



**POLITECNICO  
DI TORINO**

**REGOLAMENTO DIDATTICO**  
**Corso di laurea magistrale**  
**in**  
**MECHATRONIC ENGINEERING (INGEGNERIA MECCATRONICA)**

**Dipartimento di Automatica e Informatica**  
**Collegio di Ingegneria Informatica, del Cinema e Meccatronica**

Anno accademico **2017/2018**

Emanato con D.R. n. 308 del 25/05/2017

## INDICE

<b>Art. 1 - Obiettivi formativi specifici e sbocchi occupazionali</b> .....	1
<b>1.1 Obiettivi formativi specifici</b> .....	1
<b>1.2 Sbocchi occupazionali e professionali</b> .....	1
<b>1.3 Profili professionali (codifiche ISTAT)</b> .....	2
<b>Art. 2 - Requisiti di ammissione al Corso di Studio</b> .....	4
<b>Art. 3 - Piano degli studi</b> .....	6
<b>3.1 Descrizione del percorso formativo</b> .....	6
<b>3.2 Attività formative programmate ed erogate</b> .....	7
<b>Art. 4 - Gestione della carriera</b> .....	8
<b>Regole relative alla carriera</b> .....	8
<b>Art. 5 - Prova finale</b> .....	9
<b>Art. 6 - Rinvii</b> .....	10
<b>6.1 Regolamento studenti</b> .....	10
<b>6.2 Altri regolamenti</b> .....	10

## Art. 1 - Obiettivi formativi specifici e sbocchi occupazionali

### 1.1 Obiettivi formativi specifici

I laureati magistrali in Ingegneria Meccatronica ricevono una formazione di carattere "trasversale" sui saperi scientifici e tecnici caratterizzanti i sistemi meccatronici, che sono appunto l'elettronica, la meccanica, gli azionamenti elettrici, i controlli automatici e l'informatica. L'ingegnere meccatronico è quindi un tecnico con una preparazione estesa e ad ampio spettro, che gli consente di dialogare con gli specialisti dei diversi ambiti, operando nei settori della progettazione, ingegnerizzazione, produzione, esercizio e manutenzione dei sistemi e apparati meccatronici, e nella gestione di laboratori e impianti.

### 1.2 Sbocchi occupazionali e professionali

Di seguito sono riportati i profili professionali che il Corso di Studio intende formare e le principali funzioni e competenze della figura professionale.

<b>Il profilo professionale che il CdS intende formare</b>	<b>Principali funzioni e competenze della figura professionale</b>
<b>Progettista di sistema meccatronico</b>	<p>Funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>Un progettista di sistema dovrà identificare i requisiti tecnici a partire dalle specifiche e progettare un sistema meccatronico che è tipicamente composto da componenti elettromeccanici, azionamenti e controlli. Il sistema potrebbe essere definito a diversi livelli di integrazione (da un singolo componente ad un sistema più complesso). I componenti da utilizzare nel progetto non disponibili in commercio dovranno essere progettati e verificati, e l'attività del progettista sarà concentrata sul progetto di tali componenti per rispettare le specifiche desiderate.</p> <p>Competenze:</p> <p>Per questo ruolo l'ingegnere meccatronico è particolarmente competente su:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• principi di funzionamento e tecnologie dei dispositivi meccatronici</li><li>• metodologie di progetto (tradeoff tra HW e SW, ottimizzazioni di progetto) e tecniche di collaudo</li><li>• utilizzo efficace di strumenti informatici di sviluppo e modellazione</li><li>• sviluppo e realizzazione di sistemi di controllo per apparati meccatronici</li><li>• gestione della produzione, installazione e manutenzione di un sistema meccatronico</li><li>• ricerca del migliore compromesso tra diversi parametri di valutazione, quali prestazioni, consumi, costi e affidabilità.</li></ul> <p>Sbocchi professionali:</p> <p>Imprese manifatturiere e di servizi, pubbliche e private, grandi, medie o piccole,</p>

	<p>che operano nei settori della progettazione avanzata, della pianificazione, programmazione e gestione di sistemi complessi, dell'innovazione di prodotto e processo.</p>
<p><b>Integratore di sistemi meccatronici</b></p>	<p>Funzione in un contesto di lavoro:</p> <p>Un integratore di sistemi dovrà identificare i requisiti tecnici a partire dalle specifiche del progetto di un sistema meccatronico (che è tipicamente composto da componenti elettronici, meccanici, azionamenti di vario tipo e sistemi di controllo) e predisporre l'integrazione delle diverse parti. Il sistema potrebbe essere definito a diversi livelli di integrazione (da un singolo componente ad un apparato più complesso). I componenti utilizzati sono prevalentemente disponibili in commercio (COTS), e l'attività del progettista è principalmente concentrata sull'integrazione di tali componenti. La sua attività sarà principalmente svolta all'interno di un gruppo di progetto interdisciplinare dove dovrà amalgamare le competenze specialistiche dei progettisti elettronici, meccanici, elettrici, automatici e informatici.</p> <p>Competenze:</p> <p>La trasversalità della formazione dell'ingegnere meccatronico consente di avere competenze su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizzo efficace di strumenti informatici di sviluppo e modellazione di sistemi meccatronici</li> <li>• utilizzo ed integrazione di sensori per sistemi meccatronici</li> <li>• produzione, sperimentazione, installazione e manutenzione di un sistema meccatronico</li> <li>• valutazione delle diverse tecnologie nell'attività di integrazione e delle reciproche influenze sulle caratteristiche finali del sistema</li> <li>• ricerca di soluzioni ottimali nel processo di integrazione delle diverse parti</li> <li>• realizzazione e gestione di sistemi integrati prototipali</li> </ul> <p>Sbocchi professionali:</p> <p>Imprese di automazione, in cui vengono sviluppati, progettati e realizzati sistemi e apparati di automazione complessi, e da imprese elettroniche, elettromeccaniche e meccaniche che progettano e producono sistemi meccanici, autoveicolisti, aeronautici e spaziali, e robotici; industrie manifatturiere, dove è richiesta la capacità di integrare competenze meccaniche con quelle dell'elettronica, dell'informatica, degli azionamenti elettrici e dell'automatica.</p>

### 1.3 Profili professionali (codifiche ISTAT)

Con riferimento agli sbocchi professionali classificati dall'ISTAT, un laureato di questo Corso di Studio può intraprendere la professione di:

Codice ISTAT	Descrizione

<b>2.2.1.1.1</b>	Ingegneri meccanici
<b>2.2.1.3.0</b>	Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale
<b>2.2.1.4.1</b>	Ingegneri elettronici

## Art. 2 - Requisiti di ammissione al Corso di Studio

Le norme nazionali relative all'immatricolazione ai corsi di Laurea Magistrale prevedono che gli Atenei verifichino il possesso:

- della Laurea di I livello o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo
- dei requisiti curriculari
- della adeguatezza della personale preparazione.

### REQUISITI CURRICULARI

Costituiscono requisiti curriculari il titolo di laurea o di un diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, e le competenze e conoscenze che lo studente deve aver acquisito nel percorso formativo pregresso, espresse sotto forma di crediti riferiti a specifici settori scientifico-disciplinari o a gruppi di essi. In particolare lo studente deve aver acquisito un minimo di 40 cfu sui settori scientifico-disciplinari di base CHIM/07, FIS/01, FIS/03, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05 e 60 cfu sui settori scientifico-disciplinari caratterizzanti e affini CHIM/07, FIS/04, ICAR/01, ING-IND/04, ING-IND/05, ING-IND/08, ING-IND/10, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/21, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/34, ING-IND/35, ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/06, ING-INF/07, SPS/09.

I crediti formativi acquisiti nei settori scientifico-disciplinari indicati, presenti sia nel gruppo delle attività di base che in quello delle caratterizzanti e affini, vengono conteggiati prioritariamente per le attività di base. Quelli residui vengono considerati come caratterizzanti e affini. I crediti di un insegnamento possono quindi essere considerati in parte per raggiungere il numero minimo di crediti tra le attività di base e in parte tra quelle caratterizzanti e affini.

Nel caso in cui i requisiti curriculari non risultino soddisfatti, le eventuali **integrazioni curriculari**, in termini di crediti, dovranno essere acquisite prima dell'immatricolazione al corso di laurea magistrale effettuando:

- un'**iscrizione ai Singoli insegnamenti per integrazione curriculare**, nel caso in cui l'integrazione curriculare sia **inferiore o uguale a 60 crediti**. Si precisa che, nel caso di Iscrizione ai singoli insegnamenti per integrazione curriculare, sarà possibile inserire nel carico didattico esclusivamente gli insegnamenti assegnati dalla Commissione Didattica a titolo di carenza formativa;

oppure

- un'**abbreviazione di carriera su un corso di laurea di I livello**, nel caso in cui l'integrazione curriculare sia **superiore a 60 crediti**. Il candidato dovrà valutare l'iscrizione al corso di laurea di I livello con i crediti formativi nei settori di base e caratterizzanti o affini richiesti per l'accesso al corso di Laurea Magistrale di interesse considerando le scadenze stabilite.

Relativamente al possesso dei requisiti curriculari, le domande di ammissione saranno sottoposte alla valutazione del Referente del Corso di Studio, o suo delegato, che potrà individuare, motivandole, eventuali equivalenze di crediti di settori scientifico disciplinari differenti da quelli previsti dal presente regolamento. Nel limite di 10 cfu, il Referente potrà ammettere il candidato; se il numero di crediti equivalenti è superiore a 10 cfu, la valutazione è sottoposta all'approvazione finale del Vicerettore per la Didattica.

### ADEGUATEZZA DELLA PERSONALE PREPARAZIONE

Inoltre, lo studente deve essere in possesso di un'adeguata preparazione personale e della conoscenza certificata della

Lingua inglese almeno di livello B2. La certificazione linguistica richiesta per l'ammissibilità è IELTS 5.0 o equivalente o superiore.

Le modalità di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione sono le seguenti:

### **Per i candidati del Politecnico di Torino**

Sono ammessi i candidati per i quali:

- la durata del percorso formativo è inferiore o uguale a 4 anni (1) indipendentemente dalla media;
- la durata del percorso formativo è superiore a 4 anni ma inferiore o uguale a 5 anni (1) e la media ponderata (2) degli esami è superiore o uguale a 21/30
- la durata del percorso formativo è superiore a 5 anni e la media ponderata (2) degli esami è superiore o uguale a 24/30.

La media ponderata è calcolata su tutti i crediti con voto in trentesimi acquisiti e utili per il conseguimento della laurea di primo livello con l'esclusione dei peggiori 28 crediti (la depurazione non è applicata nel caso di abbreviazioni di carriera). La durata del percorso formativo di ciascuno studente è valutata in base al numero di anni accademici di iscrizione a partire dalla prima immatricolazione al sistema universitario italiano (3); per gli studenti iscritti full-time la durata coincide con il numero di anni accademici di iscrizione, mentre per gli studenti part-time, la durata viene valutata considerando mezzo anno di iscrizione per ogni iscrizione annuale part-time.

*(1) l'ultima sessione utile per rispettare il requisito di media è la sessione di laurea di Dicembre.*

*(2) la media ponderata è ottenuta dalla sommatoria (voti x crediti) / sommatoria dei crediti.*

*(3) per i crediti acquisiti in altre carriere il calcolo della durata degli studi si effettua rapportando i crediti riconosciuti al tempo impiegato nella carriera al Politecnico di Torino.*

### **Per i candidati di altri Atenei**

Per gli studenti che hanno conseguito una Laurea triennale presso altri Atenei è richiesta la media ponderata ai crediti uguale o maggiore a 24/30 indipendentemente dal periodo occorso per conseguire il titolo.

La media ponderata (1) è calcolata su tutti i crediti con voto in trentesimi acquisiti e utili per il conseguimento della laurea di primo livello.

*(1) la media ponderata è ottenuta dalla sommatoria (voti x crediti)/sommatoria dei crediti.*

Ulteriori informazioni possono essere reperite alla pagina <http://apply.polito.it/>.

Per gli studenti internazionali si rimanda all'apposita pagina di Apply: [http://apply.polito.it/info\\_it.html](http://apply.polito.it/info_it.html)

## Art. 3 - Piano degli studi

---

### 3.1 Descrizione del percorso formativo

Il Corso di Studio è tenuto in lingua inglese e, innestandosi su una pregressa preparazione di base conseguita nei corsi di laurea, presenta un percorso di studi che fornisce preparazione tecnica interdisciplinare ad ampio spettro, rivolta allo studio e all'utilizzo di componenti, dispositivi, apparati e sistemi meccatronici, nonché la capacità di usare strumenti teorici e ambienti di sviluppo informatici per la loro modellazione e progettazione.

Il 1° anno prepara l'allievo sulle tematiche avanzate delle discipline che caratterizzano l'ingegneria meccatronica (modellazione di sistemi, meccanica, sistemi elettronici, controlli automatici e robotica, macchine elettriche, informatica). Il modulo di "Applied mechanics and machine design" è obbligatorio per gli studenti provenienti dal corso di laurea in Ingegneria Elettronica, mentre il modulo di "Circuit Theory" (offerto in alternativa al precedente) è obbligatorio per coloro che provengono dal corso di laurea in Ingegneria Meccanica.

Il 2° anno approfondisce e completa le tematiche specialistiche che caratterizzano l'ingegneria meccatronica e sviluppa le attività di laboratorio per integrare tali competenze.

In ciascuno dei due anni lo studente ha la possibilità di scegliere fra alcuni moduli in alternativa fra loro. In particolare, al 1° anno lo studente può scegliere fra il modulo di "Identification and control methodologies", per estendere le proprie conoscenze nella costruzione di modelli di sistemi dinamici a partire da dati sperimentali e nella progettazione di sistemi di controllo model-based, ed il modulo di "Fluid automation", per approfondire le tematiche di automazione fluido-meccanica. Al 2° anno vengono offerti in alternativa il modulo di "Modern design of control systems", per approfondire le tematiche relative al controllo ed in particolare al controllo robusto e H-infinito, ed il modulo di "Software architecture for automation", dedicato al software usato per l'implementazione di un sistema di automazione nella produzione manifatturiera. Lo studente può inoltre scegliere fra il modulo di "Laboratory of Robust Identification and Control", in cui ha la possibilità di applicare nella pratica quanto appreso nei campi dell'identificazione e del controllo, ed il modulo di "Automotive Control Systems", in cui viene approfondita l'analisi dei principali problemi di controllo in applicazioni di tipo automobilistico, nonché fra il modulo di "Automation and planning of production systems", dedicato alla modellazione e simulazione di sistemi produttivi, ed il modulo di "Convex optimization and engineering applications", in cui potrà apprendere come riconoscere e risolvere problemi di ottimizzazione convessa.

L'offerta formativa comprende inoltre ulteriori scelte libere, attraverso le quali lo studente può approfondire contenuti specifici aggiuntivi nei settori degli azionamenti elettronici, della progettazione meccanica, dei sistemi aerospaziali, dei sistemi informatici e delle operazioni di verifica del funzionamento di sistemi elettronici.

Al termine del percorso di studi lo studente avrà così ricevuto una formazione trasversale, con competenze rafforzate in uno o più dei principali ambiti culturali della meccatronica (elettronica, meccanica, azionamenti elettrici, controlli automatici ed informatica) a sua scelta.

Il percorso formativo è completato dallo svolgimento e dalla discussione della prova finale (tesi), con la quale lo studente integra le proprie conoscenze e mette a frutto le proprie competenze dedicandosi ad un'attività di tipo teorico, applicativo e/o sperimentale, in cui dovrà fornire il proprio contributo originale. La tesi potrà essere svolta presso l'ateneo o presso istituzioni esterne pubbliche o private, nazionali o internazionali, con cui sono stabiliti rapporti di collaborazione. Lo studente può inoltre scegliere di svolgere un tirocinio all'interno del percorso formativo, eventualmente abbinato alla tesi. Per gli studenti interessati a svolgere attività all'estero, sono attivi accordi con atenei di altri paesi per seguire periodi di studio e/o svolgere la tesi in collaborazione con referenti locali. In alcuni casi sono previsti percorsi per il conseguimento del doppio titolo.



### **3.2 Attività formative programmate ed erogate**

L'elenco degli insegnamenti (obbligatori e a scelta), i curricula formativi, l'eventuale articolazione in moduli, eventuali propedeuticità ed esclusioni e i docenti titolari degli insegnamenti sono consultabili alla pagina: [https://didattica.polito.it/pls/portal30/gap.a\\_mds.vis\\_coorte?p\\_coorte=2018&p\\_sdu=37&p\\_cds=55&p\\_header=&p\\_lang=EN](https://didattica.polito.it/pls/portal30/gap.a_mds.vis_coorte?p_coorte=2018&p_sdu=37&p_cds=55&p_header=&p_lang=EN).

Si allega al presente Regolamento l'elenco dei Settori Scientifico Disciplinari per tipo di attività (di base, caratterizzanti e affini) previsti nell'Ordinamento didattico del Corso di studio.

## Art. 4 - Gestione della carriera

---

### Regole relative alla carriera

La Guida dello studente è pubblicata annualmente sul Portale della Didattica prima dell'inizio dell'anno accademico. È organizzata per singolo Corso di studio e reperibile all'interno delle relative schede accessibili da <https://didattica.polito.it/offerta/>.

Contiene, a titolo esemplificativo:

- calendario accademico;
- piano carriera e carico didattico;
- crediti liberi;
- formazione linguistica;
- studiare all'estero/programmi di mobilità;
- regole per il sostenimento degli esami;
- abbreviazione carriera;
- interruzione, rinuncia e sospensione degli studi;
- trasferimenti in entrata e in uscita e passaggi interni;
- decadenza.

## Art. 5 - Prova finale

---

La prova finale ha come oggetto un'analisi, un progetto o un'applicazione a carattere innovativo, relativi ad argomenti coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studi, e lo sviluppo di un elaborato scritto conclusivo (Tesi di Laurea). Gli insegnamenti del secondo anno sono distribuiti in modo da poter dedicare un adeguato periodo allo sviluppo della prova finale. E' ammesso alla prova finale lo studente che ha completato il restante percorso formativo.

La tesi di Laurea Magistrale rappresenta una verifica complessiva della padronanza di contenuti tecnici e delle capacità di organizzazione, di comunicazione, e di lavoro individuali, relativamente allo sviluppo di analisi o di progetti complessi. Le attività previste nella prova finale richiedono normalmente l'applicazione di quanto appreso in più insegnamenti, l'integrazione con elementi aggiuntivi e la capacità di proporre spunti innovativi.

La prova finale ha un valore da 18 ai 30 crediti, corrispondenti a un periodo di tempo che va da circa un trimestre a un semestre di lavoro a tempo pieno.

L'argomento e le attività relative alla prova finale sono concordati con un docente del Politecnico (relatore di Tesi). Le attività possono essere condotte anche presso altri enti o aziende, in Italia o all'estero, sotto la supervisione di un docente relatore del Politecnico e di un tutore dell'ente esterno.

Gli studenti devono fare la richiesta dell'argomento della tesi in modalità on-line attraverso un'apposita procedura disponibile nella propria pagina personale del portale della didattica nella sezione denominata "Richiesta Prova Finale", rispettando le scadenze per la sessione di interesse pubblicate nella Guida dello Studente nella sezione sostenere l'esame finale.

Le commissioni preposte alle prove finali esprimono i propri giudizi tenendo conto dell'intero percorso di studi dello studente, valutandone la maturità culturale e la capacità di elaborazione intellettuale personale, nonché la qualità del lavoro.

La determinazione del voto finale è assegnata alla commissione di laurea che prenderà in esame la media complessiva degli esami su base 110. A tale media la commissione potrà sommare, di norma, sino ad un massimo di 8 punti prendendo in considerazione:

- la valutazione del lavoro svolto per la tesi (impegno, autonomia, rigore metodologico, rilevanza dei risultati raggiunti etc.);
- la presentazione della tesi (chiarezza espositiva etc.);
- l'eccellenza del percorso di studi (ad esempio, il numero delle lodi conseguite, le esperienze in università e centri di ricerca all'estero, le eventuali attività extra curriculari o di progettualità studentesca etc.).

La lode potrà essere assegnata al raggiungimento del punteggio complessivo 113 a discrezione della commissione.

Se la tesi ha le caratteristiche necessarie, può essere concessa la dignità di stampa soltanto qualora il voto finale sia centodieci e lode e il parere della commissione sia unanime.

Ulteriori informazioni e scadenze:

- Regolamento studenti
- Guida dello Studente

## Art. 6 - Rinvii

---

### 6.1 Regolamento studenti

Il [Regolamento Studenti](#) disciplina diritti e doveri dello studente e contiene le regole amministrative e disciplinari alla cui osservanza sono tenuti tutti gli studenti iscritti ai Corsi di studio o a singole attività formative dell'Ateneo.

### 6.2 Altri regolamenti

Aspetti particolari relativi alla carriera degli studenti sono disciplinati con appositi Regolamenti o Bandi pubblicati sul Portale della Didattica. In particolare si ricordano:

- il [Regolamento Tasse](#), pubblicato nella sezione tematica del Portale della Didattica ([https://didattica.polito.it/tasse\\_riduzioni/index.html](https://didattica.polito.it/tasse_riduzioni/index.html)), contiene gli importi delle tasse da versare annualmente. La procedura per chiedere la riduzione delle tasse è spiegata in un'apposita guida;
- il Regolamento di Ateneo per l'erogazione di contributi finalizzati al sostegno e all'incremento della mobilità studentesca verso l'estero contiene i principi e le regole per l'attribuzione e l'erogazione delle borse di mobilità. Le modalità di gestione di tutte le tipologie di mobilità sono quanto più possibile uniformate attraverso l'emanazione di bandi di concorso unitari, pubblicati due volte all'anno nella sezione dedicata del Portale della Didattica: [https://didattica.polito.it/studiare\\_estero/attivita/outgoing.html](https://didattica.polito.it/studiare_estero/attivita/outgoing.html);
- il [Codice etico](#) per quanto espressamente riferito anche agli studenti.

## LM ING MECCATRONICA

TIPO_ATTIVITA'	DESCRIZIONE ATTIVITA'	ATTIVITA' FORMATIVA_MIN	ATTIVITA' FORMATIVA_MAX	AMBITO DISCIPLINARE	AMBITO DISCIPLINARE_MIN	AMBITO DISCIPLINARE_MAX	SETTORE
B	ATTIVITA' CARATTERIZZANTI	45	60	Ingegneria dell'automazione	45	60	ING-IND/13
							ING-IND/32
							ING-INF/04
							ING-IND/14
C	ATTIVITA' AFFINI	12	24	Attività formative affini o integrative	12	24	ING-IND/31
							ING-INF/01
							ING-INF/05
D	ALTRE ATTIVITA'	8	16	A scelta dello studente	8	16	
E	ALTRE ATTIVITA'	18	30	Per la prova finale	18	30	
				Abilità informatiche e telematiche	6	6	
F	ALTRE ATTIVITA'	6	-	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	-	
				Tirocini formativi e di orientamento	0	12	
				Ulteriori conoscenze linguistiche	0	-	