



POLITECNICO
MILANO 1863

Anno Accademico 2020/21

Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione

Regolamento Didattico del Corso di Studio in:

Mathematical Engineering - Ingegneria Matematica

Laurea Magistrale

Sede di: Milano

BOWVA

1. Informazioni Generali

Scuola	Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione
Codice Corso di Studio	487
Corso di Studio	Mathematical Engineering - Ingegneria Matematica
Ordinamento	Ordinamento 270/04
Classe di Laurea	LM-44 - Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria
Livello	Laurea Magistrale
Primo AA di attivazione	2009/2010
Durata nominale del Corso	2
Anni di Corso Attivati	1,2
Lingua/e ufficiali	Il corso di Laurea Magistrale è erogato in lingua inglese ma il manifesto soddisfa i requisiti della nota MIUR del 11/07/2018 e il parere CUN del 23/10/2018.
Sede del corso	Milano
Preside	Antonio Capone
Coordinatore CCS	Anna Maria Paganoni
Sito web della Scuola	http://www.ingindinf.polimi.it
Sito web del Corso di Studi	http://www.mate.polimi.it/im/

Segreteria Studenti - Milano Leonardo

Indirizzo	VIA C. GOLGI, 42 (MI)
------------------	-----------------------

2. Presentazione generale del Corso di Studio

Il Corso di Studio in Ingegneria Matematica mira a fornire ai propri laureati sia la conoscenza di adeguati strumenti matematici e metodologici che la capacità di usarli in modo efficace nel contesto delle applicazioni di natura tecnologica. Ciò corrisponde ad una figura professionale avente conoscenze ingegneristiche di base abbinata a un'ampia competenza sulle moderne metodologie matematiche, numeriche e statistiche per la modellazione, l'analisi e la soluzione di problemi ingegneristici di varia natura.

Tale figura è trasversale rispetto ad altri corsi di ingegneria esistenti, e nello stesso tempo differente da quella formata nei corsi di studio in Matematica o in Matematica Applicata, in quanto arricchita da insegnamenti di Fisica, Chimica, Economia, Informatica e di molte altre materie tecnologiche tipiche dell'ingegneria che conferiscono allo studente la sensibilità nella risoluzione di problemi concreti e la *forma mentis* propria dell'ingegnere.

Nel contesto internazionale sono numerose le università straniere che da molti anni formano studenti con competenze simili. La figura dell'ingegnere matematico gode anche in Italia di un grande apprezzamento da parte del mondo del lavoro.

L'offerta didattica in Ingegneria Matematica al Politecnico di Milano è attualmente articolata in tre livelli:

- Laurea di Primo Livello, della durata di 3 anni.
- Laurea Magistrale, della durata di 2 anni.
- Dottorato di Ricerca (Modelli e Metodi Matematici per l'Ingegneria, DADS-Data Analytics and Decision Sciences), della durata di 3 anni.

3. Obiettivi Formativi

La Laurea Magistrale (LM) in Ingegneria Matematica si articola nei seguenti tre percorsi formativi (detti Piani di Studio Preventivamente Approvati o PSPA):

- *Computational Science and Computational Learning*
- *Statistical learning*
- *Quantitative Finance*

e consente di acquisire una particolare specializzazione in uno di essi. Agli studenti è lasciata la possibilità di modificare il loro piano di studi in modo assai flessibile, in funzione del raggiungimento di ulteriori particolari competenze professionali. Durante il periodo della laurea magistrale gli studenti possono arricchire la propria preparazione con un'esperienza di studio all'estero grazie ai numerosi accordi internazionali in vigore.

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica si propone l'obiettivo di formare professionisti in grado di affrontare l'analisi di sistemi complessi per i quali occorra un'approfondita indagine di tipo modellistico unitamente alla necessità di coniugare le conoscenze matematiche avanzate con le tecniche e le metodologie proprie dell'ingegneria. A tale scopo la LM presenta un progetto formativo che persegue due obiettivi complementari:

- sviluppare (attraverso un nucleo di conoscenze e di metodologie comuni) un carattere unitario per la figura dell'ingegnere matematico;
- formare figure professionali dotate di specifiche competenze, capaci di soddisfare la domanda diversificata delle imprese e delle istituzioni in cui gli ingegneri matematici andranno ad operare, svolgendo mansioni altamente innovative.

Gli ambiti dove si svolge l'attività professionale del laureato magistrale in ingegneria matematica sono assai vari: le divisioni di ricerca e sviluppo di grandi società, i centri di studio delle aziende e le società di servizi e di consulenza industriale, le società di ingegneria e i laboratori di calcolo e progettazione specializzati nel trattamento di problemi progettuali complessi, le istituzioni bancarie, finanziarie o assicurative, gli enti con finalità di ricerca scientifica e tecnologica. Inoltre, il laureato magistrale in ingegneria matematica può imboccare selettivamente il percorso di avviamento alla ricerca (dottorato di ricerca) sia in matematica che in altre discipline tecnico-scientifiche. L'ottima situazione occupazionale dei laureati magistrali in Ingegneria Matematica testimonia l'elevata considerazione che questa figura professionale riceve nel mondo del lavoro e della ricerca.

4. Schema del Corso di Studio e successivi livelli di formazione

4.1. Schema del Corso di Studio e Titoli conseguiti

La Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica (Mathematical Engineering) (ordinamento DM 270/04) si struttura su un biennio e consta di 120 crediti (Crediti Formativi Universitari - CFU).

4.1.1 Piani di Studio Preventivamente Approvati

Il Consiglio di Corso di Studi (CCS) propone agli studenti, nel presente Regolamento Didattico, alcuni **Piani di Studio Preventivamente Approvati** (PSPA, track), che conferiscono una particolare specializzazione (**Major**). Attualmente i PSPA proposti sono tre (si veda il Paragrafo 7.3):

- (MCS) *Computational Science and Computational Learning*
- (MST) *Statistical learning*
- (MMF) *Quantitative Finance*

4.1.2 Percorsi Autonomi Autorizzati

Oltre ai PSPA inseriti nel Regolamento Didattico, il CCS propone altre scelte di Piani di Studio, denominati **Percorsi Autonomi Autorizzati** (PAA), le cui caratteristiche principali sono le seguenti:

- ogni PAA si colloca nell'ambito di uno dei tre Major, ma è focalizzato su un ben determinato settore applicativo e fornisce allo studente un livello di specializzazione ulteriore rispetto al Major di riferimento;
- i PAA sono progettati per studenti ammessi senza vincoli nelle scelte curriculari alla Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica;
- i PAA sono Percorsi di Studio *autonomi* (quindi non inseriti nel presente Regolamento Didattico) ma comunque *autorizzati*, cioè lo studente che è stato ammesso alla Laurea Magistrale senza vincoli nelle scelte curriculari, e che presenta il relativo piano di studi, è a priori certo della sua approvazione da parte dell'apposita Commissione del CCS.

L'elenco dei PAA è consultabile sul sito web del Corso di Studi <http://www.mate.polimi.it/im/>.

4.1.3 Piani Autonomi

Eventuali piani degli studi autonomi, al di fuori dei sopracitati PAA, saranno presi in considerazione soltanto in casi eccezionali, come la partecipazione a programmi di scambio internazionale (ad esempio il programma Erasmus). In ogni caso l'approvazione di un piano degli studi autonomo è soggetta alla verifica di compatibilità con i vincoli di ordinamento e con il progetto formativo della Laurea Magistrale. Lo studente intenzionato a presentare un piano degli studi autonomo è invitato a prendere contatto preventivamente con la Commissione Piani di Studio (Laurea Magistrale) del CCS (e-mail: piani-lm-ingegneria-matematica@polimi.it).

Deroga a tale limitazione è data:

- agli studenti il cui piano degli studi sia divenuto di fatto “autonomo” per una semplice permutazione degli insegnamenti;
- agli studenti il cui piano degli studi sia divenuto di fatto “autonomo” in conseguenza ai vincoli nelle scelte curriculari fissati dalla Commissione di Valutazione al momento dell'ammissione alla Laurea Magistrale.

Infine, in relazione ai cosiddetti “free movers” (studenti che intendono frequentare un corso presso altra università al di fuori dei programmi di scambio ufficiali dell'Ateneo), qualora quella università richieda preventivamente una “nomination” da parte del CS, tale documento verrà rilasciato solo se l'università è presente nei ranking in posizioni elevate (tra le prime 150 in QS, se il dato è disponibile). Su richiesta dello studente, l'eventuale riconoscimento del corso avverrà in soprannumero come “Accredito generico” nel SSD appropriato, mentre il CS non prenderà in considerazione richieste di riconoscimenti effettivi.

4.1.4 Doppie Lauree Magistrali

Doppie Lauree Magistrali Interne

I programmi di doppia laurea magistrale interna sono dei programmi congiunti sviluppati con un altro Corso di Studi e hanno l'obiettivo di integrare le competenze dell'ingegnere matematico con altre discipline, al fine di rispondere alle esigenze di alcuni settori specifici attraverso una nuova figura professionale. Nell'anno accademico 2019-2020 sono attivi i seguenti programmi di doppia laurea interna:

- Doppia Laurea Magistrale interna *Mathematical Engineering/Ingegneria Matematica – Civil Engineering/Ingegneria Civile*.

La descrizione e i dettagli del percorso sono disponibili al seguente link: <http://www.ingindinf.polimi.it/it/didattica/doppie-lauree-interne/>

- Doppia Laurea Magistrale interna *Mathematical Engineering/Ingegneria Matematica – Computer Science and Engineering/Ingegneria Informatica*.

La descrizione e i dettagli del percorso sono disponibili al seguente link: <http://www.ingindinf.polimi.it/it/didattica/doppie-lauree-interne/>

Doppie Lauree Magistrali Internazionali

I programmi di doppia laurea magistrale internazionale sono dei programmi concordati con sedi universitarie straniere che forniscono sia la laurea magistrale del Politecnico di Milano sia un titolo estero. Si veda il Paragrafo 12.

4.2. Accesso ad ulteriori studi

La qualifica dà accesso al Dottorato di Ricerca, al Corso di Specializzazione di secondo livello e al Master Universitario di secondo livello

Dottorato di Ricerca

Il titolo di Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica permette l'accesso ai corsi di Dottorato di Ricerca, che costituiscono il terzo livello di formazione universitaria. Tra questi segnaliamo i Dottorati di Ricerca del Politecnico di Milano in Modelli e Metodi Matematici per l'Ingegneria ed in Data Analytics and Decision Sciences - DADS; per maggiori informazioni: <https://www.polimi.it/corsi/corsididottorato/>. È di norma possibile presentare domanda di ammissione anche a corsi di Dottorato all'estero, a cui si accede con le modalità proprie di ciascuno.

Seconda Laurea Magistrale

- Uno studente in possesso della Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica può chiedere di essere ammesso al secondo anno della **Laurea Magistrale in Matematica** presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca e può, di norma, ottenere questa nuova laurea sostenendo 3 esami (da 8 CFU ciascuno, da concordarsi con la Commissione Piani di Studio di quel Corso) e la tesi di laurea.
- È possibile conseguire con un ulteriore anno di studi la **Laurea Magistrale in Ingegneria Nucleare** presso il Politecnico di Milano. Tale progetto prevede che lo studente sia in possesso della LM in Ingegneria Matematica con PAA in Modellistica matematico-fisica per applicazioni nucleari (vedi Paragrafo 4.1.2) e tesi nel settore Nucleare. In tal caso lo studente dovrà acquisire ulteriori 55 CFU da insegnamenti nell'arco di un terzo anno di frequenza. In sede di Prova Finale (che vale 15 CFU) lo studente potrà portare la tesi discussa per il conseguimento della LM in Ingegneria Matematica.
- In vari paesi esteri la Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica è considerata un titolo sufficiente per fare domanda di ammissione al secondo anno di una diversa Laurea Magistrale, che viene così acquisita con un anno di studi soltanto. Occorre consultare i regolamenti della seconda laurea di interesse per i dettagli del percorso formativo.

5. Sbocchi professionali e mercato del lavoro

5.1. Status professionale conferito dal titolo

Il laureato magistrale in Ingegneria Matematica possiede una solida formazione ingegneristica abbinata con un'ampia conoscenza di moderne metodologie di matematica applicata, di analisi numerica e di statistica, che sono fondamentali per la modellazione, l'analisi e la soluzione di problemi concreti di progettazione e di gestione.

Il Regolamento Didattico per la Laurea Magistrale (ord. DM 270/04) comprende curriculum compatibili con le Tabelle ministeriali per la Classe LM-44 (Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria). Il titolo di Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica, di conseguenza, non dà accesso né agli Esami di Stato né agli Ordini Professionali per la Sezione A. Occorre tuttavia precisare che non si ritiene, da parte della Scuola, che questo aspetto sia un elemento limitante

né per la collocazione né per la progressione e la crescita professionale dei laureati magistrali in Ingegneria Matematica. Infatti le professioni alle quali costoro si dedicano non richiedono generalmente l'iscrizione ad alcun Albo professionale, come invece avviene in altri settori dell'ingegneria più tradizionali. Inoltre, nella vigente normativa, non è esplicitamente indicata alcuna tipologia di attività professionale da cui sia escluso l'afferente alla Sezione B dell'Albo degli Ordini Professionali (Sezione a cui i laureati in Ingegneria Matematica di primo livello possono afferire sostenendo l'esame di stato).

5.2. Ruoli e sbocchi occupazionali in dettaglio

Il laureato magistrale in Ingegneria Matematica è una figura professionale innovativa, con conoscenze ingegneristiche di base abbinate a un'ampia competenza sulle moderne metodologie matematiche, numeriche e statistiche per la modellazione, l'analisi e la soluzione di problemi concreti di progettazione e di gestione. Egli può pertanto inserirsi in un elevato numero di contesti lavorativi nei settori tradizionali o moderni dell'ingegneria arricchendoli di nuove competenze e professionalità.

Tra le numerose possibili attività professionali del laureato in Ingegneria Matematica segnaliamo le seguenti:

- le divisioni di Ricerca e Sviluppo di grandi società;
- i centri di studio delle aziende e le società di servizi e di consulenza industriale; l'ingegnere matematico può ricoprire il ruolo del *data scientist*, con competenze per il trattamento e l'interpretazione statistica dei dati di alta dimensionalità (*big data, complex data*) e la simulazione di scenari relativi a situazioni di grande complessità;
- le società di ingegneria e i laboratori di calcolo e progettazione specializzati nel trattamento di problemi progettuali complessi, che richiedano competenze multidisciplinari collegate all'uso di metodi matematici avanzati;
- le istituzioni bancarie, finanziarie e assicurative, per lo sviluppo e la gestione di prodotti finanziari, le strategie di investimento (*trading e asset allocation*), la valutazione e gestione del rischio (*risk management*);
- enti e laboratori pubblici e privati con finalità di ricerca scientifica e tecnologica;
- accademia.

La situazione occupazione dei Laureati Magistrali in Ingegneria Matematica è ottima. A parte una frazione di laureati che proseguono negli studi di più alta formazione, quali il Dottorato di Ricerca in Italia o all'estero, la quasi totalità trova impiego in tempi rapidissimi. Statistiche dettagliate, relative anche ad altri corsi di studio, si possono trovare presso il Career Service del Politecnico di Milano (<http://www.careerservice.polimi.it>). Segnaliamo che, più in generale, il Career Service agisce come primo punto di contatto con il mondo del lavoro per laureandi e laureati di primo e secondo livello, coordina l'offerta di tirocini aziendali per studenti e laureati, segnala opportunità di lavoro e organizza presentazioni sulle realtà aziendali.

Rapporti del Nucleo di valutazione

https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=40
99

5.3. Profilo del laureato

Ingegnere Matematico

Funzione in un contesto di lavoro

L'ingegnere matematico di secondo livello è un professionista in grado di affrontare l'analisi di sistemi complessi nei quali confluiscono competenze provenienti da differenti discipline, che coniuga solide conoscenze scientifiche di base con la padronanza di metodologie e tecnologie avanzate. È una figura professionale originale e assai flessibile, con un notevole spettro di conoscenze di base e con la mentalità propria dell'ingegnere, abbinate ad un'ampia conoscenza delle moderne metodologie matematico-numeriche per la modellazione, l'analisi e la risoluzione di problemi complessi di progettazione, controllo e gestione.

La Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica (ord. DM 270/04) fa capo alla Classe LM-44 (Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria). Tale Classe corrisponde ad una figura professionale contemplata nella riforma dell'Università che, essendo di istituzione relativamente recente, non è stata ancora compresa nelle Classi Magistrali tradizionali dell'Ingegneria (quelle cioè preesistenti alla cosiddetta "riforma del 3+2"). Il titolo di Laurea Magistrale, conseguentemente, non dà ancora accesso agli Esami di Stato né agli Ordini Professionali per la Sezione A.

Questo aspetto non è un elemento limitante sia per la collocazione sia per la progressione e la crescita professionale dei laureati Magistrali in Ingegneria Matematica. Difatti, nella vigente normativa, per i Settori di riferimento citati, non è esplicitamente indicata alcuna tipologia di attività professionale da cui sia escluso l'afferente alla sezione B. Ciò è anche congruente con il fatto che i recenti tariffari per prestazioni professionali degli iscritti all'Ordine non riportano differenziazioni fra le due sezioni né attività specifiche per l'una o l'altra sezione.

Competenze associate alla funzione

L'ingegnere matematico di secondo livello possiede competenze specifiche per:

- comprendere e formalizzare in modelli matematici problemi reali complessi negli ambiti industriale, finanziario e delle scienze della vita;
- utilizzare tecniche e strumenti avanzati di analisi matematica e funzionale, analisi numerica, probabilità e statistica, finanza quantitativa;
- effettuare studi progettuali approfonditi, basati sull'uso di procedure matematiche avanzate;
- fornire la simulazione e l'interpretazione statistica di scenari relativi al trattamento di dati in situazioni di grande complessità o per la gestione di prodotti finanziari e risk management.

Sbocchi occupazionali

La flessibilità e l'allenamento a studiare problemi in vari ambiti applicativi, sviluppando una modellistica matematica che coniughi le conoscenze specifiche del problema reale con la simulazione numerica e l'analisi statistica dei dati, dovrebbe favorire l'ingresso dell'ingegnere magistrale presso aziende o industrie che non richiedano competenze esclusivamente specialistiche o settoriali, ma trasversali nell'ambito, ad esempio, della modellistica di processi, dello sviluppo di prodotti, della data analysis, ecc.

D'altro canto esistono anche ambiti specialistici che costituiscono valide collocazioni occupazionali, quali:

- società di ingegneria specializzate nel trattamento di complessi problemi computazionali;
- società di produzione di beni industriali per i quali sono necessari studi progettuali approfonditi;
- società di progettazione e/o gestione di complesse strutture di ingegneria civile;
- società di servizi, banche, assicurazioni, finanziarie e di consulenza;
- enti e laboratori di ricerca pubblici e privati
- dottorato di ricerca

6. Iscrizione al Corso di Studio

6.1. Requisiti di Ammissione

Titolo di studio di I ciclo (6 Livello EQF) o titolo comparabile

L'ammissione alla Laurea Magistrale è soggetta a un processo di valutazione atto ad attestare l'idoneità del candidato. Tale processo, a norma della regolamentazione esistente (D.M. 22/10/2004 n. 270 art. 6 comma 2 e D.M. del 16/3/2007, art.6 comma 1), si basa su **requisiti curriculari** e sulla verifica della **adeguatezza della preparazione** dello studente.

L'ammissione alla Laurea Magistrale sarà deliberata *in forma insindacabile* da una Commissione di valutazione istituita a tale scopo dal Consiglio di Corso di Studio, che - in assenza di documentazione comprovata che evidenzi elementi reali di eccezionalità e che quindi giustifichi il mancato rispetto dei criteri qui sotto indicati e dimostri l'adeguatezza della preparazione acquisita - si baserà sull'analisi della carriera accademica. L'eventuale documentazione che certifichi i reali elementi di eccezionalità dovrà essere allegata alla richiesta d'ammissione.

L'ammissione può essere subordinata a *integrazioni curriculari* e a *vincoli nelle scelte curriculari*. Le integrazioni sono corsi di cui si chiede il superamento dell'esame prima dell'immatricolazione alla Laurea Magistrale; i corrispondenti CFU non rientrano nel novero dei 120 previsti e il loro voto non concorre alla formazione della media. I vincoli nelle scelte curriculari sono invece obblighi o divieti sul piano degli studi da presentare. In caso di ammissione, sia le integrazioni sia i vincoli saranno esplicitati contemporaneamente al giudizio positivo e prima dell'immatricolazione, così da fornire le informazioni necessarie per una scelta trasparente e razionale dei piani di studio.

Un ultimo requisito per l'ammissione è la conoscenza della lingua inglese: per questo si rimanda al Paragrafo 7.4.

6.1.1 Requisiti curriculari

I requisiti curriculari sono i seguenti, in dipendenza dal titolo di studio posseduto all'atto della richiesta di ammissione.

Laurea di primo livello in Ingegneria Matematica conseguita presso il Politecnico di Milano

I requisiti curriculari si intendono automaticamente soddisfatti per i laureati di primo livello con PSPA MFO-Formativo. Se ammessi alla LM, e al fine di recuperare i crediti dedicati all'attività di tirocinio, i laureati di primo livello con PSPA MAP-Applicativo avranno un'integrazione curricolare di 15 CFU in insegnamenti da stabilirsi (si veda il Paragrafo 6.1.1.1). Anche per i laureati di primo livello con piani di studio autonomi il soddisfacimento dei requisiti curriculari potrà comportare l'attribuzione di integrazioni curriculari. Eventuali CFU di insegnamenti della LM acquisiti durante la Laurea di primo livello ed eccedenti il numero minimo di 180 oppure acquisiti tramite "corsi singoli" di livello universitario potranno essere convalidati ai fini della LM fino ad un massimo di 32 CFU.

Laurea di primo livello in Ingegneria Matematica conseguita presso altro Ateneo; Laurea di primo livello in altre Ingegnerie

I requisiti curriculari si intendono soddisfatti solo se il candidato ha acquisito in carriera almeno 36 CFU di attività formative di base e almeno 45 CFU di attività formative caratterizzanti in una delle due classi L-8 (lauree in Ingegneria dell'Informazione) oppure L-9 (lauree in Ingegneria Industriale). Eventuali CFU di insegnamenti della LM acquisiti durante la Laurea di primo livello ed eccedenti il numero minimo di 180 oppure acquisiti tramite "corsi singoli" di livello universitario potranno essere convalidati ai fini della LM fino ad un massimo di 32 CFU.

Laurea non in Ingegneria

I requisiti curriculari si intendono soddisfatti solo se il candidato ha acquisito in carriera almeno 36 CFU di attività formative di base e almeno 45 CFU di attività formative caratterizzanti in una delle due classi L-8 (lauree in Ingegneria dell'Informazione) oppure L-9 (lauree in Ingegneria Industriale). Nella verifica dei requisiti curriculari la Commissione potrà considerare opportune equivalenze tra gli insegnamenti seguiti con profitto e quelli dei SSD di Ingegneria.

- *Laurea conseguita all'estero*

I requisiti curriculari si intendono soddisfatti solo se il candidato ha acquisito in carriera almeno 45 ECTS (= 25% dei crediti totali) nelle diverse aree dell'Ingegneria e almeno 60 ECTS (= 33% dei crediti totali) nelle diverse aree della Matematica. Per maggiori informazioni:

https://www.mate.polimi.it/im/index.php?settore=magistrale&id_link=97&#an

- *Laurea di secondo livello o titolo equipollente*

La Commissione condurrà una valutazione specifica sulla base del curriculum degli studi completo presentato dal candidato. Non sono previste convalide di insegnamenti sulla base di eventuali esperienze lavorative.

6.1.1.1 Modalità per l'eventuale acquisizione delle integrazioni curriculari

In caso vengano assegnate delle integrazioni curriculari, nel periodo tra il conseguimento della laurea e l'eventuale immatricolazione alla LM, ai fini della LM stessa, il laureato potrà, utilizzando l'iscrizione a "corsi singoli":

- B1) acquisire CFU superando esami della LM iscrivendosi a insegnamenti (della LM) come corsi singoli; si tratta di CFU "anticipati" che potranno essere riconosciuti nell'ambito dei 120 necessari per conseguire la LM.
- B2) acquisire la frequenza di insegnamenti della LM. Come B1) ma senza il superamento dell'esame.
- B3) acquisire CFU relativi ad integrazioni curriculari stabilite da apposita Commissione di ammissione alla LM; si tratta di CFU "in aggiunta" ai 120 necessari per conseguire la LM.

Si sottolineano i seguenti vincoli:

1. il totale di CFU (superamento di esami e/o acquisizione di frequenze) che possono essere riconosciuti nell'ambito dei 120 CFU necessari per il conseguimento della LM (B1+B2) non potrà essere superiore a 32. Ulteriori CFU eventualmente acquisiti oltre i 32 non verranno quindi presi in considerazione;
2. in ogni caso il numero di CFU acquisiti tramite "corsi singoli" non può superare gli 80 CFU, comprendendo in tale limite anche le integrazioni curriculari (B3).

6.1.2 Adeguatezza della preparazione personale

- *Laurea di primo livello in Ingegneria conseguita presso il Politecnico di Milano.* La preparazione personale è considerata inadeguata, e pertanto l'esclusione dalla LM è automatica, se la media M dei voti conseguiti dal candidato negli esami della laurea di primo livello, pesata rispetto ai CFU attribuiti a ciascun esame, risulta inferiore ad una soglia S . Nel caso in cui M sia uguale o superiore ad S , la Commissione verificherà l'adeguatezza della preparazione personale valutando il curriculum del candidato. **Il valore della soglia S è così stabilito:**
per gli A.A. 2019/2020, 2020/2021 e 2021/2022, $S=22.00$;
per gli A.A. 2022/2023 e successivi $S=23.00+(N-3)$, dove N è il numero di anni impiegato per il conseguimento della laurea di primo livello: esso corrisponde alla metà del numero di semestri trascorsi a partire dalla prima immatricolazione presso un qualsiasi ateneo italiano sino al conseguimento della Laurea di primo livello (considerando la chiusura dei semestri al 31 Marzo e al 31 Ottobre). **Per l'ammissione alla Laurea Magistrale, N deve risultare inferiore o uguale a 6.**
A titolo esemplificativo, N può assumere i seguenti valori:
1° immatricolazione Settembre 2014 – laurea entro Settembre 2017: (6 semestri): $N = 3$
1° immatricolazione Settembre 2014 – laurea entro Marzo 2018: (7 semestri): $N = 3.5$
1° immatricolazione Settembre 2013 – laurea entro Settembre 2017 (8 semestri): $N = 4$
1° immatricolazione Settembre 2013 – laurea entro Marzo 2018: (9 semestri): $N = 4.5$
- *Laurea di primo livello in Architettura o Design conseguita presso il Politecnico di Milano.* La preparazione personale è considerata inadeguata, e pertanto l'esclusione dalla LM è automatica, se la media M dei voti conseguiti dal candidato negli esami della laurea di primo livello, pesata rispetto ai CFU attribuiti a ciascun esame, risulta inferiore a 23.50. Nel caso in cui M sia uguale o superiore a 23.50 la Commissione verificherà l'adeguatezza della preparazione personale valutando il curriculum del candidato.
- *Tutte le altre tipologie di Lauree di primo livello (conseguita presso Atenei italiani).* La Commissione verificherà l'adeguatezza della preparazione personale valutando il curriculum del candidato.
- *Laurea conseguita all'estero.* La Commissione condurrà una valutazione specifica sulla base del curriculum degli studi completo presentato dal candidato.
- *Laurea di secondo livello o titolo equipollente.* La Commissione condurrà una valutazione specifica sulla base del curriculum degli studi completo presentato dal candidato. *Non sono previste convalide di insegnamenti sulla base di eventuali esperienze lavorative.*

Non è prevista alcuna automatica esclusione dalla LM sulla base del numero di anni impiegati a conseguire il titolo di studio posseduto all'atto della richiesta d'ammissione.

6.2. Descrizione delle conoscenze richieste agli studenti in ingresso

Per accedere alla Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica il candidato deve possedere precisi requisiti curricolari, come dettagliato nel Paragrafo precedente, ovvero conoscenze coerenti con il progetto formativo della suddetta Laurea. Queste conoscenze vengono definite avendo come modello di riferimento il piano di studi della Laurea di primo livello in Ingegneria Matematica. Pertanto possono rendersi necessarie integrazioni curricolari qualora la Laurea di primo livello

conseguita dal candidato non presenti un sufficiente grado di “coerenza” con il progetto formativo della Laurea di primo livello in Ingegneria Matematica.

In tutti i casi nei quali si renderà necessario, verrà effettuato un esame ad hoc del curriculum, volto a garantire che i candidati siano ammessi solo qualora abbiano i requisiti di “coerenza” con il progetto formativo della Laurea, eventualmente conseguiti attraverso un piano di obblighi formativi.

6.2.1 Vincoli formativi

L'ammissione alla LM può quindi essere deliberata con l'attribuzione di *vincoli* nelle scelte curriculari, cioè assegnando **obblighi** o **divieti** sul piano degli studi da presentare. Gli eventuali obblighi imposti saranno comunicati contemporaneamente al giudizio positivo d'ammissione e prima dell'immatricolazione, così da fornire allo studente le informazioni necessarie per la predisposizione del piano degli studi.

Informazioni dettagliate relative ad ammissione e immatricolazione sono disponibili sul sito dell'Orientamento

https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=4757

6.3. Scadenze per l'ammissione e numero posti disponibili

Si ricorda che, secondo quanto esposto sopra, l'ammissione alla Laurea Magistrale è possibile solo a seguito della valutazione della Commissione menzionata al Paragrafo 6.1, alla quale ci si può rivolgere per richieste specifiche. La valutazione positiva della domanda di ammissione è valida solo per il semestre per il quale è stata presentata.

Si ricorda che al Politecnico di Milano è possibile immatricolarsi alla Laurea Magistrale sia nel primo sia nel secondo semestre.

Informazioni dettagliate relative alle scadenze e ai posti disponibili sono presenti nella guida all'immatricolazione

https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=4901

6.4. Indicazione di eventuali attività per l'orientamento per gli studenti e attività di tutorato

Oltre a quelli riportati nel presente documento (si veda in particolare il Paragrafo 11) altri contatti per informazioni sono reperibili nel sito internet del Corso di Studio <http://www.mate.polimi.it/im/>. Le attività di tutorato, e più in generale di sostegno allo studio, saranno comunicate agli studenti nel corso della loro carriera a cura della Scuola e del Consiglio di Corso di Studio. Il Politecnico di Milano, nel sito *Poliorientami* riportato di seguito, fornisce una grande quantità di informazioni di interesse generale.

Sito Orientamento

https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=3762

7. Contenuti del Corso di Studio

7.1. Requisiti per il conseguimento del titolo

Conseguimento dei 120 Crediti Formativi Universitari richiesti, comprensivi di tutte le attività formative, incluse quelle per la prova finale.

In particolare, i crediti formativi universitari (CFU) previsti per le varie tipologie di attività formative si desumono dalle tabelle delle sezioni seguenti, secondo la legenda:

- A - attività formative di base
- B - attività formative caratterizzanti
- C - attività formative affini o integrative
- D - altre attività formative (a scelta dello studente, per la prova finale, eccetera).

7.2. Modalità di frequenza e di didattica utilizzata

Il corso è a tempo pieno. Esso comprende la partecipazione a lezioni, esercitazioni, ed eventualmente a laboratori informatici e sperimentali.

7.3. Obiettivi e quadro generale delle attività didattiche per ciascun piano di studio preventivamente approvato

Di seguito viene riportato il Regolamento Didattico della Laurea Magistrale secondo l'ordinamento DM 270/04 per l'anno accademico 2018/19. Come spiegato nel Paragrafo 4.1, vengono proposti alcuni **Piani di Studio Preventivamente Approvati (PSPA)** che conferiscono una specializzazione (**Major**).

In ogni PSPA i 120 Crediti Formativi Universitari (CFU) sono suddivisi secondo le seguenti categorie di insegnamenti:

Categoria di insegnamenti	CFU
Insegnamenti obbligatori	18
Insegnamenti major , caratterizzanti una data specializzazione	30
Insegnamenti relativi a materie di Ingegneria	20
Insegnamenti relativi a materie matematiche di base	24
Insegnamenti a scelta	16
Totale CFU insegnamenti	108
Prova finale	12
Totale CFU	120

Insegnamenti del 1° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: MCS - Computational Science and Computational Learning

Codice	Att Form	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem	CFU	CFU Gruppo
095958	B	MAT/05	REAL AND FUNCTIONAL ANALYSIS	EN	M	1	8.0	8.0
052496	B	ING-INF/05	ALGORITHMS AND PARALLEL COMPUTING	EN	M	1	10.0 [1.0 @]	10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo ING	--	--	--	--	10.0
095963	B	MAT/05	ADVANCED PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	EN	M	2	8.0	8.0
052497	B,C	MAT/08	NUMERICAL ANALYSIS FOR PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	EN	M	2	10.0 [2.0 @]	10.0

--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo CSCL	--	--	--	--	10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MTM	--	--	--	--	8.0

Insegnamenti del 2° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: MCS - Computational Science and Computational Learning

Codice	Att Form	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem	CFU	CFU Gruppo
097634	B,C	MAT/07 MAT/08	COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS [C.I.]	EN	I	1	10.0	10.0
054072	B	ICAR/01	FLUIDS LABS	EN	I	1	10.0 [7.0 @]	10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MTM	--	--	--	--	8.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo FREE	--	--	--	--	8.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo FREE	--	--	--	--	8.0
097690	--	--	FINAL WORK	--	V	1	12.0	12.0
097690	--	--	FINAL WORK	--	V	2	12.0	

Insegnamenti del 1° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: MMF - Quantitative Finance

Codice	Att Form	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem	CFU	CFU Gruppo
095958	B	MAT/05	REAL AND FUNCTIONAL ANALYSIS	EN	M	1	8.0	8.0
095975	B	MAT/06	STOCHASTIC DIFFERENTIAL EQUATIONS	EN	M	1	8.0	8.0
095981	C	SECS-S/06	MATHEMATICAL FINANCE II	EN	M	1	10.0	10.0
096297	B	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS	EN	M	2	10.0	10.0
052500	C	SECS-S/06	FINANCIAL ENGINEERING	EN	M	2	10.0 [2.0 @]	10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo FREE	--	--	--	--	8.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MTM	--	--	--	--	8.0

Insegnamenti del 2° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: MMF - Quantitative Finance

Codice	Att Form	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem	CFU	CFU Gruppo
097658	B,C	MAT/08 SECS-S/06	COMPUTATIONAL FINANCE	EN	M	1	10.0	10.0
052496	B	ING-INF/05	ALGORITHMS AND PARALLEL COMPUTING	EN	M	1	10.0 [1.0 @]	10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo ING	--	--	--	--	10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MTM	--	--	--	--	8.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo FREE	--	--	--	--	8.0
097690	--	--	FINAL WORK	--	V	1	12.0	12.0
097690	--	--	FINAL WORK	--	V	2	12.0	

Insegnamenti del 1° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: MST - Statistical Learning

Codice	Att Form	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem	CFU	CFU Gruppo
095958	B	MAT/05	REAL AND FUNCTIONAL ANALYSIS	EN	M	1	8.0	8.0
052496	B	ING-INF/05	ALGORITHMS AND PARALLEL COMPUTING	EN	M	1	10.0 [1.0 @]	10.0
054074	B	MAT/06	STOCHASTIC DYNAMICAL MODELS	EN	M	1	8.0 [1.0 @]	8.0
096297	B	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS	EN	M	2	10.0	10.0

052498	C	SECS-S/01	APPLIED STATISTICS	EN	M	2	10.0 [3.0 @]	10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MTM	--	--	--	--	8.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo FREE	--	--	--	--	8.0

Insegnamenti del 2° Anno di corso - Piano di studio preventivamente approvato: MST - Statistical Learning

Codice	Att Form	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem	CFU	CFU Gruppo
052499	B,C	MAT/06 SECS-S/01	BAYESIAN STATISTICS	EN	M	1	10.0 [2.0 @]	10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo STAT	--	--	--	--	10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo ING	--	--	--	--	10.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo MTM	--	--	--	--	8.0
--	--	--	Insegnamenti a scelta dal Gruppo FREE	--	--	--	--	8.0
097690	--	--	FINAL WORK	--	V	1	12.0	12.0
097690	--	--	FINAL WORK	--	V	2	12.0	

Insegnamenti del Gruppo FREE

Codice	Att Form	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem	CFU
092848	C	ICAR/08	ADVANCED COMPUTATIONAL MECHANICS	EN	M	1	6.0
099543	B	MAT/07	ARCHEOASTRONOMIA	IT	M	1	4.0
054307	B	ING-INF/05	ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND DEEP LEARNING	EN	M	1	5.0
095978	--	ING-INF/03	AUDIO AND VIDEO SIGNALS	EN	M	1	8.0
052502	B,C	MAT/06 SECS-S/01	BAYESIAN STATISTICS	EN	M	1	8.0 [2.0 @]
096053	--	ING-INF/06	BIOENGINEERING OF NEUROSENSORY SYSTEMS	EN	M	1	5.0
096055	--	ING-INF/06	BIOENGINEERING OF PHYSIOLOGICAL CONTROL SYSTEMS	EN	M	1	5.0
097667	B,C	MAT/08 SECS-S/06	COMPUTATIONAL FINANCE	EN	M	1	8.0
055700	B,C	MAT/08 SECS-S/01	COMPUTATIONAL STATISTICS	EN	M	1	8.0 [3.0 @]
056329	--	ICAR/13	CREATIVE CODING	EN	M	1	6.0
052354	B	ING-INF/04	DATA DRIVEN CONTROL SYSTEM DESIGN	EN	M	1	5.0
055632	B	ING-INF/05	DATA MINING AND TEXT MINING	EN	M	1	5.0
097482	C	ING- IND/16	DESIGN AND ANALYSIS OF EXPERIMENTS A	EN	M	1	8.0
051132	C	ING- IND/16	DESIGN AND ANALYSIS OF EXPERIMENTS B	EN	M	1	10.0
093267	--	ING-INF/03	DIGITAL SIGNAL PROCESSING	EN	M	1	10.0
095973	B	MAT/05	DISCRETE DYNAMICAL MODELS	EN	M	1	8.0
093269	B	MAT/03	DISCRETE MATHEMATICS	EN	M	1	5.0
085930	B	ING-INF/01	ELETTRONICA	IT	M	1	10.0
098512	--	ICAR/09	ENGINEERING SEISMOLOGY	EN	M	1	8.0
099244	B	ING- IND/06	FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE	IT	M	1	8.0
093283	--	ING-INF/03	FONDAMENTI DI ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI	IT	M	1	10.0
052503	B	MAT/05	GAME THEORY	EN	M	1	8.0 [1.0 @]
098637	--	GEO/11	GEOPHYSICAL DATA PROCESSING	EN	M	1	8.0
053558	--	--	LEARNING SPARSE REPRESENTATIONS FOR IMAGE AND SIGNAL MODELING	EN	M	1	5.0
055692	B	ING- IND/31	LOW FREQUENCY COMPUTATIONAL ELECTROMAGNETICS	EN	M	1	5.0
095980	C	SECS-S/06	MATHEMATICAL FINANCE II	EN	M	1	8.0
097502	--	ING- IND/14	MECHANICAL SYSTEMS RELIABILITY	EN	M	1	6.0
097660	B	MAT/07	METHODS AND MODELS FOR STATISTICAL MECHANICS	EN	M	1	8.0
052533	B	ING-INF/05	MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS	EN	M	1	5.0 [1.0 @]

097469	B	ING-INF/04	NONLINEAR CONTROL	EN	M	1	5.0
055702	C	SECS-S/01	NONPARAMETRIC STATISTICS	EN	M	1	8.0 [3.0 @]
055694	B,C	MAT/08	NUMERICAL ANALYSIS FOR MACHINE LEARNING	EN	M	1	8.0
056048	--	M-FIL/02	PHILOSOPHY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	EN	M	1	5.0 [5.0 @]
053312	--	M-FIL/02	PHILOSOPHY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	EN	M	1	4.0
097670	B	FIS/03	PLASMA PHYSICS	EN	M	1	8.0
051197	B	ING-INF/04	ROBUST CONTROL	EN	M	1	5.0
095975	B	MAT/06	STOCHASTIC DIFFERENTIAL EQUATIONS	EN	M	1	8.0
054074	B	MAT/06	STOCHASTIC DYNAMICAL MODELS	EN	M	1	8.0 [1.0 @]
097575	B	ING-IND/10	TERMODINAMICA E PROCESSI ENERGETICI	IT	M	1	10.0
055693	B	MAT/03	TOPOLOGIA ALGEBRICA COMPUTAZIONALE	IT	M	1	8.0
054306	B	ING-INF/05	UNSTRUCTURED AND STREAMING DATA ENGINEERING	EN	M	1	5.0
052030	B,C	MAT/07 MAT/08	COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS [C.I.]	EN	I	1	8.0
089195	B	ING-INF/04	DINAMICA DEI SISTEMI COMPLESSI	IT	I	1	10.0
054072	B	ICAR/01	FLUIDS LABS	EN	I	1	10.0 [7.0 @]
051676	C	ICAR/07 ICAR/08	MECCANICA COMPUTAZIONALE PER I GEOMATERIALI	IT	I	1	8.0
052504	B,C	MAT/08	ADVANCED NUMERICAL METHODS FOR COUPLED PROBLEMS WITH APPLICATION TO LIVING SYSTEMS	EN	M	2	8.0
095963	B	MAT/05	ADVANCED PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	EN	M	2	8.0
054383	B,C	MAT/08	ADVANCED PROGRAMMING FOR SCIENTIFIC COMPUTING	EN	M	2	8.0 [1.0 @]
052742	C	SECS-S/01	APPLIED STATISTICS	EN	M	2	8.0 [3.0 @]
093062	B	ING-INF/04	AUTOMATION AND CONTROL IN VEHICLES	EN	M	2	5.0
054085	B	ING-INF/01	BIOCHIP	EN	M	2	5.0 [2.0 @]
097661	B	MAT/07	BIOMATHEMATICAL MODELING	EN	M	2	8.0
052582	--	M-PED/03	COMMUNICATION AND ARGUMENTATION	EN	M	2	5.0 [5.0 @]
052770	--	M-PED/03	COMMUNICATION AND ARGUMENTATION	EN	M	2	3.0 [3.0 @]
099277	--	ING-IND/34	COMPUTATIONAL BIOLOGY OF THE HEART	EN	M	2	5.0
096659	B,C	MAT/08	COMPUTATIONAL MODELING IN ELECTRONICS AND BIOMATHEMATICS	EN	M	2	8.0
097454	--	ING-IND/15	COMPUTER VISION AND REVERSE ENGINEERING	EN	M	2	6.0
055728	B	MAT/05	CONTINUOUS DYNAMICAL SYSTEMS	EN	M	2	5.0
055809	--	M-FIL/02	CRITICAL THINKING	EN	M	2	3.0 [3.0 @]
055806	--	M-FIL/02	CRITICAL THINKING	EN	M	2	5.0 [5.0 @]
054444	B	ING-INF/05	DATA INTELLIGENCE APPLICATIONS	EN	M	2	5.0 [5.0 @]
055704	B	MAT/05 MAT/06	DETERMINISTIC AND STOCHASTIC OPTIMAL CONTROL THEORY	EN	M	2	5.0
055699	B	MAT/03	DISCRETE AND GEOMETRIC TOMOGRAPHY	EN	M	2	5.0
054756	B	ING-INF/05	ECONOMICS AND COMPUTATION	EN	M	2	6.0 [6.0 @]
055808	--	SPS/07	EMERGING TECHNOLOGIES AND SOCIETAL CHALLENGES	EN	M	2	3.0 [3.0 @]
055807	--	SPS/07	EMERGING TECHNOLOGIES AND SOCIETAL CHALLENGES	EN	M	2	5.0 [5.0 @]
052397	--	ING-IND/35	ENERGY AND CLIMATE CHANGE MODELING AND SCENARIOS	EN	M	2	8.0
052505	C	SECS-S/06	FINANCIAL ENGINEERING	EN	M	2	8.0
055643	C	SECS-S/06	FINTECH	EN	M	2	8.0
088933	B	FIS/01	FISICA QUANTISTICA	IT	M	2	8.0
092847	C	ICAR/08	FRACTURE MECHANICS	EN	M	2	6.0

098513	B	ICAR/01	GROUNDWATER HYDRAULICS	EN	M	2	8.0
055514	--	ING-IND/35	HIGH-TECH ENTREPRENEURSHIP	EN	M	2	5.0 [3.0 @]
089318	B	ING-INF/05	HYPERMEDIA APPLICATIONS (WEB AND MULTIMEDIA)	EN	M	2	5.0
055757	C	SECS-S/06	INSURANCE & ECONOMETRICS	EN	M	2	8.0
052506	C	SECS-S/06	INSURANCE & ECONOMETRICS	EN	M	2	10.0
054309	--	ING-INF/03	LOCALIZATION, NAVIGATION AND SMART MOBILITY	EN	M	2	5.0 [1.0 @]
096297	B	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS	EN	M	2	10.0
054357	--	CHIM/07	MOLECULAR MODELING OF MATERIALS	EN	M	2	5.0
052497	B,C	MAT/08	NUMERICAL ANALYSIS FOR PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	EN	M	2	10.0 [2.0 @]
095972	B,C	MAT/09	OPTIMIZATION	EN	M	2	8.0
052771	B	ING-INF/05	PERSONALITÀ, TEAM BUILDING, LEADERSHIP	IT	M	2	3.0 [3.0 @]
052585	B	ING-INF/05	PERSONALITÀ, TEAM BUILDING, LEADERSHIP	IT	M	2	5.0 [5.0 @]
052470	--	ING-INF/03	QUANTUM COMMUNICATIONS	EN	M	2	5.0
055706	B	MAT/05	REACTION-DIFFUSION EQUATIONS	EN	M	2	5.0
054248	C	ING-IND/19	RELIABILITY ENGINEERING AND QUANTITATIVE RISK ANALYSIS A+B	EN	M	2	10.0 [2.0 @]
055727	B,C	ING-IND/24 MAT/08	COMPUTATIONAL TECHNIQUES FOR MOLECULAR MODELING	EN	I	2	8.0 [5.0 @]
097725	B	MAT/07	MATHEMATICAL AND PHYSICAL MODELING IN ENGINEERING [C.I.]	EN	I	2	10.0

Insegnamenti del Gruppo ING

Codice	Att Form	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem	CFU
054307	B	ING-INF/05	ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND DEEP LEARNING	EN	M	1	5.0
052354	B	ING-INF/04	DATA DRIVEN CONTROL SYSTEM DESIGN	EN	M	1	5.0
055632	B	ING-INF/05	DATA MINING AND TEXT MINING	EN	M	1	5.0
085930	B	ING-INF/01	ELETTRONICA	IT	M	1	10.0
099244	B	ING-IND/06	FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE	IT	M	1	8.0
053558	--	--	LEARNING SPARSE REPRESENTATIONS FOR IMAGE AND SIGNAL MODELING	EN	M	1	5.0
055692	B	ING-IND/31	LOW FREQUENCY COMPUTATIONAL ELECTROMAGNETICS	EN	M	1	5.0
052533	B	ING-INF/05	MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS	EN	M	1	5.0 [1.0 @]
097469	B	ING-INF/04	NONLINEAR CONTROL	EN	M	1	5.0
051197	B	ING-INF/04	ROBUST CONTROL	EN	M	1	5.0
097575	B	ING-IND/10	TERMODINAMICA E PROCESSI ENERGETICI	IT	M	1	10.0
054306	B	ING-INF/05	UNSTRUCTURED AND STREAMING DATA ENGINEERING	EN	M	1	5.0
089195	B	ING-INF/04	DINAMICA DEI SISTEMI COMPLESSI	IT	I	1	10.0
054072	B	ICAR/01	FLUIDS LABS	EN	I	1	10.0 [7.0 @]
093062	B	ING-INF/04	AUTOMATION AND CONTROL IN VEHICLES	EN	M	2	5.0
054085	B	ING-INF/01	BIOCHIP	EN	M	2	5.0 [2.0 @]
054444	B	ING-INF/05	DATA INTELLIGENCE APPLICATIONS	EN	M	2	5.0 [5.0 @]
089318	B	ING-INF/05	HYPERMEDIA APPLICATIONS (WEB AND MULTIMEDIA)	EN	M	2	5.0
097683	B	ING-INF/05	MACHINE LEARNING	EN	M	2	5.0
096297	B	ING-INF/04	MODEL IDENTIFICATION AND DATA ANALYSIS	EN	M	2	10.0

Insegnamenti del Gruppo CSCL

Codice	Att Form	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem	CFU
--------	----------	-----	----------------------------	--------	------	-----	-----

054073	B,C	MAT/08	ADVANCED PROGRAMMING FOR SCIENTIFIC COMPUTING	EN	M	2	10.0 [1.0 @]
097725	B	MAT/07	MATHEMATICAL AND PHYSICAL MODELING IN ENGINEERING [C.I.]	EN	I	2	10.0

Insegnamenti del Gruppo MTM

Codice	Att Form	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem	CFU
052502	B,C	MAT/06 SECS-S/01	BAYESIAN STATISTICS	EN	M	1	8.0 [2.0 @]
097667	B,C	MAT/08 SECS-S/06	COMPUTATIONAL FINANCE	EN	M	1	8.0
055700	B,C	MAT/08 SECS-S/01	COMPUTATIONAL STATISTICS	EN	M	1	8.0 [3.0 @]
095973	B	MAT/05	DISCRETE DYNAMICAL MODELS	EN	M	1	8.0
093269	B	MAT/03	DISCRETE MATHEMATICS	EN	M	1	5.0
052503	B	MAT/05	GAME THEORY	EN	M	1	8.0 [1.0 @]
095981	C	SECS-S/06	MATHEMATICAL FINANCE II	EN	M	1	10.0
097660	B	MAT/07	METHODS AND MODELS FOR STATISTICAL MECHANICS	EN	M	1	8.0
055702	C	SECS-S/01	NONPARAMETRIC STATISTICS	EN	M	1	8.0 [3.0 @]
055694	B,C	MAT/08	NUMERICAL ANALYSIS FOR MACHINE LEARNING	EN	M	1	8.0
095975	B	MAT/06	STOCHASTIC DIFFERENTIAL EQUATIONS	EN	M	1	8.0
054074	B	MAT/06	STOCHASTIC DYNAMICAL MODELS	EN	M	1	8.0 [1.0 @]
055693	B	MAT/03	TOPOLOGIA ALGEBRICA COMPUTAZIONALE	IT	M	1	8.0
095963	B	MAT/05	ADVANCED PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	EN	M	2	8.0
054073	B,C	MAT/08	ADVANCED PROGRAMMING FOR SCIENTIFIC COMPUTING	EN	M	2	10.0 [1.0 @]
052498	C	SECS-S/01	APPLIED STATISTICS	EN	M	2	10.0 [3.0 @]
097661	B	MAT/07	BIOMATHEMATICAL MODELING	EN	M	2	8.0
096659	B,C	MAT/08	COMPUTATIONAL MODELING IN ELECTRONICS AND BIOMATHEMATICS	EN	M	2	8.0
055728	B	MAT/05	CONTINUOUS DYNAMICAL SYSTEMS	EN	M	2	5.0
055704	B	MAT/05 MAT/06	DETERMINISTIC AND STOCHASTIC OPTIMAL CONTROL THEORY	EN	M	2	5.0
055699	B	MAT/03	DISCRETE AND GEOMETRIC TOMOGRAPHY	EN	M	2	5.0
052505	C	SECS-S/06	FINANCIAL ENGINEERING	EN	M	2	8.0
055643	C	SECS-S/06	FINTECH	EN	M	2	8.0
055757	C	SECS-S/06	INSURANCE & ECONOMETRICS	EN	M	2	8.0
095972	B,C	MAT/09	OPTIMIZATION	EN	M	2	8.0
055706	B	MAT/05	REACTION-DIFFUSION EQUATIONS	EN	M	2	5.0
097725	B	MAT/07	MATHEMATICAL AND PHYSICAL MODELING IN ENGINEERING [C.I.]	EN	I	2	10.0

Insegnamenti del Gruppo STAT

Codice	Att Form	SSD	Denominazione Insegnamento	Lingua	Tipo	Sem	CFU
054307	B	ING-INF/05	ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND DEEP LEARNING	EN	M	1	5.0
055701	B,C	MAT/08 SECS-S/01	COMPUTATIONAL STATISTICS	EN	M	1	5.0
055632	B	ING-INF/05	DATA MINING AND TEXT MINING	EN	M	1	5.0
051132	C	ING-IND/16	DESIGN AND ANALYSIS OF EXPERIMENTS B	EN	M	1	10.0
093267	--	ING-INF/03	DIGITAL SIGNAL PROCESSING	EN	M	1	10.0
052533	B	ING-INF/05	MIDDLEWARE TECHNOLOGIES FOR DISTRIBUTED SYSTEMS	EN	M	1	5.0 [1.0 @]
055703	C	SECS-S/01	NONPARAMETRIC STATISTICS	EN	M	1	5.0
054306	B	ING-INF/05	UNSTRUCTURED AND STREAMING DATA ENGINEERING	EN	M	1	5.0
089318	B	ING-INF/05	HYPERMEDIA APPLICATIONS (WEB AND MULTIMEDIA)	EN	M	2	5.0
097683	B	ING-INF/05	MACHINE LEARNING	EN	M	2	5.0

054248	C	ING-IND/19	RELIABILITY ENGINEERING AND QUANTITATIVE RISK ANALYSIS A+B	EN	M	2	10.0 [2.0@]
--------	---	------------	---	----	---	---	----------------

7.3.1 Didattica Innovativa

Nell'ambito del Progetto di Didattica Innovativa promosso dall'Ateneo verranno attivate iniziative di didattica innovativa curricolare per gli insegnamenti elencati nella Tabella seguente:

Codice / Nome insegnamento	Caratteristiche insegnamento	PSPA	CFU innovativi
052496 - Algorithms and Parallel Computing	Obbligatorio Anno I / II 10 CFU	MCS – MMF – MST	1 CFU
052498 - Applied Statistics	Obbligatorio Anno I 10 CFU	MST	3 CFU
052499 -Bayesian Statistics	Obbligatorio Anno II 10 CFU	MST	2 CFU
052500 -Financial Engineering	Obbligatorio Anno I 10 CFU	MMF	2 CFU
052497 -Numerical Analysis for PDE	Obbligatorio Anno I 10 CFU	MSC	2 CFU
052503 – Game Theory	Opzionale Anno I / II 8 CFU	MCS – MMF – MST	1 CFU
054072 - Fluids Labs	Obbligatorio Anno II 10 CFU	MSC	7 CFU
054074 - Stochastic Dynamical Models	Obbligatorio Anno I 8 CFU	MST	1 CFU
054756 - Economics and Computation	Opzionale Anno I / II 6 CFU	MCS – MMF – MST	6 CFU
052585 - Personalità, Team Building, Leadership	Opzionale Anno I / II 5 CFU	MCS – MMF – MST	5CFU
054383 - Advanced Programming for Scientific Computing	Opzionale Anno I 8 CFU	MCS	1CFU
052585 - Personalità, Team Building, Leadership	Opzionale Anno I / II 3 CFU	MCS – MMF – MST	3CFU
052770 - Communication and argumentation	Opzionale Anno I / II 5 CFU	MCS – MMF – MST	5CFU
052770 - Communication and argumentation	Opzionale Anno I / II 3 CFU	MCS – MMF – MST	3 CFU

7.4. Modalità di accertamento lingua straniera

Per questa sezione si rimanda alle norme generali descritte nel seguente sito internet del Politecnico di Milano.

Informazioni sulla conoscenza della lingua inglese

https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=38

7.5. Modalità dell'esame di Laurea

Le norme generali che regolano la prova finale sono stabilite nel *Regolamento della prova finale di laurea* approvato dalla Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione:

http://www.ingindinf.polimi.it/fileadmin/files/pdf_scuola/regolamenti_lauree/EsamiLaureaIntegratoAteneo3I.PDF

Rispetto a tali norme, e in funzione delle specifiche esigenze e particolarità della laurea in Ingegneria Matematica, il CCS ha introdotto alcune integrazioni, approvate dalla Scuola, contenute nel documento:

<http://www.ingindinf.polimi.it/didattica/esami-di-laurea-e-laurea-magistrale/>

Di seguito si riporta una sintesi di tali regolamenti.

1. L'argomento della tesi di laurea è scelto dallo studente, previo accordo con un docente del Politecnico che svolge il ruolo di Relatore.
2. Se lo studente intende svolgere il lavoro di tesi presso altra università o ente esterno, deve avere preventivamente l'assenso di un Relatore interno all'Ateneo. Il supervisore esterno svolge la funzione di Correlatore, presenta una relazione scritta sul lavoro svolto e viene invitato a partecipare alla discussione in sede di esame di laurea.
3. L'elaborato non può essere svolto da più di due autori. Salvo apposita deroga, nel caso di presentazione in sessioni diverse, il lavoro deve essere discusso dal secondo candidato entro la seconda sessione successiva a quella della prima discussione.
4. Di norma, la tesi non ha Controrelatore. Su richiesta del Relatore, che ravvisi nel lavoro svolto una particolare rilevanza, il Coordinatore del CCS designa un Controrelatore. Il Controrelatore è tenuto a inviare al Segretario della Commissione di Laurea una relazione scritta, a meno che non sia presente in sede di esame di laurea.
5. Il punteggio massimo attribuito alla prova finale in sede di esame di laurea è di 4 punti (5 in casi eccezionali, disciplinati da apposita procedura) per tesi senza Controrelatore e di 7 punti (8 in casi eccezionali, disciplinati da apposita procedura) per tesi con Controrelatore. La determinazione del voto di laurea e l'assegnazione della lode sono regolamentati in modo dettagliato nei regolamenti sopra citati.

Le informazioni relative alle norme generali, regolamenti, calendario appelli, iscrizioni e consegna tesi sono disponibili su

https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=52

83

8. Calendario

Sul sito della Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione (<http://www.ingindinf.polimi.it>) è disponibile il Calendario per l'anno accademico corrente. Il Calendario accademico generale del Politecnico di Milano è reperibile al sito internet seguente.

Calendario accademico

https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=39

9. Docenti

I nominativi dei docenti afferenti al Corso di Studio e dei relativi insegnamenti saranno disponibili sul manifesto degli studi a partire dal mese di settembre.

Il Manifesto degli Studi viene pubblicato annualmente sul sito web del Politecnico di Milano.

I nominativi dei docenti impegnati negli insegnamenti del Corso di Studio sono resi noti con congruo anticipo agli studenti, assieme alle informazioni di dettaglio su ciascun insegnamento.

10. Strutture

Le attività didattiche si svolgono a Milano nelle aule didattiche o informatizzate del Campus Leonardo del Politecnico.

La Segreteria Didattica del Corso di Studi è situata al 7° piano dell'Edificio 14 "Nave", via Bonardi 9, all'interno del Dipartimento di Matematica (<http://www.mate.polimi.it/>).

Gli studenti sono invitati a consultare periodicamente la propria casella di posta elettronica istituzionale, nonché informazioni e avvisi pubblicati sui siti Internet istituzionali:

Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione: <http://www.ingindinf.polimi.it/>

Corso di Studio in Ingegneria Matematica: <http://www.mate.polimi.it/im/>

Gli studenti hanno inoltre a disposizione i seguenti contatti e-mail per avere informazioni specifiche o per inoltrare richieste:

Ammissione alla Laurea Magistrale: ammissioni-lm-ingegneria-matematica@polimi.it

Piani di studio per la Laurea Magistrale: piani-lm-ingegneria-matematica@polimi.it

Programmi ERASMUS e scambi internazionali: erasmus-dmat@polimi.it

Tirocini: tirocini-ingegneria-matematica@polimi.it

Segretario Esami di Laurea (Laurea Magistrale): lauree-lm-ingegneria-matematica@polimi.it

11. Contesto internazionale

Il panorama internazionale, relativamente a paesi europei aventi uno sviluppo economico e culturale confrontabile con quello italiano, appare caratterizzato da un'offerta formativa nel campo della Matematica più ampia ed articolata di quella che si riscontra in Italia: questo corrisponde anche ad un migliore collegamento tra mondo accademico, mondo finanziario e mondo della produzione, per quanto compete al trasferimento dell'innovazione scientifica e tecnologica. Di conseguenza, presso i Politecnici e le Scuole di Ingegneria straniere è spesso possibile seguire percorsi formativi con corrispondenti sbocchi professionali caratterizzati in senso matematico.

Vogliamo citare, a titolo di esempio, l'EPFL di Losanna e l'ETH di Zurigo, l'École Centrale de Paris, TU Delft, KTH di Stoccolma, TU Eindhoven, TU Kaiserslautern, dove esistono indirizzi caratterizzanti nell'ambito dell'Ingegneria matematica e/o nel calcolo scientifico. Questi percorsi mirano alla formazione di un matematico con conoscenze nei settori chiave della tecnologia, ovvero alla formazione di un ingegnere specializzato nella modellazione matematica di problemi

applicativi e nel relativo trattamento analitico e numerico. Oltre oceano, è opportuno segnalare gli esperimenti approntati (a livello equivalente alla Laurea, Laurea Magistrale o Dottorato) ad esempio presso l'Università del Texas a Austin, presso l'Università della California a Santa Barbara, o presso l'Institute for Mathematics and Its Applications (I.M.A) della University of Minnesota, per conto della Society for Industrial and Applied Mathematics.

Analogamente, percorsi di studio in statistica e matematica orientati alla modellistica di fenomeni stocastici e ai metodi per le analisi di dati complessi finalizzati alle applicazioni all'ingegneria, alla fisica ed alle scienze della vita caratterizzano i curricula proposti da molte università del mondo anglosassone. Un esempio prestigioso è offerto dal programma in Mathematical and Computational Science del Dipartimento di Statistica dell'Università di Stanford a Palo Alto in California, ma analoghi programmi sono, per esempio, offerti dall'Università Johns Hopkins di Baltimora, dall'Università del Minnesota e dall'Università di Warwick in Gran Bretagna.

Infine, percorsi formativi orientati alla modellistica e agli aspetti quantitativi nell'ambito della finanza sono presenti nei curricula di molte scuole d'ingegneria europee. Tra queste segnaliamo il programma di Master of Science in Quantitative Finance dell'ETH e dell'Università di Zurigo, il programma Mathématiques Financières dell'École Polytechnique e di altre università di Parigi, il Master in Mathematical Finance and Actuarial Science della TU di Monaco, quello di Finanz und Versicherung Mathematik della TU di Vienna; un percorso di Mathematical Statistics and Financial Mathematics è offerto dal KTH di Stoccolma e uno di Mathematics and Finance dall'Imperial College di Londra.

Queste ed altre analoghe iniziative indicano come la figura professionale dell'ingegnere matematico si sia ormai consolidata in modo definitivo in Europa e nel mondo.

12. Internazionalizzazione

Nello spirito di un utile completamento degli studi con un'esperienza internazionale, promosso dal Politecnico, il Corso di Studio vede con favore la possibilità che uno studente trascorra un periodo di studio in un'università estera, usufruendo delle condizioni e delle agevolazioni in vigore nell'ambito di uno dei numerosi accordi internazionali. Una rassegna delle possibilità offerte dall'ateneo si può trovare al sito <http://www.polimi.it/it/studenti/esperienze-allestero/> mentre un elenco dettagliato delle sedi universitarie con le quali sono attive convenzioni di vario tipo ai fini della mobilità si trova al sito

<https://www4.ceda.polimi.it/manifesti/manifesti/controller/extra/ScambiInternazionaliPublic.do>

- Per accedere ai programmi di mobilità internazionale, e usufruire del relativo finanziamento ove previsto, gli studenti devono di norma presentare la propria candidatura a bandi per l'ammissione, generalmente di cadenza annuale. Per la maggior parte dei programmi è prevista una valutazione dei candidati in base al merito e una collocazione in graduatoria. È importante che l'attività prevista all'estero sia chiaramente definita, affinché possa essere riconosciuta ai fini della carriera di studio. Le proposte avanzate dagli studenti per un progetto di scambio con l'estero vengono esaminate e sottoposte all'approvazione preventiva di un'apposita Commissione del CCS, alla quale ci si può rivolgere per richieste e chiarimenti: erasmus-dmat@polimi.it.

Agli studenti interessati è fortemente raccomandato anzitutto di leggere la guida predisposta dalla Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione:

http://www.ingindinf.polimi.it/fileadmin/files/pdf_scuola/Regole_mobilita_Scuola.pdf

- Si segnala che le attività da svolgere all'estero sono di tipologia assai varia: partecipazione a corsi brevi, frequenza di corsi e superamento di esami per un semestre (tipicamente il programma ERASMUS), svolgimento della tesi di laurea eccetera.

Con alcune sedi universitarie è previsto un programma di doppia laurea, al termine del quale lo studente acquisisce la Laurea Magistrale del Politecnico di Milano e anche un titolo estero. Generalmente la durata prevista è di tre anni accademici, da trascorrersi in parte in Italia e in parte all'estero. Il Corso di Studi in Ingegneria Matematica offre vari programmi di doppia laurea, e oltre ai due programmi già attivi con **EPFL** (École Polytechnique Fédérale de Lausanne) e con **ENSIIE** (École Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise - Évry - Université Paris-Saclay), orientati rispettivamente all'area delle scienze computazionali e a quella delle scienze statistiche e finanziarie, recentemente è stato approvato un programma con **Sorbonne Université**, orientato all'ingegneria e alla matematica applicata: maggiori informazioni si possono trovare sul sito internet del Corso di Studio <https://www.mate.polimi.it/im/>.

Informazioni sui programmi di scambio, progetti di doppia laurea e stage internazionali, progetti europei di ricerca e relazioni internazionali sono disponibili su https://aunicalogin.polimi.it/aunicalogin/getservizio.xml?id_servizio=204&idApp=1&idLink=4615

13. Dati quantitativi

L'Osservatorio della didattica di Ateneo ed il Nucleo di Valutazione di Ateneo, avvalendosi anche del supporto degli osservatori della didattica delle facoltà, svolgono periodiche analisi sui risultati complessivi e sul livello qualitativo dell'attività didattica dei Corsi di Studio, monitorando le attività formative e l'inserimento del laureato nel mondo del lavoro. I rapporti e gli studi sono disponibili sul sito web del Politecnico di Milano.

14. Altre informazioni

Si segnala che per gli studenti lungamente inattivi e per altre situazioni specifiche è prevista la decadenza dagli studi: si veda il sito internet di ateneo <http://www.polimi.it/studenti/carriera/decadenza-dagli-studi/>

Per ulteriori informazioni, si prega di visitare il sito web della Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione (<http://www.ingindinf.polimi.it/>).

Eventuali aggiornamenti alle informazioni qui presenti, oltre che su tale sito, saranno resi disponibili sul sito internet del Corso di Studio (<http://www.mate.polimi.it/im/>).

15. Errata corrige

Nessun contenuto per questa sezione.