



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

Decreto prot. 13925/I/003

IL RETTORE

VISTE le deliberazioni del Senato Accademico del 22.3.2004, punti 6 e 8, e del Consiglio di Amministrazione del 23.3.2004, punto 9, che hanno espresso parere favorevole in merito ai Regolamenti interni dei Corsi dei dottorati di ricerca istituiti presso questo Ateneo; **VISTO** lo Statuto dell'Università degli Studi di Bergamo, ed in particolare l'art. 13 che disciplina la modalità di emanazione dei regolamenti interni;

D E C R E T A

Art. 1

Sono emanati i **Regolamenti interni dei Corsi dei dottorati di ricerca** di seguito elencati e allegati al presente decreto di cui costituiscono parte integrante:

- 1) Psicologia clinica
- 2) Letterature euroamericane
- 3) Antropologia ed epistemologia della complessità
- 4) Marketing e commercio elettronico per le strategie d'impresa
- 5) Tecnologie per l'energia e l'ambiente
- 6) Metodi computazionali per le decisioni e previsioni economiche e finanziarie
- 7) Teoria e analisi del testo
- 8) Economia e management della tecnologia

Art. 2

Il presente decreto viene affisso all'Albo di Ateneo ed entra in vigore con decorrenza immediata .

Bergamo, 2.8.2004

IL RETTORE
F.to Prof. Alberto Castoldi

DOTTORATO DI RICERCA IN
TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE
REGOLAMENTO INTERNO

1. Denominazione

Corso di Dottorato in *TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE* per la preparazione e la formazione scientifica di giovani laureati secondo quanto stabilito dal D.M. 224 del 30.4.99.

2. Natura del Corso

L'Università degli Studi di Bergamo è sede unica del Corso di Dottorato in *TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE*.

3. Dipartimento afferente e Dipartimenti coinvolti nell'organizzazione

Il corso afferisce organizzativamente al Dipartimento di Ingegneria Industriale.

4. Aree scientifico-disciplinari e relativi Settori scientifico-disciplinari coinvolti

Area 09 - Ingegneria industriale e dell'informazione:

ING-IND/6 FLUIDODINAMICA

ING-IND/7 PROPULSIONE AEROSPAZIALE

ING-IND/8 MACCHINE A FLUIDO

ING-IND/9 SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE

ING-IND/10 FISICA TECNICA INDUSTRIALE

ING-IND/11 FISICA TECNICA AMBIENTALE

ING-IND/12 MISURE MECCANICHE E TERMICHE

ING-INF/01 ELETTRONICA

5. Durata del Corso

Il Corso di Dottorato in *TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE* ha durata triennale.

Anno accademico di inizio 2002-2003

6. Requisiti per la partecipazione al Corso

Alle prove di ammissione al Corso di Dottorato in *TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE* possono partecipare, senza limiti di età e cittadinanza, coloro che risultano in possesso di laurea conseguita secondo l'ordinamento previgente alla riforma dell'autonomia didattica universitaria, o di laurea specialistica o analogo titolo accademico conseguito all'estero, preventivamente riconosciuto dall'autorità accademica.

Il corso è rivolto in particolare a laureati in discipline scientifiche.

7. Linee di ricerca del Corso

Il Corso di Dottorato in *TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE* focalizzerà la propria attività di ricerca nei seguenti ambiti:

- a) Tecnologie avanzate per la conversione energetica
- b) Fluidodinamica numerica
- c) Fluidodinamica sperimentale
- d) Fluidodinamica ambientale
- e) Termodinamica applicata
- f) Processi di combustione
- g) Trasmissione del calore
- h) Diffusione degli inquinanti
- i) Cogenerazione ed impianti a ciclo combinato
- j) Celle a combustibile e impianti ibridi per produzione elettrica
- k) Riduzione e trattamento delle emissioni da impianti per la conversione dell'energia
- l) Strategie di contenimento e segregazione delle emissioni di CO₂
- m) Gestione dei fabbisogni energetici in impianti industriali
- n) Termoutilizzazione di rifiuti solidi urbani e industriali

8. Ordinamento del Corso

Il Corso di Dottorato in *TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE* ha per scopo il raggiungimento dei seguenti obiettivi formativi, orientati all'esercizio di attività di ricerca di alta qualificazione presso Università, enti pubblici o soggetti privati (art. 2, comma 3 lettera e) DM. 224/99):

a) fornire una preparazione atta a condurre attività di ricerca e/o ad assumere posizioni di responsabilità nel campo delle moderne tecnologie, per la produzione e conversione dell'energia con particolare attenzione alle implicazioni ambientali.

b) superare lo scollamento fra le conoscenze relative alle tecnologie di produzione, conversione ed utilizzo dell'energia e le problematiche ambientali che nella realtà odierna sono invece indissolubilmente legate.

c) far conseguire agli allievi quegli strumenti di analisi e quelle conoscenze ritenute necessarie e fondamentali per affrontare con padronanza argomenti di ricerca su tematiche quali le avanzate tecnologie di produzione di energia elettrica, l'interazione dei processi di conversione dell'energia con l'ambiente, la valutazione dell'impatto ambientale, l'energy management, le tecnologie per il recupero energetico da rifiuti, le energie rinnovabili.

Il profilo atteso è quindi quello di una figura professionale con conoscenze approfondite delle problematiche concernenti l'interazione dei processi produttivi con l'ambiente, avendo acquisito padronanza dei più moderni metodi d'indagine e ricerca. Alla conclusione del lavoro di tesi il dottorando sarà in grado di affrontare in modo proficuo programmi di ricerca e sviluppo, nell'ambito energetico-ambientale, di ampio respiro.

Il percorso di studio del Corso di Dottorato in *TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE* sarà così articolato (*attività didattica prevista, insegnamenti specifici per il dottorato, insegnamenti mutuati da corsi di laurea, cicli seminari*):

a) raggiungimento di una formazione comune, a livello avanzato, per complessive 300 ore circa di lezione nei seguenti ambiti:

- a) Metodi matematici e numerici per l'ingegneria
- b) Misure termofluidodinamiche
- c) Fluidodinamica e trasmissione del calore
- d) Combustione
- e) Termodinamica avanzata
- f) Trattamento degli inquinanti negli effluenti gassosi
- g) Uso razionale dell'energia

b) Ciascun dottorando, sotto la guida del proprio supervisore, provvederà a completare la propria preparazione anche in considerazione di eventuali specifiche esigenze derivanti dal particolare percorso di studio seguito in precedenza.

c) Il dottorando di concerto con il proprio supervisore, potrà selezionare moduli didattici i cui contenuti siano correlati al tema di tesi prescelto anche in altre Università italiane o straniere. È fortemente consigliata la scelta di Università o enti di ricerca pubblici e privati di elevata qualificazione.

I programmi di studio e di ricerca del Corso di Dottorato in *TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE* saranno così articolati:

I ANNO

- corsi di insegnamento
- esercitazioni di laboratorio
- seminari
- tutorato
- attività di studio individuale e autoapprendimento

II ANNO

- seminari
- attività di studio individuale e autoapprendimento
- tutorato
- elaborazione tesi finale

III ANNO

- seminari
- tutorato
- elaborazione tesi finale

Il periodo massimo di formazione all'estero è di 12 mesi.

L'attività didattica e di ricerca si svolgerà prevalentemente presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale; possono inoltre essere previsti percorsi formativi orientati all'esercizio di attività di ricerca di alta qualificazione presso le seguenti Università, Enti Pubblici o soggetti privati, italiani o stranieri:

- a) Università di Darmstadt / Germania / (periodi di studio e/o di ricerca) (ref. Prof. C. Tropea);
- b) Imperial College of Science, Technology and Medicine/ London, UK/ (Periodi di studio e/o ricerca) - (ref. Prof. A.M.T.K. Taylor);
- c) City University / London, UK / (Periodi di studio e/o di ricerca) (ref. Prof. C. Arcoumanis)
- d) ALSTOM Power Corporate Research / Baden, CH / (Periodi di studio e/o di ricerca) (ref. Dr. T. Kaiser, Dr. O. Popp).
- e) Von Karman Institute / Bruxelles / (Periodi di studio e/o di ricerca) (ref Prof. C. Sieverding).
- f) NASA Glenn Center / Cleveland USA / (Periodi di studio e/o di ricerca comuni) (Ref. Dr. L. Povinelli)

Il collegio dei docenti si riserva la possibilità di valutare la collaborazione con altre sedi italiane o straniere.

9. Modalità di monitoraggio degli sbocchi lavorativi per i dottorandi

Il Collegio dei Docenti provvederà a monitorare gli sbocchi lavorativi e professionali mantenendo contatti con i neo-dottori e con le principali imprese del territorio.

10. Sistemi di valutazione della formazione dei dottorandi

I sistemi di valutazione periodica dei dottorandi vengono stabiliti dal Collegio dei Docenti. Al termine di ogni anno accademico il Collegio dei Docenti produrrà una relazione nella quale vengono specificati i risultati ottenuti nel processo di formazione di ciascun dottorando. Con cadenza annuale il supervisore (o tutor) di ciascun candidato dovrà fornire al collegio dei docenti una relazione sullo stato della ricerca condotta dall'allievo.

11. Strutture operative e scientifiche utilizzabili

La sede amministrativa assicura la disponibilità di aule, laboratori, computers e biblioteche nella misura necessaria al corretto svolgimento del corso.

12. Risorse umane disponibili

La sede amministrativa mette a disposizione le risorse di personale tecnico-amministrativo necessarie alla regolare organizzazione del corso afferenti alla Segreteria del Dipartimento di Ingegneria Industriale, all'Ufficio Rettorato e Programmazione e all'Ufficio Reclutamento.

Assicura inoltre la disponibilità dei docenti in servizio nei settori di interesse del corso.

13. Collaborazioni con strutture pubbliche o private, italiane o straniere, che consentano ai dottorandi lo svolgimento di esperienze in un contesto di attività lavorative (art. 2, comma 3 lettera d) D.M. 224/99)

Il percorso formativo dello studente potrà comprendere anche attività di stage presso strutture pubbliche o private, italiane o straniere, che hanno sottoscritto apposite convenzioni con l'Università di Bergamo.