



SCUOLA DI DOTTORATO IN Ingegneria della Innovazione Industriale (Industrial Innovation Engineering)

REGOLAMENTO DEGLI STUDI 10 aprile 2014

La Scuola di Dottorato in Ingegneria della Innovazione Industriale (I³) prevede attività didattiche e di formazione alla ricerca, con un percorso formativo distribuito in un triennio. Si articola in due Curricula: un Curriculum in “Engineering Management” e un Curriculum in “Mechatronics and Energetic Engineering”.

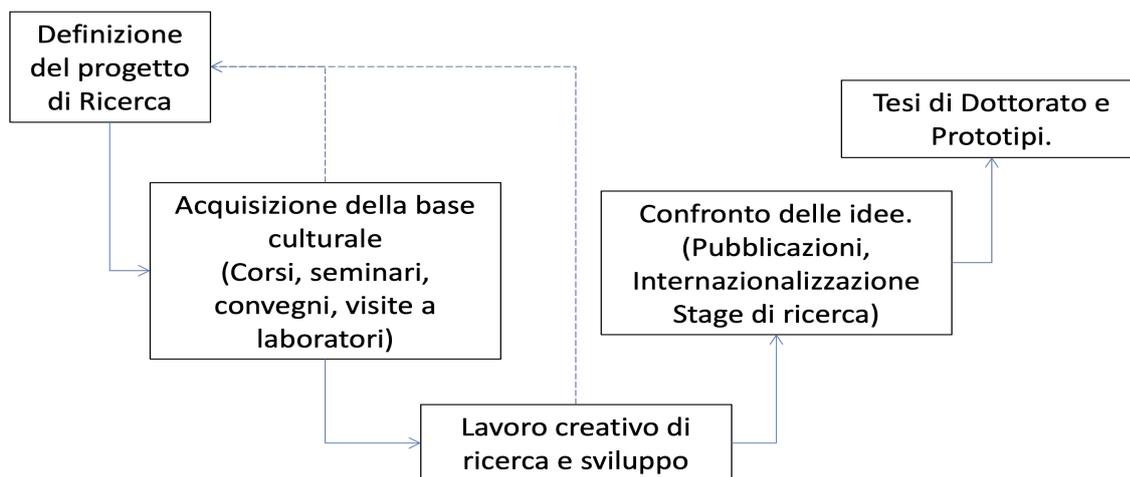
Sommario

1. Percorso formativo.....	1
2. Curricula.....	2
3. Attività didattica e di formazione alla ricerca.....	3
3.a) Attività didattiche.....	3
3.b) Attività di formazione alla ricerca.....	3
4. Tipologia delle attività didattiche.....	4
4.a) Insegnamenti della Scuola di Dottorato I ³ (ISD).....	4
4.b) Altri insegnamenti (AID).....	4
4.c) Approfondimento su tematica secondaria inerente (ASE).....	5
5. Attività didattiche e di Ricerca nel Triennio.....	5
5.a) Vincoli generali.....	5
5.b) Percorso formativo standard.....	5
5.c) Piano di studio individuale.....	6
5.d) Ammissione agli anni successivi e all’esame finale.....	6
5.e) Esame Finale.....	6

1. Percorso formativo

Il modello formativo prevede un percorso che parte dalla definizione del progetto di ricerca entro il quale svolgerà l’attività il Dottorando, per passare attraverso una attività formativa specializzata al tema prescelto, per poi transitare in una fase creativa e quindi di verifica delle idee sviluppate in un contesto internazionale, attraverso la presentazioni di lavori scientifici originali e stage di studio presso istituzioni di valore internazionale. Il percorso termina con la stesura della tesi di dottorato e (nel caso sia previsto) lo sviluppo di prototipi.

Il percorso di studi è schematizzato nella figura che segue:



In considerazione del fatto che la ricerca scientifica è per sua natura suscettibile di ripensamenti e modifiche in corso d'opera, è prevista la possibilità di rivedere e rimodulare gli obiettivi di ricerca inizialmente specificati in maniera motivata e coerente con le istanze messe in luce dalla ricerca bibliografica e lo sviluppo delle prime idee. Nello schema precedente, questo è schematizzato dalla presenza dei percorsi tratteggiati, che implicano una rivisitazione dei passi iniziali a seguito di modifiche degli obiettivi della ricerca in corso d'opera.

2. Curricula

La Scuola di Dottorato in Ingegneria dell'Innovazione Industriale (I³) comprende due diversi filoni culturali, sviluppati in due diversi curricula, quello relativo all' **Ingegneria Gestionale** e quello relativo all' **Ingegneria Meccatronica ed Energetica**, accomunati da un forte orientamento all'innovazione.

Il Curriculum in **Ingegneria Gestionale** si riferisce ai processi di integrazione di sistemi complessi nella loro dimensione tecnica e gestionale. Le cause del bisogno di integrazione sono molteplici: l'accresciuta complessità tecnologica di prodotti e servizi; la globalizzazione e i fenomeni di delocalizzazione e outsourcing; l'emergere di nuove forme organizzative a rete. Le conseguenze sul piano produttivo sono cicli di vita dei prodotti più brevi, gestione integrata dei fornitori, progressiva riduzione dei lotti di produzione, bisogno di sistemi gestionali e di monitoraggio più complessi. Le tematiche scientifiche affrontate sono pertanto legate alla progettazione di sistemi di produzione flessibili e di processi intra- e inter-organizzativi; programmazione delle risorse e della produzione; logistica e distribuzione; controllo organizzativo; gestione della conoscenza; reti di imprese; gestione dei flussi informativi attraverso nuove tecnologie ICT.

Il Curriculum in **Ingegneria Meccatronica ed Energetica** si riferisce ai temi di ricerca nell'ambito di dispositivi e sistemi meccatronici innovativi ad alto grado di integrazione e nell'ambito dei processi e delle tecnologie conseguenti per la generazione, trasmissione ed utilizzazione delle diverse forme energetiche. La ricerca di base ed applicata per l'integrazione di tecnologie di frontiera in sistemi e dispositivi meccatronici e lo sviluppo di tecnologie per sistemi termodinamici ad alta efficienza di Primo e Secondo Principio sono elementi cruciali nel contesto scientifico internazionale, con importanti ricadute sul tessuto economico anche locale. Nello specifico, le tematiche scientifiche affrontate sono legate allo sviluppo di materiali meccatronici intelligenti, all'oleodinamica, allo sviluppo di sistemi e dispositivi elettronici industriali, al controllo e all'ottimizzazione di sistemi robotici e manifatturieri, alla ottimizzazione dei processi di generazione, di trasmissione, e conversione e utilizzazione delle diverse forme di energia a partire da quelle rinnovabili, all'analisi e monitoraggio dell'impatto ambientale, allo sviluppo di reti di sensori, all'impatto dei fattori umani nella progettazione di prodotti.

L'offerta formativa e le opportunità di ricerca sono dirette all'acquisizione delle competenze richieste non solo per l'attività di ricerca e sviluppo nelle Università, nei centri di ricerca pubblici e privati e nell'industria, ma anche per formalizzare e accrescere le capacità manageriali dei dottorandi nell'ambito della ricerca e dello sviluppo tecnologico.

La Scuola di Dottorato in I³ mira a formare ricercatori qualificati nelle aree dell'Ingegneria Industriale dell'Informazione, con competenze trasversali ed integrate (area CUN 09, Ingegneria Industriale e dell'Informazione e 08, Ingegneria Civile ed Architettura), che si trovano a possedere ottime prospettive occupazionali negli uffici di ricerca e sviluppo della moderna industria manifatturiera e di servizi.

3. Attività didattica e di formazione alla ricerca

La Scuola di Dottorato in III prevede attività didattiche e di formazione alla ricerca, con un percorso formativo distribuito in un triennio. Tale percorso comporta un impegno di studio complessivo valutabile in **180 Crediti Formativi di Dottorato (CFD)** e si conclude con la presentazione della tesi di Dottorato. Le attività previste nell'ambito della Scuola possono essere classificate nel modo seguente.

3.a) Attività didattiche

Le attività didattiche sono organizzate e coordinate dal Consiglio della Scuola e si svolgono prevalentemente presso la Facoltà di Ingegneria di Reggio Emilia e il laboratori di ricerca del Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria di Reggio Emilia (DISMI) o di altri dipartimenti dell'Ateneo.

Fra le attività offerte agli studenti di Dottorato sono previsti alcuni insegnamenti, offerti con didattica frontale, che **comportano un impegno complessivo pari ad almeno 42 CFD**, tenuti prevalentemente in lingua inglese, su tematiche di punta dell'Ingegneria Industriale, dell'Informazione e Civile. Tali insegnamenti saranno offerti **prevalentemente nel primo anno (almeno 22 CFD)** e nel **secondo anno (almeno 12 CFD)**; il terzo anno, invece, viene dedicato integralmente all'attività di ricerca e alla stesura della tesi.

3.b) Attività di formazione alla ricerca.

Nell'ambito della formazione alla ricerca di ciascun Dottorando un ruolo fondamentale assume l'azione di orientamento svolta dal relativo tutor. Tale attività deve essere mirata a coinvolgere i dottorandi nell'ambito di progetti di largo respiro, favoriti da collaborazioni nazionali ed internazionali, ed in contratti di ricerca con enti o industrie. In tale contesto assume particolare rilievo la possibilità di svolgere periodi formativi di breve o lunga durata presso aziende estere e/o operanti nei vari distretti presenti nel nostro territorio, o presso centri di ricerca nazionali o internazionali.

La Scuola I³ ha l'obiettivo di formare ricercatori capaci di integrare la ricerca di base con la ricerca applicata anche rivolta al trasferimento tecnologico industriale. Gli argomenti di ricerca sono, quindi, sia teorici che applicativi. Pertanto, le tesi di Dottorato non devono solo coprire aspetti teorici, ma anche illustrare la rilevanza dei risultati acquisiti in termini di innovazione tecnologica. Per conseguire questo risultato si ritiene che sia qualificante svolgere un'attività di collaborazione con aziende particolarmente orientate alla ricerca industriale, favorendo così la rilevanza applicativa dei risultati.. Spetta all'Università, invece, verificare l'innovatività ed il rigore scientifico nel lavoro svolto. La Scuola, tuttavia, allo scopo di sviluppare metodologie a largo spettro scientifico, promuove anche Tesi di Dottorato in ricerche non necessariamente svolte in collaborazioni con aziende.

I crediti acquisibili con l'attività di ricerca riguardano sia gli studi teorici che le sperimentazioni svolti nell'ambito delle attività previste nei due Curricula di Dottorato. **L'attività di ricerca di ciascuno studente viene sottoposta al Consiglio della Scuola al termine del ciascun anno di studio per approvazione.**

4. Tipologia delle attività didattiche.

L'attività didattica della scuola in I³ prevede le tre tipologie di corsi illustrate di seguito.

4.a) Insegnamenti della Scuola di Dottorato I³ (ISD)

La Scuola di Dottorato in I³ organizza corsi specifici per i dottorandi con l'obiettivo di fornire conoscenze avanzate in vari settori della ingegneria Industriale, dell'Informazione e Civile, e della loro integrazione.

Gli *insegnamenti della Scuola di Dottorato in I³* possono essere di interesse generale, e, avendo un carattere trasversale, sono orientati eminentemente alla formazione; in alternativa, possono riguardare tematiche più specifiche, quali, ad esempio, le tematiche di ricerca sopra citate per i due Curricula. Questi insegnamenti possono essere forniti sia da docenti afferenti alla Scuola di Dottorato e/o all'Università di Modena e Reggio Emilia che da docenti esterni (italiani o stranieri).

Ciascuno degli insegnamenti della Scuola di Dottorato in I³ **permette di acquisire almeno 3 CFD** previo superamento di una prova finale da sostenersi nell'immediatezza dell'insegnamento medesimo. Si applica la legge di corrispondenza che attribuisce a 3-5 ore di didattica frontale 1 CFD. La definizione del numero di CFD associato a ciascuna ora di didattica dipende dalla tipologia dell'insegnamento e **sarà comunicata, contestualmente ai programmi e alle modalità di esame, nell'Offerta formativa della Scuola.**

4.b) Altri insegnamenti (AID)

Sono insegnamenti universitari non organizzati direttamente dalla Scuola di Dottorato. Consentono di acquisire conoscenze avanzate nei settori scientifici di interesse della Scuola.

Gli *insegnamenti esterni* comprendono

- 1) insegnamenti avanzati previsti nell'offerta formativa dei corsi di laurea magistrale e di master di II livello dell'Università di Modena e Reggio Emilia,
- 2) insegnamenti avanzati previsti nell'offerta formativa dei corsi di laurea magistrale e di master di II livello di altre università italiane o straniere,
- 3) insegnamenti di altre scuole/corsi di dottorato dell'Università di Modena e Reggio Emilia o di altre università italiane o straniere.
- 4) Uno studente può frequentare *seminari e corsi brevi* della durata minima di 2 ore ciascuno, disponibili presso
 - centri di ricerca italiani o stranieri,
 - conferenze nazionali o internazionali (tutorials, plenary, short course).
- 5) Uno studente può frequentare
 - scuole estive in Italia o all'estero,
 - workshop
 - conferenze nazionali o internazionali

Ai *seminari, corsi brevi*, scuole estive, workshop e conferenze si applica la legge di corrispondenza che associa 2-4 ore ad 1 CFD, qualora vengano approvati dal Consiglio della Scuola. Per ciascun seminario o corso breve il tutor o il Docente del Consiglio della Scuola che lo ha promosso dovrà presentare una breve relazione accompagnata da una proposta di attribuzione di CFD.

Il riconoscimento degli *insegnamenti esterni* richiede una preventiva approvazione da parte del Consiglio della Scuola. Gli insegnamenti esterni devono prevedere un prova finale. Viene richiesta, inoltre, allo studente che ne ha fruito, la preparazione di una relazione sul contenuto dell'insegnamento.

Agli *insegnamenti esterni* di tipo 1) e 2) vengono attribuiti un numero di CFD pari al numero di CFU dell'insegnamento.

Gli *insegnamenti esterni* di tipo 3) vengono valutati secondo la legge di corrispondenza che attribuisce a 3-5 ore di didattica frontale 1 CFD.

Il numero massimo di CFD acquisibili in ogni categoria è definito nella seguente tabella

Categoria attività formativa		Massimo sulla categoria	
		%	CFD
A	Corsi dottorato (3)	100%	42
B	Corsi da lauree magistrali/ master (1,2)	70%	29
C	Seminari / Tutorial/ Plenary (4)	40%	16
D	Workshop/ Training school / Congressi (5)	70%	29

4.c) Approfondimento su tematica secondaria inerente (ASE)

Uno studente, in accordo con il proprio Tutor, può proporre al Collegio dei docenti uno o più temi secondari da approfondire sotto la guida del tutor.. Scopo di queste attività sarà stimolare le capacità di auto-apprendimento e la multidisciplinarietà del percorso formativo.

5. Attività didattiche e di Ricerca nel Triennio.

5.a) Vincoli generali

Gli studenti della Scuola di Dottorato acquisiscono nel triennio almeno 180 CFD, 60 CFD per ciascun anno di corso, tramite attività didattiche e di ricerca e la stesura della tesi di dottorato. Più in dettaglio, gli studenti acquisiscono

- almeno 105 CFD da attività di ricerca,
- almeno 42 CFD da attività didattiche,
- 15 CFD per la stesura della tesi di dottorato.

I crediti da attività di ricerca riguardano non solo gli studi teorici e le sperimentazioni condotte nell'ambito delle attività previste nei due Curricula di Dottorato, ma anche eventuali periodi di studio all'estero. Tali crediti sono acquisiti al termine di ogni anno a seguito della valutazione da parte del Consiglio della Scuola della relazione annuale sull'attività scientifica svolta e delle eventuali pubblicazioni e dal giudizio autonomo proposto dal Tutor.

I crediti da attività didattiche sono acquisiti mediante le attività didattiche di cui al punto 4, e cioè *insegnamenti della Scuola di Dottorato (ISD), altri insegnamenti esterni (AID)*.

5.b) Percorso formativo standard

Il *percorso formativo standard* è il percorso fortemente consigliato dal Consiglio della Scuola. Se rispettato, consente, al termine del I e II anno, l'ammissione senza debiti all'anno successivo. Il *percorso formativo standard* è così articolato:

I anno (il totale deve essere almeno di 60 CFD)

Gli studenti acquisiscono almeno 22 CFD tramite attività didattiche
 Gli studenti acquisiscono inoltre almeno 25 CFD tramite attività di ricerca.

II anno (il totale deve essere almeno di 60 CFD)

Gli studenti acquisiscono il numero di crediti per arrivare a 42 (dal totale di primo e secondo anno) CFD tramite attività didattiche.
 Gli studenti acquisiscono inoltre almeno 35 CFD da attività di ricerca.

III anno (il totale deve essere almeno di 60 CFD)

Gli studenti acquisiscono almeno 45 CFD da attività di ricerca e 15 CFD tramite la stesura della tesi di dottorato.

5.c) Piano di studio individuale

Entro tre mesi dall'inizio del I anno, possono presentare motivata richiesta di *piano di studio individuale* gli studenti appartenenti alle seguenti categorie: studenti iscritti a dottorati in co-tutela, studenti che non possiedono una laurea magistrale (o titolo equivalente) nel settore dell'ingegneria dell'informazione o industriale, studenti stranieri, studenti che svolgono una parte significativa del loro percorso presso un'azienda o laboratorio di ricerca. La richiesta è vistata dal tutor.

Il *piano di studio individuale* prevede almeno 180 CFD di attività nel rispetto di vincoli generali di cui al punto 5.a).

5.d) Ammissione agli anni successivi e all'esame finale.

Sia per gli studenti che seguono il percorso formativo standard che per quelli cui è stato approvato un piano di studio individuale valgono le seguenti regole di ammissione agli anni successivi e all'esame finale.

Sono *ammessi* al II anno della Scuola di Dottorato gli studenti che, al termine del I anno,
- hanno ricevuto l'approvazione da parte del Consiglio della Scuola sulle attività svolte nel I anno e
- hanno acquisito almeno 40 CFD tra i quali almeno 22 CFD da attività didattica.
E' considerato *debito formativo* da colmarsi nel corso del II anno ogni scostamento in difetto rispetto al quadro di attività previste per il I anno nel *percorso formativo standard* di cui al punto 5.b, ovvero, per gli studenti cui è stato approvato un piano di studio individuale di cui al punto 5.c, ogni scostamento in difetto rispetto a quanto previsto in tale piano di studio.

Sono *ammessi* al III anno della Scuola di Dottorato gli studenti che, al termine del II anno,
- hanno ricevuto l'approvazione da parte del Consiglio della Scuola sulle attività svolte nel II anno, e
- hanno acquisito almeno 100 CFD tra i quali almeno 30 CFD da attività didattica.
- hanno avuto accettata almeno una comunicazione a convegno internazionale o un articolo su rivista catalogata dallo *Institute for Scientific Information* (ISI)
E' considerato *debito formativo* da colmarsi nel corso del III anno ogni scostamento in difetto rispetto al quadro di attività complessivamente previste per I e II anno nel *percorso formativo standard* di cui al punto 5.b, ovvero, per gli studenti cui è stato approvato un piano di studio individuale di cui al punto 5.c, ogni scostamento in difetto rispetto a quanto previsto in tale piano di studio.

Sono ammessi all'esame finale gli studenti che, al termine del III anno,
- hanno ricevuto l'approvazione da parte del Consiglio della Scuola sulle attività svolte nel III anno, e
- hanno acquisito almeno 180 CFD rispettando i vincoli generali di cui al punto 5.a.
- hanno avuto accettata almeno tre comunicazioni a convegno internazionale o un articolo su rivista catalogata dallo *Institute for Scientific Information* (ISI)

5.e) Esame Finale

Lo studente dovrà completare la stesura della tesi di Dottorato entro il termine fissato, anno per anno, dal Consiglio della Scuola. La tesi di ciascuno studente dovrà essere scritta in lingua inglese e revisionata dal relativo tutor e dall'eventuale co-tutor esterno, proposto dal tutor stesso. La scelta del co-tutor dovrà essere approvata dal Consiglio della Scuola all'inizio del terzo anno. La presentazione dei risultati del lavoro di dottorato verrà organizzata dal Consiglio della Scuola in forma di seminario finale. Il Consiglio formulerà, al termine del seminario, un giudizio finale. **L'esame finale prevede una commissione costituita da almeno due docenti esterni.**

Nel caso di mancata ammissione dello studente ad un anno di corso, l'esame finale viene rimandato automaticamente alla sessione ordinaria successiva a quella prevista dal corso di studi regolare. La mancata ammissione a due anni, anche non consecutivi, comporta automaticamente l'esclusione dello studente dalla Scuola.

Approvato dal Collegio Dei Docenti il 23/03/2011