizzazione di molecole e materiali di interesse energetico, con particolare attenzione allo sviluppo di approcci sintetici, tecnologie, processi e metodologie analitiche/computazionali innovative. A titolo non esclusivo, rientrano in questa tematica la scienza dei materiali inorganici, ceramici, polimerici, ibridi e compositi, la catalisi omogenea e eterogenea, lo sviluppo di moderne tecniche analitiche, e di approcci modellistico/teorici volti ad affrontare problemi energetici.

B) CHIMICA E SALUTE: Sintesi, caratterizzazione e modellizzazione di molecole e materiali per la tutela della salute (diagnosi e terapia), con particolare attenzione allo sviluppo di nuovi farmaci, intermedi e prodotti di chimica fine, e a metodologie sintetiche/analitiche/computazionali innovative. A titolo non esclusivo, rientrano in questa tematica la sintesi organica, lo studio di molecole biologicamente attive, lo sviluppo di molecole e nanoparticelle per imaging e drug-delivery, la messa a punto di moderne tecniche analitiche, e l'approccio modellistico/teorico a problemi di salute pubblica.

SCIENZE AMBIENTALI (AMBIENTE E TERRITORIO)

C) **GESTIONE DEI RISCHI PER L'AMBIENTE E LA SALUTE DERIVANTI DA ATTIVITA' ANTROPICHE:** Questa tematica si occupa dell'individuazione, valutazione e gestione dei rischi di natura chimica o fisica derivanti dall'attività antropica verso gli ecosistemi e la salute umana. In particolare sono sviluppati specifiche metodologie innovative per la valutazione sperimentale dell'esposizione e degli effetti da parte di agenti di rischio chimici e fisici, negli ecosistemi e negli ambienti di vita e di lavoro. Lo studio comprende anche l'approfondimento su fenomeni epidemiologici e di salute pubblica. Comprende inoltre lo sviluppo di metodi in silico per la modellizzazione delle proprietà chimico fisiche ed ecotossicologiche e del destino ambientale dei contaminanti in ambienti naturali, aree agricole, indoor e siti contaminati.

D) **ANALISI DEI RISCHI NATURALI E VULNERABILITA' DELL'AMBIENTE FISICO E ANTROPICO:** Questo tema è incentrato sulla definizione e analisi dei principali fattori e processi di modificazione degli ecosistemi e sulla valutazione della vulnerabilità e del comportamento dell'ambiente fisico, industriale e urbano di fronte ad eventi naturali repentini e catastrofici. Particolare attenzione è rivolta alla pericolosità sismica e vulcanica, alle sorgenti di inquinamento naturale, ai cambiamenti climatici, alle modificazioni delle strutture e dei processi ecosistemici, e alla sitologia di infrastrutture industriali, civili e strategiche. Inoltre la ricerca si occupa della rappresentazione della situazione geo-ambientale nel contesto di modelli interpretativi appropriati nella prospettiva di una migliore pianificazione progettuale e di una efficace previsione e mitigazione dei rischi sia da impatti antropici sia da eventi naturali estremi.

Scientific Areas:

The Ph.D. Program in Chemical and Environmental Sciences is mainly, but not uniquely, focused into the Italian Ministerial Macro-areas 03 – Chemical Sciences, 04 – Earth Sciences, and 05 – Biological Sciences.

Scientific-educational fields (<https://www.cun.it/documentazione/academic-fields-and-disciplines-list/>):

BIO/02; BIO/05; BIO/07, CHIM/01; CHIM/02; CHIM/03; CHIM/06; CHIM/12, GEO/03, GEO/04, GEO/06, MED/44, ING-IND/24; ICAR/03

Educational Objectives and Research Activities

The Ph.D. Program in Chemical and Environmental Science (DISCA), proposed by the Departments of Sciences and High Technology and of Theoretical and Applied Sciences of the University of Insubria, intends to act as a center of advanced training, open to Italian and Foreign students. During this training process, the Ph.D. students will acquire the necessary expertise to perform and organize, in Academia, or in other Public or Private Bodies, highly qualified research activities, in full autonomy and with high skills.

Coherently, the training of the Ph.D. students, within the different fields, will be promoted through a steady experimental research activity and a suitable high-level training path, aiming at favoring, to the

highest degree, the development of abilities in self-managing research within an International competitive context. DISCA, with the methods later illustrated, intends to shape a researcher able to positively contribute to the advancement of chemical sciences both in the industrial field and in Academia, or, alternatively, to the advancement of environmental sciences for prevention, **protection** and conservation of the (natural and anthropic) environment and land. In addition, multidisciplinary training activities will be favored, which, in the complex frame of Exact Sciences and of their applications, will constitute a definite added value in defining new professions.

To reach this full scientific maturity, the Ph.D. student, in his triennial attendance to the program, performs, under the direction of a tutor, an intense research activity on an innovative topic, starting from a clear definition of the achievable results, and particularly of their innovative aspects with respect to the state of the art in his/her field. The results so reached will be gathered and discussed in a Ph.D. thesis. In line with the most modern training and scientific practice, part of this research will be performed in a Foreign Country, enabling the Ph.D. student to enter a wider international context and to increase the expertise and confidence in his/her abilities.

The different research areas are defined by the presence at the University of Insubria of laboratories involved in a variety of different chemical and environmental sciences field, and, in the Northern Lombardy area, of several Foundations and other Public Bodies dedicated to research and technology transfer. These fields include:

Analytical Chemistry, Physical Chemistry, Inorganic Chemistry, Organic Chemistry, Environmental Chemistry, Industrial Chemistry, Materials Science, Earth Sciences, Vegetal and Animal Biology, Ecology, Hygiene and Occupational Health.

To the Ph.D. program the most qualified students will be admitted, independently of their gender, age, nationality, religion, ethnic origin and social class.

Organization:

The Ph.D. Program in Chemical and Environmental Sciences last three years. Every year one or more calls in Italian and English will be proposed for a public selection of candidates, in which the number of open positions and available grants are specified.

The Program comprises two specialized paths, “Energy and Health” and “Environment and Land”.

The Ph.D. program in Chemical and Environmental Sciences proposed to distinct specialized training areas: “Chemical Sciences” (Energy and Health) and ”Environmental Sciences” (Environment and Land), each one possibly structured in sub-topics.

CHEMICAL SCIENCES (CHEMISTRY, ENERGY AND HEALTH)

A) CHEMISTRY AND ENERGY: Synthesis, characterization and modeling of molecules and materials of energetic interest, with specific care on the development of innovative synthetic methods, technologies, processes and analytical/computational methodologies. In a non-exclusive list, this theme includes material science of inorganics, ceramics, polymers, hybrids and composites, homogeneous and

heterogeneous catalysis, the development of modern analytical techniques and of theoretical models dedicated to tackle energetic problems.

B) CHEMISTRY AND HEALTH: Synthesis, characterization and modeling of molecules and materials for health preservation (diagnosis and therapy), with specific care on the development of innovative drugs, intermediates and fine chemicals and synthetic/analytical/computational methodologies. In a non-exclusive list, this theme includes organic synthesis, the study of biomolecules, the development of molecules and nanoparticles for imaging and drug delivery, the tuning of modern analytical methods and of theoretical models to tackle public health problems.

ENVIRONMENTAL SCIENCES (ENVIRONMENT AND LAND)

C) MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL AND HEALTH RISKS FROM ANTHROPIC ACTIVITIES: This theme will identify, evaluate and manage chemical or physical risks deriving from anthropic activities endangering ecosystems and human health. Specifically, innovative methodologies for the experimental determination of exposure effects to chemical and physical risk agents will be developed, for ecosystems, or common-life and occupational environments. These activities will include deeper studies on epidemiologic phenomena and public health, in silico modeling of the physico-chemical, ecotoxicological and environmental fate of pollutants in natural and agricultural areas, as well as indoor and in contaminated sites.

D) ANALYSIS OF NATURAL RISKS AND VULNERABILITY OF THE PHYSICAL AND ANTHROPIC ENVIRONMENTS: These theme focuses on the definition and analysis of the most relevant factors and processes modifying ecosystems, and on the evaluation of the vulnerability and behavior of the physical, industrial and urban environment, when facing sudden and catastrophic natural events. A specific care will be given to seismic and volcanic danger, to the natural pollution sources, to climate change, to the modification of the ecosystemic structure and processes, and to the study of the location of industrial, civil and strategic sites. Finally, activities in geo-environmental fields, by developing interpretative models aimed at a better planning and at a more efficient forecast and mitigation of natural and anthropic risk, will be pursued.

REQUISITI DI ACCESSO

Tutte le lauree magistrali o a ciclo unico.

ENTRANCE REQUIREMENTS

All Master Degrees or equivalent career.

FREQUENZA E MODALITA' DIDATTICA

Inizio attività didattiche:

1 ottobre di ogni anno

Le attività didattiche (obbligatorie e opzionali) associate ad ogni anno di corso sono definite annualmente dal Collegio dei Docenti.

ATTENDANCE AND TEACHING METHODS

Course start date: October 1st

Teaching activities (mandatory and optional) are defined yearly at the beginning of the course by the Teachers' Board.

PER INFORMAZIONI:

Sede del dottorato: c/o Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Via Valleggio 11, 22100 Como

Contatti: Tel.: 031-2386650; **Fax:** 031-2386630; **E-mail:** alessandro.michetti@uninsubria.it

Contatti: Tel.: 031-2386613; **Fax:** 031-2386659; **E-mail:** norberto.masciocchi@uninsubria.it

Vedi anche: <https://dottorato.disca.uninsubria.it>

FURTHER INFORMATION:

Headquarters of this Ph.D. Program: c/o Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Via Valleggio 11, 22100 Como

Contacts: Phone: 031-2386650; **Fax:** 031-2386630; **E-mail:** alessandro.michetti@uninsubria.it

Contacts: Phone: 031-2386613; **Fax:** 031-2386659; **E-mail:** norberto.masciocchi@uninsubria.it

See also: <https://dottorato.disca.uninsubria.it>

List of courses available in the 2019-2020 period (in Italian)

Insegnamento # 1

Franz LIVIO

REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM: UN APPROCCIO INTEGRATO PER L'ANALISI DEI DATI AMBIENTALI

Obiettivi: conoscere le principali missioni satellitari di acquisizione di dati superficiali, gestione del dato digitale, analisi di dati multispettrali e iperspettrali, calcolo di indici vegetazionali, classificazione delle immagini. Gestione ed analisi del dato *raster* attraverso sistemi GIS.

Programma: Le scienze ambientali basano sempre più parte dei loro dati su informazioni telerilevate, in particolare su dati satellitari. Negli ultimi dieci anni si sono moltiplicate le missioni satellitari internazionali e da parte di compagnie private, che hanno trovato in questo campo un mercato in continua espansione.

Gli ambiti di applicazione del *remote sensing* vanno dall'analisi della copertura vegetale alla classificazione di uso del suolo, all'esplorazione geologica al monitoraggio idrogeologico.

Il corso propone un'introduzione alle immagini satellitari multispettrali e iperspettrali ed una panoramica sulle diverse missioni attive. Infine verrà introdotto l'approccio GIS all'analisi del dato telerilevato. Le tecniche di analisi descritte sono campo comune con altre discipline che sfruttano *l'image analysis*, nell'ambito della microscopia.

Parte del corso sarà dedicata all'utilizzo di software open source di analisi e gestione del dato (i.e., Multispec; SNAP – ESA; QGIS). (8 ore frontali + 8 ore di laboratorio su pc)

Testi: Campbell, J. B., & Wynne, R. H. (2011). *Introduction to remote sensing*. Guilford Press.

Insegnamento # 2

Tiziana BENINCORI

PROGETTAZIONE E SVILUPPO SU SCALA INDUSTRIALE DI API (ACTIVE PHARMACEUTICAL INGREDIENTS)

Obiettivi: Illustrare le principali problematiche che devono essere affrontate nella produzione di API su scala industriale.

Programma: Il corso si propone sia di illustrare le vie di sintesi di alcune classi di prodotti farmacologicamente attivi commerciali sia di trattare alcune delle problematiche che devono essere

affrontate nella loro produzione su scala industriale, quali ad esempio le norme di buona fabbricazione, l'assicurazione della qualità, il drug master file, le tipologie degli impianti per l'effettuazione dei processi tecnologici fondamentali.

Alcuni di questi aspetti verranno trattati da esperti del settore.

Testi: Neal G. Anderson "Practical Process Research and Development. A guide for organic chemists". Elsevier

Insegnamento # 3

Gianluigi BROGGINI

METODOLOGIE CATALITICHE INNOVATIVE PER LA SINTESI DI SISTEMI ETEROCICLICI

Obiettivi: Fornire un panorama delle più recenti metodologie nell'ambito della catalisi omogenea utili per la progettazione di sintesi di composti a struttura eterociclica, soprattutto di interesse biologico.

Programma: Introduzione alla catalisi dei metalli di transizione. Scambio dei leganti, coordinazione e dissociazione. Reazioni mediate da palladio, oro, platino e rutenio per la sintesi di eterocicli tramite processi di amminazione e idroamminazione, alcossilazione e idroalcossilazione, idroalchilazione. Reazioni di carbonilazione. Reazioni stereoselettive: leganti chirali e modelli di stereoiduzione. Organocatalisi.

Testi: Progress in Heterocyclic Chemistry, Vol. 14. Edited by G.W. Gribble and T. L. Gilchrist. 2002. Pp. viii + 376. Pergamon: Oxford; Reviews tematiche prese dalla recente letteratura.

Insegnamento # 4

Umberto PIARULLI

MEDICINAL CHEMISTRY

Obiettivi: Il corso si propone di fornire i principi generali e le conoscenze di base della disciplina, con particolare riferimento alle fasi dell'azione di un farmaco, ai meccanismi molecolari grazie ai quali i farmaci agiscono sull'organismo e al processo di scoperta e sviluppo di un farmaco

Programma: Azione di un farmaco: farmacocinetica e farmacodinamica. Struttura dei recettori e loro funzionamento. L'interazione farmaco-recettore. Aspetti quantitativi dell'azione di un farmaco: indice terapeutico. Definizione di agonista, agonista parziale, agonista inverso, antagonista.

L'attivazione dei recettori: teorie recettoriali. Processi di trasduzione del segnale. Gli enzimi come bersagli dei farmaci.

Scoperta e sviluppo di un farmaco. L'identificazione di un farmaco LEAD. Modificazione e ottimizzazione di un composto LEAD: isosteria e bioisosteria. Modificazione molecolare di un lead peptidico e sviluppo di peptidomimetici.

Esame di alcune classi di farmaci per illustrare gli aspetti discussi nella parte generale.

Testi: G. L. Patrick, An introduction to Medicinal Chemistry, Fourth edition, Oxford University Press

Insegnamento # 5

Norberto MASCIOCCHI

TECNICHE STRUMENTALI PER MATERIALI CRISTALLINI

Obiettivi: Fornire elementi di base per la analisi strumentale di materiali solidi, minerali e rocce, con tecniche di diffrazione e di fluorescenza di raggi X.

Programma: Proprietà della materia. Tipi di solidi. Modelli di solidi ionici. Simmetria puntuale. Cristalli e simmetria spaziale. Cenni sulle proprietà fisiche anisotrope. Produzione di raggi X. Teoria della diffrazione. Diffrattometria da polveri: strumenti, geometrie ed applicazioni. Analisi qualitativa e quantitativa di miscele di materiali policristallini. Fluorescenza a raggi X: cenni di teoria, strumentazione, applicazioni a casi reali. Il corso prevede anche alcune ore di laboratorio sperimentale e computazionale per l'analisi qualitativa e quantitativa delle fasi presenti in miscele di minerali e rocce.

Testi: C. Hammond, 2001. The Basics of Crystallography and Diffraction. (2nd edition). (IUCr Texts on Crystallography, No. 3.) Pp. xv + 331. Oxford: International Union of Crystallography/Oxford University Press.

Insegnamento # 6

Simona GALLI

RELAZIONI STRUTTURA CRISTALLINA - PROPRIETÀ FUNZIONALI

Obiettivi: L'insegnamento si propone di iniziare gli studenti alla razionalizzazione delle proprietà funzionali di una sostanza allo stato solido mediante gli aspetti salienti della sua struttura cristallina.

Programma: Spaziando dalla chimica inorganica a quella organica, l'insegnamento focalizzerà l'attenzione su alcune classi di materiali, scelte come casi studio, di cui verranno illustrate le proprietà funzionali (e.g. magnetismo, conducibilità elettrica, ottica non lineare, ecc.) e le loro correlazioni con gli aspetti strutturali.

Testi: L'insegnamento non prevede l'adozione di testi di riferimento. Si avvale di materiale didattico preparato *ad hoc* dal docente, comprensivo delle *slide* proiettate a lezione e di capitoli di libri in lingua inglese, a integrazione di quanto proposto a lezione.

Insegnamento # 7

Antonella GUAGLIARDI

NANOMATERIALI: CARATTERIZZAZIONE ALLA MULTISCALA TRAMITE TECNICHE DI TOTAL SCATTERING E RELAZIONI STRUTTURA-PROPRIETA'.

Obiettivi: Il corso si propone di introdurre metodi di caratterizzazioni di materiali alla nanoscala basati su tecniche non convenzionali di total scattering a raggi X, illustrare la loro applicazione a diverse classi di materiali (metalli, ossidi, semiconduttori, bioceramici, perovskiti, farmaci, e compositi di varia natura), e discutere la dipendenza di proprietà funzionali da quelle strutturali.

Programma: I materiali ingegnerizzati alla scala nanometrica rappresentano sistemi molto complessi da punto di vista della caratterizzazione chimico-fisica e mostrano deviazioni dai corrispondenti materiali bulk sia per le funzionalità innovative indotte dalle ridotte dimensioni, sia per il loro arrangiamento atomico, condizionato dall'elevato rapporto superficie-volume e tipicamente influenzato attraverso opportuno controllo della superficie.

Le Nanoscienze e le Nanotecnologie offrono oggi applicazioni nei campi più svariati, che spaziano dalla elettronica alla sensoristica ai materiali tecnologicamente avanzati, dal settore energetico a quello ambientale, dalla medicina all'agrofood.

Il corso propone un'introduzione alle tecniche di scattering a raggi X più avanzate, di cui saranno trattati aspetti sperimentali e di modelling finalizzati alla caratterizzazione quantitativa di nanomateriali in termini di struttura, difetti, dimensione e forme, loro distribuzioni, effetti di superficie, quantificazione di nanofasi. Saranno illustrati casi di applicazione per varie classi di materiali (ossidi: TiO_2 , $\text{Fe}_3\text{O}_4/\square\text{-Fe}_2\text{O}_3$; semiconduttori: PbX ($\text{X}=\text{S}, \text{Se}$); perovskiti $[\text{APbX}_3$ ($\text{A}=\text{Cs,FA,MA}$), ($\text{X}=\text{Cl,Br,I}$)], ceramici (apatiti biomimetiche) e compositi (collagene mineralizzato; $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$; Pt/SiO_2); saranno discusse le relazioni tra le proprietà strutturali e quelle funzionali.

La parte finale del corso mostrerà l'utilizzo di software open source per l'analisi di un dato di total scattering raccolto con luce di sincrotrone.

Testi: X-ray Powder Diffraction Characterization of Nanomaterials in "X-ray and Neutron Techniques for Nanomaterials", p. 545-608, C.S.S.R. Kumar Ed., Springer Verlag, (2016), ISBN 978-3-662-48604-7; altro materiale verrà fornito dal docente.

Insegnamento # 8

Massimo MELLA

METODI MATEMATICI E NUMERICI IN CHIMICA

Obiettivi: Fornire elementi di base per l'analisi matematica e numerica delle proprietà di sistemi d'interesse chimico e fisico.

Programma: Equazioni differenziali ordinarie, con applicazione alla cinetica chimica ed al trasferimento di energia; equazioni alle derivate parziali, con applicazione alla teoria del trasporto di materia; metodi di approssimazione funzionale, con applicazioni a modelli di sistemi fisici classici e quantistici; metodi di integrazione numerica per integrali definiti mono-dimensionali, equazioni differenziali ordinarie e loro sistemi; integrazione Monte Carlo con applicazione alla diffusione ed ai modelli di molecole polimeriche; soluzione delle equazioni del moto e loro applicazione a sistemi di rilevanza chimica.

Testi: Dispense del corso.

Insegnamento # 9

Ettore FOIS

MACCHINE E DISPOSITIVI SUPRAMOLECOLARI

Obiettivi: Fornire i principi di funzionamento e progettazione di macchine e motori molecolari.

Programma: Principi della Chimica Sopramolecolare. Organizzazione sopramolecolare e strutture gerarchiche. Proprietà fotochimiche e fotofisiche di aggregati molecolari. Descrizione teorica di sistemi complessi organizzati. Risposte a stimoli esterni di aggregati sopramolecolari organizzati. Principi di funzionamento di macchine molecolari (unità multicomponenti con capacità di trasformare informazione chimica in moto meccanico sulla nanoscala). Saranno illustrati significativi esempi tratti dalla letteratura recente.

Testi: H. Kuhn, H-D Foesterling, Principles of Physical Chemistry: Understanding Molecules, Molecular Assemblies and Supramolecular Machines. Wiley, 2000.

Insegnamento # 10

Giovanni GIUNCHI

Materiali Superconduttori

Obiettivi: Fornire una panoramica dei materiali superconduttori, a bassa ed ad alta temperatura critica, relativi metodi di preparazione ed applicazioni

Programma: Cenni storici sulla superconduttività. Teorie interpretative. Superconduttori del I tipo e II tipo. Fenomeni elettromagnetici legati al comportamento superconduttivo. Materiali a bassa temperatura critica e loro preparazione. Manifattura di cavi superconduttori e relativi magneti. Materiali ad alta temperatura critica e loro preparazione. I manufatti superconduttori massivi e loro stabilità termomagnetica. Applicazioni superconduttive attuali e prospettive. Cenni di criogenia applicata ai materiali superconduttori.

Testi: Yukikazu Iwasa “Case Studies in Superconducting Magnets- Design and Operational Issues” II ed., Springer,2009

Insegnamento # 11

Sandro RECCHIA

MICROSCOPIE ELETTRONICHE A SCANSIONE ED IN TRASMISSIONE

Obiettivi: Descrivere strumentazione e fondamenti teorici delle microscopie elettroniche per fornire allo studente una preparazione di base sulle potenzialità della tecnica, anche attraverso esempi pratici.

Programma: Limiti teorici della microscopia ottica. Caratteristiche ondulatorie degli elettroni accelerati in riferimento al loro utilizzo in microscopia elettronica. Cenni storici della microscopia elettronica in trasmissione. Descrizione dello strumento: sistemi di vuoto, sorgenti, lenti, detectors e geometrie. Immagini di diffrazione e tecniche SAED. Immagini in bright field e dark field. Produzione di raggi X e tecniche di analisi WDX e EDX. Tecniche STEM e EELS. Aberrazioni e loro correzione. Microscopi a scansione elettronica. Immagini in elettroni secondari e retrodiffusi. Tecniche di preparazione del campione. Esempi di applicazione delle tecniche di microscopia elettronica.

Testi: Ray F. Egerton, 2005. Physical Principles of Electron Microscopy. Springer Science+Business Media, Inc.; Saul Wischnitzer. Introduction to electron microscopy - 3rd edition. Pergamon Press, 1981.

Insegnamento # 12

Damiano MONTICELLI

TECNICHE AVANZATE DI SPETTROMETRIA DI MASSA

Obiettivi: Fornire elementi di base per comprendere le moderne tecniche di massa dal punto di vista strumentale, delle loro potenzialità e settori di applicazione.

Programma: Breve richiamo delle tecniche di massa tradizionali, moderni metodi analitici di spettrometria di massa, metodi ad alta risoluzione (FT-ICR e Orbitrap), metodi di massa tandem, metodi di imaging di massa, sorgenti a pressione atmosferica e di ionizzazione soft.

Testi: E. de Hoffmann, V. Stroobant, 2007. Mass Spectrometry: Principles and Applications. (3rd edition)

Insegnamento # 13

Mauro GUGLIELMIN

IMPATTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SULLA CRIOSFERA E RISCHI CORRELATI

Obiettivi: Fornire elementi di base sulle tecniche di monitoraggio degli impatti del Cambiamento Climatico sulla criosfera (neve, ghiacciai e permafrost) e sui rischi correlati.

Programma: Impatti del Cambiamento climatico su Neve, Ghiacciai e Permafrost. Tecniche di monitoraggio della neve, dei ghiacciai e del permafrost. Rischi correlati alla deglaciazione rapida e alla degradazione del permafrost. Esercitazione sul campo con esempio di indagini per il monitoraggio del permafrost e della sua degradazione attraverso metodologie geofisiche (8 ore).

Testi: Dispense del corso.

Insegnamento # 14

Alessandro Maria MICETTI

CRITERI GEOLOGICI PER LA LOCALIZZAZIONE DI IMPIANTI AD ELEVATO RISCHIO AMBIENTALE

Obiettivi: Il nucleo del corso si basa su quanto è richiesto, in ambito internazionale, per i siti destinati ad impianti elettronucleari di potenza. Nonostante ben poche opere determinino un impatto ambientale e un rischio paragonabili a quelli relativi a un impianto elettronucleare di potenza, il percorso seguito per la localizzazione e progettazione di tali strutture è infatti paradigmatico e metodologicamente corretto anche per tutte le opere di cui in titolo. Un simile approccio permetterà di avere una visione completa

delle attività da svolgere. Sarà poi cura del corso fornire tutti gli elementi necessari per selezionare il tipo di analisi sitologica più consono all'opera che si deve analizzare, ivi includendo il contesto fisico in cui essa ricade ed il suo costo.

Programma: Approccio metodologico e concettuale. Geologia Ambientale e Geositologia. Concetti di base sulle scienze ambientali e sulla geologia applicata. Concetti di base sul rischio. Il rischio nella società attuale. Impatto dell'ambiente sull'opera (aria, acqua e suolo). Esempi di analisi di siting sia di tipo territoriale che di ranking tra diversi siti. Aspetti legati al terremoto di progetto: base di dati necessaria. Metodi per il calcolo del terremoto/i di riferimento per il progetto. Attenuazione al sito e definizione del terremoto di progetto. Aspetti di stabilità geologica del sito legati al terremoto: fagliazione superficiale e liquefazione *Hazards* geologici e stabilità geologica del sito. Descrizione della tipologia dei fenomeni associati al vulcanesimo e dei possibili effetti al sito/impianto. Fenomeni di origine vulcanica che portano all'esclusione del sito e parametri di progetto per l'impianto/sito per le diverse tipologie di fenomeni. Elementi ambientali e territoriali nella trattazione della problematica "piena". Concetti di base sul rischio frana; descrizioni degli studi ed indagini per la definizione di tale rischio. Valutazione critica dei risultati delle indagini. Rischio di frana ed analisi sitologica per opere puntuali (es. impianti, ospedali). Rischio di frana ed analisi sitologica per opere non puntuali (es. gallerie, autostrade).

Valutazione della massima piena da dati idrologici e meteorologici. Casi di studio: localizzazione di impianti ad alto rischio in Italia e all'estero.

Testi: Keller Edward A., 2012, Introduction to Environmental geology, Prentice Hall; Environmental geology: principles and practice, Fred G. Bell, Wiley-Blackwell; Keller Edward A., 2012, Natural Hazards, Prentice Hall; Connor, C. B., Chapman, N. A., & Connor, L. J. ,2009, Volcanic and tectonic hazard assessment for nuclear facilities. Cambridge University Press; Il Globo Terrestre e la sua Evoluzione, Lupia Palmieri & Parotto, Zanichelli; La Scienza di Gaia, Ricci Lucchi, Zanichelli

Insegnamento # 15

Nicoletta CANNONE

IMPATTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO SULLA BIODIVERSITÀ VEGETALE

Obiettivi: Fornire conoscenze di base relative alle problematiche degli impatti del cambiamento climatico sugli ecosistemi vegetali.

Programma: Definizioni, principali impatti e cause del cambiamento climatico recente. Cambiamenti climatici del passato e le conseguenze sul biota. Principali impatti e risposte biotiche degli ecosistemi terrestri al cambiamento climatico attuale: effetti sulla distribuzione spaziale delle specie (range shift), su composizione e struttura delle comunità vegetali, sui processi funzionali Metodi di analisi e monitoraggio del CC; utilizzo di esperimenti di manipolazione per la simulazione dei potenziali futuri impatti del CC.

Overview su principali panel e programmi di ricerca internazionale attualmente focalizzati sulle problematiche del CC.

Testi: Dispense del corso (file pdf delle presentazioni).

Insegnamento # 16

Antonio DI GUARDO

COSTRUZIONE DI MODELLI DEL DESTINO AMBIENTALE

Obiettivi: Fornire i principali elementi per la costruzione di modelli del destino ambientale per i contaminanti organici

Programma: Unità di base dei modelli chemiodinamici e fisici. Proprietà chimico fisiche e loro selezione. Coefficienti di partizione, loro misura e stima. Emissioni: stima e derivazione da dati di monitoraggio. Creazione dello scenario per diversi comparti. Dinamiche spaziali e temporali. Parametri meteo e loro misura. Creazione di scenari di valutazione, calibrazione e validazione.

Testi: D. Mackay 2001 Environmental fate models, the Fugacity approach, CRC Lewis, Boca Raton, FL, USA.

Insegnamento # 17

Vincenzo TORRETTA

PRINCIPI E PROCEDURE PER LA COMPATIBILITA' AMBIENTALE DI PROGETTI DI INTERVENTI DI DISINQUINAMENTO

Obiettivi: L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base degli elementi normativi, metodologici e tecnici relativi alle diverse procedure di compatibilità ambientale di progetti di opere destinate al disinquinamento, come impianti di trattamento acque o smaltimento dei rifiuti.

Programma: Caratteristiche essenziali degli impianti di trattamento acque reflue e smaltimento dei rifiuti, descrizione delle procedure di compatibilità ambientale, con particolare riferimento agli aspetti tecnici che devono essere sviluppati, incluso le modalità e la funzione degli interventi di monitoraggio.

Testi: Torretta V. (2010). Studi e procedure di valutazione di impatto ambientale. Flaccovio Editore, Palermo, ISBN 978-579-0021-6; Monte M.M., Torretta V. (2016). Valutazione e impatto ambientale – Manuale tecnico-operativo per la elaborazione di studi di impatto ambientale. Hoepli, Milano, ISBN 978-88-203-7552-2.

Insegnamento # 18

Roberta BETTINETTI

MONITORAGGIO DEGLI AMBIENTI ACQUATICI

Obiettivi: Fornire elementi di base per svolgere attività di monitoraggio degli ambienti d'acqua dolce e salmastri al fine di raccogliere informazioni ed elementi per una loro corretta gestione.

Programma: Caratteristiche chimico fisiche e biologiche di laghi, dei fiumi e delle lagune. Comunità e relazioni trofiche. Modalità di campionamento delle diverse componenti abiotiche e biotiche. Metodi e strumenti di indagine. Contaminazione degli ambienti acquatici e monitoraggio ecotossicologico.

Testi: Bettinetti R., Crosa, G., Galassi S. 2007. Ecologia delle acque interne, (CittàStudi Ed.): 150 pp.

Insegnamento # 19

Adriano MARTINOLI

IL RUOLO DELLA COMPONENTE FAUNISTICA NELL'AMBITO DELLA GESTIONE AMBIENTALE

Obiettivi: Fornire elementi di base per la comprensione delle tecniche di gestione faunistica nel contesto della conservazione ambientale.

Programma: La componente faunistica presente in Italia è la più ricca dei Paesi europei e ammonta a circa 56.000 specie note, valore che rappresenta una sottostima se si considerano le recenti descrizioni, anche di specie endemiche, grazie all'applicazione di tecniche di biologia molecolare nel contesto sistematico. L'Italia, attraverso gli strumenti individuati nell'ambito della "Strategia Nazionale per la Biodiversità", si è impegnata ad integrare la conservazione della biodiversità nelle politiche economiche e di settore, anche quale opportunità per nuove forme di occupazione e sviluppo sociale sostenibili, rafforzando la comprensione dei benefici da essa derivanti e la consapevolezza dei costi, diretti ed indiretti, di perdite di biodiversità.

Nel presente corso verranno trattati i temi della gestione faunistica analizzandone criticità e potenzialità, anche attraverso il rafforzamento e la promozione di un approccio strategico, sistemico e sinergico che tenga conto, prioritariamente, della necessità di adeguare e rendere omogenee le conoscenze naturalistiche e socioeconomiche quali indispensabili punti di riferimento per le scelte operative e gestionali.

Verranno inoltre analizzati criticamente i principali metodi di monitoraggio e la loro efficacia nella raccolta ed analisi di dati utili alla pianificazione di strategie di gestione e conservazione, alla formulazione e simulazione di scenari e di modelli predittivi, verranno inoltre valutati gli strumenti e gli indicatori che consentono di monitorare e misurare i progressi e le criticità nel contesto della conservazione del patrimonio faunistico nell'ambito della valorizzazione del patrimonio naturale italiano.

Il corso si articolerà principalmente sulle seguenti tematiche di dettaglio:

- 1- la componente faunistica italiana: definizione, descrizione e analisi
- 2- la conservazione della fauna: criticità e paradigmi operativi
- 3- il ruolo della componente faunistica nell'ambito della funzionalità ecosistemica
- 4- 4-tecniche di rilievo, monitoraggio, armonizzazione e analisi dei dati faunistici
- 5- 5-strategie di gestione e conservazione

Testi: Conservation Biology for All (N.S. Sodhi & P.R.Ehrlich, 2010) - Il testo è scaricabile da:

<http://www.mongabay.com/conservation-biology-for-all.html>

Insegnamento # 20

Ester PAPA

(ECO)TOSSICOLOGIA PREDITTIVA ED ELEMENTI DI ANALISI MULTIVARIATA

Obiettivi: Il corso ha come obiettivo quello di fornire gli elementi teorici e pratici che permettano sia di comprendere l'importanza della modellistica predittiva applicata in ambito (eco)tossicologico nel contesto scientifico attuale e futuro, che di analizzare dati, sviluppare e valutare i modelli autonomamente.

Programma: Basi concettuali di (eco)tossicologia predittiva: le metodologie alternative alla sperimentazione animale ed il loro impatto in ambito etico, economico e sociale/regolatorio. Cenni di analisi multivariata (analisi delle componenti principali e analisi dei cluster). Basi teoriche per lo sviluppo di modelli in silico fondati su relazioni quantitative tra struttura ed attività (QSAR). Metodologie statistiche per lo sviluppo e la diagnostica di modelli di regressione e classificazione. Esercitazioni pratiche.

Testi: Roberto Todeschini "Introduzione alla chemiometria", Edises, 1998.

Insegnamento # 21

Andrea CATTANEO

IL PARTICOLATO ATMOSFERICO: VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI PER LA SALUTE UMANA

Obiettivi: Illustrare il percorso di analisi di rischio, con particolare focus sulla valutazione dell'esposizione, che porta alla definizione e attuazione delle politiche e misure di gestione del rischio a partire dalla conoscenza dei principali determinanti dell'esposizione e delle principali sorgenti di contaminazione negli ambienti indoor e outdoor.

Programma:- Il particolato atmosferico: definizioni, caratteristiche dimensionali e composizionali, principali effetti avversi sulla salute umana e ipotesi sui meccanismi d'azione, metodi di misura

delle concentrazioni atmosferiche secondo diverse metriche. Aspetti emergenti e nuovi trend di ricerca sul tema.

- Possibili approcci per lo studio delle sorgenti e dei determinanti dell'esposizione del particolato atmosferico nelle frazioni ultrafini, fini e grossolane. Analogie e differenze tra ambienti indoor e outdoor: la stima del fattore di infiltrazione. Analisi dei più recenti risultati in studi sul tema.

- La gestione del rischio: approfondimento sulle principali misure di mitigazione dell'esposizione e politiche per la gestione del rischio. Valutazione dell'efficacia ed efficienza delle stesse su diverse scale (dal singolo microambiente al contesto regionale).

Testi: Sarà fornita la letteratura scientifica sull'argomento, sotto forma di articoli originali e reviews.

Insegnamento # 22

Domenico Maria CAVALLO

EXPOSURE SCIENCE AND ENVIRONMENTAL AND OCCUPATIONAL HYGIENE

Obiettivi: Il corso ha come obiettivo quello di illustrare i principali aspetti teorici e pratici “dell'Exposure Science” e “dell'Exposure Assessment” per l'uomo negli ambienti di vita e di lavoro.

Programma: Strategie, metodologie e tecniche di valutazione dell'esposizione e di controllo finalizzate alla protezione della salute dei lavoratori e della popolazione in generale da fattori di rischio di tipo chimico, fisico e biologico. Impostazioni di ricerche scientifiche utili a chiarire le possibili condizioni dannose per la salute umana nell'ambiente di lavoro e di vita; individuazione e pianificazione di azioni di miglioramento della tutela di salute e sicurezza dei lavoratori e della popolazione generale.

Sviluppo di tecniche utili ad anticipare e controllare fattori di rischio emergenti potenzialmente presenti nei luoghi di lavoro e di vita affinché si possa garantire che i lavoratori e la popolazione in generale siano adeguatamente tutelati in termini di salute e sicurezza attraverso la prevenzione primaria e secondaria e, ove ne ricorresse la necessità, con la prevenzione terziaria e la protezione collettiva ed individuale.

Testi: W.R. Ott, A.C. Steinemann, L.A. Wallace: “Exposure Analysis” – CRC Taylor and Francis (ISBN–13: 978-1-56670-663-6)

Insegnamento # 23

METODI E MODELLI PER LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI

Docente: **Andrea SPINAZZE'**

Obiettivi: Il corso ha come obiettivo quello di illustrare i principali aspetti teorici e pratici relativi all'uso di modelli di stima e altri metodi sperimentali utilizzati nell'ambito dell'esposizione occupazionale e ambientale ad agenti chimici, con particolare riferimento a casi studio relativi a fattori di rischio emergenti e agli ultimi aggiornamenti nelle scienze dell'esposizione.

Programma:

- Aspetti generali relativi alla valutazione del rischio chimico.
- Stima dell'esposizione occupazionale ad agenti chimici attraverso l'uso di modelli di stima: aspetti metodologici e pratici; affidabilità e rappresentatività della stima di esposizione.
- Approcci e metodologie per la valutazione dei rischi associati all'esposizione combinata a differenti sostanze chimiche.
- Fattori di rischio emergenti: uso di un approccio probabilistico per la valutazione del rischio (il caso dell'esposizione occupazionale a nanomateriali ingegnerizzati).
- Esposizione della popolazione generale a inquinanti aerodispersi, ai fini di studi epidemiologici e di impatto sanitario sulla popolazione: stima dell'esposizione (modelli di dispersione; Land-use regression model), uso di sensori miniaturizzati per il monitoraggio di popolazioni selezionate e approccio "citizen-science".

Testi: W.R. Ott, A.C. Steinemann, L.A. Wallace: "Exposure Analysis" – CRC Taylor and Francis (ISBN–13: 978-1-56670-663-6). Dispense del corso.

Insegnamento # 24

MATERIALI PER LA PRODUZIONE SOSTENIBILE DI IDROGENO

Docente: **Vladimiro DAL SANTO**

Obiettivi: Fornire una visione generale dell'utilizzo dell'idrogeno come vettore energetico e fornire informazioni specifiche sui materiali innovativi per la sua produzione.

Programma: Introduzione all'idrogeno come vettore energetico sostenibile (vettori tradizionali, vettori alternativi, mobilità sostenibile, sistemi stazionari). I materiali per la produzione, lo stoccaggio, l'utilizzo dell'idrogeno. Approfondimenti sui materiali per la produzione: i. catalizzatori eterogenei per reforming di

rinnovabili, pirolisi, ossidazione parziale; ii. foto- e fotoelettro-catalizzatori per la produzione di *solar fuels*; iii. Elettro-catalizzatori per produzione elettrolitica (sistemi a membrana a scambio protonico ed anionico).

Testi: Articoli e reviews tematiche tratte dalla recente letteratura, slides (pdf).

Insegnamento # 25

INTRODUZIONE ALL'EXPERIMENTAL DESIGN

Docente: **Barbara GIUSSIANI**

Obiettivi: Fornire gli elementi di base per la costruzione di modelli per la progettazione e l'ottimizzazione di esperimenti.

Programma: Breve richiamo di concetti base di statistica (media, deviazione standard, distribuzione dei dati). Introduzione alle tecniche di experimental design. Design di screening, screening avanzato e ottimizzazione: impostazione del problema e interpretazione dei risultati. D-optimal design.

Testi: Brereton, R.G., Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant, Wiley.

Articoli di letteratura forniti dalla docente.

Important news: Stay alert!

A webpage for Ph.D. School information on seminar and events is available online:

www.uninsubria.it/la-didattica/dottorati-di-ricerca/laboratori-seminari-ed-eventi

Calendar of Courses 2018-2019

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
1									
2									
3									
4									
5									Broggini
6			Copelli (aula 1.5, 9-13)			Papa VA			
7		Riunione inizio anno			Spinazzé/Dal Santo				
8								Giussani	
9									
10				Bettinetti					
11									
12									Broggini
13			Copelli (aula 1.5, 9-13)			Papa VA			
14					Spinazzé/Dal Santo				
15								Giussani	
16									
17				Spinazzé/Bettinetti			Bertolotti		
18								Giussani	
19									Broggini
20			Copelli (aula 1.5, 9-13)			Bertolotti / Papa VA			
21					Dal Santo				
22									
23				Spinazzé					
24				Bettinetti			Bertolotti		
25								Giussani	
26									Broggini
27						Bertolotti			
28									
29									
30									
31				Bettinetti					

Regolamento DISCA

Art. 1 – Norme attuative del Corso di Dottorato in Scienze Chimiche e Ambientali

Ai fini dell'istituzione del Corso di Dottorato in Scienze Chimiche e Ambientali – ai sensi dell'art. 1 del Regolamento di Ateneo in materia di Dottorato di Ricerca emesso nel 1999, ultime modifiche emanate con Decreto 26 giugno 2015, n. 517, entrate in vigore il 15 luglio 2015– si adottano le presenti Norme Attuative al fine di regolare l'attività del Corso di Dottorato. Tali norme attuative ne indicano gli obiettivi specifici, l'organizzazione interna, gli obblighi didattici e scientifici, oltre ai requisiti per il conseguimento del titolo per i dottorandi che frequentano il Corso.

Art. 2 – Obiettivi e strumenti specifici

1 Il Corso di Dottorato in Scienze Chimiche e Ambientali svolge principalmente, ma non unicamente, la propria attività nelle macro-aree 03 – Scienze Chimiche, 04 – Scienze della Terra, 05 – Scienze Biologiche, 08 Ingegneria Sanitaria-Ambientale e 09 Ingegneria Chimica.

2 Unitamente agli obiettivi generali di ogni Corso di Dottorato indicati all'art. 1 del D.M. n. 45/2013 dell'8 febbraio 2013 in materia di Dottorato di Ricerca, il Corso di Dottorato in Scienze Chimiche e Ambientali propone i seguenti obiettivi:

Il Dottorato in Scienze Chimiche e Ambientali (DISCA), promosso dai Dipartimenti di Scienza e Alta Tecnologia e di Scienze Teoriche e Applicate dell'Università dell'Insubria, aggiungere DISUIT? intende proporsi come un centro di formazione avanzata, aperto ai giovani laureati italiani e stranieri.

In questo percorso formativo, i Dottorandi saranno in grado di acquisire le competenze necessarie per esercitare, presso Università, enti pubblici o soggetti privati, attività di ricerca di alta qualificazione, in piena autonomia e con elevate capacità di organizzazione della ricerca.

Coerentemente, la formazione dei dottorandi, all'interno dei vari indirizzi, verrà promossa attraverso una costante attività di ricerca sperimentale ed un appropriato percorso didattico specialistico, onde ottenere, al massimo grado, lo sviluppo delle capacità di autogestire la ricerca in un contesto di competizione internazionale. DISCA, con le modalità più sotto illustrate, intende formare un ricercatore in grado di contribuire positivamente al progresso delle scienze chimiche sia nel mondo industriale che in quello accademico, o, alternativamente, al progresso delle scienze ambientali per prevenzione, tutela e salvaguardia dell'ambiente (naturale ed antropico) e del territorio. Saranno altresì incentivati percorsi formativi multidisciplinari, che, nel complesso panorama delle scienze esatte e delle loro applicazioni, costituiranno un deciso valore aggiunto nella definizione di nuove figure professionali. Per raggiungere questa piena maturità scientifica, il dottorando, nel triennio di studi, svolge sotto la guida di un revisore, un'intensa attività di ricerca su un argomento innovativo, partendo da una chiara definizione dei risultati che si prefigge di raggiungere e soprattutto del loro carattere di novità rispetto a quanto già conosciuto. I risultati ottenuti verranno raccolti e discussi nella tesi di dottorato. In linea con le più moderne pratiche formative e scientifiche, parte di questa ricerca è svolta all'estero, consentendo al dottorando di confrontarsi in un più ampio contesto internazionale aumentando la propria esperienza e la fiducia nelle sue capacità.³ Le principali aree di interesse tengono conto della presenza presso l'Ateneo di laboratori che svolgono attività di ricerca in diversi settori delle scienze chimiche ed ambientali, e della presenza sul territorio di fondazioni ed enti pubblici che svolgono attività di ricerca e sviluppo tecnologico. Tali aree di interesse comprendono:

Chimica Analitica
Chimica Fisica
Chimica Inorganica

Chimica Organica
Chimica dell'Ambiente
Chimica Industriale
Scienza dei Materiali
Geoscienze
Biologia Animale
Biologia Vegetale
Ecologia
Medicina del Lavoro
Ingegneria Sanitaria-Ambientale
Ingegneria Chimica

Art. 3 – Caratteristiche generali

1. Il Corso di Dottorato in Scienze Chimiche ed Ambientali ha durata triennale. Ogni anno vengono emessi uno o più bandi in lingua italiana e inglese per la selezione pubblica dei candidati, dove sono specificati il numero dei posti e delle borse previsti.
2. Al corso di dottorato sono ammessi gli studenti maggiormente qualificati indipendentemente dal loro sesso, età, nazionalità, religione, etnia e classe sociale.

Art. 4 – Indirizzi specialistici

1. Il Corso di Dottorato in Scienze Chimiche ed Ambientali si articola su due indirizzi specialistici, “Energia e Salute” ed “Ambiente e Territorio”, ciascuno dei quali può prevedere delle sottotematiche. A partire dal Ciclo XXIX, si prevede la definizione delle tematiche qui sotto definite:

INDIRIZZO “CHIMICA , ENERGIA E SALUTE”

A) CHIMICA ED ENERGIA: Sintesi, caratterizzazione e modellizzazione di molecole e materiali di interesse energetico, con particolare attenzione allo sviluppo di approcci sintetici, tecnologie, processi e metodologie analitiche/computazionali innovative. A titolo non esclusivo, rientrano in questa tematica la scienza dei materiali inorganici, ceramici, polimerici, ibridi e compositi, la catalisi omogenea e eterogenea, lo sviluppo di moderne tecniche analitiche, e di approcci modellistico/teorici volti ad affrontare problemi energetici.

B) CHIMICA E SALUTE: Sintesi, caratterizzazione e modellizzazione di molecole e materiali per la tutela della salute (diagnosi e terapia), con particolare attenzione allo sviluppo di nuovi farmaci, intermedi e prodotti di chimica fine, e a metodologie sintetiche/analitiche/computazionali innovative. A titolo non esclusivo, rientrano in questa tematica la sintesi organica, lo studio di molecole biologicamente attive, lo sviluppo di molecole e nanoparticelle per imaging e drug-delivery, la messa a punto di moderne tecniche analitiche, e l'approccio modellistico/teorico a problemi di salute pubblica.

INDIRIZZO “AMBIENTE E TERRITORIO”

C) GESTIONE DEI RISCHI PER L'AMBIENTE E LA SALUTE DERIVANTI DA ATTIVITÀ ANTROPICHE: Questa tematica si occupa dell'individuazione, valutazione e gestione dei rischi di natura chimica o fisica derivanti dall'attività antropica verso gli ecosistemi e la salute umana. In particolare sono sviluppati specifiche metodologie innovative per la valutazione sperimentale dell'esposizione e degli effetti da parte di agenti di rischio chimici e fisici, negli ecosistemi e negli ambienti di vita e di lavoro. Lo studio comprende anche l'approfondimento su fenomeni epidemiologici e di salute pubblica. Comprende inoltre lo

sviluppo di metodi in silico per la modellizzazione delle proprietà chimico fisiche ed ecotossicologiche e del destino ambientale dei contaminanti in ambienti naturali, aree agricole, indoor e siti contaminati.

D) ANALISI DEI RISCHI NATURALI E VULNERABILITA' DELL'AMBIENTE FISICO E ANTROPICO: Questo tema è incentrato sulla definizione e analisi dei principali fattori e processi di modificazione degli ecosistemi e sulla valutazione della vulnerabilità e del comportamento dell'ambiente fisico, industriale e urbano di fronte ad eventi naturali repentini e catastrofici. Particolare attenzione è rivolta alla pericolosità sismica e vulcanica, alle sorgenti di inquinamento naturale, ai cambiamenti climatici, alle modificazioni delle strutture e dei processi ecosistemici, e alla sitologia di infrastrutture industriali, civili e strategiche. Inoltre la ricerca si occupa della rappresentazione della situazione geo-ambientale nel contesto di modelli interpretativi appropriati nella prospettiva di una migliore pianificazione progettuale e di una efficace previsione e mitigazione dei rischi sia da impatti antropici sia da eventi naturali estremi.

Art. 5 – Lingua

1. Le lingue ufficiali del Corso di Dottorato in Scienze Chimiche ed Ambientali sono l'italiano e l'inglese. I seminari, gli esami e la tesi saranno sostenuti/redatti in inglese. Qualora non fossero presenti discenti stranieri, è facoltà dei docenti impartire le lezioni in lingua italiana.

2. Il regolamento interno e le comunicazioni inerenti il Corso di Dottorato sono di norma in italiano, ma, su richiesta, saranno resi disponibili anche in lingua inglese.

Art. 6 – Organi del Corso di Dottorato

Sono organi del Corso di Dottorato: il Collegio Docenti, il Coordinatore.

Art. 7 - Il Collegio Docenti

1. Il Collegio Docenti viene istituito in base alle disposizioni descritte nell'art. 3 del Regolamento di Ateneo. Possono partecipare con diritto di voto al Collegio Docenti

- professori di ruolo di I e II fascia e fuori ruolo
- ricercatori confermati e non confermati
- ricercatori a tempo determinato (RTD)

2. Possono inoltre essere membri del Collegio Docenti previa approvazione di quest'ultimo:

- rappresentanti di soggetti pubblici e privati collaboranti con il Corso di Dottorato;
- esperti anche stranieri.

3. I membri del Collegio Docenti previsti al paragrafo 2 con diritto di voto non possono superare il 40% del totale dei componenti del Collegio Docenti stesso, arrotondato per difetto.

4. La domanda di adesione al Collegio Docenti dovrà essere trasmessa al Coordinatore, corredata da curriculum vitae, dall'elenco delle pubblicazioni degli ultimi cinque anni (con l'indicazione delle cinque considerate più significative) e da una dichiarazione di non appartenenza a Collegi di Dottorati in altri Atenei e, nel caso di professori e ricercatori universitari appartenenti ad altro ateneo, anche dal nulla osta rilasciato dall'Ateneo di appartenenza.

5. E' facoltà del Collegio Docenti valutare se allargare, o limitare, il numero di Membri dello stesso, in

funzione di nuove esigenze didattiche, o per cessazioni a titolo vario.

6. Su invito del Coordinatore, possono inoltre assistere, senza diritto di voto e in modalità consultiva, alle sedute del Collegio Docenti o alla discussione di punti specifici, persone di cui si ritenga utile il contributo in ragione del loro sostegno scientifico, didattico, tecnico o finanziario all'attività del Corso. In particolare:

- un componente della segreteria del Corso di Dottorato con compiti di verbalizzazione;
- i rappresentanti degli studenti iscritti al Corso di Dottorato, limitatamente alle questioni riguardanti l'andamento del dottorato ed i percorsi formativi, secondo quanto definito dal Regolamento per i Corsi di Dottorato di Ricerca di Ateneo
- i supervisori;
- rappresentanti di enti pubblici o privati che collaborano con il Corso di Dottorato.

7. I soggetti di cui al paragrafo 2 che intendano partecipare al Collegio Docenti devono allegare un Curriculum Vitae e dichiararsi disponibili a svolgere attività di docenza presso il Corso di Dottorato. Una volta costituito il Collegio Docenti, le istanze di nuove adesioni da parte dei soggetti di cui al paragrafo 2, anche in caso di sostituzione di membri decaduti, saranno inoltrate direttamente al Collegio Docenti in carica.

8. Il Collegio Docenti viene convocato dal Coordinatore, oppure su richiesta di almeno 1/3 dei membri che lo compongono.

9. La convocazione è inviata almeno cinque giorni prima della seduta con i metodi ritenuti più idonei per assicurarne la ricezione, di norma per posta elettronica. L'ordine del giorno è di norma inviato con la convocazione.

10. Il Collegio Docenti si riunisce almeno due volte all'anno per l'approvazione del piano didattico, organizzativo e finanziario preventivo e quindi per l'analisi delle attività a consuntivo.

11. Qualora il Collegio debba deliberare con urgenza o entro una scadenza stabilita e non sia possibile riunire in tempo i componenti in seduta fisica, il Coordinatore può convocare una ricognizione telematica, nel corso del quale ciascun membro trasmette per posta elettronica il proprio parere. E' facoltà e responsabilità del Coordinatore trasmettere la relativa delibera, da ratificarsi con il coinvolgimento di tutti i membri nella prima riunione utile.

12. Per la validità delle sedute è richiesta la presenza della maggioranza assoluta dei componenti di cui ai paragrafo 1 e 2.

13. L'assenza ingiustificata di un membro del Collegio Docenti a più di tre sedute consecutive ne comporta la decadenza dal Collegio stesso, mentre saranno conservate le funzioni di supervisore, qualora già assegnate.

14. Le delibere vengono adottate con il voto favorevole della maggioranza dei presenti.

15. Delle riunioni del Collegio Docenti è redatto verbale a cura di un componente della segreteria Corso di Dottorato. In sua assenza, il verbale è redatto da un membro del Collegio designato su indicazione del Coordinatore con il consenso dell'interessato. Il verbale o un suo estratto potrà essere pubblicato sul sito web del Corso di Dottorato.

16. I Membri del Collegio dei Docenti hanno l'obbligo di erogare corsi tematici di didattica frontale, eventualmente corredati da esercitazioni/laboratori/uscite sul campo, secondo un calendario e con un carico didattico definito dal Collegio stesso.

Art. 8 – Il Coordinatore

1. Il Coordinatore del Collegio Docenti svolge i compiti stabiliti all'art. 3 del Regolamento di Ateneo, cui si fa rinvio.
2. Il mandato del Coordinatore dura tre anni ed è rinnovabile una sola volta.

Art. 9 - Supervisore

1. Entro un mese dall'inizio del Corso, il Collegio Docenti provvede, previo accertamento di disponibilità, alla nomina, per ogni dottorando, di un supervisore interno all'Ateneo; il supervisore affiancherà il dottorando nel suo intero percorso di studio; tale assegnazione può anche avvenire su indicazione dei responsabili dei programmi di ricerca o degli enti esterni che finanziano borse di dottorato.
2. Il supervisore è responsabile dell'inserimento del dottorando nell'attività di ricerca del Corso di Dottorato e si impegna ad affiancarlo nella proposta e nella pianificazione del piano di studi individuale. Egli è anche responsabile dei costi diretti ed indiretti legati alle attività di ricerca, formazione, training e divulgazione dei risultati. In casi di enti esterni che finanziano borse di dottorato, si richiede la stipula di una convenzione a copertura delle spese di cui sopra.
3. Il supervisore può essere membro del Collegio Docenti o può essere esterno ad esso. Nel secondo caso deve essere approvato dal Collegio stesso, sulla base di un progetto di ricerca coerente con le tematiche del Dottorato, previa verifica della qualità della ricerca svolta nell'ultimo quinquennio.
4. Il supervisore si impegna ad affiancare lo studente nella proposta e nella pianificazione del piano di studi individuale, nel definire gli argomenti specifici di ricerca e successivamente della tesi e garantisce la qualità del suo lavoro.
5. Durante l'intero processo formativo, il supervisore assiste il dottorando, verificandone l'attività ed il rispetto delle norme e dei regolamenti.
6. Il Collegio Docenti può richiamare un supervisore ai suoi compiti nel caso non siano svolti adeguatamente sino ad approvare a maggioranza un eventuale avvicendamento. Tale istanza può essere sollevata e sostenuta dal dottorando o da membri del Collegio.

Art. 10 - Attività formative istituzionali

1. Il Corso di Dottorato offre annualmente una serie di attività formative presentate, all'inizio di ciascun anno accademico, con un documento pubblico ed una riunione collegiale, unitamente alle modalità di svolgimento delle stesse.
2. Il Corso di Dottorato organizza inoltre, congiuntamente con gli Enti partner e per tutta la durata dell'anno accademico, seminari, incontri ed altri eventi formativi, a frequenza obbligatoria, in relazione ai due percorsi. L'assenza a più del 30% degli eventi programmati a inizio corso può pregiudicare l'ammissione all'anno successivo.
3. Prima dell'inizio dell'anno accademico il Collegio Docenti del Corso, approva la lista delle attività didattiche proposte, che viene pubblicato in rete sul sito del Corso.

Art. 11- Requisiti di ammissione

I requisiti di ammissione al Corso di Dottorato in Scienze Chimiche ed Ambientali sono quelli previsti dall'art. 4 del Regolamento di Ateneo, secondo i termini e le decorrenze espressamente indicate nel bando di ammissione.

Art. 12 – Manifesto e Corso degli Studi

1. All'inizio dell'anno accademico il Collegio Docenti del Corso, approva il Manifesto degli Studi, che viene pubblicato in rete sul sito del Corso.
2. Il Manifesto, redatto annualmente, deve contenere:
 - l'elenco dei corsi proposti come offerta formativa;
 - il calendario delle principali scadenze per ogni anno di corso;
 - disposizioni relative ad attività formative, propedeutiche e/o integrative degli stessi;
 - modalità di svolgimento di eventuali attività di laboratorio, pratiche e di tirocinio. - modalità di svolgimento degli esami ed altre verifiche di profitto;

Art. 13 – Modalità di selezione

1. L'accesso al Corso di Dottorato consiste nella valutazione dei titoli e in un colloquio intesi ad accertare la preparazione del candidato e la sua attitudine alla ricerca, secondo le modalità stabilite dal bando. La prova potrà essere sostenuta anche in una lingua straniera concordata con la Commissione. Nel DISCA possono essere previsti *curricula* articolati con graduatorie di accesso distinte e possono essere previste più Commissioni
2. La Commissione Giudicatrice per l'accesso alla Corso di Dottorato, designata dal Collegio Docenti e nominata dal Rettore, potrà procedere a colloqui di approfondimento, purché nella salvaguardia della parità di trattamento tra tutti i candidati.
3. Norme particolari di accesso possono essere previste per candidati stranieri e saranno specificate nel bando di concorso, nel rispetto delle disposizioni di cui all'art. 4 del Regolamento per i corsi di dottorato di ricerca di Ateneo.
4. L'ammissione al Corso di Dottorato avviene in base alle graduatorie generali di merito redatte dalla competente Commissione Giudicatrice per l'accesso al Corso di Dottorato fino al raggiungimento del numero dei posti stabiliti dal bando, per singolo curriculum qualora previsto.
5. Le modalità relative alla comunicazione delle graduatorie e ai casi di decadenza, rinuncia ed esclusione sono quelle previste dall'art. 4 del Regolamento per i corsi di dottorato di ricerca di Ateneo o comunque quelle previste dal bando.

Art. 14- Diritti e doveri dei dottorandi

I diritti e doveri dei Dottorandi sono sanciti dal Art. 12 del D.M. "Regolamento recante modalità di accreditamento delle sedi e dei corsi di dottorato e criteri per la istituzione dei corsi di dottorato da parte degli enti accreditati" e dall'Art. 7 del Regolamento Generale d'Ateneo sul Dottorato di Ricerca. Inoltre, il Dottorando è tenuto a:

1. Seguire le attività didattiche, tra cui 3 corsi/anno di 3 CFU ciascuno (1 CFU = 4 ore di lezione frontale o 8 ore di laboratorio/esercitazioni), e a svolgere le attività di ricerca nonché a presentare le relazioni, gli elaborati e i risultati prodotti, nei termini e con le modalità fissate dal

Collegio dei Docenti. Nel caso dei corsi curriculari organizzati annualmente, i Dottorandi sono tenuti a sottoporsi ad esami di profitto con esito positivo con le modalità stabilite dai Docenti.

2. A partire dal XXXIII Ciclo, spendere almeno 6 mesi, non necessariamente continuativi, presso importanti e qualificati Enti di Ricerca esteri (Canton Ticino e porzione italoфона del Canton Grigioni, CH, esclusi), anche grazie all'eventuale supporto fornito dall'Ateneo per i fruitori di borsa di studio. La relativa delibera del Consiglio dei Docenti deve essere anticipata da opportuna richiesta e documentazione a firma del dottorando.

3. Operare in maniera eticamente corretta, astenendosi dal tentare di ottenere un vantaggio, qualunque esso sia, per mezzo di menzogne, inganni, plagio o frodi. Tali comportamenti saranno discussi e motivati al Collegio dei Docenti, od a una Commissione da questo definita, che deciderà sulla necessità di attivare provvedimenti nei confronti del Dottorando implicato. La sospensione e l'espulsione dal Corso di Dottorato sono compresi tra i provvedimenti disciplinari comminabili.

Art. 15- Ammissione al secondo e terzo anno e all'esame finale

L'ammissione al secondo e terzo anno di Corso comporta l'approvazione annuale da parte del Collegio dei Docenti dell'attività di ricerca svolta dal Dottorando, così come l'aver superato le verifiche rappresentate dagli esami di profitto dei corsi curriculari frequentati dai Dottorandi, in linea con quanto indicato all'Art. 15, comma 1, del presente regolamento. E' inoltre richiesto l'aver frequentato almeno una scuola di formazione per Dottorandi e/o un Workshop/Convegno nazionale o internazionale, frequenza da comprovare per mezzo di certificato fornito dal Comitato Organizzatore di tali eventi. Nel caso di convegni, è richiesta la presentazione orale o poster da parte del dottorando.

La verifica dell'attività di ricerca sarà effettuata per mezzo di presentazioni orali da parte dei Dottorandi (circa 30 minuti d'esposizione e 15 minuti di discussione) che permettano di valutare le basi scientifiche e lo stato di avanzamento del progetto e delle attività di ricerca. Esclusa la presentazione di fine del primo anno, per la quale è ammessa la presentazione orale in lingua italiana, tutti i report scritti e le presentazioni orali dovranno essere effettuati in lingua inglese. La valutazione negativa comporta l'esclusione dal corso di dottorato, disposta con Decreto Rettorale, con perdita della borsa di studio.

Alla fine del terz'anno, il collegio valuta il soddisfacimento dei requisiti del dottorando per l'ammissione alle procedure di valutazione esterna:

1. Auspicabile avvenuta pubblicazione o accettazione di due articoli ISI, dal contenuto pertinente al lavoro di ricerca;
2. Presentazione di un seminario dell'attività di ricerca del triennio;
3. Superamento delle prove degli esami degli insegnamenti curriculari;
4. Soddisfacimento dei requisiti di frequenza alle attività didattiche aggiuntive (seminari, corsi di informatica e lingua, etc.).

Art. 16 – Sospensioni – Assenze

1. Eventuali sospensioni possono essere concesse per gravi e giustificati motivi personali dal Collegio dei Docenti dietro presentazione di apposita richiesta da parte dello studente. In caso di sospensione dovuta a malattia lo studente deve presentare una certificazione medica.

2. Eventuali sospensioni per periodi superiori a due mesi totali devono essere recuperate dallo studente e comportano la proroga dell'esame finale. La sospensione della frequenza comporta la conseguente sospensione della borsa di studio. Il Rettore approva la richiesta di proroga su parere favorevole del Collegio dei Docenti.

3. Eventuali assenze non concordate preventivamente e non segnalate tempestivamente per iscritto al supervisore potranno essere motivo di esclusione dal Corso di Dottorato.
4. Dottorandi temporaneamente all'estero sono esentati dall'obbligo di frequenza per il relativo periodo.

Art. 17 – Tesi

1. Entro e non oltre il 30.10, ciascuno studente deve presentare la tesi in bozza avanzata che sarà inviata per una valutazione a due revisori esterni (di cui almeno uno straniero) per ogni candidato, scevri da conflitto di interessi, di certificata rilevanza scientifica indicati dal Collegio dei Docenti.

Inoltre, ciò deve prevedere che:

- a) La valutazione dei revisori debba completarsi entro e non oltre il 30.11.
- b) In caso di revisione limitata, modifica e consegna della tesi entro il 30.12.
- c) Discussione della tesi entro il 15.1 dell'anno successivo.
- d) In caso di revisione sostanziale, riassetto sostanziale da completarsi entro il 31.5 dell'anno successivo, e discussione entro metà luglio.
- e) Successivamente alla stesura della copia finale della tesi (successivamente alla revisione), la stessa viene spedita, per competenza, ai revisori (in formato elettronico).

2. La tesi è un elaborato originale del lavoro scientifico del candidato, in cui si presentano i risultati della ricerca in una forma appropriata. Pubblicazioni scientifiche o manoscritti destinati alla pubblicazione possono essere inclusi nell'elaborato purché abbiano un'attinenza con l'argomento oggetto della tesi di dottorato. Se vengono inclusi articoli accettati o pubblicati da riviste deve essere chiesta agli editori in maniera preventiva, e successivamente concessa, l'autorizzazione alla pubblicazione.

3. La tesi deve essere scritta in inglese e corredata da una sintesi (*extended abstract*, max 5 pg.) in italiano. È altresì richiesta la presentazione di un breve sommario dei contenuti della tesi (1500 caratteri al massimo) redatto in lingua inglese, da pubblicare sul sito-web dell'Ateneo.

Art. 18 – Conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca

1. La tesi sarà valutata da una Commissione composta da almeno:
 - due commissari esterni (che coincidono con i revisori di cui all'articolo 17)
 - un commissario interno, proposto dal Collegio tra i Docenti e Ricercatori dell'Ateneo, o, in casi motivati, esterno ad esso, ovvero di altri Atenei, cui viene attribuita la funzione di segretario. All'atto della sua nomina, il commissario interno riceverà copia integrale della tesi.
2. Il Collegio dei Docenti designa la Commissione Giudicatrice per il conseguimento del titolo, osservando al riguardo quanto previsto dall'articolo 5 del Regolamento per i corsi di dottorato di ricerca dell'Ateneo.
3. Membri della commissione impossibilitati a presenziare potranno partecipare alla discussione finale in videoconferenza.
4. Nel caso di candidati in regime di co-tutela, la commissione è definita secondo quanto previsto negli accordi stessi.
5. Il giudizio finale conterrà una valutazione analitica del contributo originale del candidato, delle metodologie utilizzate, dei risultati ottenuti e delle prospettive future di tale ricerca, in forma testuale (max. due pagg. A4). Ad essa si aggiungerà una valutazione sintetica sotto forma di uno dei seguenti giudizi:
 - Eccellente - Excellent

- Molto buono – *Very Good*
- Buono – *Good*
- Sufficiente – *Satisfactory*
- Insufficiente – *Failed*

6. Per quanto non previsto si applicano le disposizioni di cui all'articolo 5 del Regolamento per i corsi di dottorato di ricerca di Ateneo.

Art. 19 – Ritardi

Eventuale ritardo nell'inizio dell'anno accademico da parte del dottorando è tollerato solo in casi giustificati, tempestivamente comunicati, indipendenti dalla volontà dello studente e ritenuti validi dal Collegio dei Docenti, e tali da non compromettere la partecipazione alle attività del Corso di Dottorato.

Art. 20 – Modifica delle Norme attuative

Successivamente all'attivazione del Corso, ogni modifica alle presenti Norme Attuative e relativi allegati deve essere approvata dal Consiglio dei Docenti, ed entra in vigore dalla data di pubblicazione nel sito Web del Corso di Dottorato.

Art. 21 – Norma di rinvio

Per quanto non espressamente menzionato nel presente documento vale quanto stabilito nella vigente normativa nazionale e nel Regolamento per i corsi di dottorato di ricerca di Ateneo.

DISCA Students - XXIX Cycle (Closed)

Bossola, Brignoli, Cimino, Dalle Fratte, Diamante, Rovelli, Vailati

DISCA Students - XXX Cycle (Closed)

Appoloni, Bodero, Fabbiani, Frigerio, La Rocca, Malfasi, Martinoli, Ponti, Robert, Santicchia.

DISCA Students - XXXI Cycle (Closed)

Binda, Moscheni, Parente, Sangion, Spanu, Vitale

DISCA Students - XXXII Cycle

Boldrocchi, Brunello, Abbinante, Vismara, Borghi, Ferronato, Mazzoni, Toscano

(Active)

DISCA Students - XXXIII Cycle

Bitonte, Cremonesi, De Santis, Longhi, Sala, Sanvito, Scapinello, Scaramuzzo, Tagliabue

(Active)

DISCA Students - XXXIV Cycle

Bellasi, Campagnolo, Cappelli, Colombo, Nappo, Fusi, Piccinelli, Tarca, Vivani

(Active)

DISCA Students - XXXV Cycle

Bertato, Bonetti, Colombo, Cuomo, Falakdin, Gorla, Loro, Moroni,
Nguyen, Saeedi, Scotton

(Active)