

**Università degli Studi dell'Aquila**  
**Ordinamento didattico**  
**del Corso di Laurea Magistrale**  
**in INGEGNERIA MATEMATICA**

**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2018/2019**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del corso	INGEGNERIA MATEMATICA
Denominazione del corso in inglese	MATHEMATICAL ENGINEERING
Classe	LM-44 Classe delle lauree magistrali in Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria
Facoltà di riferimento	
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Dipartimento di Ingegneria e scienze dell'informazione e matematica
Altri Dipartimenti	
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in INGEGNERIA MATEMATICA
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale

INGEGNERIA MATEMATICA

Lingua/e di erogaz. della didattica	INGLESE
Sede amministrativa	L'AQUILA (AQ)
Sedi didattiche	L'AQUILA (AQ)
Indirizzo internet	<a href="http://www.disim.univaq.it/didattica/ingmat">http://www.disim.univaq.it/didattica/ingmat</a>
Ulteriori informazioni	
Il corso è	Trasformazione di corso 509
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di facoltà	
Data di approvazione del senato accademico	01/03/2013
Data parere nucleo	22/01/2009
Data parere Comitato reg. Coordinamento	
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	12/11/2008
Massimo numero di crediti riconoscibili	6
Corsi della medesima classe	MATHEMATICAL MODELLING

Numero del gruppo di affinità	
-------------------------------	--

## **ART. 2 Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il corso è trasformazione in ordinamento 270 dell'omonimo corso istituito secondo l'ordinamento 509. Il Corso ha una organizzazione conforme a quella prevista dal DM 270 e ha ricevuto l'approvazione delle parti sociali. Gli obiettivi qualificanti e quelli formativi specifici come anche il percorso formativo appaiono congrui, atti a fornire la possibilità di conseguire adeguata conoscenza e capacità di comprensione, di applicazione delle conoscenze acquisite, di approfondimento e ampliamento delle stesse, di sviluppo della necessaria autonomia di giudizio, e delle capacità di comunicazione. Il Nucleo ha verificato che è prevista la verifica del possesso dei requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione ai fini della iscrizione al Corso.

## **ART. 3 Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)**

In data 12/11/2008, protocollo 7104 della Facoltà di Ingegneria, è stata promossa la consultazione delle organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi e professioni (ordine degli ingegneri, confindustria, confartigianato, associazione piccola industria, ANCE, sindacati, confcommercio, fondazioni bancarie e industriali, etc.). Sono pervenute diverse risposte, che possono essere sintetizzate come segue:

Si dichiara di essere stati informati dal Preside della Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila in merito ai corsi di studio offerti agli studenti, alla loro graduale trasformazione secondo il D.M. 270/04 e alle modifiche proposte per l'a.a. 2009/10 rispetto all'offerta formativa dell'anno in corso, oggetto di uno specifico incontro tra le parti il 12 Giugno 2008.

In relazione alle informazioni acquisite e alle competenze specifiche di questo Ente (Associazione, Fondazione, Sindacato), si ritiene che la proposta della Facoltà sia in sintonia con il contesto sociale e produttivo del territorio regionale, offra garanzie di adeguata qualificazione

professionale per gli studenti, e contribuisca allo sviluppo e all'innovazione nei settori specifici nei quali i laureati della facoltà potranno trovare impiego.

Data del parere: 12/11/2008

#### **ART. 4 Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

L'evoluzione del contesto scientifico, tecnologico ed economico richiedono figure professionali capaci di affrontare problemi sempre più complessi con un approccio integrato tra modellazione matematica e uso di risorse computazionali.

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica coglie questa sfida e si propone di formare laureati di profilo ampiamente multidisciplinare e caratterizzati da una solida preparazione teorico-metodologica nella modellistica matematica e nel calcolo scientifico.

La solida formazione teorica sarà accompagnata e resa concreta da conoscenza ed esperienza in almeno un dominio applicativo, nell'ambito dell'ingegneria o delle scienze, e integrata con capacità di comunicare e interagire con esperti in ambiti dell'ingegneria, delle scienze fisiche e naturali, dell'economia e delle scienze sociali. I lavori di tirocinio e tesi presso laboratori di ricerca ed aziende, costituiranno un ulteriore elemento di formazione, permettendo di mettere in pratica le capacità di problem solving sviluppate e le conoscenze apprese.

Gli obiettivi formativi del percorso di studi sono i seguenti:

- saper affrontare in modo flessibile, ma rigoroso problemi complessi in ambito multi-disciplinare, mediante la costruzione di modelli matematici, e la loro risoluzione numerica mediante l'uso di risorse computazionali di calcolo scientifico;
- saper valutare quali tecniche risolutive e quali strumenti computazionali e tecnologici usare, sviluppando un approccio ingegneristico finalizzato alla risoluzione di un problema nel modo più efficiente possibile;
- saper comunicare ed interagire con esperti in almeno un dominio applicativo, comprendendo le problematiche principali e il linguaggio specifico.

I laureati del corso di studi avranno una formazione che permetterà loro sia di entrare con successo nel mondo dell'impresa, che di continuare lo studio in un dottorato di ricerca negli ambiti modellistici e computazionali.

Gli insegnamenti erogati durante il corso sono organizzati in varie aree:

- Formazione teorica: completamento della formazione matematica e ingegneristica di base;
- Modellazione matematica, finalizzate alla deduzione, a partire dal problema applicativo, del modello matematico adatto alla descrizione del fenomeno e alla analisi delle soluzioni dal punto di vista qualitativo e quantitativo;
- Simulazione numerica, finalizzato alla descrizione dei metodi di approssimazione e integrazione numerica e delle metodologie di rappresentazione della soluzione numerica;
- Calcolo scientifico: corsi in quest'area forniranno nozioni sulla tecnologia hardware e software del calcolo scientifico, sulla programmazione avanzata e parallela, sulla gestione di grandi moli di dati, nonché nozioni di progettazione di algoritmi efficienti.
- Applicazioni: verranno forniti corsi in diversi ambiti applicativi, sia di tipo introduttivo alle problematiche dell'area, che sull'applicazione a tale ambito delle conoscenze metodologiche acquisite.

I percorsi di studio daranno enfasi diversificata agli aspetti metodologici, creando figure professionali più incentrate sul calcolo scientifico o più orientate alla modellizzazione in ingegneria e nelle scienze. Al secondo anno lo studente acquisirà delle conoscenze in uno specifico ambito applicativo tra quelli proposti dal corso e la capacità di applicare gli strumenti metodologici in tale ambito, sia attraverso insegnamenti specifici che nel lavoro di tirocinio e tesi.

## **ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

### **5.1 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Al termine del processo formativo lo studente acquisirà:

- un'approfondita conoscenza e una chiara comprensione delle basi metodologiche dell'ingegneria matematica;
- il gusto di studiare e la capacità di adoperare in generale i principi e i metodi

**ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

della Matematica e della Fisica;

- la sensibilità per adeguarne l'impiego alle difficoltà specifiche del problema da risolvere, all'accuratezza di soluzione desiderata, anche sotto l'aspetto tecnologico, e all'investimento di tempo e denaro sostenibile.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione delle conoscenze sopra indicate sono distribuite in modo coordinato e progressivo nell'ambito degli insegnamenti e delle altre attività formative proposte dal corso di studio. In particolare, le basi metodologiche e i principi della matematica e della fisica vengono acquisiti nell'ambito delle discipline matematiche, fisiche e informatiche previste (Analisi Matematica, Analisi Numerica, Fisica Matematica), mentre gli aspetti inerenti il loro impiego in problemi concreti sono maggiormente trattati nell'ambito delle discipline ingegneristiche (Automatica, Sistemi di elaborazione delle informazioni, Fluidodinamica) e in discipline matematiche più a carattere applicativo, in particolare nel settore dell'Analisi Numerica

La verifica delle conoscenze e delle capacità di comprensione viene condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

**5.2 Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Al termine del processo formativo lo studente avrà acquisito la capacità di:

- ideazione/realizzazione di modelli, sia mediante insegnamenti inerenti le discipline matematiche (Analisi Matematica, Fisica Matematica), sia mediante quelli ingegneristici, in particolare nell'ambito della Fluidodinamica;
- gestione di sistemi complessi, in particolare mediante gli insegnamenti nei settori dell'Automatica e dei Sistemi di elaborazione delle informazioni;
- formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della propria specializzazione, in particolare negli aspetti legati al calcolo scientifico e ai "big data", mediante insegnamenti nei settori dell'Analisi numerica e dei Sistemi di elaborazione delle informazioni;
- svolgere una funzione di collegamento tra ingegneri di formazione tradizionale ed esperti di altre discipline, grazie in particolare alla coesistenza nel percorso di attività formative di base nelle discipline matematiche, con un occhio alle possibili applicazioni di quest'ultime, e di attività formative ingegneristiche a forte

**ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

caratterizzazione modellistica.

La verifica della capacità di applicare conoscenza e comprensione viene effettuata tramite le prove scritte e/o orali previste per gli esami di profitto, in particolare tramite le prove di esame delle discipline che prevedono un'attività progettuale e, per le altre attività formative, tramite la prova finale.

**5.3 Autonomia di giudizio (making judgements)**

Al termine del processo formativo lo studente avrà acquisito la capacità di gestire la complessità tipica dei problemi della Matematica e dell'Ingegneria nella fase di sviluppo di tutte le attività di progettazione, realizzazione e gestione di sistemi complessi. Dovrà quindi essere in grado di formulare giudizi e valutazioni critiche anche sulla base di informazioni limitate o incomplete.

Specifiche capacità dovranno essere maturate nel campo della progettazione: capacità di usare le proprie conoscenze per progettare soluzioni a problemi complessi, anche poco noti o interdisciplinari; capacità creativa per lo sviluppo di approcci innovativi ed originali; capacità di interagire con i processi sociali e culturali; capacità di operare in condizioni di incertezza.

Al conseguimento di questo obiettivo è delegato, in particolare, il lavoro di preparazione e stesura della tesi di laurea finale, che dovrà configurarsi come il frutto di una rielaborazione personale dei contenuti curricolari appresi.

La verifica dell'autonomia di giudizio viene effettuata tramite le prove scritte e/o orali previste per gli esami di profitto, in particolare tramite le prove di esame delle discipline che prevedono un'attività progettuale e, per le altre attività formative, tramite la prova finale.

**5.4 Abilità comunicative (communication skills)**

Al termine del processo formativo lo studente avrà sviluppato:

- la capacità di comunicare in modo chiaro ed argomentato le scelte di processo e progettuali, nonché gli orientamenti scientifici ad esse sottese, ad interlocutori matematici e/o ingegneri;
- la capacità di gestire le relazioni con la pluralità di soggetti, matematici e/o ingegneri, coinvolti nello sviluppo dei sistemi di interesse;
- capacità comunicative sia nei confronti della comunità scientifica internazionale sia nei confronti delle differenti componenti sociali, anche non competenti;

## **ART. 5 Risultati di apprendimento attesi**

- la capacità di coordinare un gruppo a carattere interdisciplinare;
  - abilità e conoscenze linguistiche che permettano un'apertura internazionale.
- Tali capacità sono sviluppate nel corso delle regolari attività formative previste, per alcune delle quali è prescritta una presentazione di fronte ad una commissione interdisciplinare. La verifica delle abilità comunicative viene effettuata tramite le prove scritte e/o orali previste per gli esami di profitto e per le altre attività formative, in particolare tramite la prova finale.

### **5.5 Capacità di apprendimento (learning skills)**

Al termine del processo formativo lo studente avrà acquisito:

- la consapevolezza della necessità dell'apprendimento continuo, da intraprendere autonomamente durante tutto l'arco della carriera lavorativa;
- la capacità di acquisire autonomamente nuove conoscenze di carattere tecnico e scientifico relative agli argomenti tema del corso stesso a partire dalla letteratura scientifica e tecnica nel settore specifico.

Tali capacità si sviluppano prevalentemente nel corso dello studio individuale dei temi trattati nelle lezioni e nelle esercitazioni. Lo sviluppo della tesi di laurea magistrale prevede inoltre la consultazione della letteratura tecnica e scientifica del settore.

La verifica delle capacità di apprendimento viene effettuata tramite le prove di profitto e per le altre attività formative, in particolare tramite la prova finale.

## **ART. 6 Conoscenze richieste per l'accesso**

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in Ingegneria Matematica è necessario essere in possesso della Laurea, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, congiuntamente al possesso di requisiti curriculari di area matematico-scientifico-tecnologica e all'adeguatezza della personale preparazione in area matematica.

In particolare, i requisiti curriculari richiesti sono la Laurea conseguita nelle classi 25 o 32 D.M.

509/1999 ovvero nelle classi L-30 o L-35 D.M.270/2004, o in alternativa il possesso della Laurea conseguita in altre classi ma con il vincolo di possedere almeno 90 CFU nei settori scientifico disciplinari FIS/\*, MAT/\*, ICAR/\*, ING-IND/\*, ING-INF/\*. Potranno essere ammessi al corso anche studenti con titolo di studio conseguito all'estero qualora, in base a valutazioni di equipollenza dei contenuti formativi riconosciuti, sia possibile accertare l'adeguatezza dei requisiti curriculari posseduti.

Essendo la didattica prevista interamente in inglese, si richiede che lo studente posseda in accesso adeguate competenze linguistiche relative all'inglese scritto e orale, con riferimento anche al lessico disciplinare, di livello almeno pari al B2.

## **ART. 7 Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella discussione di una tesi teorica e/o sperimentale, su tematiche concernenti specifici settori dell'Ingegneria, elaborata in modo originale dallo studente sia per tema che per sviluppi. La discussione mira ad accertare le capacità di sintesi e la maturità culturale raggiunta dallo studente a conclusione del curriculum di studi, nell'ambito delle competenze previste negli obiettivi formativi del corso di studio. In particolare dovrà dimostrare la padronanza degli argomenti trattati, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

La sua preparazione potrà anche essere svolta presso Aziende pubbliche o private, nonché presso Centri di ricerca o Laboratori universitari per un periodo di tempo compatibile con i crediti assegnati.

## **ART. 8 Sbocchi Professionali**

### **Ingegnere Matematico**

#### **8.1 Funzioni**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe associano ad una conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base, con particolare riferimento alla fisica, un'avanzata conoscenza degli

**ART. 8 Sbocchi Professionali**

aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria in generale.

Hanno le competenze avanzate per affrontare i problemi sperimentali, computazionali, tecnologici, economici, epistemologici connessi con la costruzione, la verifica della validità e l'utilizzazione di modelli; sono pertanto capaci di utilizzare tali conoscenze e competenze per identificare, interpretare, descrivere, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria anche complessi. Sono inoltre dotati di conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale.

**8.2 Competenze**

Innovazione e progettazione avanzata, in particolare per quanto riguarda la definizione e la validazione dei modelli e delle procedure di calcolo, con particolare riferimento a uno o più settori tecnologici. I laureati in Ingegneria Matematica potranno esercitare funzioni di elevata responsabilità presso centri di sviluppo e progettazione, pubblici e privati, nei settori tecnologici avanzati dell'industria, laboratori di calcolo e società che forniscono trattazione dei dati e sviluppo di codici di calcolo numerico per l'industria.

**8.3 Sbocco**

I principali sbocchi professionali riguardano:

- società di ingegneria dedite sia ad attività di consulenza sia di ricerca e sviluppo;
- società o enti pubblici per la gestione di servizi;
- società manifatturiere che producono ed integrano sistemi complessi;
- società che producono software dedicato alla modellazione e alla simulazione;
- istituti e laboratori di ricerca nel campo dell'ingegneria e della matematica applicata.

**ART. 8 Sbocchi Professionali****Il corso prepara alle professioni di**

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.3	Matematici, statistici e professioni assimilate	2.1.1.3.1	Matematici
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.3	Matematici, statistici e professioni assimilate	2.1.1.3.2	Statistici
2.1.1	Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali	2.1.1.4	Analisti e progettisti di software	2.1.1.4.1	Analisti e progettisti di software
2.6.2	Ricercatori e tecnici laureati nell'università	2.6.2.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione, fisiche, chimiche, della terra	2.6.2.1.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione

**ART. 9 Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Nella classe LM-44 "Modellistica Matematico-Fisica per l'Ingegneria" è attivo in Ateneo il corso di studi in "Ingegneria Matematica" (inizialmente con altra denominazione) dall'A.A. 2002/03. Dall'A.A. 2008/09 e per un decennio tale corso di studi ha raccolto gli studenti iscritti al programma internazionale d'eccellenza Erasmus Mundus "MathMods", oltre che studenti selezionati per accordi doppio titolo, recentemente riorganizzati nell'ambito del consorzio

"InterMaths". La presenza di degli accordi "InterMaths", unita ad una crescente domanda da un lato di studenti con bachelor in ingegneria, sempre più interessati ad aumentare il loro bagaglio di conoscenze matematiche pur mantenendo un'identità culturale da ingegnere, dall'altro dalla triennale di matematica, alla ricerca di una formazione più indirizzata verso il calcolo scientifico e le sue applicazioni ai problemi tipici dell'ingegneria, ha portato alla parità tra gli immatricolati interateneo (selezionati all'interno del programma "MathMods") e gli immatricolati locali, perdendo la natura interateneo del corso di studi. Il nuovo Corso di Studi "Matematica Modelling" istituito nella classe, eredita tale carattere interateneo, rispecchiando la mobilità strutturata prevista del programma "MathMods" e condividendone gli obiettivi formativi specifici, fortemente indirizzati verso le applicazioni, in particolare determinate dalle "specializzazioni".

Di contro, "Ingegneria Matematica" è corso internazionale (con possibilità di mobilità strutturata all'interno del programma "InterMaths"), e ha obiettivi formativi specifici più di carattere metodologico, e in particolare nell'ambito del calcolo scientifico avanzato e al data science, con applicazioni in diverse aree dell'ingegneria.

## ART. 10 Quadro delle attività formative

<b>LM-44 - Classe delle lauree magistrali in Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria</b>
--

Tipo Attività Formativa: <b>Caratterizzante</b>	CFU	GRUPPI	SSD
---	-----	--------	-----

INGEGNERIA MATEMATICA

Discipline matematiche, fisiche e informatiche	24	42		FIS/02	FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI
				FIS/04	FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE
				INF/01	INFORMATICA
				MAT/02	ALGEBRA
				MAT/03	GEOMETRIA
				MAT/05	ANALISI MATEMATICA
				MAT/06	PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
				MAT/07	FISICA MATEMATICA
				MAT/08	ANALISI NUMERICA
				MAT/09	RICERCA OPERATIVA
Discipline ingegneristiche	27	42		ICAR/01	IDRAULICA
				ICAR/08	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
				ING-IND/06	FLUIDODINAMICA
				ING-IND/13	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
				ING-IND/18	FISICA DEI REATTORI NUCLEARI
				ING-IND/22	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI
				ING-IND/31	ELETTROTECNICA
				ING-INF/01	ELETTRONICA
				ING-INF/02	CAMPI ELETTROMAGNETICI
				ING-INF/04	AUTOMATICA
				ING-INF/05	SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>51</b>	<b>84</b>			
Tipo Attività Formativa: <b>Affine/Integrativa</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Attività formative affini o integrative	12	24		CHIM/03	CHIMICA GENERALE E INORGANICA

INGEGNERIA MATEMATICA

				CHIM/07	FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE
				FIS/01	FISICA SPERIMENTALE
				FIS/03	FISICA DELLA MATERIA
				INF/01	INFORMATICA
				ING-IND/09	SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE
				ING-IND/13	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
				ING-IND/24	PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA
				ING-IND/26	TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI
				ING-INF/03	TELECOMUNICAZIONI
				ING-INF/06	BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA
				MAT/06	PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA
				MAT/08	ANALISI NUMERICA
				SECS-P/05	ECONOMETRIA
				SECS-P/09	FINANZA AZIENDALE
				SECS-S/01	STATISTICA
				SECS-S/02	STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE E TECNOLOGICA
				SECS-S/06	METODI MATEMATICI DELL'ECONOMIA E DELLE SCIENZE ATTUARIALI E FINANZIARIE
<b>Totale Affine/Integrativa</b>		<b>12</b>	<b>24</b>		

Tipo Attività Formativa: <b>A scelta dello studente</b>		CFU		GRUPPI	SSD
A scelta dello studente		8	15		
<b>Totale A scelta dello studente</b>		<b>8</b>	<b>15</b>		

Tipo Attività Formativa: <b>Lingua/Prova Finale</b>			CFU		GRUPPI	SSD
Per la prova finale			15	27		
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>15</b>	<b>27</b>				

Tipo Attività Formativa: <b>Altro</b>			CFU		GRUPPI	SSD
Ulteriori conoscenze linguistiche			0	8		
Tirocini formativi e di orientamento			3	15		
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro			0	6		
<b>Totale Altro</b>	<b>3</b>	<b>29</b>				

<b>Totale generale crediti</b>	<b>89</b>	<b>179</b>
--------------------------------	-----------	------------

## **ART. 11 Motivi dell'uso nelle attività affini di settori già previsti dal decreto per la classe**

- MOTIVAZIONI DELL'INSERIMENTO NELLE ATTIVITÀ AFFINI DI SETTORI PREVISTI DALLA CLASSE

I settori FIS/01 - "Fisica Sperimentale" e FIS/03 - "Fisica teorica, modelli e metodi matematici" vengono inseriti tra le attività affini ed integrative in quanto integrano, ove necessario, le conoscenze di base già fornite con i corsi di Fisica Generale. Nella laurea magistrale proposta, sono invece i settori FIS/02 - "Fisica Teorica, Modelli e Metodi Matematici" e FIS/04 - "Fisica nucleare e subnucleare" a recitare il ruolo di settori caratterizzanti per la Fisica.

Il settore INF/01 - "Informatica" viene inserito tra le attività affini ed integrative in quanto integra, ove

considerato nella nostra sede maggiormente caratterizzante per la presente Laurea Magistrale.

Il settore MAT/06 - "Probabilità e Statistica Matematica" viene inserito anche tra le attività affini ed integrative con riferimento agli elementi di Statistica di base, eventualmente prevedendolo in luogo di SECS-S/01 - "Statistica".

Il settore MAT/08 - "Analisi Numerica" viene inserito anche tra le attività affini per un eventuale modulo finalizzato alle applicazioni di questo settore nell'ambito della Bioingegneria (settori sul quale la sede non ha docenti incardinati).

## **ART. 12 Nota relativa ai crediti delle altre attività**

Il Corso di studi è interamente in lingua inglese. Di conseguenza, gli immatricolati devono essere in grado di utilizzare fluentemente fin dall'inizio la lingua inglese in forma scritta e orale.

Le ulteriori conoscenze linguistiche potranno essere di vario tipo a seconda dell'utenza:

- l'inglese, da parte degli studenti italiani, per aumentare nel corso dei due anni il proprio livello di competenza linguistica in base al CEFR;
- l'italiano da parte degli studenti non madrelingua, per raggiungere almeno un livello di competenza minimo (livello A1 o A2 a seconda dei casi);
- una o più delle lingue dei Paesi delle università partner all'interno degli accordi "InterMaths", per raggiungere almeno un livello di competenza minimo (livello A1 o A2 a seconda dei casi).

I crediti relativi alle altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro sono pensati in previsione di possibili ulteriori attività specifiche in tal senso, quali ad esempio i programmi intensivi (IP) Erasmus, workshop/scuole, o crediti ottenuti tramite attività di laboratorio, ad esempio negli ambiti del calcolo scientifico avanzato e del data science.

Infine, la flessibilità sui crediti riguardanti i tirocini formativi e di orientamento e la prova finale è pensata al fine di modulare l'attività di training/tirocinio svolta durante la preparazione della tesi per mantenere di norma il peso complessivo di tale attività ad un totale di 30 crediti.