



### **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. 2022/23, 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". A partire dalla coorte 2021/22, la laurea magistrale in "Mathematical modelling" (classe LM-44 in Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria) è il riferimento a L'Aquila sia per il nuovo programma Erasmus Mundus "InterMaths - Interdisciplinary Mathematics" che per il programma congiunto "MathMods". In entrambi i casi è previsto il rilascio di un titolo congiunto.  
Nella versione proposta a partire dall'Anno Accademico 2021-2022, la Laurea Magistrale viene offerta dal Consorzio composto da:

- Università degli Studi dell'Aquila – sigla: UAQ
- Politecnico di Vienna (Austria) – sigla: TUW
- Politecnico di Amburgo (Germania) – sigla: TUHH
- Università Autonoma di Barcellona (Spagna) – sigla: UAB
- Università Cote d'Azur (Francia) – sigla: UCA
- Università di Amburgo (Germania) – sigla: UHH

Il Corso di Studi proposto rilascia un titolo congiunto. Più precisamente, UAQ, TUW, TUHH, UAB e UCA rilasciano il titolo congiunto relativo al *programma Erasmus Mundus "InterMaths"*, mentre UAQ, UHH e UCA rilasciano il titolo congiunto relativo al *programma "MathMods"*. 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 (fluidodinamica, anche computazionale),
  - la modellistica "agent-based" (ad esempio finalizzata allo studio dei comportamenti emergenti in sistemi complessi),
  - modellizzazione e controllo su reti,
  - l'ottimizzazione avanzata (intesa sia come ottimizzazione dei sistemi di controllo che nel senso proprio della ricerca operativa),
  - la modellistica in ambito stocastico,
 allo scopo di poter formulare, analizzare e simulare modelli e sistemi complessi in vari contesti applicativi propri dell'ingegneria e di altre scienze applicate, con particolare riferimento alle scienze biologiche e mediche.
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 restante 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 (sistemi di controllo e dinamica dei mezzi continui).
  - 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. Gli studenti del programma Erasmus Mundus "InterMaths" svolgono il secondo semestre presso il Politecnico di Vienna o presso il Politecnico di Amburgo, mentre gli studenti del programma "MathMods" svolgono il secondo semestre presso l'Università di Amburgo.
  - c) Il secondo anno è di orientamento in settori estremamente avanzati nel mondo della ricerca scientifico-tecnologica internazionale. Esso si svolge in una delle sei sedi partner consorziate: L'Aquila, Amburgo, Vienna, Barcellona o Nizza per quanto riguarda il programma "InterMaths"; L'Aquila, Amburgo o Nizza per quanto riguarda il programma "MathMods". 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 biologiche, mediche e sociali, fluidodinamica computazionale, ottimizzazione e logistica, metodi stocastici) mediante l'uso di diverse tecniche matematiche.
4. Dal secondo anno relativo alla coorte 2021-2022, sono attivati i seguenti percorsi di indirizzo:

Percorsi di indirizzo del programma Erasmus Mundus “InterMaths”:

- *Cancer modelling and simulation*, presso l’Università degli Studi dell’Aquila
- *Computational fluid dynamics in industry*, presso il Politecnico di Vienna (Austria)
- *Decision making and applications to logistics*, presso l’Università Autonoma di Barcellona (Spagna)
- *Modelling and simulation of infectious diseases*, presso l’Università degli Studi dell’Aquila
- *Computational methods in biomedical imaging*, presso il Politecnico di Amburgo (Germania)
- *Stochastic modelling in neurosciences*, presso l’Università Cote d’Azur (Francia)

Percorsi di indirizzo del programma congiunto “MathMods”:

- *Mathematical models in social sciences*, presso l’Università degli Studi dell’Aquila
- *Mathematical modelling and optimization*, presso l’Università degli Studi dell’Aquila
- *Modelling and simulation of complex systems*, presso l’Università di Amburgo (Germania)
- *Mathematical modelling with applications to finance*, presso l’Università Cote 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.

#### **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). I candidati non in possesso di opportuna certificazione del suddetto livello di competenze linguistiche devono superare un colloquio volto ad accertarne le capacità di poter seguire le attività del corso di studio.
4. L'utenza massima prevista è di 65 studenti per anno accademico. Sulla base dell'esperienza maturata dal Consorzio *MathMods* a partire dal 2008 e basandosi anche sul fatto che il programma *InterMaths* è un master “Erasmus Mundus”, si prevede un'ampia partecipazione di studenti da tutti i continenti.

5. Il Corso di Studi, essendo dedicato ai percorsi nell'ambito dei due Consorzi "*MathMods*" e "*InterMaths*", prevede l'ammissione dei soli studenti selezionati dai Consorzi mediante apposita Commissione internazionale (composta dai coordinatori locali delle istituzioni partner di ciascun 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 dai due Consorzi MathMods e InterMaths, 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> per "MathMods", <https://www.intermaths.eu/erasmus-mundus/apply> per "InterMaths"). 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 dai due Consorzi *InterMaths* e *MathMods*.

#### **Art. 7 – 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. 8 - 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. 9 - 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. 10 – Costi di gestione del programma Erasmus Mundus *InterMaths* e 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 (*InterMaths* o *MathMods*) di riferimento 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 internazionale cui risulta iscritto.
2. Sono a carico dei Consorzi *InterMaths* e *MathMods* tutte le spese di gestione del corso di studi imputabili esclusivamente e rispettivamente al Programma Erasmus Mundus *InterMaths* e al Programma Congiunto *MathMods*. Tali spese dovranno essere autorizzate dai coordinatori dei Programmi.

#### **Art. 11 – 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. 12 – Attività didattica opzionale (ADO)**

1. Per essere ammesso a sostenere la prova finale, lo studente deve avere acquisito dai 9 ai 15 crediti (a seconda del curriculum) frequentando attività formative liberamente scelte (attività didattiche opzionali, ADO). Tuttavia, trattandosi di un corso di studi internazionale interateneo regolato da due Consorzi internazionali, anche la scelta libera dello studente obbedisce ai vincoli internazionali e si esplica attraverso le scelte possibili tra i vari curricula proposti dai Consorzi InterMaths e 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. 13 – 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. 14 – Propedeuticità**

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

#### **Art. 15 – 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. 16 – 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 dai Consorzi InterMaths e 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. 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 programma InterMaths/MathMods cui è iscritto. L'autorizzazione a sostenere uno o più esami di profitto in una sessione di esame successiva va concessa dal Consorzio (InterMaths o MathMods) di riferimento.
3. Il Consorzio di riferimento potrà decretare l'espulsione dello studente per motivi di profitto dal programma cui è iscritto anche nel corso del semestre qualora dalle verifiche in itinere si concluda che la preparazione generale dello studente è complessivamente scarsa.
4. Lo studente espulso dal programma InterMaths/MathMods cui era iscritto per i motivi menzionati nei precedenti commi 1, 2 e 3 o per altra violazione di quanto previsto nell'apposito *student agreement* precedentemente sottoscritto, non potrà proseguire gli studi come studente del Corso di Laurea Magistrale in *Mathematical Modelling* ma avrà la possibilità di presentare domanda di trasferimento 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. In tal caso i crediti maturati fino a quel momento verranno interamente riconosciuti per il proseguo degli studi. Il pronunciamento sul piano di studi che dovrà seguire dopo il trasferimento, sentito lo studente, spetta al CAD.
5. Visto che il secondo semestre del primo anno è previsto esclusivamente presso gli atenei partner, il trasferimento di cui al punto precedente potrà essere accordato in via eccezionale in corso d'anno allo studente espulso dal programma InterMaths/MathMods cui era iscritto entro la fine del primo semestre del primo anno di corso. La domanda di trasferimento dovrà essere presentata dallo studente entro una settimana dalla notifica dell'espulsione dal programma cui era iscritto. In tutti gli altri casi, lo studente espulso resta iscritto per quell'anno accademico al Corso di Laurea Magistrale in *Mathematical Modelling* in attesa della prima data amministrativa utile per presentare richiesta di trasferimento. Entro una settimana dalla notifica dell'espulsione dal programma cui era iscritto, se le tempistiche risulteranno compatibili con l'acquisizione della frequenza d'ufficio, lo studente potrà integrare a richiesta il proprio piano di studi con insegnamenti extracurricolari.

#### **Art. 17 – 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*, di norma attribuiti al momento della presentazione dell'elaborato di tesi.
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.
12. Lo studente fuoriuscito dal programma InterMaths o MathMods nel corso o al termine del secondo anno può essere trasferito, a richiesta e sotto autorizzazione del consorzio di riferimento, alla Laurea Magistrale in Ingegneria Matematica (I4W) alla prima data amministrativa utile, iscrivendosi al primo anno fuori corso beneficiando dell'esonero delle tasse universitarie ad eccezione della tassa regionale. 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.

#### **Art. 18 – 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. 19 – 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 i Consorzi *InterMaths* e *MathMods*.

#### **Art. 20 – Orientamento e tutorato**

1. Il Consorzio *MathMods* per anni ha organizzato un programma di tre settimane di seminari di integrazione (“*MathMods Intensive Programme*”), tenutosi a L'Aquila prima dell'inizio delle attività didattiche previste dall'Ordinamento Didattico strettamente controllati e personalizzati per garantire che gli studenti di origine e cultura eterogenea siano ben preparati a procedere. Dalla coorte 2021, è attivo il “*Pre-Master's Foundation Programme in Applied Mathematics*” con l'obiettivo di omogeneizzare le competenze in ingresso degli studenti dei Corsi Laurea Magistrale della classe LM44 offerti dall'Università degli Studi dell'Aquila, dunque inclusi i futuri studenti dei programmi *InterMaths* e *MathMods*.
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 Erasmus Mundus "InterMaths" e del Programma Congiunto "MathMods"</i>
DURATA:	<i>Due anni</i>
SEDE:	<i>Via Vetoio, 67100 Coppito - L'AQUILA</i>
SITO INTERNET:	<a href="http://www.intermaths.eu">www.intermaths.eu</a> <a href="http://www.mathmods.eu">www.mathmods.eu</a>
E-MAIL:	<a href="mailto:info@intermaths.eu">info@intermaths.eu</a> <a href="mailto:info@mathmods.eu">info@mathmods.eu</a>

**ORDINAMENTO DIDATTICO (RaD) LAUREA MAGISTRALE  
MATHEMATICAL MODELLING**

<b>ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI</b>					
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>		<b>CFU</b>		<b>Minimo da D.M. per l'ambito</b>
			<b>min</b>	<b>max</b>	
C11 Discipline matematiche, fisiche e informatiche	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia 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		27	42	<b>18</b>
Discipline Ingegneristiche	Discipline Ingegneristiche		27	42	<b>27</b>
	<b>Sotto-ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>			
	C21	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	21	42	
	C22	ING-IND/06 Fluidodinamica ING-INF/02 Campi elettromagnetici 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. per l'ambito 12</b>
		<b>min 16</b>	<b>max 24</b>	
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	<b>CFU</b>		
		<b>min</b>	<b>max</b>	
A11	ICAR/01 Idraulica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica MAT/05 Analisi Matematica MAT/08 Analisi numerica SECS-P/05 Econometria SECS-S/01 Statistica SECS-S/06 Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie	12	20	
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	<b>CFU</b>		
		<b>min</b>	<b>max</b>	
A12	L-FIL-LET/12 Linguistica italiana L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca	0	8	

<b>ALTRE ATTIVITÀ</b>			
<b>ambito disciplinare</b>		<b>CFU min</b>	<b>CFU max</b>
A scelta dello studente		8	15
Per la prova finale		15	27
Ulteriori attività formative (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 l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6

## Piano Didattico Laurea Magistrale Mathematical Modelling

### CURRICULUM “Cancer Modelling and Simulation”

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI		
ambito disciplinare	settore	CFU
C11 Discipline matematiche, fisiche e informatiche	MAT/05 Analisi matematica	30
Discipline Ingegneristiche	Discipline Ingegneristiche	27
	<b>Sotto-ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>
	C21	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

ATTIVITÀ AFFINI		
ambito disciplinare	settore	CFU
A11	MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	15
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
A12	L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca	3

ALTRE ATTIVITÀ		
ambito disciplinare		CFU
D: A scelta dello studente		12
E: Per la prova finale		24
F: Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	F1: Ulteriori conoscenze linguistiche	3
	F2: Abilità informatiche e telematiche	-
	F3: Tirocini formativi e di orientamento	6
	F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	-

## CURRICULUM “Cancer Modelling and Simulation”

Il Curriculum è parte del Master d’eccellenza Europeo Erasmus Mundus “InterMaths – Interdisciplinary Mathematics”, ulteriori informazioni su <https://www.intermaths.eu/erasmus-mundus>

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - I semestre presso la sede di L’AQUILA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0183	Applied partial differential equations	MAT/05	6	C11	I
I0062	Control systems	ING-INF/04	6	C21	I
I0459	Dynamical systems and bifurcation theory	MAT/05	6	C11	I
DT0626	Real and functional analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0627	Mathematical modelling of continuum media	MAT/05	3	A11	I
DT0807	Italian language for foreigners (level A1) <sup>[1]</sup>	-	3	F1	I

Tre settimane prima dell’inizio del primo semestre, presso la sede di L’Aquila viene offerto un corso intensivo di elementi analisi matematica e algebra lineare volto ad equiparare i prerequisiti degli studenti.

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - II semestre presso la sede InterMaths del POLITECNICO DI VIENNA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0639	Numerical methods for ordinary differential equations	MAT/08 (3) ING-INF/05 (3)	6	3 A11 3 C21	II
DT0640	Numerical methods for partial differential equations	MAT/08 (4) ING-INF/05 (3)	7	4 A11 3 C21	II
DT0641	Computer programming and parallel computing	MAT/08 (5) ING-INF/05 (3)	8	5 A11 3 C21	II
DT0371	Numerical optimisation	ING-INF/04	6	C21	II
DT0663	Intensive German Language Course (level A1/1)	L-LIN/14	3	A12	II

### SECONDO ANNO presso la sede di L’AQUILA (A.A. 2023/24)

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0114	Advanced Analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0262	Biomathematics	MAT/05	6	C11	I
DT0611	Mathematical fluid and biofluid dynamics	MAT/05	6	D	I
DT0067	Systems biology	ING-INF/04	6	C21	I
DT0635	Cancer genetics and biology for mathematical modelling	MED/46	6	D	I
I0479	Experimental training and training seminars	-	6	F	II
I0560	Master’s thesis	-	24	E	II

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

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0808	Italian language for foreigners (level A2) <sup>[1]</sup>	-	3	F	I
I0668	Italian language and culture for foreigners (level B1) <sup>[1]</sup>	-	3	F	I
DT0007	Italian language and culture for foreigners (level B2) <sup>[1]</sup>	-	3	F	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.

<sup>[1]</sup> Per ciascun insegnamento di Italian language and culture for foreigners (livelli A1, A2, B1 e B2), come richiesto dai partner internazionali, è prevista l’attribuzione di un voto in trentesimi e non di una idoneità, sebbene tali insegnamenti siano di ambito disciplinare F.

## Piano Didattico Laurea Magistrale Mathematical Modelling

### CURRICULUM “Computational fluid dynamics in industry”

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI			
ambito disciplinare	settore	CFU	
C11 Discipline matematiche, fisiche e informatiche	MAT/05 Analisi matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica	30	
Discipline Ingegneristiche	Discipline Ingegneristiche	27	
	<b>Sotto-ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
	C21	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	24
	C22	ING-IND/06 Fluidodinamica	3

ATTIVITÀ AFFINI		
ambito disciplinare	settore	CFU
A11	MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	15
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
A12	L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca	3

ALTRE ATTIVITÀ		
ambito disciplinare		CFU
D: A scelta dello studente		12
E: Per la prova finale		24
F: Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	F1: Ulteriori conoscenze linguistiche	3
	F2: Abilità informatiche e telematiche	-
	F3: Tirocini formativi e di orientamento	6
	F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	-

## CURRICULUM “Computational fluid dynamics in industry”

Il Curriculum è parte del Master d’eccellenza Europeo Erasmus Mundus “InterMaths – Interdisciplinary Mathematics”, ulteriori informazioni su <https://www.intermaths.eu/erasmus-mundus>

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - I semestre presso la sede di L’AQUILA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0183	Applied partial differential equations	MAT/05	6	C11	I
I0062	Control systems	ING-INF/04	6	C21	I
I0459	Dynamical systems and bifurcation theory	MAT/05	6	C11	I
DT0626	Real and functional analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0627	Mathematical modelling of continuum media	MAT/05	3	A11	I
DT0807	Italian language for foreigners (level A1) <sup>[1]</sup>	-	3	F1	I

Tre settimane prima dell’inizio del primo semestre, presso la sede di L’Aquila viene offerto un corso intensivo di elementi analisi matematica e algebra lineare volto ad equiparare i prerequisiti degli studenti.

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - II semestre presso la sede InterMaths del POLITECNICO DI VIENNA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0639	Numerical methods for ordinary differential equations	MAT/08 (3) ING-INF/05 (3)	6	3 C21 3 A11	II
DT0640	Numerical methods for partial differential equations	MAT/08 (4) ING-INF/05 (3)	7	3 C21 4 A11	II
DT0641	Computer programming and parallel computing	MAT/08 (5) ING-INF/05 (3)	8	3 C21 5 A11	II
DT0371	Numerical optimisation	ING-INF/04	6	C21	II
DT0663	Intensive German Language Course (level A1/1)	L-LIN/14	3	A12	II

### SECONDO ANNO presso la sede InterMaths del POLITECNICO DI VIENNA (A.A. 2023/24)

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0643	Computational fluid dynamics	ING-IND/06	5	D	I
DT0644	CFD codes and turbulent flows	MAT/08 (3) ING-IND/06 (3)	6	3 C11 3 C22	I
DT0645	Continuum and kinetic modelling with PDEs	MAT/07	6	6 C11	I
DT0646	Continuum models in semiconductor theory	ING-INF/01	7	D	I
DT0391	Numerical simulation and scientific computing	MAT/08 (3) ING-INF/05 (3)	6	3 C11 3 C21	I
I0479	Experimental training and training seminars	-	6	F	II
I0560	Master’s thesis	-	24	E	II

<sup>[1]</sup> Per l’insegnamento Italian language and culture for foreigners (livello A1), come richiesto dai partner internazionali, è prevista l’attribuzione di un voto in trentesimi e non di una idoneità, sebbene tale insegnamento sia di ambito disciplinare F.

## Piano Didattico Laurea Magistrale Mathematical Modelling

### CURRICULUM “Decision making and applications to logistics”

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI		
ambito disciplinare	settore	CFU
C11 Discipline matematiche, fisiche e informatiche	MAT/05 Analisi matematica MAT/09 Ricerca operativa	30
Discipline Ingegneristiche	Discipline Ingegneristiche	27
	<b>Sotto-ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>
	C21	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

ATTIVITÀ AFFINI		
ambito disciplinare	settore	CFU
A11	MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	15
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
A12	L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca	3

ALTRE ATTIVITÀ		
ambito disciplinare		CFU
D: A scelta dello studente		12
E: Per la prova finale		24
F: Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	F1: Ulteriori conoscenze linguistiche	3
	F2: Abilità informatiche e telematiche	-
	F3: Tirocini formativi e di orientamento	6
	F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	-

## CURRICULUM “Decision making and applications to logistics”

Il Curriculum è parte del Master d’eccellenza Europeo Erasmus Mundus “InterMaths – Interdisciplinary Mathematics”, ulteriori informazioni su <https://www.intermaths.eu/erasmus-mundus>

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - I semestre presso la sede di L’AQUILA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0183	Applied partial differential equations	MAT/05	6	C11	I
I0062	Control systems	ING-INF/04	6	C21	I
I0459	Dynamical systems and bifurcation theory	MAT/05	6	C11	I
DT0626	Real and functional analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0627	Mathematical modelling of continuum media	MAT/05	3	A11	I
DT0377	Italian language and culture for foreigners (level A1) <sup>[1]</sup>	-	3	F1	I

Tre settimane prima dell’inizio del primo semestre, presso la sede di L’Aquila viene offerto un corso intensivo di elementi analisi matematica e algebra lineare volto ad equiparare i prerequisiti degli studenti.

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - II semestre presso la sede InterMaths del POLITECNICO DI VIENNA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0639	Numerical methods for ordinary differential equations	MAT/08 (3) ING-INF/05 (3)	6	3 A11 3 C21	II
DT0640	Numerical methods for partial differential equations	MAT/08 (4) ING-INF/05 (3)	7	4 A11 3 C21	II
DT0641	Computer programming and parallel computing	MAT/08 (5) ING-INF/05 (3)	8	5 A11 3 C21	II
DT0371	Numerical optimisation	ING-INF/04	6	C21	II
DT0663	Intensive German Language Course (level A1/1)	L-LIN/14	3	A12	II

### SECONDO ANNO presso la sede InterMaths dell’UNIVERSITA’ AUTONOMA DI BARCELONA (A.A. 2023/24)

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0103	Combinatorial optimisation	MAT/09	6	C11	I
DT0647	Project management	MAT/09	3	C11	I
DT0648	Simulations and Bayesian networks	SECS-S/01	6	D	I
DT0649	Decision making in logistics	MAT/09 (3) ING-INF/05 (6)	9	3 C11 6 C21	I
DT0650	Case studies in optimisation problems in industry	ING-INF/04	6	D	I
I0479	Experimental training and training seminars	-	6	F	II
I0560	Master’s thesis	-	24	E	II

<sup>[1]</sup> Per l’insegnamento Italian language and culture for foreigners (livello A1), come richiesto dai partner internazionali, è prevista l’attribuzione di un voto in trentesimi e non di una idoneità, sebbene tale insegnamento sia di ambito disciplinare F.

## Piano Didattico Laurea Magistrale Mathematical Modelling

### CURRICULUM “Modelling and simulation of infectious diseases”

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI		
ambito disciplinare	settore	CFU
C11 Discipline matematiche, fisiche e informatiche	MAT/05 Analisi matematica	30
Discipline Ingegneristiche	Discipline Ingegneristiche	27
	<b>Sotto-ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>
	C21	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

ATTIVITÀ AFFINI		
ambito disciplinare	settore	CFU
A11	MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica SECS-P/05 Econometria	15
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
A12	L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca	3

ALTRE ATTIVITÀ		
ambito disciplinare		CFU
D: A scelta dello studente		12
E: Per la prova finale		24
F: Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	F1: Ulteriori conoscenze linguistiche	3
	F2: Abilità informatiche e telematiche	-
	F3: Tirocini formativi e di orientamento	6
	F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	-

## CURRICULUM “Modelling and simulation of infectious diseases”

Il Curriculum è parte del Master d’eccellenza Europeo Erasmus Mundus “InterMaths – Interdisciplinary Mathematics”, ulteriori informazioni su <https://www.intermaths.eu/erasmus-mundus>

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - I semestre presso la sede di L’AQUILA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0183	Applied partial differential equations	MAT/05	6	C11	I
I0062	Control systems	ING-INF/04	6	C21	I
I0459	Dynamical systems and bifurcation theory	MAT/05	6	C11	I
DT0626	Real and functional analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0627	Mathematical modelling of continuum media	MAT/05	3	A11	I
DT0807	Italian language for foreigners (level A1) <sup>[1]</sup>	-	3	F1	I

Tre settimane prima dell’inizio del primo semestre, presso la sede di L’Aquila viene offerto un corso intensivo di elementi analisi matematica e algebra lineare volto ad equiparare i prerequisiti degli studenti.

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - II semestre presso la sede InterMaths del POLITECNICO DI AMBURGO

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0651	Numerical treatment of ordinary differential equations	MAT/08 (3) ING-INF/05 (3)	6	3 D 3 C21	II
DT0652	Scientific computing and parallelisation	ING-INF/05	9	9 C21	II
DT0653	Variational calculus	MAT/05 (3) ING-INF/04 (3)	6	3 D 3 C21	II
DT0654	Probability theory	MAT/06	6	D	II
DT0668	German as a Foreign Language for International Master Programs	L-LIN/14	3	A12	II

### SECONDO ANNO presso la sede di L’AQUILA (A.A. 2023/24)

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0114	Advanced Analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0704	Deterministic modelling in population dynamics and epidemiology	MAT/05	6	C11	I
DT0011	Modelling and control of networked distributed systems	ING-INF/04	6	C21	I
DT0104	Time series and prediction	SECS-P/05	6	A11	I
DT0633	Computational methods in epidemiology	MAT/08	6	A11	I
I0479	Experimental training and training seminars	-	6	F	II
I0560	Master’s thesis	-	24	E	II

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

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0808	Italian language for foreigners (level A2) <sup>[1]</sup>	-	3	F	I
I0668	Italian language and culture for foreigners (level B1) <sup>[1]</sup>	-	3	F	I
DT0007	Italian language and culture for foreigners (level B2) <sup>[1]</sup>	-	3	F	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.

<sup>[1]</sup> Per ciascun insegnamento di Italian language and culture for foreigners (livelli A1, A2, B1 e B2), come richiesto dai partner internazionali, è prevista l’attribuzione di un voto in trentesimi e non di una idoneità, sebbene tali insegnamenti siano di ambito disciplinare F.

## Piano Didattico Laurea Magistrale Mathematical Modelling

### CURRICULUM “Computational methods in biomedical imaging”

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI			
ambito disciplinare	settore	CFU	
C11 Discipline matematiche, fisiche e informatiche	MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica	30	
Discipline Ingegneristiche	Discipline Ingegneristiche	27	
	<b>Sotto-ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
	C21	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	24
	C22	ING-INF/03 Telecomunicazioni	3

ATTIVITÀ AFFINI		
ambito disciplinare	settore	CFU
A11	ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	15
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
A12	L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca	3

ALTRE ATTIVITÀ		
ambito disciplinare		CFU
D: A scelta dello studente		12
E: Per la prova finale		24
F: Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	F1: Ulteriori conoscenze linguistiche	3
	F2: Abilità informatiche e telematiche	-
	F3: Tirocini formativi e di orientamento	6
	F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	-

## CURRICULUM “Computational methods in biomedical imaging”

Il Curriculum è parte del Master d’eccellenza Europeo Erasmus Mundus “InterMaths – Interdisciplinary Mathematics”, ulteriori informazioni su <https://www.intermaths.eu/erasmus-mundus>

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - I semestre presso la sede di L’AQUILA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0183	Applied partial differential equations	MAT/05	6	C11	I
I0062	Control systems	ING-INF/04	6	C21	I
I0459	Dynamical systems and bifurcation theory	MAT/05	6	C11	I
DT0626	Real and functional analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0627	Mathematical modelling of continuum media	MAT/05	3	A11	I
DT0807	Italian language for foreigners (level A1) <sup>[1]</sup>	-	3	F1	I

Tre settimane prima dell’inizio del primo semestre, presso la sede di L’Aquila viene offerto un corso intensivo di elementi analisi matematica e algebra lineare volto ad equiparare i prerequisiti degli studenti.

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - II semestre presso la sede InterMaths del POLITECNICO DI AMBURGO

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0651	Numerical treatment of ordinary differential equations	MAT/08 (3) ING-INF/05 (3)	6	3 A11 3 C21	II
DT0652	Scientific computing and parallelisation	ING-INF/05	9	9 C21	II
DT0653	Variational calculus	MAT/05 (3) ING-INF/04 (3)	6	3 A11 3 C21	II
DT0654	Probability theory	MAT/06	6	C11	II
DT0668	German as a Foreign Language for International Master Programs	L-LIN/14	3	A12	II

### SECONDO ANNO presso la sede InterMaths del POLITECNICO DI AMBURGO (A.A. 2023/24)

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0655	Mathematical image processing	MAT/05	6	C11	I
I0082	Computer tomography	ING-INF/05 (3) MAT/05 (3)	6	D	I
DT0656	Medical imaging	ING-INF/03 (3) ING-INF/06 (3)	6	3 C22 3 D	I
DT0657	Intelligent systems in medicine	ING-INF/05 (3) ING-INF/06 (3)	6	3 C21 3 D	I
DT0658	Case studies in medical and biomedical applications	ING-INF/06	6	A11	I
I0479	Experimental training and training seminars	-	6	F	II
I0560	Master’s thesis	-	24	E	II

<sup>[1]</sup> Per l’insegnamento Italian language and culture for foreigners (livello A1), come richiesto dai partner internazionali, è prevista l’attribuzione di un voto in trentesimi e non di una idoneità, sebbene tale insegnamento sia di ambito disciplinare F.

## Piano Didattico Laurea Magistrale Mathematical Modelling

### CURRICULUM “Stochastic modelling in neurosciences”

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI		
ambito disciplinare	settore	CFU
C11 Discipline matematiche, fisiche e informatiche	MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica	30
Discipline Ingegneristiche	Discipline Ingegneristiche	27
	<b>Sotto-ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>
	C21	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

ATTIVITÀ AFFINI		
ambito disciplinare	settore	CFU
A11	ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	15
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
A12	L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca	3

ALTRE ATTIVITÀ		
ambito disciplinare		CFU
D: A scelta dello studente		12
E: Per la prova finale		24
F: Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	F1: Ulteriori conoscenze linguistiche	3
	F2: Abilità informatiche e telematiche	-
	F3: Tirocini formativi e di orientamento	6
	F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	-

## CURRICULUM “Stochastic modelling in neurosciences”

Il Curriculum è parte del Master d’eccellenza Europeo Erasmus Mundus “InterMaths – Interdisciplinary Mathematics”, ulteriori informazioni su <https://www.intermaths.eu/erasmus-mundus>

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - I semestre presso la sede di L’AQUILA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0183	Applied partial differential equations	MAT/05	6	C11	I
I0062	Control systems	ING-INF/04	6	C21	I
I0459	Dynamical systems and bifurcation theory	MAT/05	6	C11	I
DT0626	Real and functional analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0627	Mathematical modelling of continuum media	MAT/05	3	A11	I
DT0807	Italian language for foreigners (level A1) <sup>[1]</sup>	-	3	F1	I

Tre settimane prima dell’inizio del primo semestre, presso la sede di L’Aquila viene offerto un corso intensivo di elementi analisi matematica e algebra lineare volto ad equiparare i prerequisiti degli studenti.

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - II semestre presso la sede InterMaths del POLITECNICO DI AMBURGO

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0651	Numerical treatment of ordinary differential equations	MAT/08 (3) ING-INF/05 (3)	6	3 A11 3 C21	II
DT0652	Scientific computing and parallelisation	ING-INF/05	9	9 C21	II
DT0653	Variational calculus	MAT/05 (3) ING-INF/04 (3)	6	3 A11 3 C21	II
DT0654	Probability theory	MAT/06	6	C11	II
DT0668	German as a Foreign Language for International Master Programs	L-LIN/14	3	A12	II

### SECONDO ANNO presso la sede InterMaths dell’UNIVERSITA’ DELLA COSTA AZZURRA – NIZZA (A.A. 2023/24)

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0659	Stochastic calculus with applications to neurosciences	MAT/06	6	C11	I
DT0273	Probabilistic Numerical Methods	MAT/06	6	D	I
DT0660	Stochastic control and interacting systems	ING-INF/04	6	C21	I
DT0661	Stochastic Models in Neurocognition and their statistical inference	SECS-S/01	6	D	I
DT0662	Behavioral and Cognitive Neuroscience	ING-INF/06	6	A11	I
I0479	Experimental training and training seminars	-	6	F	II
I0560	Master’s thesis	-	24	E	II

<sup>[1]</sup> Per ciascun insegnamento di Italian language and culture for foreigners (livelli A1, A2, B1 e B2), come richiesto dai partner internazionali, è prevista l’attribuzione di un voto in trentesimi e non di una idoneità, sebbene tali insegnamenti siano di ambito disciplinare F.

## Piano Didattico Laurea Magistrale Mathematical Modelling

### CURRICULUM “Mathematical models in social sciences”

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI		
ambito disciplinare	settore	CFU
C11 Discipline matematiche, fisiche e informatiche	MAT/05 Analisi matematica	30
Discipline Ingegneristiche	Discipline Ingegneristiche	27
	<b>Sotto-ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>
	C21	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

ATTIVITÀ AFFINI		
ambito disciplinare	settore	CFU
A11	MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	15
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
A12	L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca	3

ALTRE ATTIVITÀ		
ambito disciplinare		CFU
D: A scelta dello studente		12
E: Per la prova finale		24
F: Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	F1: Ulteriori conoscenze linguistiche	3
	F2: Abilità informatiche e telematiche	-
	F3: Tirocini formativi e di orientamento	6
	F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	-

## CURRICULUM “Mathematical models in social sciences”

Il Curriculum è parte del Programma Congiunto “MathMods – Mathematical Modelling in Engineering: Theory, Numerics, Applications”, ulteriori informazioni su <https://www.mathmods.eu>

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - I semestre presso la sede di L’AQUILA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0183	Applied partial differential equations	MAT/05	6	C11	I
I0062	Control systems	ING-INF/04	6	C21	I
I0459	Dynamical systems and bifurcation theory	MAT/05	6	C11	I
DT0626	Real and functional analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0627	Mathematical modelling of continuum media	MAT/05	3	A11	I
DT0807	Italian language for foreigners (level A1) <sup>[1]</sup>	-	3	F1	I

Tre settimane prima dell’inizio del primo semestre, presso la sede di L’Aquila viene offerto un corso intensivo di elementi analisi matematica e algebra lineare volto ad equiparare i prerequisiti degli studenti.

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - II semestre presso la sede MathMods dell’UNIVERSITA’ DI AMBURGO

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0064	Numerical approximation of PDEs by finite differences and finite volumes	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0063	Numerical methods for PDEs - Galerkin methods	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0373	Scientific computing	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0217	Optimisation	ING-INF/04	6	C21	II
DT0064	Modelling camp	ING-INF/04	3	C21	II
DT0669	German as a Foreign Language, level A1.1	L-LIN/14	3	A12	II

### SECONDO ANNO presso la sede di L’AQUILA (A.A. 2023/24)

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0114	Advanced Analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0013	Mathematical Models for Collective Behavior	MAT/05	6	C11	I
DT0597	Machine Learning for Smart Cities Automation	ING-INF/04	6	C21	I
12 CFU a scelta tra:					
DT0704	Deterministic modelling in population dynamics and epidemiology	MAT05	6	D	I
DT0247	Mathematical Fluid Dynamics	MAT/05	6		I
DT0314	Workshop of Mathematical Modelling (Corso Integrato)				
DT0614	Modulo: Mathematical Modeling in Cellular Biology	MAT/08	3		I
DT0613	Modulo: Numerical methods for stochastic modelling	MAT/08	3		I
DT0631	Mathematics for Decision Making	SECS-S/06	6		I
I0479	Experimental training and training seminars	-	6	F	II
I0560	Master’s thesis	-	24	E	II

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

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0808	Italian language for foreigners (level A2) <sup>[1]</sup>	-	3	F	I
I0668	Italian language and culture for foreigners (level B1) <sup>[1]</sup>	-	3	F	I
DT0007	Italian language and culture for foreigners (level B2) <sup>[1]</sup>	-	3	F	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.

<sup>[1]</sup> Per ciascun insegnamento di Italian language and culture for foreigners (livelli A1, A2, B1 e B2), come richiesto dai partner internazionali, è prevista l’attribuzione di un voto in trentesimi e non di una idoneità, sebbene tali insegnamenti siano di ambito disciplinare F.

## Piano Didattico Laurea Magistrale Mathematical Modelling

### CURRICULUM “Mathematical modelling and optimisation”

<b>ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI</b>			
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	<b>CFU</b>	
C11 Discipline matematiche, fisiche e informatiche	MAT/05 Analisi matematica MAT/09 Ricerca operativa	30	
Discipline Ingegneristiche	Discipline Ingegneristiche	27	
	<b>Sotto-ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
	C21	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	27

<b>ATTIVITÀ AFFINI</b>		
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	<b>CFU</b>
A11	MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	15
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
A12	L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca	3

<b>ALTRE ATTIVITÀ</b>		
<b>ambito disciplinare</b>		<b>CFU</b>
D: A scelta dello studente		12
E: Per la prova finale		24
F: Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	F1: Ulteriori conoscenze linguistiche	3
	F2: Abilità informatiche e telematiche	-
	F3: Tirocini formativi e di orientamento	6
	F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	-

## CURRICULUM “Mathematical modelling and optimisation”

Il Curriculum è parte del Programma Congiunto “MathMods – Mathematical Modelling in Engineering: Theory, Numerics, Applications”, ulteriori informazioni su <https://www.mathmods.eu>

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - I semestre presso la sede di L’AQUILA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0183	Applied partial differential equations	MAT/05	6	C11	I
I0062	Control systems	ING-INF/04	6	C21	I
I0459	Dynamical systems and bifurcation theory	MAT/05	6	C11	I
DT0626	Real and functional analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0627	Mathematical modelling of continuum media	MAT/05	3	A11	I
DT0807	Italian language for foreigners (level A1) <sup>[1]</sup>	-	3	F1	I

Tre settimane prima dell’inizio del primo semestre, presso la sede di L’Aquila viene offerto un corso intensivo di elementi analisi matematica e algebra lineare volto ad equiparare i prerequisiti degli studenti.

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - II semestre presso la sede MathMods dell’UNIVERSITA’ DI AMBURGO

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0064	Numerical approximation of PDEs by finite differences and finite volumes	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0063	Numerical methods for PDEs - Galerkin methods	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0373	Scientific computing	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0217	Optimisation	ING-INF/04	6	C21	II
DT0064	Modelling camp	ING-INF/04	3	C21	II
DT0669	German as a Foreign Language, level A1.1	L-LIN/14	3	A12	II

### SECONDO ANNO presso la sede di L’AQUILA (A.A. 2023/24)

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0114	Advanced Analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0011	Modelling and control of networked distributed systems	ING-INF/04	6	C21	I
DT0313	Optimisation in signal processing and wavelets	MAT/08	6	D	I
DT0220	Optimisation models and algorithms	MAT/09	6	C11	I
DT0219	Process and Operations Scheduling	MAT/09	6	D	I
I0479	Experimental training and training seminars	-	6	F	II
I0560	Master’s thesis	-	24	E	II

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

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0808	Italian language for foreigners (level A2) <sup>[1]</sup>	-	3	F	I
I0668	Italian language and culture for foreigners (level B1) <sup>[1]</sup>	-	3	F	I
DT0007	Italian language and culture for foreigners (level B2) <sup>[1]</sup>	-	3	F	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.

<sup>[1]</sup> Per ciascun insegnamento di Italian language and culture for foreigners (livelli A1, A2, B1 e B2), come richiesto dai partner internazionali, è prevista l’attribuzione di un voto in trentesimi e non di una idoneità, sebbene tali insegnamenti siano di ambito disciplinare F.

## Piano Didattico Laurea Magistrale Mathematical Modelling

### CURRICULUM “Modelling and simulation of complex systems”

ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI		
ambito disciplinare	settore	CFU
C11 Discipline matematiche, fisiche e informatiche	MAT/05 Analisi matematica	30
Discipline Ingegneristiche	Discipline Ingegneristiche	27
	<b>Sotto-ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>
	C21	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

ATTIVITÀ AFFINI		
ambito disciplinare	settore	CFU
A11	MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	15
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
A12	L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca	3

ALTRE ATTIVITÀ		
ambito disciplinare		CFU
D: A scelta dello studente		12
E: Per la prova finale		24
F: Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	F1: Ulteriori conoscenze linguistiche	3
	F2: Abilità informatiche e telematiche	-
	F3: Tirocini formativi e di orientamento	6
	F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	-

## CURRICULUM “Modelling and simulation of complex systems”

Il Curriculum è parte del Programma Congiunto “MathMods – Mathematical Modelling in Engineering: Theory, Numerics, Applications”, ulteriori informazioni su <https://www.mathmods.eu>

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - I semestre presso la sede di L’AQUILA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0183	Applied partial differential equations	MAT/05	6	C11	I
I0062	Control systems	ING-INF/04	6	C21	I
I0459	Dynamical systems and bifurcation theory	MAT/05	6	C11	I
DT0626	Real and functional analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0627	Mathematical modelling of continuum media	MAT/05	3	A11	I
DT0807	Italian language for foreigners (level A1) <sup>[1]</sup>	-	3	F1	I

Tre settimane prima dell’inizio del primo semestre, presso la sede di L’Aquila viene offerto un corso intensivo di elementi analisi matematica e algebra lineare volto ad equiparare i prerequisiti degli studenti.

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - II semestre presso la sede MathMods dell’UNIVERSITA’ DI AMBURGO

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0064	Numerical approximation of PDEs by finite differences and finite volumes	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0063	Numerical methods for PDEs - Galerkin methods	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0373	Scientific computing	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0217	Optimisation	ING-INF/04	6	C21	II
DT0064	Modelling camp	ING-INF/04	3	C21	II
DT0669	German as a Foreign Language, level A1.1	L-LIN/14	3	A12	II

### SECONDO ANNO presso la sede MathMods dell’UNIVERSITA’ DI AMBURGO (A.A. 2023/24)

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0084	Mathematical Systems and Control Theory	ING-INF/04	6	C21	I
DT0086	Advanced Topics in Fluid Dynamics	MAT/05	6	C11	I
DT0087	Optimisation of Complex Systems governed by ODEs and PDEs	MAT/05	6	C11	I
12 CFU a scelta tra:					
DT0402	Calculus of Variations	MAT/05	6	12 D	I
I0082	Computer Tomography	MAT/05	6		I
DT0401	Model Order Reduction	MAT/08	6		I
DT0088	Traffic Flow Models	MAT/05	6		I
I0479	Experimental training and training seminars	-	6	F	II
I0560	Master’s thesis	-	24	E	II

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

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0559	German language and culture for foreigners (level A2)	L-LIN/14	3	F	I

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.

<sup>[1]</sup> Per l’insegnamento di Italian language and culture for foreigners (livello A1), come richiesto dai partner internazionali, è prevista l’attribuzione di un voto in trentesimi e non di una idoneità, sebbene tale insegnamento sia di ambito disciplinare F.

## Piano Didattico Laurea Magistrale Mathematical Modelling

### CURRICULUM “Mathematical modelling with applications to finance”

<b>ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI</b>		
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	<b>CFU</b>
C11 Discipline matematiche, fisiche e informatiche	MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica	30
Discipline Ingegneristiche	Discipline Ingegneristiche	27
	<b>Sotto-ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>
	C21	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

<b>ATTIVITÀ AFFINI</b>		
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	<b>CFU</b>
A11	MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	15
<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	
A12	L-LIN/14 Lingua e traduzione – lingua tedesca	3

<b>ALTRE ATTIVITÀ</b>		
<b>ambito disciplinare</b>		<b>CFU</b>
D: A scelta dello studente		12
E: Per la prova finale		24
F: Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	F1: Ulteriori conoscenze linguistiche	3
	F2: Abilità informatiche e telematiche	-
	F3: Tirocini formativi e di orientamento	6
	F: Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	-

## CURRICULUM “Mathematical modelling with applications to finance”

Il Curriculum è parte del Programma Congiunto “MathMods – Mathematical Modelling in Engineering: Theory, Numerics, Applications”, ulteriori informazioni su <https://www.mathmods.eu>

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - I semestre presso la sede di L’AQUILA

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0183	Applied partial differential equations	MAT/05	6	C11	I
I0062	Control systems	ING-INF/04	6	C21	I
I0459	Dynamical systems and bifurcation theory	MAT/05	6	C11	I
DT0626	Real and functional analysis	MAT/05	6	C11	I
DT0627	Mathematical modelling of continuum media	MAT/05	3	A11	I
DT0807	Italian language for foreigners (level A1) <sup>[1]</sup>	-	3	F1	I

Tre settimane prima dell’inizio del primo semestre, presso la sede di L’Aquila viene offerto un corso intensivo di elementi analisi matematica e algebra lineare volto ad equiparare i prerequisiti degli studenti.

### PRIMO ANNO A.A. 2022-2023 - II semestre presso la sede MathMods dell’UNIVERSITA’ DI AMBURGO

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
I0064	Numerical approximation of PDEs by finite differences and finite volumes	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0063	Numerical methods for PDEs - Galerkin methods	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0373	Scientific computing	ING-INF/05 (2) MAT/08 (4)	6	2 C21 4 A11	II
DT0654	Probability theory	MAT/06	6	C11	II
DT0064	Modelling camp	ING-INF/04	3	C21	II
DT0669	German as a Foreign Language, level A1.1	L-LIN/14	3	A12	II

### SECONDO ANNO presso la sede MathMods dell’UNIVERSITA’ DELLA COSTA AZZURRA - NIZZA (A.A. 2023/24)

Codice	Denominazione insegnamento	SSD	CFU	Ambito	Sem.
DT0535	Stochastic Calculus and Applications to Math Finance	ING-INF/04	6	C21	I
DT027	Probabilistic Numerical Methods	MAT/06	6	C11	I
DT0670	Stochastic Control and Interacting Systems in Finance	ING-INF/04	6	C21	I
DT0671	Advanced Statistics and Applications	SECS-S/01	6	D	I
DT0602	Numerical Methods for PDEs and Applications	MAT/08	6	D	I
I0479	Experimental training and training seminars	-	6	F	II
I0560	Master’s thesis	-	24	E	II

<sup>[1]</sup> Per l’insegnamento di Italian language and culture for foreigners (livello A1), come richiesto dai partner internazionali, è prevista l’attribuzione di un voto in trentesimi e non di una idoneità, sebbene tale insegnamento sia di ambito disciplinare F.

## **ALLEGATO 2 – Elenco accordi consortili attivi per l’A.A. 2022/2023**

### **Accordo Consortile per il programma Erasmus Mundus “*InterMaths – Interdisciplinary Mathematics*” e per il rilascio di un diploma congiunto 2021-2026.**

Convenzione sottoscritta in data 31/01/2021.

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

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

**Titolo rilasciato:** MSc in “Interdisciplinary Mathematics” congiunto tra le università Partner a pieno titolo in cui lo studente abbia acquisito almeno 30 CFU, equivalente a

- presso l’Università degli Studi dell’Aquila alla *Laurea Magistrale in “Mathematical Modelling”*,
- presso il Politecnico di Amburgo al *Master in “Computational Science and Engineering”*,
- presso il Politecnico di Vienna al *Master in “Interdisciplinary Mathematics”*,
- presso l’Università Autonoma di Barcellona al *Máster Universitario Erasmus Mundus en Matemáticas Interdisciplinares / Interdisciplinary Mathematics*,
- presso l’Università Cote d’Azur al *Master “Mathématiques”*.

### **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 valido per le coorti 2022, 2023, 2024.**

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

#### **Titoli rilasciati:**

- 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. 2022/23, si considerano inclusi nel presente allegato al regolamento didattico.**