

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI**  
**LAUREA MAGISTRALE IN**  
**MATHEMATICAL MODELLING**  
**CLASSE LM 44 D.M. 270/2004**  
**A.A. 2020-2021**

**INDICE**

|   |           |
|---|-----------|
| Art. 1 – Oggetto e finalità del Regolamento   | 2         |
| Art. 2 – Dipartimento e Consiglio di Area Didattica di riferimento                        | 2         |
| Art. 3 – Obiettivi formativi specifici  | 2         |
| Art. 4 – Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati                    | 3         |
| Art. 5 – Quadro generale delle attività formative   | 4         |
| Art. 6 – Ammissione al Corso di Laurea Magistrale in <i>Mathematical Modelling</i>        | 5         |
| Art. 7 – Procedure per l’immatricolazione degli studenti internazionali                   | 5         |
| Art. 8 – Crediti Formativi Universitari (CFU)   | 7         |
| Art. 9 – Obsolescenza dei crediti formativi   | 7         |
| Art. 10 – Tipologia delle forme didattiche adottate                                       | 7         |
| Art. 11 – Costi di gestione del programma congiunto <i>MathMods</i> e iscrizione multipla | 8         |
| Art. 12 – Piano di studi  | 8         |
| Art. 13 – Attività didattica opzionale (ADO)  | 8         |
| Art. 14 – Periodi didattici   | 9         |
| Art. 15 – Propedeuticità  | 9         |
| Art. 16 – Verifica dell’apprendimento e acquisizione dei CFU                              | 9         |
| Art. 17 – Vincoli consortili su frequenza e acquisizione crediti                          | 10        |
| Art. 18 – Prova finale e conseguimento del titolo di studio                               | 11        |
| Art. 19 – Valutazione dell’attività didattica   | 12        |
| Art. 20 – Riconoscimento dei crediti  | 12        |
| Art. 21 – Orientamento e tutorato   | 13        |
| <b>ALLEGATO 1 – Ordinamento e Piano Didattico</b>   | <b>14</b> |
| <b>ALLEGATO 2 – Elenco accordi consortili attivi per l’A.A. 2020/2021</b>                 | <b>32</b> |

### **Art. 1 – Oggetto e finalità del Regolamento**

1. Il Corso di Laurea Magistrale in *Mathematical Modelling* rientra nella Classe delle Lauree Magistrali LM-44 in Modellistica Matematico-Fisica per l'Ingegneria, come definita dalle normative vigenti.
2. Il Corso di Laurea Magistrale in *Mathematical Modelling* è un corso di studi interateneo che coinvolge Atenei stranieri. Il corso di studi è perciò anche internazionale ai sensi del DM 1059/13. L'Università degli Studi dell'Aquila segue la gestione amministrativa del corso (Ateneo coordinatore). Gli Atenei coinvolti, prima dell'inizio delle attività didattiche dell'A.A. 2020/21, stipulano uno o più accordi consortili finalizzati a disciplinare direttamente gli obiettivi e le attività formative del corso di studio, che viene perciò attivato congiuntamente. Gli Atenei coinvolti si accordano altresì sulla parte degli insegnamenti che viene attivata da ciascuno. È previsto il rilascio di un titolo di studio congiunto da almeno due degli Atenei coinvolti, come dettagliato nelle convenzioni.
3. Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea Magistrale per gli aspetti relativi all'attività didattica e amministrativa di competenza dell'Università degli Studi dell'Aquila, nel rispetto delle prescrizioni contenute nel Regolamento Didattico di Ateneo e nel Regolamento Didattico del Dipartimento di riferimento.

### **Art. 2 – Dipartimento e Consiglio di Area Didattica di riferimento**

1. Il Dipartimento di riferimento per il Corso di Laurea Magistrale in *Mathematical Modelling* è il Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica
2. Il Corso è retto dal Consiglio di Area Didattica (CAD) di Ingegneria Matematica, costituito in base a quanto stabilito nel Regolamento Didattico di Dipartimento.

### **Art. 3 – Obiettivi formativi specifici**

1. Il Corso di Studi scaturisce dall'esperienza decennale del Programma Erasmus Mundus "MathMods - Mathematical Modelling in Engineering: Theory, Numerics, Applications". Nella versione proposta a partire dall'Anno Accademico 2020-2021, la Laurea Magistrale viene offerta dal Consorzio composto da:
  - Università degli Studi dell'Aquila
  - Politecnico di Vienna (Austria)
  - Università di Amburgo (Germania)
  - Università Cote d'Azur (Francia)

Il Corso di Studi proposto rilascia un titolo congiunto. La durata del programma è quella standard di 120 crediti in due anni. Il Corso di Studi è interamente erogato in lingua Inglese.

2. L'obiettivo specifico del corso di Laurea Magistrale "Mathematical modelling" consiste nel formare un tipo di ingegnere specialmente versato nell'ideazione, lo sviluppo e la gestione di modelli e sistemi complessi, intesi sia nell'accezione propria dell'Ingegneria (sistemi complessi di controllo automatico) che in quella della modellistica matematica (modellizzazione, simulazione numerica e ottimizzazione di sistemi complessi). A tale scopo, allo studente vengono prima fornite competenze approfondite di matematica in settori quali l'analisi matematica, l'analisi numerica, il calcolo scientifico, l'ottimizzazione e la teoria del controllo. Tali competenze sono prevalentemente metodologiche e toccano entrambi gli ambiti caratterizzanti delle Discipline matematiche, fisiche e informatiche e delle Discipline ingegneristiche, per queste ultime prevalentemente nei settori disciplinari ING-INF/04 Automatica ed ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni.

3. Successivamente, lo studente si specializzerà nell'utilizzo di diversi approcci metodologici finalizzati a modellizzazione, simulazione, e controllo di sistemi complessi, toccando anche altri settori caratterizzanti in entrambi gli ambiti. Tali approcci metodologici includono
  - la modellistica e simulazione dei mezzi continui (fluido-dinamica, anche computazionale),
  - la modellistica "agent-based" (ad esempio finalizzata allo studio dei comportamenti emergenti in sistemi complessi o alla robotica),
  - modellizzazione e controllo su reti,
  - l'ottimizzazione avanzata (intesa sia come ottimizzazione dei sistemi di controllo che nel senso proprio della ricerca operativa),
 allo scopo di poter formulare, analizzare e simulare modelli e sistemi complessi in vari contesti applicativi propri dell'ingegneria.
4. Durante il proprio percorso formativo, lo studente del Corso di Studi svilupperà non solo il gusto di studiare e la capacità di adoperare in generale i principi e i metodi della Matematica, ma anche la sensibilità per adeguarne l'impiego alle difficoltà specifiche del problema da risolvere, all'accuratezza della soluzione desiderata, anche sotto l'aspetto tecnologico, e all'investimento di tempo e denaro sostenibile.

#### **Art. 4 – Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

1. La figura che si intende formare è quella dell'*esperto in modellizzazione matematica*.
2. La funzione in un contesto di lavoro del laureato magistrale in questo corso di studi include la formulazione e lo studio (analitico e numerico) di modelli matematici nelle scienze applicate, con particolare riguardo agli ambiti dell'ottimizzazione (anche stocastica), della fluidodinamica (anche computazionale), della modellistica "agent-based", della meccanica dei continui e dei sistemi complessi.
3. La figura professionale del laureato magistrale in questo corso di studi si occupa di:
  - formalizzare in termini matematici problemi delle scienze applicate (in particolare negli ambiti su riportati) in collaborazione con gli esperti in ricerca e sviluppo e ottimizzazione della produzione;
  - elaborare e analizzare, anche mediante simulazioni numeriche, i relativi modelli matematici formulati.

I laureati solitamente acquisiscono maggiori competenze attraverso corsi post-lauream/dottorati di ricerca in matematica e/o nelle scienze applicate.

4. Le competenze associate alla funzione del laureato magistrale in questo corso di studi includono:
  - Conoscenza approfondita della matematica e delle altre scienze di base, nonché degli aspetti teorico-scientifici-modellistici delle scienze applicate;
  - Competenze avanzate per affrontare i problemi sperimentali, computazionali, tecnologici, legati alla formulazione, validazione e utilizzazione di modelli matematici e sistemi complessi in particolare negli ambiti segnalati.
5. Gli sbocchi occupazionali del laureato magistrale in questo corso di studi includono:
  - società 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;
  - istituti e laboratori di ricerca nel campo della matematica e delle scienze applicate.
6. Il corso di studi prepara alla professione di (codifiche ISTAT):
  - Matematici (2.1.1.3.1)
  - Statistici (2.1.1.3.2)

- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione (2.6.2.1.1).

#### **Art. 5 – Quadro generale delle attività formative**

1. Il quadro generale delle attività formative (ordinamento didattico) risulta dalle tabelle di cui all'**Allegato 1**, che è parte integrante del presente Regolamento.
2. Fermo restando quanto previsto nelle convenzioni finalizzate a disciplinare direttamente gli obiettivi e le attività formative del corso di studio, la programmazione dell'attività didattica è approvata annualmente dal Consiglio di Dipartimento di riferimento e acquisito il parere favorevole della Commissione Didattica Paritetica competente.
3. L'organizzazione didattica è concepita secondo lo schema che segue.
  - a) Il primo semestre si svolge per tutti gli studenti presso l'Università degli Studi dell'Aquila. È un semestre che fornisce competenze comuni ai vari indirizzi che lo studente potrà intraprendere, essenzialmente dedicato ad aspetti avanzati di matematica teorica e, in misura minore, a competenze in discipline ingegneristiche proprie dei settori dell'automatica e dei sistemi di elaborazione delle informazioni.
  - b) Il secondo semestre si svolge per tutti gli studenti a Vienna (Austria) o Amburgo (Germania). È un semestre che ha l'obiettivo di unificare le conoscenze degli aspetti informatici, computazionali e numerici.
  - c) Il secondo anno è di orientamento in settori estremamente avanzati nel mondo della ricerca scientifico-tecnologica internazionale. Esso si svolge in una delle tre sedi partner del Consorzio (L'Aquila, Amburgo, Vienna, Nizza). Ognuna delle sedi partner offre percorsi che riflettono le proprie competenze e potenzialità. Le specializzazioni offerte sono coerenti con il background acquisito durante il primo anno ed approfondiscono alcuni dei vari approcci metodologici sopra elencati. Ci si propone l'attivazione di varie specializzazioni, prevalentemente con applicazioni all'ingegneria. Esse comprendono metodi di controllo e ottimizzazione avanzata con applicazioni industriali, modellistica e simulazione di sistemi complessi, simulazione di modelli deterministici e stocastici, sia discreti che continui. Le specializzazioni offerte sono coerenti con il background acquisito durante il primo anno, ma, come detto, si differenziano in quanto dipendono anche dalle competenze e dalla tradizione di ricerca di ogni nodo del consorzio; sono in particolare orientate alle applicazioni: trattano una determinata area di applicazione (scienze sociali, fluidodinamica, anche computazionale, modellizzazione matematica e ottimizzazione, anche stocastica) mediante l'uso di diverse tecniche matematiche.
4. Per il secondo anno relativo alla coorte 2020-2021, saranno attivati i seguenti percorsi di indirizzo:
  - *Advanced modelling and numerics for applied PDEs*, presso l'Università Politecnica di Vienna (Austria)
  - *Mathematical modelling and optimization*, presso l'Università degli Studi dell'Aquila
  - *Agent-based modelling and transport phenomena*, presso l'Università degli Studi dell'Aquila
  - *Modelling and simulation of complex systems*, presso l'Università di Amburgo (Germania)
  - *Stochastic modelling with applications*, presso l'Università Côte d'Azur (Francia)
5. Al termine del percorso formativo lo studente deve scrivere un progetto di tesi, con l'aiuto del proprio relatore, che dovrà essere poi approvato dalla commissione di laurea. Il coordinatore locale dell'istituzione ospitante durante il periodo della tesi è responsabile dell'assegnazione di un relatore allo studente; verranno comunque accettate le proposte degli studenti in tal senso. L'argomento della tesi può anche riguardare un problema proposto da un'azienda privata. In tal caso l'azienda dovrà designare un responsabile che seguirà il lavoro dello studente presso l'azienda stessa, soprattutto se l'attività di tesi si svolge presso le loro strutture; tuttavia il coordinatore locale dovrà assegnare allo studente anche un relatore accademico, che sarà responsabile dei progressi, dell'adeguatezza e della qualità scientifica della tesi.

## 6. Art. 6 – Ammissione al Corso di Laurea Magistrale in *Mathematical Modelling*

1. Per essere ammessi al corso di laurea magistrale internazionale interateneo in *Mathematical Modelling* 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.
2. 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.
3. Essendo la didattica prevista interamente in inglese, è necessario essere in grado di utilizzare fluentemente la lingua inglese in forma scritta e orale (TOEFL 550 per PBT / 213 per CBT / 80 per IBT; IELTS 6.0; CAE o equivalenti).
4. L'utenza massima prevista è di 65 studenti per anno accademico. Sulla base dell'esperienza maturata dal Consorzio *MathMods* a partire dal 2008, si prevede un'ampia partecipazione di studenti da tutti i continenti.
5. Il Corso di Studi, essendo dedicato al percorso d'eccellenza gestito dal Consorzio *MathMods*, prevede l'ammissione dei soli studenti selezionati dal Consorzio mediante apposita Commissione internazionale (composta dai coordinatori locali delle istituzioni partner del Consorzio e presieduta dal Coordinatore del Programma) che analizza le domande di ammissione al programma.
6. I documenti da allegare alla domanda di ammissione, nei tempi e modi fissati dal Consorzio *MathMods*, includono, oltre ai documenti di riconoscimento:
  - curriculum vitae;
  - carriera pregressa completa delle votazioni riportate negli esami;
  - descrizione dei programmi dei corsi sostenuti e rilevanti per il Corso di Studi;
  - certificazione della conoscenza della lingua inglese (se non madrelingua);
  - due lettere di presentazione redatte da docenti accademici;
  - lettera personale di presentazione e motivazione del proprio interesse verso il programma.
7. La richiesta di ammissione viene presentata on line (<http://www.mathmods.eu/apply>). I coordinatori locali valutano prima le domande autonomamente; successivamente si passa alla valutazione collegiale al fine di stilare una graduatoria con punteggio decrescente degli studenti idonei. Lo scorrimento di tale graduatoria viene gestita dal Consorzio *MathMods*.

## Art. 7 – Procedure per l'immatricolazione degli studenti internazionali

1. Nell'ambito dell'autonomia universitaria, nello spirito di quanto stabilito dall'art. 2 della Legge 148/2002, il Corso di Studi fissa in questo articolo del Regolamento le procedure per l'immatricolazione degli studenti internazionali:
  - a. con titolo di accesso (*bachelor's degree*) conseguito in un Paese dell'Unione Europea, nonché di Norvegia, Islanda, Lichtenstein e della Confederazione Elvetica;
  - b. con titolo di accesso (*bachelor's degree*) conseguito in uno dei partner internazionali del Consorzio *MathMods* (non solo i partner a pieno titolo e i partner associati firmatari degli accordi consortili *MathMods*, ma anche gli altri partner con i quali sia stato firmato un protocollo di intesa);
  - c. con titolo di accesso (*bachelor's degree*) conseguito in una Istituzione estera con la quale

il nostro Ateneo ha in essere un accordo di cooperazione inter-istituzionale (accordo quadro) e che non rientrano nei casi precedenti;

- d. che necessitano di visto di ingresso in Italia per soggiorni di lungo periodo e non rientrano nei casi precedenti;

in relazione a:

- riconoscimento accademico dei titoli e idoneità all'immatricolazione;
- preiscrizione e prova di conoscenza della lingua italiana;
- titolo di soggiorno.

2. Per i casi che ricadono nel precedente comma 1.a., ovvero quando lo studente è in possesso di un titolo di accesso (*bachelor's degree*) conseguito in un'Istituzione di un Paese dell'Unione Europea, nonché di Norvegia, Islanda, Lichtenstein e della Confederazione Elvetica che adotta il DS, il Corso di Studi non necessiterà di DoV e per la valutazione del titolo per l'immatricolazione al corso di studi sarà sufficiente il DS.
3. Per i casi che ricadono nei precedenti commi 1.b. e 1.c – ovvero quando lo studente ha ottenuto il titolo di accesso (*bachelor's degree*) in uno dei partner internazionali del Consorzio MathMods oppure in un'Istituzione estera con la quale il nostro Ateneo ha in essere un accordo di cooperazione inter-istituzionale (accordo quadro) – e che non rientrano nel precedente comma 2, per la valutazione del titolo di accesso il Corso di Studi non richiederà allo studente la Dichiarazione di Valore (DoV). In tal caso il Consiglio di Area Didattica richiederà l'invio diretto da parte dell'Istituto partner del titolo di studi (*bachelor's degree*) – corredato dal certificato attestante gli esami superati (*transcript of records*), nonché dei relativi programmi delle singole discipline. Tale documentazione potrà essere prodotta in lingua italiana o inglese. Nel caso in cui gli originali siano redatti in altra lingua e non siano corredati da traduzione ufficiale, il Corso di Studi potrà accogliere la traduzione “accademica” a firma del rappresentante legale della sede partner o di un suo delegato. Sulla base di detta documentazione il Corso di Studi darà la propria valutazione del titolo per l'immatricolazione presso la nostra sede.
4. Per i casi che ricadono nel precedente comma 1.d., ovvero quando lo studente necessita di visto di ingresso in Italia per soggiorni di lungo periodo e non ricade nei casi previsti ai commi 2, 3 e 4, il Corso di Studi richiede di norma la DoV del titolo di accesso. Se in fase di immatricolazione lo studente non risulta in possesso della DoV, il Corso di Studi potrà autorizzare l'iscrizione con riserva fino al 10 luglio dell'anno successivo a quello di presentazione della domanda purché lo studente abbia prodotto:
  - a. il titolo di studi (*bachelor's degree*) – corredato dal certificato attestante gli esami superati;
  - b. (*transcript of records*), nonché dai relativi programmi delle singole discipline;
  - c. due lettere di presentazione a firma di docenti della sede dove ha conseguito il titolo, su carta intestata e/o con timbro dell'istituzione accademica.

Nel caso in cui lo studente ritenga di non essere oggettivamente in grado di produrre la DoV entro il mese di febbraio, egli dovrà tempestivamente fornire al Corso di Studi tutti gli elementi per valutare la specificità del caso. In tale circostanza il Corso di Studi dovrà compiere le proprie autonome valutazioni ricorrendo a metodi alternativi di valutazione della qualifica dello studente. In particolare, potrà richiedere la consulenza di un centro ENIC-NARIC o valutare la formalizzazione di un apposito accordo di cooperazione con la sede che ha rilasciato il titolo di accesso, in analogia a quanto previsto nel precedente comma 4. Sulla base di detta documentazione il Corso di Studi darà la propria valutazione del titolo per l'immatricolazione al corso di studi.

5. Dal momento che la lingua in cui si tiene il corso è l'Inglese, lo studente straniero è esonerato dalla prova di conoscenza della Lingua Italiana.
6. Relativamente al titolo di soggiorno, il Corso di Studi fissa in questo comma del Regolamento le proprie specificità operative, ferme restando le prescrizioni di legge:
  - a. i cittadini appartenenti ai Paesi dell'Unione richiedono l'iscrizione anagrafica al Comune

ove intendono stabilire la propria dimora alle condizioni, modalità e termini fissati dal decreto legislativo 6 febbraio 2007, n. 30;

- b. gli studenti stranieri che non ricadono nel precedente comma a. dovranno essere in possesso del prescritto titolo di soggiorno. In fase di immatricolazione dovranno presentare la ricevuta rilasciata dall'Ufficio postale attestante l'avvenuto deposito della richiesta di permesso. L'iscrizione è effettuata con riserva fino all'esibizione di copia del titolo di soggiorno, ovvero su richiesta dell'Ateneo, all'eventuale comunicazione della Questura riguardante l'adozione di un provvedimento di rigetto dell'istanza (nell'ipotesi in cui siano emerse condizioni ostative non riconosciute in sede di rilascio del visto di ingresso).

#### **Art. 8 – Crediti Formativi Universitari (CFU)**

1. Le attività formative previste nel Corso di Studi prevedono l'acquisizione da parte degli studenti di crediti formativi universitari (CFU), ai sensi della normativa vigente.
2. A ciascun CFU corrispondono 25 ore di impegno complessivo per lo studente.
3. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari è fissata convenzionalmente in 60 crediti.
4. La frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale non può essere inferiore al 50%, tranne nel caso in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico.
5. Nel carico standard di un credito corrispondono:
  - a. didattica frontale relativa agli insegnamenti curriculari: 10 ore/credito;
  - b. didattica frontale relativa agli insegnamenti extra-curriculari destinati all'auto-apprendimento della lingua: 2 ore/credito;
  - c. pratica individuale in laboratorio: 16 ore/credito;
  - d. tirocinio, seminari, visite didattiche, elaborazione prova finale: 25 ore/credito.
6. I crediti formativi corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo superamento dell'esame o a seguito di altra forma di verifica della preparazione o delle competenze conseguite.
7. I crediti acquisiti a seguito di esami sostenuti con esito positivo per insegnamenti extra-curriculari rispetto a quelli conteggiabili ai fini del completamento del percorso che porta al titolo di studio rimangono registrati nella carriera dello studente e possono dare luogo a successivi riconoscimenti ai sensi della normativa in vigore. Le valutazioni ottenute non rientrano nel computo della media dei voti degli esami di profitto.

#### **Art. 9 - Obsolescenza dei crediti formativi**

1. I crediti formativi non sono più utilizzabili se acquisiti da più di 15 anni solari, salvo che, su richiesta dell'interessato, il Consiglio di Dipartimento, sentita la Commissione Didattica Paritetica competente, non deliberi diversamente.
2. Nei casi in cui sia difficile il riconoscimento del credito o la verifica della sua non obsolescenza, il Consiglio di Area Didattica, previa approvazione della Commissione Didattica Paritetica competente, può disporre un esame integrativo, anche interdisciplinare, per la determinazione dei crediti da riconoscere allo studente.

#### **Art. 10 - Tipologia delle forme didattiche adottate**

1. L'attività didattica è articolata nelle seguenti forme:
  - a. didattica frontale (lezioni ed esercitazioni);

- b. attività didattica a distanza (videoconferenza);
- c. esercitazioni pratiche a gruppi di studenti;
- d. attività tutoriale durante il tirocinio professionalizzante;
- e. attività tutoriale nella pratica in laboratorio;
- f. attività seminari.

#### **Art. 11 – Costi di gestione del programma congiunto *MathMods* e iscrizione multipla**

1. Lo studente della Laurea Magistrale internazionale interateneo in *Mathematical Modelling* dovrà iscriversi anche in tutte le altre istituzioni del Consorzio che rilasceranno congiuntamente il suo titolo di studio. In base al suo status di studente di un consorzio internazionale congiunto, tale studente è totalmente esonerato dal pagamento delle tasse universitarie presso tutte le istituzioni del Consorzio. Lo studente dovrà comunque pagare, per ogni anno di iscrizione, la tassa regionale e le imposte di bollo previste dalla normativa vigente presso l'Università degli Studi dell'Aquila. Potrà però chiederne il rimborso al Consorzio *MathMods*.
2. Sono a carico del Consorzio *MathMods* tutte le spese di gestione del corso di studi imputabili esclusivamente al Programma Congiunto *MathMods*. Tali spese dovranno essere autorizzate dal coordinatore del Programma.

#### **Art. 12 – Piano di studi**

1. Il piano di studi del corso di studi, con l'indicazione del percorso formativo e degli insegnamenti previsti, è riportato nell'**Allegato 1**, che forma parte integrante del presente Regolamento.
2. Il piano di studi indica altresì il *settore scientifico-disciplinare* cui si riferiscono i singoli insegnamenti, l'eventuale suddivisione in moduli degli stessi, nonché il numero di crediti attribuito a ciascuna attività didattica.
3. L'acquisizione dei crediti formativi relativi alle attività formative indicate nell'**Allegato 1** comporta il conseguimento della Laurea Magistrale in *Mathematical Modelling*.
4. Per il conseguimento della Laurea Magistrale in *Mathematical Modelling* è in ogni caso necessario aver acquisito 120 CFU, negli ambiti e nei settori scientifico-disciplinari previsti dal Regolamento Didattico di Ateneo.
5. La Commissione Didattica Paritetica competente verifica la congruenza dell'estensione dei programmi rispetto al numero di crediti formativi assegnati a ciascuna attività formativa.
6. Su proposta del CAD di riferimento, acquisito il parere favorevole della Commissione Didattica Paritetica competente, il piano di studi è approvato annualmente dal Consiglio di Dipartimento di riferimento.
7. Trattandosi di corso di studi interateneo internazionale con percorsi formativi fissati, non è prevista la possibilità di presentazione di un piano di studio individuale da parte degli iscritti, con la sola eccezione di piani individuali che prevedano la sostituzione di insegnamenti di lingua e cultura italiana e tedesca per studenti madrelingua rispettivamente italiana e tedesca (si veda l'Allegato 1). Ove se ne ravvisi l'esigenza e dietro accordo tra le istituzioni, è possibile prevedere una modifica rispetto a quanto riportato nella convenzione. In tal caso è opportuna la firma di un *Learning Agreement* prima dell'inizio della mobilità.

#### **Art. 13 – Attività didattica opzionale (ADO)**

1. Per essere ammesso a sostenere la prova finale, lo studente deve avere acquisito 9 crediti frequentando attività formative liberamente scelte (attività didattiche opzionali, ADO). Tuttavia, trattandosi di un corso di studi internazionale interateneo, anche la scelta libera dello studente obbedisce ai vincoli internazionali e si esplica attraverso le scelte possibili tra tutti gli insegnamenti selezionati dal Consorzio MathMods per ogni coorte.



2. La coerenza e il peso in crediti devono essere valutati dal CAD con riferimento all'adeguatezza delle motivazioni eventualmente fornite dallo studente.

#### **Art. 14 – Periodi didattici**

1. Il calendario degli insegnamenti impartiti nel corso di studi è articolato in semestri.
2. Il Senato Accademico definisce il Calendario Accademico non oltre il 31 Maggio.
3. Il calendario didattico viene approvato dal Dipartimento di riferimento, su proposta del CAD di riferimento, nel rispetto di parametri generali stabiliti dal Senato Accademico, per l'intero Ateneo, previo parere favorevole del Consiglio di Amministrazione.
4. Il calendario delle lezioni è emanato dal Direttore del Dipartimento di riferimento, dopo l'approvazione da parte del Consiglio di Dipartimento.
5. Tale calendario prevede l'articolazione dell'anno accademico in semestri nonché la non sovrapposizione dei periodi dedicati alla didattica a quelli dedicati alle prove di esame e altre verifiche del profitto.
6. Nell'organizzazione dell'attività didattica, il piano di studi deve prevedere una ripartizione bilanciata degli insegnamenti e dei corrispondenti crediti tra il primo e il secondo semestre.

#### **Art. 15 – Propedeuticità**

1. Non sono previste di norma propedeuticità tra gli insegnamenti. Tuttavia, per alcuni insegnamenti, il docente potrà dare indicazioni sui prerequisiti necessari.

#### **Art. 16 – Verifica dell'apprendimento e acquisizione dei CFU**

1. Nell'**Allegato 1** del presente regolamento (piano di studi) sono indicate le attività didattiche curriculari per le quali è previsto un accertamento finale che darà luogo, di norma, a votazione in trentesimi. Nel piano di studi sono indicati i corsi integrati che prevedono prove di esame per più insegnamenti o moduli coordinati. In questi casi i docenti titolari dei moduli coordinati partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto.
2. Il calendario degli esami di profitto, nel rispetto del Calendario Didattico annuale, è emanato dal Direttore del Dipartimento di riferimento, in conformità a quanto disposto dal Regolamento Didattico di Dipartimento, ed è reso pubblico all'inizio dell'anno accademico e, comunque, non oltre il 30 ottobre di ogni anno.
3. Gli appelli d'esame e di altre verifiche del profitto devono avere inizio alla data fissata, la quale deve essere pubblicata almeno trenta giorni prima dell'inizio della sessione. Eventuali spostamenti, per comprovati motivi, dovranno essere autorizzati dal Direttore del Dipartimento di riferimento, il quale provvede a darne tempestiva comunicazione agli studenti. In nessun caso la data di inizio di un esame può essere anticipata.
4. Le date degli appelli d'esame relativi a corsi appartenenti allo stesso semestre e allo stesso anno di corso non possono assolutamente sovrapporsi.
5. Per ogni anno accademico, per ciascun insegnamento, deve essere previsto un numero minimo di appelli secondo quanto fissato dal Regolamento Didattico di Ateneo.
6. I docenti, anche mediante il sito internet, forniscono agli studenti tutte le informazioni relative al proprio insegnamento (programma, prova d'esame, materiale didattico, esercitazioni o attività assistite equivalenti ed eventuali prove d'esonero, ecc.).
7. Gli appelli d'esame, nell'ambito di una sessione, devono essere posti ad intervalli di almeno 2 settimane.
8. Lo studente in regola con la posizione amministrativa potrà sostenere, senza alcuna limitazione, le prove di esonero e gli esami in tutti gli appelli previsti, nel rispetto delle propedeuticità e delle

eventuali attestazioni di frequenza previste dall'ordinamento degli studi.

9. Con il superamento dell'accertamento finale lo studente consegue i crediti attribuiti alla specifica attività formativa.
10. L'esame può essere orale, scritto, scritto e orale, informatizzato. L'esame orale è pubblico. Sono consentite modalità differenziate di valutazione, anche consistenti in fasi successive del medesimo esame. Le altre forme di verifica del profitto possono svolgersi individualmente o per gruppi, facendo salva in questo caso la riconoscibilità e valutabilità dell'apporto individuale, e avere come obiettivo la realizzazione di specifici progetti, determinati ed assegnati dal docente responsabile dell'attività, o la partecipazione ad esperienze di ricerca e sperimentazione, miranti in ogni caso all'acquisizione delle conoscenze e abilità che caratterizzano l'attività facente parte del curriculum.
11. Lo studente ha diritto di conoscere, fermo restando il giudizio della commissione, i criteri di valutazione che hanno portato all'esito della prova d'esame, nonché a prendere visione della propria prova, qualora scritta, e di apprendere le modalità di correzione.
12. Gli esami comportano una valutazione che deve essere espressa in trentesimi, riportata su apposito verbale. L'esame è superato se la valutazione è uguale o superiore a 18/30. In caso di votazione massima (30/30) la commissione può concedere la lode. La valutazione di insufficienza non è corredata da votazione.
13. Nel caso di prove scritte, è consentito allo studente per tutta la durata delle stesse di ritirarsi. Nel caso di prove orali, è consentito allo studente di ritirarsi fino al momento antecedente la verbalizzazione della valutazione finale di profitto.
14. Non è consentita la ripetizione di un esame già superato.
15. Le Commissioni giudicatrici degli esami e delle altre prove di verifica del profitto sono nominate dal Direttore del Dipartimento di riferimento, secondo quanto stabilito dal Regolamento Didattico di Ateneo e dal Regolamento Didattico di Dipartimento.
16. La verbalizzazione degli esami dovrà rispettare quanto fissato dal Regolamento Didattico di Ateneo.

#### **Art. 17 – Vincoli consortili su frequenza e acquisizione crediti**

1. Trattandosi di corso di studi interateneo internazionale, la frequenza è obbligatoria per tutti gli insegnamenti previsti nel piano didattico (Allegato 1). Eventuali eccezioni motivate potranno essere autorizzate dal Consorzio MathMods. La verifica della frequenza compete ai docenti titolari dei singoli insegnamenti e trasferita ai coordinatori locali. La mancata frequenza, se non giustificata, può comportare misure disciplinari fino all'espulsione dal corso di studi.
2. Dal punto di vista amministrativo, all'atto dell'iscrizione annuale/immatricolazione all'Università, lo studente maturerà d'ufficio l'iscrizione ai corsi obbligatori dell'anno, mentre, per quelli a scelta dell'anno, essa risulterà acquisita con la scelta del corso stesso non obbligatorio. L'esame relativo all'insegnamento di cui si è ottenuta l'iscrizione non può essere svolto prima della conclusione dell'insegnamento stesso.
3. Per ogni semestre, nella sessione di esame immediatamente successiva alla conclusione dello stesso, ogni studente dovrà di norma sostenere tutti gli esami di profitto relativi alle attività previste dal proprio piano di studi per quel semestre. Il mancato rispetto di tale condizione potrà determinare l'espulsione automatica dal Corso di Laurea Magistrale in *Mathematical Modelling*. L'autorizzazione a sostenere uno o più esami di profitto in una sessione di esame successiva va concessa dal Consorzio MathMods.
4. Lo studente espulso dal Corso di Laurea Magistrale in *Mathematical Modelling* per i motivi menzionati nei precedenti commi 1 e 3 o per altra violazione di quanto previsto nell'apposito accordo consortile, a richiesta, viene trasferito anche in corso d'anno alla Laurea Magistrale in

Ingegneria Matematica, afferente allo stesso CAD e della stessa Classe delle Lauree Magistrali LM-44 in Modellistica Matematico-Fisica per l'Ingegneria. I crediti maturati fino a quel momento verranno interamente riconosciuti per il proseguo degli studi a seguito di trasferimento al Corso di Studi di Ingegneria Matematica. Il pronunciamento sul piano di studi che dovrà seguire lo studente dopo il trasferimento, sentito l'allievo, spetta al CAD.

#### **Art. 18 – Prova finale e conseguimento del titolo di studio**

1. Il secondo semestre del secondo anno è interamente destinato alla preparazione della tesi di laurea. La stesura dell'elaborato è affiancata da un periodo di tirocinio formativo svolto dal laureando presso aziende pubbliche o private, nonché presso centri di ricerca o laboratori universitari. Gli studenti hanno il diritto di concordare l'argomento di tesi con il docente relatore, autonomamente scelto dallo studente. La scelta dell'argomento sarà fortemente orientata secondo l'indirizzo intrapreso dallo studente nel primo semestre del secondo anno, che a sua volta è legato alle attività di ricerca svolte nel nodo di riferimento.
2. L'elaborato di tesi dovrà avere una forte connotazione di originalità e di innovatività. Sebbene non ci si aspetti che il candidato apporti significativi sviluppi della teoria matematica e delle tecniche di calcolo numerico *di per sé*, verrà senz'altro richiesto un contributo innovativo alla loro applicazione ai problemi considerati nella tesi, con un occhio particolare alla risoluzione di problemi concreti, anche proposti da aziende pubbliche o private durante il tirocinio.
3. Nel corso dell'elaborazione della tesi, lo studente avrà modo di testare le conoscenze acquisite in quanto a capacità di astrazione matematica nella formulazione di un modello, capacità di inquadramento del problema dal punto di vista teorico, risoluzione mediante calcolo numerico, interpretazione dei risultati in chiave applicativa.
4. L'elaborato di tesi dovrà essere redatto in lingua inglese. In sede di discussione verranno inoltre accertate e valutate: l'autonomia dello studente nello studio preliminare e nella stesura dell'elaborato; la padronanza degli argomenti trattati e la capacità di sintesi degli stessi; le capacità comunicative.
5. I crediti destinati alla tesi di laurea sono suddivisi in:
  - 6 crediti riconosciuti sotto la voce *ulteriori attività formative* (art. 10, comma 5, lettera d) e specificatamente come *Tirocini formativi e di orientamento*. Tale attività è denominata *Experimental training and training seminars*.
  - 24 crediti riconosciuti sotto la voce *Per la prova finale*.

Il totale di 30 crediti viene valutato di norma contestualmente al momento della presentazione dell'elaborato di tesi. La valutazione sarà in trentesimi per ognuna delle tre attività.

6. Per sostenere la prova finale lo studente dovrà aver conseguito tutti gli altri crediti formativi universitari previsti nel piano di studi ad esclusione di quelli riportati nel precedente comma 5.
7. Per gli studenti che completano il loro percorso formativo a L'Aquila, la prova finale si svolge davanti a una commissione d'esame nominata dal Direttore del Dipartimento di riferimento e composta da almeno sette componenti, che per la formulazione del giudizio può avvalersi della valutazione di una commissione tecnica appositamente nominata dal Direttore del Dipartimento.
8. Ai fini del superamento della prova finale è necessario conseguire il punteggio minimo di 66 punti. L'eventuale attribuzione della lode, in aggiunta al punteggio massimo di 110 punti, è subordinata all'accertata rilevanza dei risultati raggiunti dal candidato e alla valutazione unanime della Commissione. La Commissione, all'unanimità, può altresì proporre la dignità di stampa della tesi o la menzione d'onore.
9. Lo svolgimento della prova finale è pubblico e pubblico è l'atto della proclamazione del risultato

finale.

10. Una volta svolte tutte le attività e discussa la tesi, l'Università degli Studi dell'Aquila predispone la pergamena di laurea congiunta in base a quanto previsto nell'apposito accordo consortile.
11. Il supplemento al diploma (*Diploma Supplement*), rilasciato dall'Università degli Studi dell'Aquila, dovrà riportare in modo chiaro che si tratta di un titolo di studi congiunto ottenuto nell'ambito di un corso di studi internazionale interateneo e dovrà riassumere tutti gli elementi del programma stesso, e in particolare la denominazione delle altre istituzioni coinvolte e i dettagli relativi alla mobilità internazionale.

#### **Art. 19 – Valutazione dell'attività didattica**

1. Il CAD di riferimento rileva periodicamente, mediante appositi questionari distribuiti agli studenti, i dati concernenti la valutazione, da parte degli studenti stessi, dell'attività didattica svolta dai docenti.
2. Il Consiglio di Dipartimento di riferimento, avvalendosi della Commissione Didattica Paritetica competente, predispone una relazione annuale sull'attività e sui servizi didattici, utilizzando le valutazioni effettuate dal CAD di riferimento. La relazione annuale è redatta tenendo conto della soddisfazione degli studenti sull'attività dei docenti e sui diversi aspetti della didattica e dell'organizzazione, e del regolare svolgimento delle carriere degli studenti, della dotazione di strutture e laboratori, della qualità dei servizi e dell'occupazione dei Laureati magistrali. La relazione, approvata dal Consiglio di Dipartimento di riferimento, viene presentata al Nucleo di Valutazione di Ateneo che formula proprie proposte ed osservazioni e successivamente le invia al Senato Accademico.
3. Il Consiglio di Dipartimento di riferimento valuta annualmente i risultati dell'attività didattica dei docenti tenendo conto dei dati sulle carriere degli studenti e delle relazioni sulla didattica offerta per attuare interventi tesi al miglioramento della qualità del percorso formativo.

#### **Art. 20 – Riconoscimento dei crediti**

1. Trattandosi di corso di studi interateneo internazionale, il CAD di riferimento valuta l'equivalenza dell'attività formativa prevista presso le istituzioni partner e riportata nell'accordo consortile di riferimento con quanto riportato nel piano didattico (**Allegato 1**) per il periodo del percorso formativo che lo studente trascorre presso l'istituzione partner. Nel caso in cui, a conclusione del periodo di mobilità, il relativo *transcript of records* inviato dall'istituzione partner non fosse perfettamente rispondente a quanto previsto dal piano didattico ufficiale riportato nell'Allegato 1, il CAD di riferimento potrà scegliere tra la trascrizione in carriera dell'attività effettivamente svolta nella sede partner e il riconoscimento dell'attività didattica prevista nel piano didattico ufficiale riportato nell'Allegato 1 che presenta maggiore affinità con quanto acquisito. In ogni caso il CAD attribuisce agli esami riconosciuti/convalidati la votazione in trentesimi sulla base di tabelle di conversione precedentemente fissate.
2. Trattandosi di corso di studi interateneo internazionale, di norma non saranno previsti:
  - riconoscimenti di crediti per le attività formative maturate in percorsi formativi universitari pregressi e in Corsi di Master Universitari;
  - trasferimenti da altro corso di studi, neppure dalla stessa classe;
  - riconoscimenti come crediti formativi universitari delle conoscenze e delle abilità professionali, informatiche e linguistiche, nonché delle conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario.
  - possibilità di curriculum con durata superiore alla normale, studenti fuori corso e ripetenti, interruzione degli studi.

Eventuali eccezioni a tali dinieghi dovranno essere preventivamente autorizzate e concordate con il Consorzio *MathMods*.

#### **Art. 21 – Orientamento e tutorato**

1. Il Consorzio *MathMods* da anni ha sperimentato un programma di tre settimane di seminari di integrazione (“*MathMods Intensive Programme*”), strettamente controllati e personalizzati per garantire che gli studenti di origine e cultura eterogenea siano ben preparati a procedere. Tale periodo di omogeneizzazione si tiene a L’Aquila prima dell’inizio delle attività didattiche previste nell’Ordinamento Didattico. Questa parte preliminare del programma di studio comprende la revisione dei concetti di base sulle equazioni differenziali, l’algebra lineare, le variabili complesse, la statistica e la probabilità elementare.
2. Sono inoltre previste attività di orientamento rivolte sia agli studenti universitari per informarli sui percorsi formativi, sul funzionamento dei servizi e sui benefici per gli studenti, sia a coloro che hanno già conseguito titoli di studio universitari per avviarli verso l’inserimento nel mondo del lavoro e delle professioni;

# ALLEGATO 1 – ORDINAMENTO E PIANO DIDATTICO

## MATHEMATICAL MODELLING

### Classe Lauree in Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria - LM-44

|                              |  |
|------------------------------|--|
| CLASSE DI CORSO:             | <i>LM-44 Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria</i>   |
| NORMATIVA DI RIFERIMENTO:    | <i>DM 270/2004</i>   |
| DIPARTIMENTO DI RIFERIMENTO: | <i>Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica</i>   |
| CAD DI RIFERIMENTO:          | <i>Ingegneria Matematica</i>   |
| NOME INGLESE:                | <i>Mathematical modelling</i>  |
| NOME ITALIANO:               | <i>Modellistica matematica</i>   |
| LINGUA:                      | <i>Inglese</i>   |
| PERCORSI:                    | <i>Internazionali internateneo di eccellenza nell'ambito del Programma MathMods</i>                            |
| DURATA:                      | <i>Due anni</i>  |
| SEDE:                        | <i>Via Vetoio, 67100 Coppito - L'AQUILA</i>  |
| SITO INTERNET:               | <i><a href="http://www.disim.univaq.it/didattica/mathmod">http://www.disim.univaq.it/didattica/mathmod</a></i> |
| E-MAIL:                      | <i><a href="mailto:info@mathmods.eu">info@mathmods.eu</a></i>  |

## ORDINAMENTO DIDATTICO (RaD) LAUREA MAGISTRALE MATHEMATICAL MODELLING

| ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI                                       |  |  |     |     |                                   |
|--|--|--|-----|-----|-----------------------------------|
| ambito<br>disciplinare   | settore  |  | CFU |     | Minimo da<br>D.M. per<br>l'ambito |
|  |  |  | min | max |                                   |
| C11<br>Discipline<br>matematiche,<br>fisiche e<br>informatiche | FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici<br>FIS/03 Fisica della materia<br>INF/01 Informatica<br>MAT/02 Algebra<br>MAT/03 Geometria<br>MAT/05 Analisi matematica<br>MAT/06 Probabilità e statistica matematica<br>MAT/07 Fisica matematica<br>MAT/08 Analisi numerica<br>MAT/09 Ricerca operativa |  | 27  | 42  | <b>18</b>                         |
| Discipline<br>Ingegneristiche                                  | Discipline Ingegneristiche   |  | 27  | 42  | <b>27</b>                         |
|  | <b>Sotto-ambito<br/>disciplinare</b>   | <b>settore</b>   |     |     |                                   |
|  | C21  | ING-INF/04 Automatica<br>ING-INF/05 Sistemi di elaborazione<br>delle informazioni              | 21  | 42  |                                   |
|  | C22  | ING-IND/06 Fluidodinamica<br>ING-INF/02 Campi elettromagnetici<br>ING-INF/03 Telecomunicazioni | 0   | 21  |                                   |

| <b>ATTIVITÀ AFFINI</b>                         |   |                   |                   |   |
|--|---|-------------------|-------------------|---|
| <b>Attività formative affini o integrative</b> |   | <b>CFU</b>        |                   | <b>Minimo da D.M.<br/>per l'ambito<br/>12</b> |
|  |   | <b>min<br/>16</b> | <b>max<br/>24</b> |   |
| <b>ambito<br/>disciplinare</b>                 | <b>settore</b>  | <b>CFU</b>        |                   |   |
|  |   | <b>min</b>        | <b>max</b>        |   |
| A11  | ICAR/01 Idraulica<br>ICAR/08 Scienza delle costruzioni<br>ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale<br>ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica<br>MAT/05 Analisi Matematica<br>MAT/08 Analisi numerica<br>SECS-P/05 Econometria<br>SECS-S/01 Statistica<br>SECS-S/06 Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie | 12                | 20                |   |
| <b>ambito<br/>disciplinare</b>                 | <b>settore</b>  | <b>CFU</b>        |                   |   |
|  |   | <b>min</b>        | <b>max</b>        |   |
| A12  | L-FIL-LET/12 Linguistica italiana<br>L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca  | 0                 | 8                 |   |

| <b>ALTRE ATTIVITÀ</b>   |   |                    |                    |
|---|---|--------------------|--------------------|
| <b>ambito disciplinare</b>                                    |   | <b>CFU<br/>min</b> | <b>CFU<br/>max</b> |
| A scelta dello studente                                       |   | 8                  | 15                 |
| Per la prova finale   |   | 15                 | 27                 |
| Ulteriori attività formative<br>(art. 10, comma 5, lettera d) | Ulteriori conoscenze linguistiche                               | 0                  | 3                  |
|   | Abilità informatiche e telematiche                              | -                  | -                  |
|   | Tirocini formativi e di orientamento                            | 3                  | 15                 |
|   | Altre conoscenze utili per<br>l'inserimento nel modo del lavoro | 0                  | 6                  |



## Piano Didattico Laurea Magistrale Mathematical Modelling

### CURRICULUM “Advanced Modelling and Numerics for Applied PDEs”

| ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI                                    |  |   |
|---|--|---|
| ambito disciplinare   | settore  | CFU   |
| C11<br>Discipline<br>matematiche, fisiche e<br>informatiche | MAT/05 Analisi matematica<br>MAT/07 Fisica matematica<br>MAT/08 Analisi numerica | 32  |
| Discipline<br>Ingegneristiche                               | Discipline Ingegneristiche   | 27  |
|   | <b>Sotto-<br/>ambito<br/>disciplinare</b>  | <b>settore</b>  |
|   | C21  | ING-INF/04 Automatica<br>ING-INF/05 Sistemi di elaborazione<br>delle informazioni |

| ATTIVITÀ AFFINI                |   |     |
|--------------------------------|---|-----|
| ambito disciplinare            | settore   | CFU |
| A11                            | MAT/05 Analisi Matematica<br>MAT/08 Analisi numerica<br>SECS-S/06 Metodi matematici dell'economia e delle<br>scienze attuariali e finanziarie | 14  |
| <b>ambito<br/>disciplinare</b> | <b>settore</b>  |     |
| A12                            | L-FIL-LET/12 Linguistica italiana<br>L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca  | 8   |

| ALTRE ATTIVITÀ   |   |     |
|--|---|-----|
| ambito disciplinare  |   | CFU |
| D: A scelta dello studente                                       |   | 9   |
| E: Per la prova finale   |   | 24  |
| F: Ulteriori attività formative<br>(art. 10, comma 5, lettera d) | F1: Ulteriori conoscenze linguistiche                           | -   |
|  | F2: Abilità informatiche e telematiche                          | -   |
|  | F3: Tirocini formativi e di orientamento                        | 6   |
|  | F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel modo del lavoro | -   |

**CURRICULUM “Advanced Modelling and Numerics for Applied PDEs”**

**PRIMO ANNO A.A. 2020-2021 I semestre L’AQUILA (comune a tutti i percorsi)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI                                 | S.S.D.       | C.F.U.    | TIPOLOGIA |          |          |          |          |          | SEM. |
|--------|--|--------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
|        |  |              |           | C11       | C21      | C22      | A11      | A12      | ALTRE    |      |
| I0183  | Applied partial differential equations                     | MAT/05       | 6         | 6         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0062  | Control systems  | ING-INF/04   | 6         | -         | 6        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0459  | Dynamical systems and bifurcation theory                   | MAT/05       | 6         | 6         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0051  | Functional analysis in applied mathematics and engineering | MAT/05       | 8         | 8         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| DT0377 | Italian language and culture for foreigners (level A1)     | L-FIL-LET/12 | 4         | -         | -        | -        | -        | 4        | -        | I    |
|        |  |              | <b>30</b> | <b>20</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>4</b> | <b>-</b> |      |

Nelle due settimane che precedono l’inizio delle attività didattiche gli studenti saranno impegnati a L’Aquila in un corso intensivo di verifica delle proprie conoscenze di base acquisite durante la laurea di primo livello. In particolare, in tale periodo verranno offerti insegnamenti extra-curricolari relativi a richiami di analisi matematica e di algebra lineare.

**PRIMO ANNO A.A. 2020-2021 II semestre VIENNA**

| CODICE               | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI                                 | S.S.D.               | C.F.U.    | TIPOLOGIA |          |          |          |          |          | SEM. |
|----------------------|--|----------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
|                      |  |                      |           | C11       | C21      | C22      | A11      | A12      | ALTRE    |      |
| DT0412               | Computer programming & Numerics of differential equations: |                      |           |           |          |          |          |          |          |      |
|                      | DT0368 Computer programming                                | ING-INF/05           | 20        | 3         | 9        | -        | 8        | -        | -        | II   |
|                      | DT0369 Numerics of differential equations                  | ING-INF/05<br>MAT/08 |           |           |          |          |          |          |          |      |
| <i>A scelta tra:</i> |  |                      |           |           |          |          |          |          |          |      |
|                      | DT0370 Introduction to parallel computing                  | ING-INF/05 (6)       |           |           |          |          |          |          |          |      |
|                      | DT0371 Numerical optimization                              | ING-INF/04 (6)       |           |           |          |          |          |          |          |      |
|                      | DT0382 Stationary processes and time series analysis       | SECS-S/01 (6)        |           |           |          |          |          |          |          |      |
|                      | DT0458 Iterative solutions of large systems                | ING-INF/05 (6)       | 6         | -         | -        | -        | -        | -        | 6(D)     | II   |
|                      | DT0459 Basics of parallel computing with applications:     |                      |           |           |          |          |          |          |          |      |
|                      | DT0460 Basics of parallel computing                        | ING-INF/05 (3)       |           |           |          |          |          |          |          |      |
|                      | DT0461 Energy-efficient Distributed Systems                | ING-INF/05 (3)       |           |           |          |          |          |          |          |      |
| I0558                | German language and culture for foreigners (level A1)      | L-LIN/14             | 4         | -         | -        | -        | -        | 4        | -        | II   |
|                      |  |                      | <b>30</b> | <b>3</b>  | <b>9</b> | <b>-</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>6</b> |      |

**SECONDO ANNO (VIENNA)**  
Attivo dall'A.A. 2020/21

| CODICE                               | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI   | S.S.D.        | C.F.U.    | TIPOLOGIA |           |          |          |          |           | SEM. |
|--------------------------------------|--|---------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|------|
|                                      |  |               |           | C11       | C21       | C22      | A11      | A12      | ALTRE     |      |
| DT0409                               | Advanced Modelling and Numerics for Applied PDEs:                      |               |           |           |           |          |          |          |           |      |
|                                      | DT0391 Numerical simulation and scientific computing                   | ING-INF/05    | 18        | 6         | 12        | -        | -        | -        | -         | I    |
|                                      | DT0392 High performance computing & Introduction to Python programming | ING-INF/05    |           |           |           |          |          |          |           |      |
|                                      | DT0393 Modelling with PDEs   | MAT/07        |           |           |           |          |          |          |           |      |
| <i>12 CFU (minimo) a scelta tra:</i> |  |               |           |           |           |          |          |          |           |      |
|                                      | DT0396 Functional analysis 2   | MAT/05 (6)    |           |           |           |          |          |          |           |      |
|                                      | DT0397 Finite element methods for multi-physics                        | MAT/08 (5)    |           |           |           |          |          |          |           |      |
|                                      | DT0398 Numerical methods in fluid dynamics                             | MAT/08 (5)    |           |           |           |          |          |          |           |      |
|                                      | DT0457 Calculating turbulent flows with CFD-codes                      | MAT/08 (3)    |           |           |           |          |          |          |           |      |
|                                      | DT0400 Stochastic analysis in financial and actuarial mathematics      | SECS-S/06 (7) |           |           |           |          |          |          |           |      |
|                                      | I0559 German language and culture for foreigners (level A2)            | L-LIN/14 (2)  |           |           |           |          |          |          |           |      |
| I0479                                | Experimental training and training seminars                            | -             | 6         | -         | -         | -        | -        | -        | 6(F)      | II   |
|                                      | Master's thesis:   | -             | 24        | -         | -         | -        | -        | -        | 24(E)     | II   |
|                                      |  |               | <b>60</b> | <b>9</b>  | <b>12</b> | <b>-</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>33</b> |      |

**CURRICULUM “Mathematical modelling and optimisation”**

| <b>ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI</b>                             |   |   |
|---|---|---|
| <b>ambito disciplinare</b>                                  | <b>settore</b>  | <b>CFU</b>  |
| C11<br>Discipline<br>matematiche, fisiche e<br>informatiche | MAT/05 Analisi matematica<br>MAT/09 Ricerca operativa | 32  |
| Discipline<br>Ingegneristiche                               | Discipline Ingegneristiche                            | 27  |
|   | <b>Sotto-<br/>ambito<br/>disciplinare</b>             | <b>settore</b>  |
|   | C21   | ING-INF/04 Automatica<br>ING-INF/05 Sistemi di elaborazione<br>delle informazioni |

| <b>ATTIVITÀ AFFINI</b>         |  |            |
|--------------------------------|--|------------|
| <b>ambito<br/>disciplinare</b> | <b>settore</b>   | <b>CFU</b> |
| A11                            | MAT/08 Analisi numerica  | 14         |
| <b>ambito<br/>disciplinare</b> | <b>settore</b>   |            |
| A12                            | L-FIL-LET/12 Linguistica italiana<br>L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca | 8          |

| <b>ALTRE ATTIVITÀ</b>   |   |            |
|---|---|------------|
| <b>ambito disciplinare</b>  |   | <b>CFU</b> |
| D: A scelta dello studente  |   | 9          |
| E: Per la prova finale  |   | 24         |
| F: Ulteriori attività<br>formative<br>(art. 10, comma 5, lettera d) | F1: Ulteriori conoscenze linguistiche                           | -          |
|   | F2: Abilità informatiche e telematiche                          | -          |
|   | F3: Tirocini formativi e di orientamento                        | 6          |
|   | F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel modo del lavoro | -          |

**CURRICULUM “Mathematical modelling and optimisation”**

**PRIMO ANNO A.A. 2020-2021 I semestre L’AQUILA (comune a tutti i percorsi)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI                                 | S.S.D.       | C.F.U.    | TIPOLOGIA |          |          |          |          |          | SEM. |
|--------|--|--------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
|        |  |              |           | C11       | C21      | C22      | A11      | A12      | ALTRE    |      |
| I0183  | Applied partial differential equations                     | MAT/05       | 6         | 6         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0062  | Control systems  | ING-INF/04   | 6         | -         | 6        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0459  | Dynamical systems and bifurcation theory                   | MAT/05       | 6         | 6         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0051  | Functional analysis in applied mathematics and engineering | MAT/05       | 8         | 8         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| DT0377 | Italian language and culture for foreigners (level A1)     | L-FIL-LET/12 | 4         | -         | -        | -        | -        | 4        | -        | I    |
|        |  |              | <b>30</b> | <b>20</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>4</b> | <b>-</b> |      |

Nelle due settimane che precedono l’inizio delle attività didattiche gli studenti saranno impegnati a L’Aquila in un corso intensivo di verifica delle proprie conoscenze di base acquisite durante la laurea di primo livello. In particolare, in tale periodo verranno offerti insegnamenti extra-curricolari relativi a richiami di analisi matematica e di algebra lineare.

**PRIMO ANNO A.A. 2020-2021 II semestre VIENNA**

| CODICE  | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI                            | S.S.D.   | C.F.U.    | TIPOLOGIA |           |          |          |          |          | SEM. |
|---|---|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------|
|   |   |  |           | C11       | C21       | C22      | A11      | A12      | ALTRE    |      |
| DT0368  | Computer programming                                  | ING-INF/05   | 5         | -         | 5         | -        | -        | -        | -        | II   |
| DT0369  | Numerics of differential equations                    | ING-INF/05 (4)<br>MAT/08 (11)  | 15        | -         | 4         | -        | 8        | -        | 3(D)     | II   |
| <i>A scelta tra:</i><br>DT0370 Introduction to parallel computing<br>DT0371 Numerical optimization<br>DT0458 Iterative solutions of large systems<br>DT0459 Basics of parallel computing with applications:<br>DT0460 Basics of parallel computing<br>DT0461 Energy-efficient Distributed Systems |   | ING-INF/05 (6)<br>ING-INF/04 (6)<br>ING-INF/05 (6)<br><br>ING-INF/05 (3)<br>ING-INF/05 (3) | 6         | -         | 6         | -        | -        | -        | -        | II   |
| I0558   | German language and culture for foreigners (level A1) | L-LIN/14   | 4         | -         | -         | -        | -        | 4        | -        | II   |
|   |   |  | <b>30</b> | <b>-</b>  | <b>15</b> | <b>-</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>3</b> |      |

**SECONDO ANNO (L'AQUILA)**

Attivo dall'A.A. 2021/22

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI   | S.S.D.                                     | C.F.U.    | TIPOLOGIA |          |          |          |          |           | SEM. |
|--------|--|--|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------|
|        |  |  |           | C11       | C21      | C22      | A11      | A12      | ALTRE     |      |
| DT0221 | Mathematical modelling and optimisation:<br>DT0114 Advanced analysis 1<br>DT0011 Modelling and control of networked distributed systems<br>DT0220 Optimisation models and algorithms | MAT/05 (6)<br>ING-INF/04 (6)<br>MAT/09 (6) | 18        | 12        | 6        | -        | -        | -        | -         | I    |
| DT0313 | Optimisation in signal processing and wavelets   | MAT/08                                     | 6         | -         | -        | -        | 6        | -        | -         | I    |
| DT0219 | Process and operations scheduling  | MAT/09                                     | 6         | -         | -        | -        | -        | -        | 6(D)      | I    |
| I0479  | Experimental training and training seminars  | -  | 6         | -         | -        | -        | -        | -        | 6(F)      | II   |
|        | Master's thesis:   | -  | 24        | -         | -        | -        | -        | -        | 24(E)     | II   |
|        |  |  | <b>60</b> | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>36</b> |      |

Presso la sede di L'Aquila sono inoltre offerti i seguenti insegnamenti a scelta extra-curricolari:

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI                             | S.S.D.       | C.F.U. | TIPOLOGIA | SEM. |
|--------|--|--------------|--------|-----------|------|
| DT0378 | Italian language and culture for foreigners (level A2) | L-FIL-LET/12 | 3      | D         | I    |
| I0668  | Italian language and culture for foreigners (level B1) | L-FIL-LET/12 | 3      | D         | II   |
| DT0007 | Italian language and culture for foreigners (level B2) | L-FIL-LET/12 | 3      | D         | II   |

In particolare, gli studenti non madrelingua italiana, nel caso in cui seguano il terzo semestre a L'Aquila saranno obbligati a raggiungere entro la fine del terzo semestre almeno il livello di competenza A2

CURRICULUM “Agent-based modelling and transport phenomena”

| <b>ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI</b>                             |   |   |    |
|---|---|---|----|
| <b>ambito disciplinare</b>                                  | <b>settore</b>                            | <b>CFU</b>  |    |
| C11<br>Discipline<br>matematiche, fisiche e<br>informatiche | MAT/05 Analisi matematica                 | 32  |    |
| Discipline<br>Ingegneristiche                               | Discipline Ingegneristiche                | 27  |    |
|   | <b>Sotto-<br/>ambito<br/>disciplinare</b> | <b>settore</b>  |    |
|   | C21                                       | ING-INF/04 Automatica<br>ING-INF/05 Sistemi di elaborazione<br>delle informazioni | 21 |
|   | C22                                       | ING-IND/06 Fluidodinamica   | 6  |

| <b>ATTIVITÀ AFFINI</b>         |   |            |
|--------------------------------|---|------------|
| <b>ambito<br/>disciplinare</b> | <b>settore</b>  | <b>CFU</b> |
| A11                            | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica<br>MAT/05 Analisi Matematica<br>MAT/08 Analisi numerica<br>SECS-P/05 Econometria | 14         |
| <b>ambito<br/>disciplinare</b> | <b>settore</b>  |            |
| A12                            | L-FIL-LET/12 Linguistica italiana<br>L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca  | 8          |

| <b>ALTRE ATTIVITÀ</b>  |  |            |
|--|--|------------|
| <b>ambito disciplinare</b>                                       |  | <b>CFU</b> |
| D: A scelta dello studente                                       |  | 9          |
| E: Per la prova finale   |  | 24         |
| F: Ulteriori attività formative<br>(art. 10, comma 5, lettera d) | F1: Ulteriori conoscenze linguistiche                            | -          |
|  | F2: Abilità informatiche e telematiche                           | -          |
|  | F3: Tirocini formativi e di orientamento                         | 6          |
|  | F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro | -          |

**CURRICULUM “Agent-based modelling and transport phenomena”**

**PRIMO ANNO A.A. 2020-2021 I semestre L’AQUILA (comune a tutti i percorsi)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI                                 | S.S.D.       | C.F.U.    | TIPOLOGIA |          |          |          |          |          | SEM. |
|--------|--|--------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
|        |  |              |           | C11       | C21      | C22      | A11      | A12      | ALTRE    |      |
| I0183  | Applied partial differential equations                     | MAT/05       | 6         | 6         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0062  | Control systems  | ING-INF/04   | 6         | -         | 6        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0459  | Dynamical systems and bifurcation theory                   | MAT/05       | 6         | 6         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0051  | Functional analysis in applied mathematics and engineering | MAT/05       | 8         | 8         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| DT0377 | Italian language and culture for foreigners (level A1)     | L-FIL-LET/12 | 4         | -         | -        | -        | -        | 4        | -        | I    |
|        |  |              | <b>30</b> | <b>20</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>4</b> | <b>-</b> |      |

Nelle due settimane che precedono l’inizio delle attività didattiche gli studenti saranno impegnati a L’Aquila in un corso intensivo di verifica delle proprie conoscenze di base acquisite durante la laurea di primo livello. In particolare, in tale periodo verranno offerti insegnamenti extra-curricolari relativi a richiami di analisi matematica e di algebra lineare.

**PRIMO ANNO A.A. 2020-2021 II semestre AMBURGO**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI   | S.S.D.                       | C.F.U.    | TIPOLOGIA |           |          |          |          |          | SEM. |
|--------|--|------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------|
|        |  |                              |           | C11       | C21       | C22      | A11      | A22      | ALTRE    |      |
| DT0410 | Numerics for PDEs:   |                              |           |           |           |          |          |          |          |      |
|        | I0064 Numerical approximation of PDEs by Finite differences and finite volumes | MAT/08 (4)<br>ING-INF/05 (2) | 12        | -         | 4         | -        | 8        | -        | -        | II   |
|        | DT0063 Numerical methods for PDEs - Galerkin methods                           | MAT/08 (4)<br>ING-INF/05 (2) |           |           |           |          |          |          |          |      |
| DT0455 | Advanced Optimisation with applications:                                       |                              |           |           |           |          |          |          |          |      |
|        | DT0372 Advanced optimization   | ING-INF/04 (6)               | 8         | -         | 8         | -        | -        | -        | -        | II   |
|        | DT0064 Modelling camp  | ING-INF/04 (2)               |           |           |           |          |          |          |          |      |
| DT0373 | Scientific computing   | ING-INF/05 (3)<br>MAT/08 (3) | 6         | -         | 3         | -        | -        | -        | 3(D)     | II   |
| I0558  | German language and culture for foreigners (level A1)                          | L-LIN/14                     | 4         | -         | -         | -        | -        | 4        | -        | II   |
|        |  |                              | <b>30</b> | <b>-</b>  | <b>15</b> | <b>-</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>3</b> |      |



**SECONDO ANNO (L'AQUILA)**

Attivo dall'A.A. 2021/22

| CODICE  | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI  | S.S.D.  | C.F.U.    | TIPOLOGIA |          |          |          |          |           | SEM. |
|---|---|---|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------|
|   |   |   |           | C11       | C21      | C22      | A11      | A12      | ALTRE     |      |
| DT0462  | Agent-based modelling and transport phenomena:<br>DT0114 Advanced analysis 1<br>DT0013 Mathematical models for collective behaviour<br>DT0247 Mathematical fluid dynamics | MAT/05 (6)<br>MAT/05 (6)<br>ING-IND/06 (6)    | 18        | 12        | -        | 6        | -        | -        | -         | I    |
| <i>12 CFU a scelta tra:</i><br>DT0262 Biomathematics<br>DT0067 Systems biology (II semestre)<br>DT0104 Time series and prediction |   | MAT/05 (6)<br>ING-INF/06 (6)<br>SECS-P/05 (6) | 12        | -         | -        | -        | 6        | -        | 6(D)      | I    |
| I0479   | Experimental training and training seminars   | -   | 6         | -         | -        | -        | -        | -        | 6(F)      | II   |
|   | Master's thesis:  | -   | 24        | -         | -        | -        | -        | -        | 24(E)     | II   |
|   |   |   | <b>60</b> | <b>12</b> | <b>-</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>36</b> |      |

Presso la sede di L'Aquila sono inoltre offerti i seguenti insegnamenti a scelta extra-curricolari:

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI                             | S.S.D.       | C.F.U. | TIPOLOGIA | SEM. |
|--------|--|--------------|--------|-----------|------|
| DT0378 | Italian language and culture for foreigners (level A2) | L-FIL-LET/12 | 3      | D         | I    |
| I0668  | Italian language and culture for foreigners (level B1) | L-FIL-LET/12 | 3      | D         | II   |
| DT0007 | Italian language and culture for foreigners (level B2) | L-FIL-LET/12 | 3      | D         | II   |

In particolare, gli studenti non madrelingua italiana, nel caso in cui seguano il terzo semestre a L'Aquila saranno obbligati a raggiungere entro la fine del terzo semestre almeno il livello di competenza A2

**CURRICULUM “Modelling and Simulation of Complex Systems”**

| <b>ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI</b>                             |  |   |
|---|--|---|
| <b>ambito disciplinare</b>                                  | <b>settore</b>   | <b>CFU</b>  |
| C11<br>Discipline<br>matematiche, fisiche e<br>informatiche | MAT/05 Analisi matematica<br>MAT/07 Fisica matematica<br>MAT/08 Analisi numerica | 32  |
| Discipline<br>Ingegneristiche                               | Discipline Ingegneristiche   | 27  |
|   | <b>Sotto-<br/>ambito<br/>disciplinare</b>  | <b>settore</b>  |
|   | C21  | ING-INF/04 Automatica<br>ING-INF/05 Sistemi di elaborazione<br>delle informazioni |

| <b>ATTIVITÀ AFFINI</b>     |  |            |
|----------------------------|--|------------|
| <b>ambito disciplinare</b> | <b>settore</b>   | <b>CFU</b> |
| A11                        | MAT/05 Analisi Matematica<br>MAT/08 Analisi numerica                               | 14         |
| <b>ambito disciplinare</b> | <b>settore</b>   |            |
| A12                        | L-FIL-LET/12 Linguistica italiana<br>L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca | 8          |

| <b>ALTRE ATTIVITÀ</b>  |   |            |
|--|---|------------|
| <b>ambito disciplinare</b>                                       |   | <b>CFU</b> |
| D: A scelta dello studente                                       |   | 9          |
| E: Per la prova finale   |   | 24         |
| F: Ulteriori attività formative<br>(art. 10, comma 5, lettera d) | F1: Ulteriori conoscenze linguistiche                           | -          |
|  | F2: Abilità informatiche e telematiche                          | -          |
|  | F3: Tirocini formativi e di orientamento                        | 6          |
|  | F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel modo del lavoro | -          |

**CURRICULUM “Modelling and Simulation of Complex Systems”**

**PRIMO ANNO A.A. 2020-2021 I semestre L’AQUILA (comune a tutti i percorsi)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI                                 | S.S.D.       | C.F.U.    | TIPOLOGIA |          |          |          |          |          | SEM. |
|--------|--|--------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
|        |  |              |           | C11       | C21      | C22      | A11      | A12      | ALTRE    |      |
| I0183  | Applied partial differential equations                     | MAT/05       | 6         | 6         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0062  | Control systems  | ING-INF/04   | 6         | -         | 6        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0459  | Dynamical systems and bifurcation theory                   | MAT/05       | 6         | 6         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0051  | Functional analysis in applied mathematics and engineering | MAT/05       | 8         | 8         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| DT0377 | Italian language and culture for foreigners (level A1)     | L-FIL-LET/12 | 4         | -         | -        | -        | -        | 4        | -        | I    |
|        |  |              | <b>30</b> | <b>20</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>4</b> | <b>-</b> |      |

Nelle due settimane che precedono l’inizio delle attività didattiche gli studenti saranno impegnati a L’Aquila in un corso intensivo di verifica delle proprie conoscenze di base acquisite durante la laurea di primo livello. In particolare, in tale periodo verranno offerti insegnamenti extra-curricolari relativi a richiami di analisi matematica e di algebra lineare.

**PRIMO ANNO A.A. 2020-2021 II semestre AMBURGO**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI   | S.S.D.   | C.F.U.    | TIPOLOGIA |           |          |          |          |          | SEM. |
|--------|--|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------|
|        |  |  |           | C11       | C21       | C22      | A11      | A12      | ALTRE    |      |
| DT0410 | Numerics for PDEs:<br>I0064 Numerical approximation of PDEs by Finite differences and finite volumes<br>DT0063 Numerical methods for PDEs - Galerkin methods | MAT/08 (4)<br>ING-INF/05 (2)<br><br>MAT/08 (4)<br>ING-INF/05 (2) | 12        | -         | 4         | -        | 8        | -        | -        | II   |
| DT0455 | Advanced Optimisation with applications:<br>DT0372 Advanced optimization<br>DT0064 Modelling camp  | ING-INF/04 (6)<br><br>ING-INF/04 (2)                             | 8         | -         | 8         | -        | -        | -        | -        | II   |
| DT0373 | Scientific computing   | ING-INF/05 (3)<br>MAT/08 (3)                                     | 6         | -         | 3         | -        | -        | -        | 3(D)     | II   |
| I0558  | German language and culture for foreigners (level A1)  | L-LIN/14   | 4         | -         | -         | -        | -        | 4        | -        | II   |
|        |  |  | <b>30</b> | <b>-</b>  | <b>15</b> | <b>-</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>3</b> |      |

**SECONDO ANNO (AMBURGO)**  
Attivo dall'A.A. 2021/22

| CODICE   | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI   | S.S.D.   | C.F.U.    | TIPOLOGIA |          |          |          |          |           | SEM |
|--|--|--|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----|
|  |  |  |           | C11       | C21      | C22      | A11      | A12      | ALTRE     |     |
| DT0411   | Modelling and Simulation of Complex Systems:<br>DT0084 Mathematical systems and control theory | ING-INF/04 (6)                                       | 18        | 6         | 6        | -        | 6        | -        | -         | I   |
|  | DT0086 Advanced topics in fluid dynamics   | MAT/07 (6)   |           |           |          |          |          |          |           |     |
|  | DT0087 Optimisation of complex systems governed by ODEs and PDEs                               | MAT/05 (6)   |           |           |          |          |          |          |           |     |
| <i>A scelta tra:</i><br>DT0402 Calculus of variations<br>I0082 Computer tomography<br>DT0401 Model order reduction<br>DT0088 Traffic flow models |  | MAT/05 (6)<br>MAT/08 (6)<br>MAT/08 (6)<br>MAT/05 (6) | 12        | 6         | -        | -        | -        | -        | 6(D)      | I   |
| I0479  | Experimental training and training seminars  | -  | 6         | -         | -        | -        | -        | -        | 6(F)      | II  |
|  | Master's thesis:   | -  | 24        | -         | -        | -        | -        | -        | 24(E)     | II  |
|  |  |  | <b>60</b> | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>36</b> |     |

Presso la sede di Amburgo è inoltre offerto il seguente insegnamento a scelta extra-curriculare:

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI                            | S.S.D.   | C.F.U. | TIPOLOGIA |
|--------|---|----------|--------|-----------|
| I0559  | German language and culture for foreigners (level A2) | L-LIN/14 | 3      | D         |

**CURRICULUM “Stochastic modelling with applications”**

| <b>ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI</b>                             |  |   |
|---|--|---|
| <b>ambito disciplinare</b>                                  | <b>settore</b>   | <b>CFU</b>  |
| C11<br>Discipline<br>matematiche, fisiche e<br>informatiche | MAT/05 Analisi matematica<br>MAT/06 Probabilità e statistica matematica<br>MAT/08 Analisi numerica | 32  |
| Discipline<br>Ingegneristiche                               | Discipline Ingegneristiche   | 27  |
|   | <b>Sotto-<br/>ambito<br/>disciplinare</b>  | <b>settore</b>  |
|   | C21  | ING-INF/04 Automatica<br>ING-INF/05 Sistemi di elaborazione<br>delle informazioni |

| <b>ATTIVITÀ AFFINI</b>     |  |            |
|----------------------------|--|------------|
| <b>ambito disciplinare</b> | <b>settore</b>   | <b>CFU</b> |
| A11                        | MAT/08 Analisi numerica<br>SECS-S/01 Statistica                                    | 14         |
| <b>ambito disciplinare</b> | <b>settore</b>   |            |
| A12                        | L-FIL-LET/12 Linguistica italiana<br>L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca | 8          |

| <b>ALTRE ATTIVITÀ</b>  |   |            |
|--|---|------------|
| <b>ambito disciplinare</b>                                       |   | <b>CFU</b> |
| D: A scelta dello studente                                       |   | 9          |
| E: Per la prova finale   |   | 24         |
| F: Ulteriori attività formative<br>(art. 10, comma 5, lettera d) | F1: Ulteriori conoscenze linguistiche                           | -          |
|  | F2: Abilità informatiche e telematiche                          | -          |
|  | F3: Tirocini formativi e di orientamento                        | 6          |
|  | F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel modo del lavoro | -          |

**CURRICULUM “Stochastic modelling with applications”**

**PRIMO ANNO A.A. 2020-2021 I semestre L’AQUILA (comune a tutti i percorsi)**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI                                 | S.S.D.       | C.F.U.    | TIPOLOGIA |          |          |          |          |          | SEM. |
|--------|--|--------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
|        |  |              |           | C11       | C21      | C22      | A11      | A12      | ALTRE    |      |
| I0183  | Applied partial differential equations                     | MAT/05       | 6         | 6         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0062  | Control systems  | ING-INF/04   | 6         | -         | 6        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0459  | Dynamical systems and bifurcation theory                   | MAT/05       | 6         | 6         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| I0051  | Functional analysis in applied mathematics and engineering | MAT/05       | 8         | 8         | -        | -        | -        | -        | -        | I    |
| DT0377 | Italian language and culture for foreigners (level A1)     | L-FIL-LET/12 | 4         | -         | -        | -        | -        | 4        | -        | I    |
|        |  |              | <b>30</b> | <b>20</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>4</b> | <b>-</b> |      |

Nelle due settimane che precedono l’inizio delle attività didattiche gli studenti saranno impegnati a L’Aquila in un corso intensivo di verifica delle proprie conoscenze di base acquisite durante la laurea di primo livello. In particolare, in tale periodo verranno offerti insegnamenti extra-curricolari relativi a richiami di analisi matematica e di algebra lineare.

**PRIMO ANNO A.A. 2020-2021 II semestre AMBURGO**

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI   | S.S.D.   | C.F.U.    | TIPOLOGIA |           |          |          |          |          | SEM. |
|--------|--|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------|
|        |  |  |           | C11       | C21       | C22      | A11      | A12      | ALTRE    |      |
| DT0410 | Numerics for PDEs:<br>I0064 Numerical approximation of PDEs by Finite differences and finite volumes<br>DT0063 Numerical methods for PDEs - Galerkin methods | MAT/08 (4)<br>ING-INF/05 (2)<br><br>MAT/08 (4)<br>ING-INF/05 (2) | 12        | -         | 4         | -        | 8        | -        | -        | II   |
| DT0455 | Advanced Optimisation with applications:<br>DT0372 Advanced optimization<br>DT0064 Modelling camp  | ING-INF/04 (6)<br><br>ING-INF/04 (2)                             | 8         | -         | 8         | -        | -        | -        | -        | II   |
| DT0373 | Scientific computing   | ING-INF/05 (3)<br>MAT/08 (3)                                     | 6         | -         | 3         | -        | -        | -        | 3(D)     | II   |
| I0558  | German language and culture for foreigners (level A1)  | L-LIN/14   | 4         | -         | -         | -        | -        | 4        | -        | II   |
|        |  |  | <b>30</b> | <b>-</b>  | <b>15</b> | <b>-</b> | <b>8</b> | <b>4</b> | <b>3</b> |      |

**SECONDO ANNO (NIZZA)**  
Attivo dall'A.A. 2021/22

| CODICE | DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI  | S.S.D.                                 | C.F.U.    | TIPOLOGIA |          |          |          |          |           | SEM |
|--------|---|--|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----|
|        |   |  |           | C11       | C21      | C22      | A11      | A12      | ALTRE     |     |
| DT0604 | Stochastic modelling with applications:<br>DT0271 Stochastic calculus<br>DT0602 Numerical methods for PDEs and applications<br>DT0273 Probabilistic numerical methods systems | MAT/06 (6)<br>MAT/08 (6)<br>MAT/08 (6) | 18        | 12        | -        | -        | -        | -        | 6(D)      | I   |
| DT0603 | Stochastic control and applications   | ING-INF/04                             | 6         | -         | 6        | -        | -        | -        | -         | I   |
| DT0156 | Statistical inference in the regression setting   | SECS-S/01                              | 6         | -         | -        | -        | 6        | -        | -         | I   |
| I0479  | Experimental training and training seminars   | -                                      | 6         | -         | -        | -        | -        | -        | 6(F)      | II  |
|        | Master's thesis:  | -                                      | 24        | -         | -        | -        | -        | -        | 24(E)     | II  |
|        |   |  | <b>60</b> | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>36</b> |     |

## ALLEGATO 2 – Elenco accordi consortili attivi per l’A.A. 2020/2021

**Accordo Consortile per il programma di Master Europeo Congiunto in “MathMods” – Modellistica Matematica in Ingegneria: Teoria, Aspetti Numerici, Applicazioni e per il rilascio di un diploma di tipo doppio/congiunto 2020–2021**

Convenzione sottoscritta in data 31/01/2020

**Partner a pieno titolo:** Università degli Studi dell’Aquila (UAQ), Università di Amburgo (UHH), Università Cote d’Azur (UCA), Politecnico di Vienna (TUW).

**Partner associati:** Politecnico di Amburgo (TUHH), Gran Sasso Science Institute (GSSI), Politecnico di Danzica (GUT), Università Statale Ivan Franko di Leopoli (IFNUL).

### Titoli rilasciati:

- MSc in “Mathematical Modelling in Engineering: Theory, Numerics, Applications” congiunto tra l’Università degli Studi dell’Aquila, il Politecnico di Vienna, equivalente a:
  - presso l’Università degli Studi dell’Aquila alla *Laurea Magistrale in “Mathematical Modelling”*,
  - presso il Politecnico di Vienna al *Diplom-Ingenieur (Dipl.-Ing.) in “Technical Mathematics”*.
- MSc in “Mathematical Modelling in Engineering: Theory, Numerics, Applications”, congiunto tra l’Università degli Studi dell’Aquila e l’Università di Amburgo, equivalente a:
  - presso l’Università degli Studi dell’Aquila alla *Laurea Magistrale in “Mathematical Modelling”*,
  - presso l’Università di Amburgo al *Master in “Technomathematik”*.
- MSc in “Mathematical Modelling in Engineering: Theory, Numerics, Applications”, congiunto tra l’Università degli Studi dell’Aquila e l’Università Cote d’Azur, equivalente a:
  - presso l’Università degli Studi dell’Aquila alla *Laurea Magistrale in “Mathematical Modelling”*,
  - presso l’Università Cote d’Azur al *Master in “Mathématiques”*.

**Ulteriori eventuali accordi di cooperazione accademica, conclusi prima dell’inizio delle attività didattiche dell’A.A. 2020/21, si considerano inclusi nel presente allegato al regolamento didattico.**