



Allegato 2 - Documento di progettazione iniziale e in itinere

<b>DENOMINAZIONE DEL CORSO DI DOTTORATO</b>	
Denominazione in inglese	<b>Chemical and Environmental Sciences</b>
Coordinatore	<b>Alessandro Maria Michetti</b>
Dipartimento sede amministrativa	<b>DISAT</b>
Sito web	<b><a href="https://www.uninsubria.it/formazione/offerta-formativa/scienze-chimiche-e-ambientali-xl-ciclo">https://www.uninsubria.it/formazione/offerta-formativa/scienze-chimiche-e-ambientali-xl-ciclo</a></b>
Area scientifica	<b>02- Scienze fisiche, 03 - Scienze chimiche, 04- Scienze della terra, 05 - Scienze biologiche, 06- Scienze mediche, 08 - Ingegneria civile, 09 - Ingegneria industriale e dell'informazione</b>
Settori scientifico-disciplinari	<b>Botanica ex BIO/02 - BIOS-01/B, Zoologia ex BIO/05 - BIOS-03/A, Ecologia ex BIO/07 - BIOS-05/A, Chimica Analitica ex CHIM/01 - CHEM-01/A, Chimica Inorganica ex CHIM/02 - CHEM-02/A, ex CHIM/03 - CHEM-03/A, Chimica Industriale ex CHIM/04 - CHEM-04/A, Chimica Organica ex CHIM/06 - CHEM-05/A, Chimica Ambientale ex CHIM/12 - CHEM-01/B, Geologia Strutturale ex GEO/03 - GEOS-02/C, Geomorfologia ex GEO/04 - GEOS-03/A, Igiene Occupazionale ex MED/44 - MEDS-25/B, Tecnica delle Costruzioni ex ICAR/09 - CEAR-07/A, Ingegneria Ambientale ex ICAR/03 - CEAR-02/A, Ingegneria Chimica ex ING-IND/24 - ICHI-01/B</b>
Tematiche (indicare sinteticamente le tematiche)	<b>Il DISCA promuove percorsi formativi di ricerca fortemente interdisciplinari che nel complesso panorama delle scienze e delle loro applicazioni mirano a formare ricercatori pienamente autonomi in grado di interagire sia con il mondo accademico sia con quello industriale e produttivo. Le principali tematiche abbracciano sia il campo della chimica, (chimica teorica, sintesi organica e inorganica, chimica analitica e quella industriale, scienza dei materiali nonché la medicina del lavoro) al campo delle scienze ambientali (Geoscienze, Biologia Animale, Biologia Vegetale, Ecologia). Le tematiche formative descritte saranno sviluppate in stretta collaborazione con i docenti responsabili favorendo la formazione di un network multidisciplinare di eccellenza a livello internazionale. L'interazione e la collaborazione con il tessuto imprenditoriale locale, nazionale ed internazionale ha l'obiettivo di favorire una formazione a tutto tondo dei dottorandi in modo da renderli altamente qualificati non solo per il mondo accademico.</b>



Curricula	<b>2 curricula:</b> <b>“Scienze Chimiche” (Energia e Salute)</b> <b>“Scienze Ambientali” (Ambiente e Territorio)</b>
Lingua principale di erogazione	<b>inglese</b>
Durata	<b>3 anni</b>
Convenzioni per doppio titolo/congiunto ecc	
Tipologia	(non associato/associato/industriale/di interesse nazionale)
Data di approvazione del Consiglio di Dipartimento	

### 1 – Progettazione

*In fase di progettazione devono essere approfondite le motivazioni e le potenzialità di sviluppo del progetto formativo e di ricerca del Corso di Dottorato di Ricerca, nonché la coerenza del corso con le linee strategiche di Ateneo e del Dipartimento in cui è incardinato*

Il Dottorato in Scienze Chimiche e Ambientali (DISCA) è un corso triennale a tempo pieno che ha come mission quella di formare giovani ricercatori di alto livello riconosciuti a livello internazionale indipendenti nella progettazione, realizzazione e gestione di progetti sperimentali competitivi. Inoltre, il carattere interdisciplinare e la forte interazione con il panorama produttivo nazionale ed internazionale ha l'obiettivo di fornire ai dottorandi gli strumenti e le capacità per ricoprire ruoli sia nel modo della ricerca applicata sia gestionale nel modo imprenditoriale privato e negli enti di ricerca sia pubblici che privati.

Il DISCA è suddiviso in due curricula, uno chimico e uno ambientale, ognuno dei quali si pone degli obiettivi peculiari ma promuove una stretta collaborazione delle componenti del collegio dei docenti e di tutto il personale docente volto a una promozione sinergica delle competenze che possano contribuire ad un modello formativo trasversale dei ricercatori.

Il progetto formativo è incentrato su tematiche sperimentali innovative che caratterizzano le attività promosse dai dipartimenti che sostengono il corso di dottorato DISCA. In questo contesto, le attività sperimentali sono affrontate in modo da proporre al dottorando un approccio metodico per favorirne una rapida crescita scientifica e relazionale garantendone la piena maturità e indipendenza entro il triennio di formazione. A questo scopo ai dottorandi sono garantite attività didattiche strutturate che forniscono competenze complementari allo svolgimento del progetto di ricerca assegnato capace di promuovere lo sviluppo di una “forma mentis” peculiare per un dottore di ricerca.

I dottorandi del DISCA sono immersi in un contesto interdisciplinare che è il cardine del piano strategico del dipartimento che nasce come la fusione naturale di entità di ricerca distinte unite in un unico ambiente di ricerca, senza trascurare apporti di altre discipline, con l'idea di promuovere la ricerca interdisciplinare e formare studenti con una visione scientifica globale. Viene promossa anche l'interazione con gli altri corsi di dottorato all'interno della scuola. Questa interazione favorisce, inoltre, l'acquisizione di competenze utili alla comprensione di diversi linguaggi, tipici di ogni disciplina, che permettono di interagire con soggetti eterogenei valutando le diverse necessità e proponendo soluzioni trasversali per la progettazione di nuove attività e la soluzione di problemi.

In accordo con il piano strategico di ateneo, il DISCA promuove la collaborazione con enti di ricerca pubblici e privati a livello internazionale, favorendo lo scambio di dottorandi, promuovendo attività didattiche di alto profilo svolte da ricercatori stranieri riconosciuti a livello internazionale, nonché promuovendo la selezione di dottorandi provenienti dall'estero.



È messa in primo piano anche la ricaduta sul territorio che è fortemente attrattivo per ricercatori di alto livello. Si crea così una forte sinergia con il modo produttivo stimolando lo sviluppo della ricerca applicata indispensabile allo sviluppo tecnologico ed economico del territorio e del paese.

Tutte le attività di ricerca e di formazione proposte dal DISCA sono progettate in un contesto di promozione della qualità. I regolamenti e i processi messi a punto, con revisioni periodiche e in continuo miglioramento, sono atte a garantire la qualità della ricerca e della didattica, quindi la qualità del corso di dottorato; inoltre, sono indispensabili per promuovere questa cultura ai dottorandi ormai imprescindibile per affrontare in maniera vincente il loro percorso professionale.

## **2 – Consultazioni con le parti interessate**

*La consultazione dei portatori di interesse relativi ai Corsi di Dottorato dovrebbe essere ispirata al continuo aggiornamento dei percorsi di dottorato ai profili scientifici e di alta formazione espressi dal mercato del lavoro, ma anche di stimolare innovazioni. A tale scopo può essere costituito un Comitato Consultivo*

In accordo con l'orientamento degli atenei a livello europeo, anche i Dottorati di Ricerca devono progettare un'offerta formativa di qualità per rispondere alle esigenze di professionalità espresse dal mercato del lavoro. In aggiunta, con l'introduzione del sistema AVA3, i corsi di dottorato sono sottoposti al modello di assicurazione della qualità (AQ) che si basa su procedure interne di progettazione, monitoraggio, autovalutazione e miglioramento. Questo sistema promuove la consultazione delle Parti Interessate (PI). A questo scopo è stato costituito il Comitato Consultivo DISCA recepire l'opinione delle PI sulla formazione e competenze dei dottorandi; verificare la presenza di esigenze di aggiornamento dei profili formati del Corso di Dottorato.

Il Comitato Consultivo che è indipendente dal Collegio dei Docenti, è composto da rappresentanti delle PI interni ed esterni. L'elenco dei membri del Comitato Consultivo è il seguente:

### **Commissione AIQUA PhD**

A.M. Michetti, D. Monticelli, C. Lucarelli, L. Allara (rapp. Studenti), M. Colombo (rapp. Studenti), E.C. Rada

### **Istituzionali**

Michela Prest (Direttrice DISAT)

Simona Galli (Coordinatrice CdS Chimica) – dal 03 2025 Massimo Mella

Andrea Pozzi (Coordinatore CdS Scienze Ambientali)

Umberto Piarulli (Prorettore)

### **Esterni Collegio Docenti DISCA**

Paula Noble (University of Nevada, Reno, USA; Dept. Geology, Director)

John Koprowski (University of Wyoming, Laramie, USA, Dean)

Norbert Sewald (Universität Bielefeld, Germany)

Vladimiro Dal Santo CNR SCITEC

Gianluca Norini CNR IGAG

Antonella Guagliardi CNR IC

Gilberto Binda NIVA Oslo

### **Confindustria Como**

Stefano Orio, B.V.R. Srl

Viola Verga, Sacco System)

Alfonso Cionti, H.R. Lechler)

Il Comitato consultivo così costituito si è riunito per la prima volta il 21 novembre 2024.

La consultazione ha prodotto una discussione molto rilevante per il DISCA. I Membri del Comitato Consultivo hanno analizzato il regolamento DISCA, i dati disponibili su PowerBI, la scheda di accreditamento sottoposta ad ANVUR nel 2024, e i requisiti richiesti ai dottorandi DISCA per il completamento del dottorato (documento “DISCA Requirements”, disponibile sulla pagina web del DISCA).

Dalla discussione è emersa una generale soddisfazione per i corsi di dottorato DISCA che sono congruenti con quanto con le aspettative sia del modo accademico sia industriale. Sono stati valutati molto positivamente gli sforzi effettuati per promuovere l'internazionalizzazione sia per lo svolgimento di periodi di ricerca presso istituti esteri sia con la realizzazione di percorsi formativi tenuti da qualificati ricercatori provenienti da paesi esteri. È un dato positivo che i docenti DISCA siano attivamente coinvolti nella pianificazione dei corsi curriculari all'inizio dell'anno e nella loro pubblicazione sul sito web del DISCA. È stato valutato molto positivamente anche il concorso di ammissione al DISCA che richiede un colloquio approfondito.

Hanno incontrato parere positivo le modalità di progressione dei dottorandi per l'ammissione agli anni successivi mediante il superamento degli esami per una certa quantità di corsi, la partecipazione alla formazione o al workshop o presentazione a una conferenza internazionale, il seminario fine anno e la presentazione di 2 articoli ISI.

Viene segnalata l'importanza, dal punto di vista industriale, che le aziende in Europa sono investite da un “regulatory tsunami”; Per conformarsi e implementare i nuovi requisiti normativi europei in materia di sostenibilità le aziende stanno investendo sulla qualità, la domanda di qualità è molto alta in Europa, quindi il processo in corso nell'Università (AVA3) va nella direzione giusta.

È stata, inoltre, segnalata l'importanza di valorizzare nel dottorato i cosiddetti soft-skills: comunicazione, impegno pubblico, capacità orizzontali, il lavoro di squadra, la leadership, l'empatia, il pensiero critico, l'intelligenza emotiva.

È stata evidenziata l'importanza dell'applicazione dei principi FAIR e dell'accesso aperto ai dati scientifici, sempre più rilevanti nei progetti finanziati dall'Europa e l'importanza dei nuovi strumenti disponibili attraverso l'intelligenza artificiale, è quindi necessario offrire corsi trasversali a livello di Ateneo su queste tematiche.

Le consultazioni hanno fornito anche diversi spunti interessanti per il miglioramento del DISCA come la necessità di valutare le esigenze degli studenti che chiedono tempo aggiuntivo per completare il percorso di dottorato e il miglioramento delle informazioni reperibili in ambito del programma di studio e delle ore di tesi necessarie per il completamento del dottorato.

### 3 – Collegio docenti

*Indicare la composizione del Collegio (come da scheda di Accreditamento)*

n.	Cognome	Nome	Ateneo	Dipartimento/ Struttura	Ruolo	Qualifica	Setto re concor suale	Are a CU N	SSD	In presenza di curricula, indicare l'afferenza	Scopus Author ID (obbligato rio per bibliometr ici)	ORCID ID (facoltativo)
1.	BENINCORI	Tiziana	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENT E	Professore Associato (L. 240/10)	03/C1	03	ex CHIM/06 CHEM- 05/A	SCIENZE CHIMICHE...	660376508 2	0000-0001-6903- 7440
2.	BERTOLOTTI	Federica	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENT E	Professore Associato (L. 240/10)	03/B1	03	ex CHIM/03 CHEM- 03/A	SCIENZE CHIMICHE...	24366100 300	0000-0002-6001- 9040
3.	BETTINETTI	Roberta	INSUBRIA	Scienze Umane e dell'Innovazi one per il Territorio	COMPONENT E	Professore Associato (L. 240/10)	05/C1	05	ex BIO/07 BIOS-05/A	SCIENZE AMBIENTALI..	864139090 0	0000-0001-7481- 6190
4.	BROGGINI	Gianluigi	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENT E	Professore Ordinario (L. 240/10)	03/C1	03	ex CHIM/06 CHEM- 05/A	SCIENZE CHIMICHE...	700471080 1	0000-0003-2492- 5078
5.	CANNONE	Nicoletta	INSUBRIA	Scienze Teoriche e Applicate	COMPONENT E	Professore Ordinario (L. 240/10)	05/A1	05	ex BIO/02 BIOS-01/B	SCIENZE AMBIENTALI..	650625462 8	0000-0002-3390- 3965
6.	CATTANEO	Andrea	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENT E	Professore Associato (L. 240/10)	06/M2	06	ex MED/44 MEDS- 25/B	SCIENZE AMBIENTALI..	55237333 600	0000-0002-2962- 7259
7.	CAVALLO	Domeni co Maria Guido	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENT E	Professore Ordinario (L. 240/10)	06/M2	06	ex MED/44 MEDS- 25/B	SCIENZE AMBIENTALI..	700384793 2	0000-0003-1853- 2999
8.	COPELLI	Sabrina	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENT E	Professore Associato (L. 240/10)	09/D2	09	ex ING- IND/24 ICHI-01/B	SCIENZE AMBIENTALI..	26221013 100	0000-0001-6070- 3718
9.	DAL LAGO	Bruno Alber to	INSUBRIA	Scienze Teoriche e Applicate	COMPONENT E	Professore Associato (L. 240/10)	08/B3	08	ex ICAR/09 CEAR- 07/A	SCIENZE AMBIENTALI..	55512395 700	0000-0002-3088- 8376
10.	DI GUARDO	Antonio	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENT E	Professore Ordinario (L. 240/10)	05/C1	05	ex BIO/07 BIOS-05/A	SCIENZE AMBIENTALI..	660215426 8	0000-0001-9284- 2763
11.	FERRARIO	Maria Francesca	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENT E	Ricercatrice RTT	04/A2	04	ex GEO/03	SCIENZE AMBIENTALI..	556735525 00	0000-0002-6755- 2331



									GEOS-02/C			
12.	GALLI	Simona	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/B1	03	ex CHIM/03 CHEM-03/A	SCIENZE CHIMICHE...	7102963193	0000-0003-0335-5707
13.	GAZZOLA	Silvia	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/C1	03	ex CHIM/06 CHEM-05/A	SCIENZE CHIMICHE...	55428910900	0000-0001-6745-3598
14.	GIUSSANI	Barbara	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/A1	03	ex CHIM/01 CHEM-01/A	SCIENZE CHIMICHE...	14048323800	0000-0001-7986-882X
15.	GUGLIELMIN	Mauro	INSUBRIA	Scienze Teoriche e Applicate	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	04/A3	04	ex GEO/04 GEOS-03/A	SCIENZE AMBIENTALI..	6603977202	0000-0002-5966-9572
16.	IZZO	Lorella	INSUBRIA	Biotechnologie e Scienze della Vita	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/B1	03	ex CHIM/03 CHEM-03/A	SCIENZE CHIMICHE...	7006822717	0000-0002-0578-5631
17.	LIVIO	Franz	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	04/A2	04	ex GEO/03 GEOS-02/C	SCIENZE AMBIENTALI..	16024940800	0000-0002-6684-7779
18.	LUCARELLI	Carlo	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/C2	03	ex CHIM/04 CHEM-04/A	SCIENZE CHIMICHE...	7004175169	0000-0002-5098-0575
19.	MARTINOLI	Adriano	INSUBRIA	Scienze Teoriche e Applicate	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	05/B1	05	ex BIO/05 BIOS-03/A	SCIENZE AMBIENTALI..	7003864194	0000-0003-0298-0869
20	MELLA	Massimo	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/A2	03	ex CHIM/02 CHEM-02/A	SCIENZE CHIMICHE...	7006089335	0000-0001-7227-9715
21	MICHETTI	Alessandro Maria	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	Coordinatore	Professore Ordinario (L. 240/10)	04/A2	04	ex GEO/03 GEOS-02/C	SCIENZE AMBIENTALI..	57201312286	0000-0002-1775-1340
22	MONTICELLI	Damiano	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/A1	03	ex CHIM/01 CHEM-01/A	SCIENZE CHIMICHE...	6602111607	0000-0001-9086-2760
23	PAPA	Ester	INSUBRIA	Scienze Teoriche e Applicate	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/A1	03	ex CHIM/12 CHEM-01/B	SCIENZE AMBIENTALI..	7004021174	0000-0002-0041-556X
24	PIARULLI	Umberto	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	03/C1	03	ex CHIM/06 CHEM-05/A	SCIENZE CHIMICHE...	6701481057	0000-0002-6952-1811
25	PREATONI	Damiano	INSUBRIA	Scienze Teoriche e Applicate	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	05/B1	05	ex BIO/05 BIOS-03/A	SCIENZE AMBIENTALI..	6507684952	0000-0001-8760-1316



26.	RADA	Elena Cristina	INSUBRIA	Scienze Teoriche e Applicate	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	08/A2 08	ex ICAR/03 CEAR-02/A	SCIENZE AMBIENTALI..	104408050 00	0000-0003-0807-1826
27.	RAMPAZZI	Laura	INSUBRIA	Scienze Umane e dell'Innovazione per il Territorio	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/A1 03	ex CHIM/01 CHEM-01/A	SCIENZE CHIMICHE...	660265852 2	0000-0002-7032-8955
28.	RECCHIA	Sandro	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato confermato	03/A1 03	ex CHIM/01 CHEM-01/A	SCIENZE CHIMICHE...	700541313 4	0000-0002-4865-5757
28.	SPANU	Davide	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato confermato	03/A1 03	ex CHIM/01 CHEM-01/A	SCIENZE CHIMICHE...	571896281 90	0000-0001-7948-2839
29.	SPINAZZE'	Andrea	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	06/M2 06	ex MED/44 MEDS-25/B	SCIENZE AMBIENTALI..	559034283 00	0000-0003-0371-3164
30.	TABACCHI	Gloria	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/A2 03	ex CHIM/02 CHEM-02/A	SCIENZE CHIMICHE...	670154489 5	0000-0002-1988-6775
31.	TERZAGHI	Elisa	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	05/C1 05	ex BIO/07 BIOS-05/A	SCIENZE AMBIENTALI..	556833154 00	0000-0002-8871-52
32.	TORRETTA	Vincenzo	INSUBRIA	Scienze Teoriche e Applicate	COMPONENTE	Professore Ordinario (L. 240/10)	08/A2 08	ex ICAR/03 CEAR-02/A	SCIENZE AMBIENTALI..	552033921 00	0000-0002-7594-1169
33.	VITILLO	Jenny Grazia	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	03/A2 03	ex CHIM/02 CHEM-02/A	SCIENZE CHIMICHE...	570555513 00	0000-0002-6213-2039
34.	ZACCARA	Serena	INSUBRIA	Scienze Teoriche e Applicate	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	05/C1 05	ex BIO/07 BIOS-05/A	SCIENZE AMBIENTALI.	650734191 3	0000-0002-1584-7111
34.	ZANARDINI	Elisabetta	INSUBRIA	Scienza e Alta Tecnologia	COMPONENTE	Professore Associato (L. 240/10)	05/C1 05	ex AGR/16 Settore AGRI-08/A	SCIENZE AMBIENTALI.	563058780 00	0000-0002-2386-5782

*La composizione e qualificazione del Collegio dei Docenti deve essere oggetto di divulgazione pubblica (web), anche mediante pubblicazione del CV dei docenti.*

#### 4 – Descrizione del progetto formativo e di ricerca

*Il progetto formativo deve illustrare l'Area di riferimento, il percorso di formazione e di ricerca e gli obiettivi formativi specifici e trasversali, le metodologie adottate per la didattica e per la ricerca; i profili di interdisciplinarietà, multidisciplinarietà e transdisciplinarietà; gli obiettivi di mobilità e internazionalizzazione; i criteri per l'eventuale svolgimento di attività didattica da parte dei dottorandi.*



*Vanno indicate anche le attività per l'approfondimento linguistico ed informatico.*

*Qualora il Corso sia organizzato in più curricula, gli obiettivi formativi vanno specificati per ogni curriculum.*

*Va indicata la presenza di Convenzioni con altri Atenei per il rilascio di doppi titoli, multipli o congiunti.*

*Vanno altresì precisati i criteri utilizzati dal Collegio per l'individuazione dei supervisori accademici e, per i dottorati industriali, l'individuazione di co-supervisori aziendali.*

*Deve essere prevista una divulgazione pubblica (web) del progetto formativo del Corso di Dottorato*

Il progetto formativo del DISCA è altamente interdisciplinare e svolge principalmente, ma non unicamente, la propria attività nelle macro-aree 03 – Scienze Chimiche, 04 – Scienze della Terra e 05 – Scienze Biologiche. Il collegio dei docenti è quindi altamente eterogeneo ed è composto da professori di prima e seconda fascia, ricercatori confermati e non confermati e RTD che vengono selezionati in base al curriculum vitae allegato alla domanda e al numero di pubblicazioni degli ultimi 5 anni. Possono far parte del collegio dei docenti rappresentanti di soggetti pubblici e privati collaboranti con il Corso di Dottorato e esperti anche stranieri. A partire dal XL ciclo, la consultazione periodica con le Parti Interessate assume rilevanza nei processi di Assicurazione della Qualità del Dottorato (progettazione, monitoraggio, riesame e aggiornamento periodico), consentendo di cogliere tempestivamente l'evoluzione culturale e scientifica del contesto di riferimento e portare ad un progressivo miglioramento del progetto formativo alla 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 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.

Il Corso di Dottorato in Scienze Chimiche ed Ambientali si articola su due indirizzi specialistici, CHIMICO “Energia e Salute” ed AMBIENTE E TERRITORIO, ciascuno dei quali può prevedere delle sottotematiche.

Le principali tematiche dell'indirizzo Chimico Energia e Salute sono incentrate sulla 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 processo, lo sviluppo di moderne tecniche analitiche, e di approcci modellistico/teorici volti ad affrontare problemi energetici. Sono altresì tematiche di interesse la 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.

Le tematiche sviluppate dall'indirizzo Ambiente e territori riguardano la Gestione dei rischi per l'ambiente e la salute derivanti da attività antropiche, come l'individuazione la 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. Altre tematiche sviluppate sono l'analisi dei rischi naturali e vulnerabilità dell'ambiente fisico e antropico con particolare attenzione alla definizione e analisi dei principali fattori e processi di modificazione degli ecosistemi e alla 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.

Le metodologie per la ricerca sono incentrate su un approccio multidisciplinare che prevede una stretta interconnessione sinergica dei diversi settori afferenti al DISCA con una modalità sperimentale rigorosa che sfrutta le più avanzate e innovative metodiche e strumentazioni avvalendosi dell'esperienza dei docenti e ricercatori afferenti ai dipartimenti promotori del corso di dottorato e a un confronto più ampio a livello internazionale frutto di collaborazioni e interazioni durante congressi e workshop.

Allo stesso modo per completare la formazione del dottorando viene somministrata una attività didattica di alto livello pensata per approfondire specifici aspetti peculiari di alcune discipline e di carattere interdisciplinare per contribuire ad una formazione globale dello studente. La didattica mediante l'istituzione di corsi specifici, conferenze appositamente pensate per rispondere a determinate esigenze tenute da relatori internazionali e nazionali e da momenti di condivisione fra corpo docente e dottorandi. Tutte le attività formative vengono presentate, all'inizio di ciascun anno accademico, con un documento pubblico ed una riunione collegiale, unitamente alle modalità di svolgimento delle stesse. La proposta formativa è integrata da altre attività didattiche erogate con il supporto del *Teaching and Learning Center* di Ateneo, sotto il coordinamento della Scuola di Dottorato. Tali attività riguardano tematiche transdisciplinari e trasversali ai diversi Corsi di Dottorato quali: il potenziamento delle capacità, relazionali, comunicative, imprenditoriali, ma anche il perfezionamento informatico e linguistico. Per facilitare l'acquisizione di competenze legate al trasferimento della conoscenza e l'innovazione tecnologica, i dottorandi sono invitati a partecipare a attività che coinvolgono rappresentanti di aziende, il personale degli uffici spin-off e brevetti, e eventi che trattano i temi dell'Innovazione e dell'Imprenditorialità. La frequenza delle attività didattiche concorre all'acquisizione dei crediti formativi necessari ai fini dell'ammissione agli anni successivi e dell'idoneità all'avvio dell'iter di acquisizione del titolo. I dottorandi possono svolgere, come parte integrante del progetto formativo, attività didattiche integrative (entro il limite di 40 ore per ciascun anno accademico) e attività di tutorato e orientamento nell'ambito dei Corsi di Studio, che sono da intendersi come attività formative non obbligatorie.

Il corso di dottorato, o la scuola, prevede inoltre l'istituzione di corsi specifici per consolidare l'apprendimento linguistico e informatico degli studenti.

Tutti i dottorandi sono tenuti a svolgere un periodo di almeno sei mesi presso qualificati enti di ricerca o atenei esteri al fine di garantire gli obiettivi minimi di mobilità e internazionalizzazione.

Per ciascun dottorando il collegio dei docenti prevede alla nomina di un tutor entro un mese dall'inizio del corso. Il tutor, che affianca il dottorando per l'intero percorso formativo può essere un membro del Collegio dei Docenti o può essere esterno. 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, utilizzando gli indicatori ministeriali R ed X attualizzati. Durante l'intero processo formativo, il supervisore assiste il dottorando, verificandone l'attività ed il rispetto delle norme e dei regolamenti.

## 5 – Risorse

*Devono essere indicate le risorse strutturali e, eventualmente, finanziarie e del PTA messe a disposizione inizialmente dal/dai Dipartimento/Dipartimenti proponente/i, fornendo dimostrazione della loro adeguatezza a supporto delle attività del Corso di Dottorato; devono essere previste adeguate modalità di divulgazione pubblica (web) dei servizi a disposizione dei dottorandi.*

Per lo svolgimento delle attività di ricerca e di formazione dei dottorandi, l'Ateneo mette a disposizione le aule per la didattica e i laboratori presso le sedi dei Dipartimenti referenti del Corso di Dottorato. I dottorandi utilizzano i servizi e le risorse del sistema bibliotecario di Ateneo, reperibili e/o consultabili attraverso il portale InsubRE ([www.uninsubria.it/insubre](http://www.uninsubria.it/insubre)). Tutte le banche dati accessibili online vengono annualmente presentate ai dottorandi in un incontro con il personale bibliotecario, che rientra nella didattica programmata dal DISCA.

I Dottorandi si formano per la loro attività di ricerca presso i laboratori gestiti dai docenti di riferimento che sono dotati di tutte le risorse progettuali e le dotazioni strumentali idonee a svolgere attività di ricerca avanzate negli ambiti delle scienze chimiche e ambientali. Data l'interdisciplinarietà dei corsi e il carattere collaborativo del personale docente, i dottorandi hanno a disposizione l'intera dotazione del dipartimento per lo svolgimento delle loro attività.

Con l'aiuto dei docenti referenti, i dottorandi possono avere accesso alle piattaforme tecnologiche di Ateneo facenti capo al CRIETT (Centro di RICerca e Trasferimento Tecnologico), le piattaforme di microscopia elettronica e confocale, di analisi e caratterizzazione della materia; e ai laboratori informatici per la didattica. Possono inoltre utilizzare la strumentazione informatica nei laboratori di riferimento che li ospitano e usufruire delle potenzialità di calcolo fornite dal Consorzio Cineca, a cui l'Ateneo ha accesso.

Per svolgere la propria attività di ricerca, tutti i dottorandi a partire dal primo anno di corso dispongono di un budget pari al 10% dell'importo della borsa di dottorato, finanziato dall'Ateneo. Sul fondo assegnato sono ammesse le seguenti spese: missioni in Italia e all'estero; iscrizioni a convegni, seminari; materiali di consumo per la ricerca; software, tablet/PC; spese di pubblicazione; spese per la formazione specifica per la ricerca (es. corsi di lingue).

Il D.M. 226/2021 e successivi definiscono l'importo minimo della borsa di studio e normano l'assegnazione dell'incremento per lo svolgimento di attività di ricerca all'estero autorizzate dal Collegio dei Docenti.