

Corso di laurea in Matematica Applicata

L-35 Classe delle Lauree in Scienze Matematiche

**DESCRIZIONE DEL PERCORSO DI FORMAZIONE –
REGOLAMENTO DIDATTICO DEL corso di studio
(quadro B1 della SUA-corso di studio)**

COORTE 2019/20

1. INFORMAZIONI GENERALI

| | |
|--|--|
| SITO WEB DEL CORSO | <p>Per informazioni su obiettivi formativi del corso di studio, sbocchi occupazionali, ammissione, risultati di apprendimento attesi, piano didattico, calendario didattico, orario lezioni, prova finale è possibile consultare la pagina web del corso di studio oppure la Scheda Unica Annuale (SUA-corso di studio) pubblicata nella stessa pagina web.</p> <p>Informazioni sul corso: http://www.di.univr.it/?ent=cs&id=418 Scheda SUA: https://www.universitaly.it/index.php/scheda/sua/39019:</p> |
| REFERENTE DEL CORSO | Prof. Giuseppe Mazzuocolo |
| SEGRETERIA DI RIFERIMENTO | Unità Operativa Didattica e Studenti Scienze e Ingegneria |
| DOCENTI, PROGRAMMI E ORARIO DI RICEVIMENTO | <p>Ogni docente ha una propria pagina web in cui pubblica informazioni relative alle attività di didattica e ricerca. È possibile accedere alle pagine dei docenti dal sito del corso di studio.</p> <p>I programmi sono pubblicati nella pagina web di ogni insegnamento.</p> <p>I docenti garantiscono almeno due ore settimanali per il ricevimento degli studenti per l'intero anno accademico, esclusi i periodi di vacanza e di ferie, dandone pubblicità tramite l'apposita pagina del sito web di Ateneo precisando luogo ed orario a ciò destinati. L'orario di ricevimento è pubblicato nella pagina web di ogni docente.</p> |
| DURATA DEL CORSO | 3 anni |
| SEDE DEL CORSO | Strada Le Grazie 15, 37134 Verona |
| DIPARTIMENTO DI AFFERENZA | Dipartimento di Informatica |
| CURRICULUM | Economico-Finanziario; Modellistico-Computazionale. |
| LINGUA DI EROGAZIONE | Italiano |
| ACCESSO | <p>Per l'accesso si richiedono adeguate conoscenze e competenze matematiche e scientifiche tipiche della formazione fornita dalla scuola secondaria superiore. Viene inoltre richiesta la conoscenza di base della lingua inglese.</p> <p>Il corso di laurea in Matematica Applicata è ad accesso programmato. Per l'ammissione sono previste due selezioni, più una eventuale selezione straordinaria solo in caso di posti disponibili al termine delle due selezioni ordinarie. La graduatoria viene stilata sulla base del punteggio ottenuto nel TOLC-S erogato dal CISIA su "Matematica di Base", "Ragionamento e Problemi", "Comprensione del Testo", "Scienze di Base" (aree di Chimica, Fisica e Geologia), con esclusione della sezione di "Inglese".</p> <p>Gli studenti potranno partecipare alla selezione solo se avranno ottenuto nel TOLC-S un punteggio superiore a zero. In caso di ripetizione del test, verrà considerata valida l'ultima prova sostenuta.</p> <p>Gli studenti laureati o provenienti da altri corsi di studio possono richiedere l'esonero dalla selezione se, a seguito di valutazione preventiva della propria carriera, risulteranno avere un numero di crediti sufficienti ad essere ammessi al II o al III anno.</p> |
| TITOLO NECESSARIO ALL'IMMATRICOLAZIONE | Diploma di istruzione secondaria di secondo grado richiesto dalla normativa in vigore, o altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. |
| MODALITÀ DI VERIFICA DELLE CONOSCENZE RICHIESTE E OBBLIGHI FORMATIVI AGGIUNTIVI (OFA) | <p>La verifica delle competenze di base, in accordo con quanto stabilito in Ateneo, verrà effettuata tramite i risultati nel TOLC-S come segue:</p> <p>ai candidati selezionati che nelle due prove di "Matematica di base" e "Ragionamento e Problemi" del TOLC-S del CISIA ottengono complessivamente un punteggio inferiore a 6 vengono assegnati degli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) in matematica, da assolvere entro il primo anno di corso.</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi possono essere assolti con il superamento degli esami svolti a conclusione dei corsi di recupero delle competenze di base.</p> <p>http://www.di.univr.it/?ent=sm&cs=418</p> |
| ISCRIZIONI | <p>Per informazioni sulla modalità di iscrizione, si veda la pagina web http://www.di.univr.it/?ent=iscrizioneecs&cs=418</p> |
| SUPPORTO STUDENTI CON DISABILITÀ E DSA | <p>L'Ateneo supporta gli studenti con disabilità o DSA al momento dell'iscrizione all'Università e durante tutto il percorso di studi, con l'obiettivo di individuare e progettare i sostegni necessari per svolgere in modo efficace le attività didattiche. Per maggiori informazioni www.univr.it/inclusione</p> |
| CREDITI FORMATIVI UNIVERSITARI (CFU) | <p>A ciascun CFU corrispondono, di norma, 25 ore di impegno complessivo da parte degli studenti.</p> <p>Le diverse tipologie di attività didattica prevedono i seguenti rapporti ORE/CFU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lezione: 8 ORE/CFU - Esercitazione-laboratorio: 12 ORE/CFU - Stage/tirocinio professionale: 25 ORE/CFU |

2. PIANO DIDATTICO

| | |
|--------------------------------------|---|
| OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA | <p>È l'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative che viene offerto nel corso del triennio agli studenti che si immatricolano nell'a.a. 2019/20.</p> <p>L'insieme degli studenti iscritti al I anno nell'a.a. 2019/20 forma la coorte 2019/20.</p> <p>http://www.di.univr.it/main?ent=pd&cs=418&aa=2019%2F2020</p> |
| OFFERTA DIDATTICA EROGATA | <p>A differenza dell'offerta didattica programmata, è data dal complesso degli insegnamenti erogati in un determinato anno accademico a più coorti di studenti.</p> <p>http://www.di.univr.it/?ent=oi&cs=418</p> |

3. REGOLE SUL PERCORSO DI FORMAZIONE

| | |
|--|--|
| MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO | <p>Per ogni attività formativa vengono definiti gli obiettivi formativi, il programma, i testi di riferimento, il materiale didattico e le modalità di verifica dell'apprendimento (modalità d'esame) che vengono pubblicate nel sito web del corso di studio alla voce "Insegnamenti". http://www.di.univr.it/main?ent=oi&te=N&cs=418&aa=2019%2F2020</p> <p>Per quanto riguarda gli esami di profitto si applicano le disposizioni del regolamento didattico di Ateneo. I docenti sono tenuti a indicare, prima dell'inizio dell'anno accademico e contestualmente alla programmazione didattica, le specifiche modalità d'esame previste per gli insegnamenti di cui sono responsabili e ad indicarle nella pagina web dell'insegnamento. L'accertamento si svolge alla conclusione dell'attività formativa, nei periodi previsti per gli appelli d'esame, in date proposte dai docenti responsabili dell'insegnamento. Possono essere previste prove intermedie di accertamento durante lo svolgimento delle lezioni.</p> <p>Con il superamento dell'accertamento conclusivo gli studenti conseguono i CFU attribuiti all'attività formativa in oggetto e, se previsto, un voto espresso in trentesimi. Nel caso tale accertamento non venisse superato, potrà essere ripetuto nei successivi appelli d'esame.</p> <p>Le conoscenze e le competenze ottenute dagli studenti attraverso attività formative che prevedono un voto verranno sempre valutate tramite prove scritte e/o colloquio individuale. I risultati degli stage e dei tirocini verranno verificati in termini di competenze e abilità raggiunte attraverso la valutazione delle relazioni dei tutor ed eventualmente un colloquio individuale. Per quanto riguarda le commissioni degli esami di profitto si applicano le disposizioni del regolamento didattico di Ateneo.</p> <p>Gli studenti che intendano avvalersi di programmi di mobilità studentesca nell'ambito di programmi internazionali ai quali aderisce l'Università di Verona dovranno presentare un piano di studio con l'indicazione delle attività formative che svolgeranno presso l'ente ospitante, attenendosi al regolamento per i periodi di studio all'estero della Scuola di Scienze e Ingegneria. Tale piano di studio, che verrà valutato analizzandone la coerenza formativa con gli obiettivi formativi del corso di laurea, dovrà essere approvato preventivamente dalla Commissione Pratiche Studenti. Per le attività che prevedono un voto, la conversione avverrà sulla base della corrispondenza in trentesimi indicata in apposite tabelle approvate dalla Scuola di Scienze e Ingegneria.</p> <p>Per ulteriori informazioni sui programmi di mobilità internazionale, si veda la pagina web http://www.di.univr.it/?ent=iniziativa&did=1&id=4803</p> |
| PROPEDEUTICITÀ | Non sono previste propedeuticità. |
| SBARRAMENTI | <p>È previsto uno sbarramento per l'iscrizione al II anno di corso, per la quale sono requisiti necessari:</p> <ul style="list-style-type: none">- l'aver assolto gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi (OFA)- l'aver ottenuto almeno 24 CFU negli insegnamenti del I anno entro il 31 dicembre 2020. |
| SCELTA DEL CURRICULUM | <p>Il Corso di Laurea in Matematica Applicata prevede un piano didattico organizzato in due curriculum:</p> <ul style="list-style-type: none">- Economico-Finanziario- Modellistico-Computazionale <p>Gli studenti al momento dell'iscrizione scelgono il curriculum che definisce il loro percorso formativo. Ogni curriculum specifica un insieme di insegnamenti obbligatori e un insieme di insegnamenti opzionali tra i quali scegliere un percorso che completi il blocco di insegnamenti obbligatori previsti dal curriculum scelto.</p> <p>Ogni percorso formativo generato seguendo le regole del piano è considerato piano di studi approvato.</p> <p>L'eventuale passaggio da un curriculum ad un altro è possibile entro il termine stabilito annualmente.</p> |

| | |
|---|--|
| ATTIVITÀ A SCELTA DEGLI STUDENTI (D) | <p>Alle attività a scelta degli studenti (tipo “D”) sono riservati 12 CFU. Tali attività comprendono gli insegnamenti impartiti presso l'Università di Verona o periodi di stage/tirocinio professionale.</p> <p>Nella scelta delle attività di tipo D, gli studenti dovranno tener presente che in sede di approvazione si terrà conto della coerenza delle loro scelte con il progetto formativo del loro piano di studio e dell'adeguatezza delle motivazioni eventualmente fornite.</p> <p>http://www.di.univr.it/main?ent=oi&te=N&cs=418&aa=2019%2F2020</p> |
| ATTIVITÀ FORMATIVE TRASVERSALI (F), STAGE, TIROCINI, ALTRO | <p>Per il conseguimento della laurea è richiesto il livello B1 di conoscenza della lingua inglese, cui sono riservati 6 CFU. L'acquisizione dei crediti si ha in seguito al superamento di un test del livello richiesto presso il Centro Linguistico di Ateneo. Ai fini dell'acquisizione dei crediti saranno ritenute valide anche le certificazioni di pari livello rilasciate da scuole o istituti riconosciuti dal Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca.</p> <p>Alle altre attività formative sono riservati 6 CFU (tipo “F”), e possono comprendere periodi di stage/tirocinio professionale, ulteriori competenze linguistiche, attività di carattere seminariale o altri insegnamenti. Le attività di stage/tirocinio professionale sono preliminarmente concordate, e successivamente certificate, da parte del tutor accademico.</p> |
| REGOLE DI PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO | <p>Il piano di studio si compila durante le finestre di modifica dei piani studio, secondo le modalità e scadenze reperibili alla pagina web del Dipartimento di Informatica.</p> |
| FREQUENZA | <p>Il corso di studi è libero da obblighi di frequenza, anche se la partecipazione alle attività didattiche è fortemente consigliata.</p> |
| TUTORATO PER GLI STUDENTI | <p>Per orientare e assistere gli studenti lungo tutto il corso degli studi, ad alcuni docenti sono affidati compiti di tutorato.</p> <p>All'inizio di ciascun anno accademico, a ciascun docente afferente a un settore scientifico disciplinare di matematica è assegnato un gruppo di studenti, per i quali svolgerà la funzione di tutor.</p> <p>Le attività di tutorato hanno il compito di guidare gli studenti durante l'intero percorso di studi, di orientarli nella scelta dei percorsi formativi, di renderli attivamente partecipi del processo formativo e di contribuire al superamento di eventuali difficoltà individuali.</p> |
| PASSAGGIO / TRASFERIMENTO DA ALTRO CORSO DI STUDIO | <p>Per “passaggio” si intende il cambio di corso di studio all'interno dell'Università di Verona. Il “trasferimento”, invece, riguarda il caso di studenti che, provenendo da altro Ateneo, si spostano all'Università di Verona.</p> <p>La Commissione Pratiche Studenti è competente per la convalida dei crediti conseguiti, con relativo punteggio, in altri corsi di laurea, in Italia o all'estero.</p> <p>In caso di passaggio/trasferimento da altro corso di laurea, la convalida può avere luogo solo su dettagliata documentazione rilasciata dalla sede di provenienza, che certifichi gli esami svolti con relativo voto ottenuto e crediti maturati.</p> <p>La Commissione Pratiche Studenti, deliberando entro 45 giorni dalla trasmissione della richiesta effettuerà le convalide applicando i seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per attività per le quali sia previsto un riferimento ad un settore scientifico disciplinare specifico saranno convalidati i crediti acquisiti valutando caso per caso il contenuto delle attività formative ed il raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di studio. Ad integrazione di eventuali carenze di crediti, la Commissione Pratiche Studenti può individuare le attività integrative più opportune necessarie al raggiungimento dei crediti previsti per la singola attività in relazione a uno o più insegnamenti attivi presso il corso di laurea; - in caso di attività per le quali non è previsto il riferimento ad un settore scientifico disciplinare la Commissione Pratiche Studenti valuterà caso per caso il contenuto delle attività formative e la loro coerenza con gli obiettivi |

| | |
|---|--|
| | <p>del corso di studio, considerando la quantità dei crediti acquisiti che possono essere convalidati nell'ambito delle attività formative previste nel corso di studio;</p> <ul style="list-style-type: none"> - nel caso in cui una particolare attività formativa sia il contributo di più attività che hanno dato luogo a votazioni differenti, la valutazione finale sarà determinata dalla media pesata dei voti riportati. <p>In seguito alle valutazioni di cui sopra, la Commissione Pratiche Studenti determinerà l'anno di iscrizione.</p> <p>Possono essere convalidati crediti in eccedenza, comunque maturati.</p> <p>La procedura per il cambio di curriculum e cambi di ordinamento è la medesima dei passaggi di corso.</p> |
| <p>RICONOSCIMENTO CARRIERA PREGRESSA</p> | <p>E' la valutazione di un titolo di studio conseguito o di un percorso universitario pregresso tramite il riconoscimento parziale o totale dei crediti, a seconda della corrispondenza dei due percorsi formativi.</p> <p>Le norme indicate per i passaggi/trasferimenti ad altro corso di studio/Ateneo si applicano anche in caso di iscrizione di studenti che chiedono il riconoscimento per carriera pregressa. In seguito alle valutazioni di cui sopra, la Commissione Pratiche Studenti determinerà l'anno di iscrizione.</p> |
| <p>PART TIME</p> | <p>Gli studenti che, per impegni lavorativi o familiari o per motivi di salute, ritengano di poter dedicare allo studio solo una parte del loro tempo, possono scegliere l'iscrizione part time. L'opzione formulata per la scelta del regime di part time non modifica la "durata normale del corso" per il riscatto degli anni ai fini pensionistici. Sui certificati verrà, quindi, indicata "durata normale del corso", valida ai fini giuridici e "durata concordata del corso", che riguarda l'organizzazione didattica del corso stesso. Il regime a part time regola esclusivamente la durata della carriera universitaria e i relativi oneri economici e permette di conseguire il titolo, senza incorrere nella condizione di fuori corso, per il doppio della durata normale del corso stesso.</p> <p>Il percorso formativo degli studenti che all'atto dell'immatricolazione scelgono l'impegno part time è stabilito dal regolamento studenti di Ateneo.</p> |
| <p>PROVA FINALE</p> | <p>Alla prova finale (esame di laurea) sono riservati 6 CFU.</p> <p>La prova finale prevede la preparazione, sotto la guida di un relatore, di una relazione scritta, discussa di fronte ad una Commissione Valutazione Tesi, che può consistere nella trattazione di un argomento teorico, nella risoluzione di un problema specifico, nella descrizione di un progetto di lavoro, di un'esperienza fatta, per esempio, in un'azienda, in un laboratorio o in una scuola.</p> <p>Su proposta del relatore l'elaborato può essere compilato e discusso in lingua inglese.</p> <p>Gli studenti possono sostenere la prova finale solamente dopo aver assolto a tutti gli altri obblighi formativi previsti dal loro piano di studi ed agli adempimenti presso gli uffici amministrativi, in conformità con i termini indicati nel manifesto generale degli studi.</p> <p>La Laurea in Matematica Applicata viene conseguita superando con esito positivo l'esame di laurea e maturando in questo modo i 180 CFU stabiliti dal piano di studi. Può essere relatore dell'elaborato finale un docente strutturato afferente al Collegio Didattico di Matematica, al dipartimento di Informatica, al dipartimento di Scienze Economiche oppure un docente dell'Ateneo inquadrato in un settore scientifico disciplinare previsto dall'ordinamento del corso di laurea.</p> <p>La valutazione dell'esame è basata sul livello di approfondimento dimostrato, sulla chiarezza espositiva e sulla capacità di inquadrare l'argomento assegnato in un contesto più ampio, ed è articolata in maniera tale da valutare compiutamente le conoscenze acquisite durante il lavoro di tesi, il loro grado di comprensione, l'autonomia di giudizio, le capacità di applicare dette conoscenze e di comunicare in maniera efficace gli esiti del lavoro e i risultati ottenuti.</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>La valutazione finale e la proclamazione verranno effettuate dalla Commissione d'esame finale nominata dal presidente del collegio didattico e composta da un presidente e almeno quattro docenti dell'Ateneo.</p> <p>La forma dell'esame viene concordata con il relatore. Il materiale presentato per la prova finale viene valutato da una commissione valutazione tesi, composta da tre docenti, tra cui possibilmente il relatore, e nominata dal presidente del collegio didattico.</p> <p>Il collegio didattico disciplina le procedure delle commissioni valutazione tesi e delle commissioni d'esame finale e dell'attribuzione del punteggio della prova finale mediante apposito regolamento deliberato dal collegio didattico.</p> <p>Per ulteriori specificazioni si rimanda al Regolamento della prova finale. http://www.di.univr.it/documenti/CorsoStudi/descrizione/descrizione323770.pdf</p> |
| <p>ULTERIORI INFORMAZIONI</p> | <p>Titoli stranieri e periodi di studio svolti all'estero La Commissione Pratiche Studenti è competente per il riconoscimento dei crediti e titoli conseguiti all'estero dallo studente, con relativo punteggio. In seguito alle valutazioni Commissione Pratiche Studenti determinerà l'anno di iscrizione.</p> <p>Il riconoscimento di crediti conseguiti da studenti iscritti al Corso... durante i periodi di studio all'estero, nell'ambito di programmi internazionali ai quali aderisce l'Università di Verona, è sottoposto alla valutazione della Commissione Pratiche Studenti ai sensi del "Regolamento sul riconoscimento dei periodi di studio all'estero" della Scuola di Scienze ed Ingegneria.</p> <p>Collegio didattico e Commissioni del Collegio. La gestione del corso di studio è affidata al Collegio Didattico di Matematica che afferisce alla Scuola di Scienze e Ingegneria. Il collegio organizza e coordina le attività di insegnamento e di didattica del corso di studio ad esso afferenti e formula proposte e pareri in ordine alle modifiche attinenti al corso di studio. Il collegio didattico costituisce al suo interno la commissione pratiche studenti, deputata ad espletare le pratiche studenti per quanto di competenza al collegio didattico.</p> <p>Il collegio didattico individua il docente Referente del corso di laurea, e la commissione AQ, responsabili dell'elaborazione della SUA corso di studio, delle Schede di Monitoraggio annuale e del Riesame Ciclico.</p> <p>Calendario Didattico. L'attività didattica è organizzata secondo l'ordinamento semestrale: i due periodi di lezione sono solitamente ottobre-gennaio e marzo-giugno.</p> <p>Prima dell'inizio di ogni anno accademico il collegio didattico stabilisce l'allocazione degli insegnamenti nei semestri.</p> <p>Per ogni anno accademico il calendario didattico, proposto dal collegio didattico, viene deliberato e pubblicizzato sul sito web del corso di studio.</p> <p>Le sessioni d'esame iniziano al termine di ciascun periodo di lezione. Sono previste tre sessioni d'esame e quattro appelli per anno accademico oltre ad eventuali prove in itinere. Infine, sono previste quattro sessioni di laurea.</p> <p>Il presente regolamento è prevalente in caso di eventuali difformità con quanto riportato nelle pagine web relative al corso di studio.</p> |
| <p>PERCORSO 24 CFU (D.M. 616/2017)</p> | <p>Ai fini dell'ottenimento dei 24 CFU nelle discipline antropo-psico-pedagogiche e nelle metodologie e tecnologie didattiche che costituiscono attualmente uno dei requisiti ministeriali di accesso ai concorsi per l'insegnamento nelle Scuole Secondarie ai sensi del D.M. 616/2017, l'Ateneo ha individuato degli insegnamenti automaticamente riconoscibili pubblicati all'indirizzo https://www.univr.it/it/i-nostri-servizi/servizi-per-laureati/post-laurea/formazione-degli-insegnanti</p> <p>Questi CFU possono essere acquisiti dagli studenti all'interno del loro piano di studi (sfruttando le attività di tipo D ed eventualmente F) o come crediti sovrannumerari.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Gli studenti possono anche scegliere di acquisire detti crediti dopo la laurea in appositi Percorsi Formativi attivati da questo o altri Atenei oppure durante un eventuale percorso di Laurea magistrale.</p> |
|--|---|

Regolamento didattico del corso di laurea in “Matematica applicata” (Classe L-35)

Anno accademico 2018/19



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA APPLICATA (CLASSE L-35)

Art. 1. Oggetto e finalità del Regolamento

Il presente Regolamento, in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), disciplina le norme per l'organizzazione didattica e lo svolgimento delle attività formative del Corso di Studio (CdS) denominato Corso di Laurea in Matematica Applicata, appartenente alla classe L-35 Matematica, per quanto non già definito all'interno del RDA.

Art. 2 Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata soddisfa i requisiti curriculari per l'ammissione al corso di Laurea Magistrale in Matematica della classe LM-40.

funzione in un contesto di lavoro:

Il CdS prepara alle professioni di:

- Matematici;
- Tecnici statistici;
- Tecnici della gestione finanziaria.

competenze associate alla funzione:

Il laureato in Matematica Applicata è in grado di inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro adattandosi a nuove problematiche acquisendo facilmente e con rapidità eventuali conoscenze specifiche. E' in grado di proseguire con successo gli studi a livello magistrale sia in Matematica che in Ingegneria, Statistica ed in Banca e finanza, sia in Italia che all'estero.

Si prevede inoltre che il laureato in Matematica Applicata sia in grado di svolgere in autonomia compiti tecnici o professionali definiti, fornendo in particolare supporto modellistico e computazionale. La formazione matematica, caratterizzata dal rigore logico, permette inoltre al laureato di inserirsi con successo nel mercato del lavoro dell'informatica riuscendo, in tempi brevi, ad acquisire le competenze specifiche richieste.

Sbocchi occupazionali:

Il laureato in Matematica Applicata a Verona può inserirsi con successo in gruppi di lavoro presso istituti finanziari e bancari, compagnie di assicurazione, nonché nei settori di ricerca di aziende ed industrie in Italia e all'estero.

Si prevede inoltre che il laureato in Matematica Applicata sia in grado di svolgere in autonomia compiti tecnici o professionali definiti, fornendo in particolare supporto modellistico e computazionale. La formazione matematica, caratterizzata dal rigore logico, permette inoltre al laureato di inserirsi con successo nel mercato del lavoro dell'informatica riuscendo, in tempi brevi, ad acquisire le competenze specifiche richieste.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

- Matematici - (2.1.1.3.1)
- Tecnici statistici - (3.1.1.3.0)
- Tecnici della gestione finanziaria - (3.3.2.1.0)

The degree course in Applied Mathematics satisfies the requirements for the admission to the Master course in Mathematics of the class LM-40.

It will be foreseen that the laureate in Applied Mathematics at the University of Verona, could be employed with success in working groups at financial and bank institutes, insurance



companies, as well as in research and development branch of companies and industries. Moreover, the laureate in Applied Mathematics should be able to afford, in complete autonomy, technical and professional aims, supporting in particular with computational and modelling preparation. The mathematical preparation, characterized by a rigorous logic background, give to the laureate the opportunity to be employed, hoping with success in a short time, in the computer science environment and getting the required preparation shortly.

The course prepares the laureate to the professions of

- mathematician*
- technical statistician*
- technician of finance*

Art. 3 Conoscenze richieste per l'accesso

Si richiedono le conoscenze matematiche tipiche della formazione fornita da un liceo scientifico, che possono comunque essere acquisite anche presso scuole superiori di altro tipo.

Per accedere al Corso di Laurea in Matematica Applicata è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore richiesto dalla normativa in vigore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

Infine, viene richiesta la conoscenza di base della lingua inglese.

La verifica della preparazione iniziale dello studente, in accordo con quanto stabilito in Ateneo, verrà effettuata tramite un apposito test.

Nel caso in cui il test non abbia avuto esito positivo, verranno assegnati allo studente specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso.

Art. 4 Modalità di ammissione

Il corso di laurea in Matematica applicata è ad accesso programmato.

Per l'ammissione sono previste due selezioni, (più una selezione straordinaria solo in caso di posti disponibili al termine delle due selezioni ordinarie), sulla base del punteggio ottenuto nel TOLC-S erogato dal CISIA su Matematica di Base, Ragionamento e Problemi, Comprensione del Testo, Scienze di Base (aree di Chimica, Fisica e Geologia), con esclusione della sezione di Inglese.

Gli studenti potranno partecipare alla selezione solo se avranno ottenuto nel TOLC-S un punteggio superiore a zero. In caso lo studente ripeta il test, verrà considerata valida l'ultima prova sostenuta

Gli studenti laureati o provenienti da altri CdS possono richiedere l'esonero dalla selezione se, a seguito di valutazione preventiva della propria carriera, risulteranno avere un numero di crediti sufficienti ad essere ammessi al II o al III anno.

Ai candidati selezionati che nelle due prove di "Matematica di base" e "Ragionamento e Problemi" del TOLC-S del CISIA ottengono complessivamente un punteggio inferiore a 6 è assegnato un obbligo formativo aggiuntivo in Matematica (OFA), da assolvere entro il primo anno di corso.

Tale obbligo può essere assolto con il superamento degli esami svolti a conclusione dei corsi di recupero delle competenze di base. Sono esentati gli studenti che hanno sostenuto esami Tandem di verifica dei saperi minimi specifici.



Art. 5 Obiettivi formativi specifici del corso

Il corso di laurea in Matematica Applicata di Verona è articolato in due curricula, il primo di tipo economico – finanziario ed il secondo di tipo modellistico – computazionale, che prevedono un percorso in gran parte comune per quanto riguarda i crediti nelle attività formative di base e caratterizzanti, che poi si biforca in un congruo numero di corsi nelle attività formative affini ed integrative.

La formazione sottolineerà in modo particolare gli aspetti metodologici.

I laureati di questo CdS potranno esercitare attività professionali come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, nonché nel campo della diffusione della cultura scientifica. In particolare i laureati di questo CdS devono:

1. possedere buone conoscenze di base nell'area della matematica;
2. possedere buone competenze computazionali e informatiche;
3. acquisire le metodiche disciplinari ed essere in grado di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete di interesse scientifico o economico;
4. essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
5. possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
6. essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Ai fini indicati, i curricula di questo CdS comprendono attività formative finalizzate a far acquisire:

le conoscenze fondamentali nei vari campi della matematica, nonché di metodi propri della matematica nel suo complesso;

la capacità di modellizzazione di fenomeni naturali, sociali ed economici, e di problemi tecnologici;

il calcolo numerico, simbolico e gli aspetti computazionali della matematica e della statistica;

devono prevedere in ogni caso una quota significativa di attività formative caratterizzate da un particolare rigore logico e da un elevato livello di astrazione;

possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, l'obbligo di attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Per quanto riguarda il percorso comune si richiederà che tutti gli studenti acquisiscano una buona conoscenza in matematica di base, algebra lineare, geometria di base, calcolo, algebra e strutture algebriche di base, fisica di base, programmazione.

Inoltre per l'ambito caratterizzante, in aggiunta all'ampliamento delle conoscenze teoriche, viene data per tutti grande enfasi alla formazione modellistico-applicativa con particolare riferimento alla probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

A seconda del curriculum prescelto, gli studenti avranno a disposizione una ampia rosa di insegnamenti specificatamente dedicati alle applicazioni in campo economico-finanziario o scientifico-ingegneristico.

Ci si aspetta che tutti gli studenti, oltre ad acquisire capacità di analisi e di sintesi ed una solida preparazione di base nelle principali aree della matematica, diventino inoltre in grado di collaborare con esperti in vari settori, mettendo a disposizione professionalità e competenza per la soluzione di problemi in cui sia utile l'applicazione dei principali metodi classici, con soluzioni sia analitiche che numeriche.



Per tutti gli insegnamenti possono essere previsti sia moduli di teoria che di esercitazione e/o di laboratorio.

I moduli di esercitazione (a cui corrisponde un rapporto ore/ CFU più alto di quelli di teoria) sono dedicati anche alla discussione di problemi proposti agli studenti come lavoro autonomo e di gruppo. I laboratori, che sono parte integrante degli insegnamenti di tipo informatico, di tipo numerico e di tipo modellistico - applicativo, sono essenzialmente dedicati agli aspetti computazionali o statistici.

La verifica avviene in forma tradizionale, ovvero tramite un elaborato scritto e/o un esame orale.

Sono previste forme di tutorato, con particolare riferimento a carenze nella preparazione all'accesso.

Allo scopo di migliorare le capacità professionali, sono previsti stages e tirocini, che si svolgeranno presso aziende o enti esterni all'università, sotto la supervisione di un responsabile accademico.

I corsi sono integrati da seminari di orientamento che, a livello divulgativo, affrontano argomenti anche avanzati riguardanti le molte applicazioni della matematica.

Graduates of this course must have:

- *good basic knowledge in mathematics;*
- *good computational skills and information;*
- *acquire methods of the discipline and be able to understand and use mathematical models and descriptions of real situations, interesting in economical or scientific setting;*
- *be able to use at least one European Union language besides Italian, in the specific competence and to exchange general information;*
- *possess appropriate skills and tools for communication and information management;*
- *be able to work in groups, to work with defined degrees of autonomy and fit readily in the workplace.*

The graduates can be employed in professional activities in mathematical modelling and computational activities in industry, finance, services and public administration as well as in the field of dissemination of scientific culture. Consider that, given the dynamical evolution of science and technology, the study programs will always emphasize methodological aspects in order to avoid the obsolescence of skills acquired. For the present purposes, the curricula of degree courses of the class in any event include activities designed to achieve: the fundamental knowledge in the various fields of mathematics, as well as own methods of mathematics as a whole; the capacity of modelling of natural phenomena, social and economic phenomena as well as technological problems; the numerical calculation and symbolic and computational aspects of mathematics and statistics.

In any case training activities will have particular logical rigor and high level of abstraction. Moreover, in relation to specific objectives, the studies will require external activities, such as internships in companies, offices of public administration and laboratories, as well as stays at other universities in Italy and Europe, in the framework of international agreements.

Art. 6 Organi del Corso di Studio

La gestione del CdS è affidata al Collegio Didattico di Matematica, il quale organizza e coordina le attività di insegnamento e di didattica dei CdS ad esso afferenti, formula proposte e pareri in ordine alle modifiche attinenti al CdS.

Il Collegio Didattico costituisce al suo interno la Commissione Didattica secondo quanto previsto dal RDA. La Commissione Didattica svolge funzioni di carattere istruttorio in relazione alle diverse pratiche studentesche, esprimendo valutazioni preliminari rispetto alle



deliberazioni in merito del Collegio Didattico, svolge funzioni di facilitazione dei processi di programmazione, coordinamento e valutazione delle attività formative e di tutorato, anche sulla base dei risultati delle valutazioni effettuate nel quadro del processo di Autovalutazione, Valutazione ed Accreditamento.

Il Collegio didattico, inoltre, individua annualmente il docente Referente del corso di laurea. e la commissione AQ, responsabili dell'elaborazione delle Schede di Monitoraggio annuale e del Riesame Ciclico

Art. 7 Modalità di svolgimento della didattica e rapporto crediti/ore

Le attività didattiche di questo CdS si articolano in:

- lezioni frontali svolte da un/a docente;
- esercitazioni fatte in presenza di un/a docente;
- attività di laboratorio e di tirocinio/stage.

La conversione CFU/ore relativa alle diverse attività è definita da delibere della Scuola nei limiti previsti dal Regolamento Didattico di Ateneo.

Le modalità di svolgimento degli insegnamenti e delle altre attività formative e la loro articolazione secondo le varie possibili forme di svolgimento della didattica di cui sopra sono indicate dai docenti responsabili delle singole attività formative prima dell'inizio di ogni anno accademico e rese note tramite pubblicazione sulla pagina web del CdS e di ogni insegnamento.

Le stesse modalità di svolgimento potranno comprendere attività di lezione in teledidattica.

Art. 8 Programmazione didattica

Il Collegio Didattico organizza annualmente la distribuzione degli insegnamenti nei vari semestri, individua i responsabili degli insegnamenti e delle diverse attività formative, di orientamento e tutorato, valuta e approva gli obiettivi degli insegnamenti e le proposte formulate dai docenti sui contenuti e le modalità di svolgimento delle attività didattiche.

Il Collegio Didattico propone al Dipartimento di riferimento, la programmazione delle attività formative per il successivo anno accademico, consistente nell'elenco dei corsi che verranno attivati, la loro eventuale articolazione in moduli, i carichi didattici e i programmi di insegnamento.

Art. 9 Calendario Didattico

L'attività didattica degli insegnamenti è organizzata secondo l'ordinamento semestrale: i due periodi di lezione sono solitamente ottobre-gennaio e marzo-giugno.

Prima dell'inizio di ogni anno accademico il Collegio Didattico approva l'allocazione degli insegnamenti nei semestri.

Per ogni anno accademico il calendario didattico, proposto dal Collegio Didattico, viene deliberato e pubblicizzato sul sito web della Scuola.

Le sessioni d'esame iniziano al termine di ciascun periodo di lezione/esercitazione. Sono previste tre sessioni d'esame, il numero di appelli d'esame per anno accademico per ogni insegnamento allocati nelle sessioni d'esame è stabilito dalla Scuola.

Infine, sono previste almeno tre sessioni di laurea non sovrapposte alle sessioni d'esame da fissare ogni anno accademico.

I periodi di lezione/esercitazione, i periodi di vacanza, le sessioni d'esame e le sessioni di laurea costituiscono il calendario didattico.

Art. 10 Curricula e piani di studio degli studenti

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata prevede un piano didattico organizzato in due



curriculum:

- Economico – finanziario
- Modellistico – computazionale

Gli obiettivi formativi dei curricula sono specificati nel precedente art. 5.

Secondo quanto previsto dal RDA, gli studenti possono presentare piani di studi individuali all'interno dei vincoli previsti dall'ordinamento didattico, di cui all'Allegato 1, entro i termini indicati annualmente secondo la normativa vigente.

Art. 11 Obblighi di frequenza, propedeuticità e sbarramenti

Il Collegio Didattico definisce annualmente le eventuali propedeuticità e sbarramenti. In assenza di tali disposizioni, la frequenza ai corsi si intende libera da obblighi di frequenza, da propedeuticità, e da sbarramenti. In ogni caso la frequenza alle attività didattiche è fortemente consigliata.

Art. 12 Esami di Profitto

Per quanto riguarda gli esami di profitto si applicano le disposizioni del RDA.

I docenti sono tenuti a indicare, prima dell'inizio dell'anno accademico e contestualmente alla programmazione didattica, le specifiche modalità d'esame previste per gli insegnamenti di cui sono responsabili e ad indicarle nella pagina web dell'insegnamento.

L'accertamento si svolge alla conclusione dell'attività formativa, nei periodi previsti per gli appelli d'esame, in date proposte dai docenti responsabili dell'insegnamento. Possono essere previste prove intermedie di accertamento durante lo svolgimento delle lezioni.

Con il superamento dell'accertamento conclusivo lo studente consegue i CFU attribuiti all'attività formativa in oggetto.

Nel caso tale accertamento non venisse superato, potrà essere ripetuto nei successivi appelli d'esame.

Per le attività formative esplicitamente indicate nell'Allegato 2 l'accertamento finale oltre all'acquisizione dei relativi CFU comporta l'attribuzione di un voto espresso in trentesimi che concorre a determinare il voto finale di Laurea.

Le competenze ottenute dagli studenti attraverso attività formative di cui alla lettera a) e d) di cui all'art.10, comma 5 del D.M. n.270 del 22 ottobre 2004 verranno sempre valutate tramite prove scritte e/o colloquio individuale. I risultati degli stage e dei tirocini verranno verificati in termini di competenze e abilità raggiunte attraverso la valutazione delle relazioni dei tutor ed un colloquio individuale.

Art. 13 Commissioni esami di profitto

Per quanto riguarda le commissioni degli esami di profitto si applicano le disposizioni del RDA. Le commissioni di esame sono costituite da almeno due membri, di cui uno è il docente responsabile del corso. La composizione delle commissioni d'esame per ogni insegnamento è stabilita dal Presidente del Collegio Didattico prima dell'inizio di ogni anno accademico o di ogni periodo didattico.

Art. 14 Altre attività formative

Per il conseguimento della laurea è richiesto un livello B1 di conoscenza della lingua inglese, cui sono riservati 6 CFU.

L'acquisizione dei crediti si ha in seguito al superamento di un test del livello richiesto presso il Centro Linguistico di Ateneo.

Ai fini dell'acquisizione dei crediti saranno ritenute valide anche le certificazioni di pari livello



rilasciate da scuole o istituti riconosciuti dal Ministero dell'Università.

Le attività di tipo D ed F non sono vincolate, ma in sede di valutazione finale si tiene conto della coerenza e dell'adeguatezza delle loro scelte nel quadro del percorso formativo complessivo.

Pertanto è raccomandato di non scegliere attività che possano in gran parte risultare simili ad insegnamenti presenti nel piano didattico del CdS, senza un reale arricchimento dell'offerta didattica ivi disponibile.

Alle attività a scelta dello studente sono riservati 12 CFU. Queste attività comprendono gli insegnamenti impartiti presso l'Università di Verona, e possono comprendere insegnamenti impartiti presso altre Università italiane nonché periodi di stage/tirocinio professionale secondo i seguenti criteri di ammissibilità:

- CFU acquisiti mediante il superamento d'esami collegati a insegnamenti impartiti presso l'Università di Verona sono riconosciuti a seguito di specifica delibera.

- CFU acquisiti mediante il superamento d'esami sostenuti presso altre Università sono eventualmente riconosciuti, in tutto o in parte, dal CD a seguito di specifica delibera.

Le attività di stage/tirocinio professionale sono preliminarmente concordate, e successivamente certificate da parte del docente responsabile o tutore, unitamente alla valutazione degli obiettivi didattici prefissati e all'acquisizione dei relativi crediti.

Alle altre attività formative sono riservati 6 CFU tipo F, e possono comprendere periodi di stage/tirocinio professionale, ulteriori competenze linguistiche, attività di carattere seminariale o insegnamenti che non concorrono alla formazione del voto di laurea.

Il CD determina in merito alle attività seminariali i CFU corrispondenti previa valutazione delle attività specifiche.

Non possono essere sostenuti esami in sovrannumero appartenenti ai Corsi di Laurea Magistrale prima di aver concluso il percorso di laurea, esclusa la prova finale.

Art. 15 Caratteristiche della prova finale

Alla prova finale (esame di laurea) sono riservati 6 CFU.

La valutazione dell'esame è basata sul livello di approfondimento dimostrato dallo studente, sulla chiarezza espositiva, e sulla capacità dello studente di inquadrare l'argomento assegnato in un contesto più ampio, ed è articolata in maniera tale da valutare compiutamente le conoscenze acquisite dallo studente durante il lavoro di tesi, il loro grado di comprensione, l'autonomia di giudizio, le capacità dimostrate dallo studente di applicare dette conoscenze e di comunicare in maniera efficace esiti del lavoro e risultati ottenuti.

Su proposta del relatore l'elaborato può essere compilato e discusso in lingua inglese.

Art. 16 Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale prevede la preparazione, sotto la guida di un relatore, di una relazione scritta, discussa di fronte ad una commissione d'esame finale, che può consistere nella trattazione di un argomento teorico, o nella risoluzione di un problema specifico, o nella descrizione di un progetto di lavoro, o di un'esperienza fatta in un'azienda, in un laboratorio, in una scuola ecc.

Lo studente può sostenere la prova finale solamente dopo aver assolto a tutti gli altri obblighi formativi previsti dal suo piano di studi ed agli adempimenti presso gli uffici amministrativi, in conformità con i termini indicati nel manifesto generale degli studi.

La Laurea in Matematica Applicata viene conseguita dallo studente superando con esito positivo l'esame di laurea e maturando in questo modo i 180 CFU stabiliti dal suo piano di studi.

Può essere relatore dell'elaborato finale un docente afferente al dipartimento di riferimento, ad eventuali dipartimenti associati, oppure un docente inquadrato in un SSD previsto dall'ordinamento del corso di laurea.



La valutazione della prova finale si articola in maniera tale da tenere conto complessivamente dell'intero percorso degli studi, delle conoscenze acquisite dallo studente durante il lavoro di tesi, del loro grado di comprensione, dell'autonomia di giudizio, delle capacità dimostrate dallo studente di applicare dette conoscenze e di comunicare efficacemente e compiutamente esiti del lavoro e risultati ottenuti.

La valutazione finale e la proclamazione verranno effettuate dalla Commissione di Laurea nominata dal Presidente del Collegio Didattico e composta da un Presidente e almeno da altri quattro Commissari scelti tra i docenti dell'Ateneo.

La forma dell'esame viene concordata tra lo studente e il docente referente (relatore) il quale è membro della Commissione d'esame.

Le commissioni di esame sono costituite secondo quanto previsto dal Regolamento Tesi di Laurea disponibile al sito web del corso di laurea.

Il materiale presentato dallo studente per la prova finale viene valutato dalla Commissione d'esame finale, composta da tre docenti, tra cui possibilmente il relatore, e nominata dal Presidente del Collegio Didattico.

Il Collegio Didattico disciplina le procedure delle Commissioni di Laurea, delle Commissioni d'esame finale e dell'attribuzione del punteggio della prova finale mediante apposito Regolamento deliberato dal Collegio Didattico.

La commissione d'esame finale formula una valutazione del lavoro svolto dallo studente, e la trasmette alla Commissione di Laurea che esprimerà il giudizio finale.

Il punteggio finale di laurea è espresso in centodecimi con eventuale lode.

Il punteggio minimo per il superamento della prova finale è 66/110. Il voto finale è costituito dalla media dei voti degli esami incluse le attività formative di cui alla lettera a) dell'art. 10, comma 5 del D.M. n. 270 del 22 ottobre 2004, ed escluse le attività formative di cui alla lettera d) del medesimo comma, pesati per i relativi CFU, espressa in centodecimi, più l'incremento di voto da 0 a 5 punti, espresso in centodecimi, attribuito dalla Commissione d'esame finale. Il voto finale può essere ulteriormente incrementato, da 0 a 2 punti, pure espresso in centodecimi, dalla Commissione di laurea, che tiene conto della carriera dello studente. Qualora il candidato abbia ottenuto il voto massimo può essere attribuita la lode dietro parere unanime della Commissione di Laurea. Per ulteriori specificazioni si rimanda al Regolamento della prova finale.

Art. 17 Trasferimenti e passaggi/Riconoscimento dei crediti acquisiti in altri corsi di studio

Gli studenti che chiedono il passaggio da un altro Corso di Studio, di questa o di altra Università, potranno ottenere, ricorrendo eventualmente ad un colloquio, il riconoscimento dei CFU già acquisiti in quanto coerenti con gli obiettivi formativi e con l'ordinamento didattico di questo Corso di laurea.

Il riconoscimento dei CFU acquisiti avverrà, con deliberazione del Collegio Didattico sulla base dell'analisi dei contenuti degli insegnamenti ai quali si riferiscono e della loro corrispondenza ai programmi degli insegnamenti previsti dall'ordinamento didattico vigente. Pertanto i CFU relativi ai diversi insegnamenti potranno essere riconosciuti anche solo parzialmente, nel rispetto dell'art. 3, comma 9 del DM 16 marzo 2007. L'analisi delle corrispondenze è effettuata dalla Commissione Didattica che fornirà ogni possibile suggerimento per le eventuali integrazioni di debiti formativi e per facilitare il trasferimento con il massimo riconoscimento dei CFU già acquisiti.

In caso di riconoscimento l'attribuzione dell'eventuale voto avverrà con la seguente modalità: verrà attribuito il voto conseguito nell'esame svolto in altro Corso di Studio se il riconoscimento riguarda più dei tre quarti dei relativi CFU; altrimenti il voto verrà attribuito dalla Commissione Didattica sentiti i docenti di riferimento per l'insegnamento.



Art. 18 Titoli stranieri e periodi di studio svolti all'estero

Il Collegio Didattico è competente per il riconoscimento dei crediti conseguiti all'estero dallo studente, con relativo punteggio, secondo quanto previsto dal presente regolamento. In seguito alle valutazioni di cui allo stesso articolo, il Collegio Didattico determinerà l'anno di iscrizione.

Lo studente che intenda avvalersi di programmi di mobilità studentesca nell'ambito di programmi internazionali ai quali aderisce l'Università di Verona, e nel contesto di accordi internazionali con strutture didattiche di Università o Istituti superiori che stabiliscano le condizioni di partecipazione degli studenti, attenendosi alle linee guida di Dipartimento, dovrà presentare un Piano di studio con l'indicazione degli insegnamenti che seguirà presso l'Università ospitante. Tale Piano di Studio, che verrà valutato analizzando la coerenza formativa dell'intero percorso didattico all'estero rispetto agli obiettivi formativi del Corso di Laurea, dovrà essere approvato preventivamente dal Collegio Didattico insieme al riconoscimento dei relativi CFU, in conformità agli indirizzi di Ateneo in materia; nel caso in cui sia stato attribuito anche un voto, la registrazione avverrà sulla base della corrispondenza in trentesimi indicata in apposite tabelle di conversione approvate dal CD.

Art. 19 Forme di tutorato

All'inizio di ciascun anno accademico, a ciascun docente dei settori MAT/* è assegnato un gruppo di studenti, per i quali svolgerà la funzione di tutor.

Le attività di tutorato hanno il compito di guidare gli studenti durante l'intero percorso di studi, di orientarli nella scelta dei percorsi formativi, di renderli attivamente partecipi del processo formativo e di contribuire al superamento di eventuali difficoltà individuali.

Il Collegio Didattico può organizzare attività di tutorato, in ossequio al Regolamento di Ateneo per il Tutorato e a quanto deliberato dal Dipartimento di riferimento, volta a guidare gli studenti durante l'intero percorso di studi, a orientarli nella scelta dei percorsi formativi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo e a contribuire al superamento di eventuali difficoltà individuali. Tale attività è eventualmente coordinata dalla Commissione Didattica del CD. Le modalità di attuazione dell'attività di tutorato sono deliberate dal CD e potranno svolgersi, in particolare, anche tramite tecnologie di e-learning per un tutorato continuo e personalizzato.

Art. 20 Studenti part-time

Il percorso formativo degli studenti che all'atto dell'immatricolazione concordano l'impegno a tempo parziale è regolato dal Regolamento di Ateneo per gli studenti ed è definito dalla Commissione Didattica.

Art. 21 Docenti del corso di studio

Sul sito web del Dipartimento di riferimento compare l'elenco completo dei docenti del CdS e del settore scientifico-disciplinare di appartenenza e delle discipline da essi insegnate nel CdS.

Art. 22 Ricevimento degli studenti

I docenti devono garantire almeno due ore settimanali per il ricevimento degli studenti per l'intero anno accademico, esclusi i periodi di vacanza e di ferie, dandone pubblicità tramite l'apposita pagina del sito Web di Ateneo precisando luogo ed orario a ciò destinati.



Art. 23 Norme transitorie e validità del presente regolamento

Il presente Regolamento si applica a tutti gli studenti immatricolati al CdS a decorrere dall'A.A.2018/2019, fermo restando che ogni studente segue il piano didattico della propria coorte pubblicato sulla pagina web del corso di laurea.

Eventuali problematiche interpretative o applicative del presente Regolamento saranno oggetto di specifico esame e di opportune delibere da parte del Collegio Didattico e del Dipartimento di riferimento.

Allegati

1. Risultati di apprendimento attesi
2. Obiettivi dei singoli insegnamenti
3. Frequenza, propedeuticità, sbarramenti
4. Regolamento tesi

All. 1

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione, e capacità di applicare conoscenza e comprensione: sintesi

Conoscenza e capacità di comprensione

I laureati del corso di laurea in Matematica Applicata dovranno possedere nozioni di base nell'area della matematica. In particolare dovranno conoscere la matematica di base, l'algebra lineare, la geometria di base, il calcolo e le equazioni differenziali di base, l'algebra e le strutture algebriche di base, la fisica di base, la programmazione. Inoltre, devono possedere solide nozioni di probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata

- abbiano un'adeguata capacità di analisi e sintesi e di astrazione;
- abbiano adeguate competenze computazionali e informatiche;
- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare argomenti di matematica con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della Matematica Applicata.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevedrà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano familiari con il metodo scientifico e siano in grado di comprendere e utilizzare i principali modelli di tipo classico;
- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria e della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, o nel campo dell'apprendimento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;
- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici in aiuto ai processi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stages o tirocinii.

La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Conoscenza e comprensione, e capacità di applicare conoscenza e comprensione: dettaglio

Area formazione scientifica fondamentale

Conoscenza e comprensione (knowledge and understanding)

I laureati del corso di laurea in Matematica Applicata dovranno possedere nozioni di base nell'area della matematica. In particolare dovranno conoscere la matematica di base, l'algebra lineare, la geometria di base, il calcolo e le equazioni differenziali di base, l'algebra e le strutture algebriche di base, la fisica di base, la programmazione. Inoltre, devono possedere solide nozioni di probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata:

- abbiano un'adeguata capacità di analisi e sintesi e di astrazione;
- abbiano adeguate competenze computazionali e informatiche;

- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

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

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze in diverse situazioni problematiche astratte e concrete e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni risolutive.

In particolare, si richiede che essi:

- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici in aiuto ai processi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio.

La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione modellistico-applicativa

Conoscenza e comprensione (knowledge and understanding)

L'area formazione modellistico-applicativa pone l'accento su strumenti fondamentali per la modellizzazione matematica dei fenomeni naturali (fisici, biologici ecc.). In particolare vengono approfondite le conoscenze di fisica, equazioni differenziali della biologia, analisi complessa, analisi dei segnali ed equazioni alle derivate parziali della fisica matematica con particolare enfasi sulla fluidodinamica e sui metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo:

- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare modelli matematici per le scienze fisiche e naturali ed analizzarne i limiti e l'applicabilità;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della Matematica Applicata.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

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

I laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano familiari con il metodo scientifico e siano in grado di comprendere e utilizzare i principali modelli di tipo classico;
- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, dei servizi e nella pubblica amministrazione, o nel campo dell'insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;
- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici per implementare gli algoritmi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stage o tirocini. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione economico-finanziaria

Conoscenza e comprensione (knowledge and understanding)

L'area formazione economico-finanziaria pone l'accento su strumenti fondamentali per l'analisi economica e la modellizzazione matematica dei processi economico-finanziari. In particolare vengono approfondite le conoscenze di micro- e macroeconomia, statistica e matematica per i mercati finanziari.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo:

- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare modelli matematici e statistici per l'economia e per i mercati finanziari;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di economia e matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della matematica finanziaria.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

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

I laureati in Matematica Applicata che seguono questo percorso formativo dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività della finanza e delle assicurazioni, dei servizi e nella pubblica amministrazione;
- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici per implementare i modelli economico-finanziari e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stage o tirocini. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Matematica Applicata dovranno avere acquisito la capacità di raccogliere ed interpretare dati relativi al proprio campo di studio utili a determinare giudizi autonomi. In particolare si richiede che essi:

- siano in grado di svolgere in modo autonomo attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, utilizzando in modo appropriato le conoscenze matematiche e computazionali acquisite;
- siano in grado di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- siano in grado di riconoscere dimostrazioni corrette e di individuare ragionamenti incompleti e fallaci;
- abbiano esperienza di lavoro di gruppo, ma sappiano anche lavorare in autonomia.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, seminari di orientamento, stages o tirocini presso aziende e soggiorni di studio presso altre università italiane o europee.

La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di interagire in modo costruttivo con interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare, ci si aspetta che essi:

- siano in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica, sia proprie che di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta sia orale;
- siano capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati potranno comprendere, in aggiunta a quanto già previsto precedentemente, seminari svolti dagli studenti come parte integrante della verifica in alcuni corsi più avanzati. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di proseguire studi successivi avanzati con un alto

grado di autonomia. Specificatamente, si richiede che essi:

- siano in grado di inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro adattandosi a nuove problematiche acquisendo facilmente e con rapidità eventuali conoscenze specifiche;
- siano in grado di proseguire gli studi a livello di Laurea Magistrale con un buon grado di autonomia, sia in matematica che in altre discipline.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno tutte le attività menzionate nei punti precedenti.

La verifica consisterà in un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere, e nella discussione della tesi di laurea.

AII. 2

Obiettivi dei singoli insegnamenti

ALGEBRA

ITALIANO:

Il corso è un'introduzione all'algebra moderna. Dopo aver presentato e discusso le principali strutture algebriche (gruppi, anelli e campi) si passa alla trattazione della teoria di Galois. Infine si discutono alcune applicazioni, in particolare alcuni risultati sulla risolubilità di un polinomio.

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di dimostrare un'adeguata capacità di sintesi e di astrazione, essere in grado di riconoscere e produrre dimostrazioni rigorose ed essere in grado di formalizzare e risolvere problemi di moderata difficoltà, limitatamente al syllabus dell'insegnamento.

ENGLISH:

The course provides an introduction to modern algebra. After presenting and discussing the main algebraic structures (groups, rings, fields), the focus is on Galois theory. Also some applications are discussed, in particular results on solvability of polynomial equations by radicals. At the end of the course the student will be expected to demonstrate

that s/he has attained adequate skills in synthesis and abstraction, as well as the ability to recognize and produce rigorous proofs and to formalize and solve moderately difficult problems related to the topics of the course.

ALGEBRA LINEARE CON ELEMENTI DI GEOMETRIA

ITALIANO:

Innanzitutto si intende introdurre lo studente al linguaggio e al rigore necessari per lo studio della matematica superiore. Vengono poi presentate le nozioni e le tecniche fondamentali dell'algebra lineare e della teoria delle matrici, considerando aspetti sia teorici sia computazionali. Il corso introduce inoltre alla geometria analitica del piano e dello spazio, in ambito proiettivo, affine, euclideo. Vengono infine discusse le principali proprietà delle coniche. La trattazione si serve sia di strumenti analitici (coordinate, calcolo matriciale) che sintetici.

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di dimostrare un'adeguata capacità di sintesi e di astrazione, essere in grado di riconoscere e produrre dimostrazioni rigorose ed essere in grado di formalizzare e risolvere problemi di moderata difficoltà, limitatamente al syllabus dell'insegnamento.

ENGLISH:

First of all, the students are introduced to the language and formal reasoning required for the study of higher mathematics. Furthermore, the main notions and techniques of linear algebra and matrix theory are presented, focussing both on theoretical and computational aspects. Moreover, the course provides an introduction to planar and spatial analytic geometry, within the projective, affine, and euclidean setting.

Finally, the main properties of conics will be discussed. Both analytical (coordinates, matrices) and synthetic tools will be employed.

At the end of the course the student must be able to demonstrate an adequate synthesis and abstraction ability, be able to recognize and produce rigorous demonstrations and be able to formalize and solve problems of moderate difficulty, limited to the syllabus of the teaching.

ANALISI MATEMATICA I

ITALIANO:

Nel corso vengono introdotti i concetti e le tecniche del calcolo differenziale ed integrale, enfatizzandone gli aspetti metodologico-applicativi rispetto agli elementi logico-formali, con l'obiettivo di fornire gli strumenti di base per affrontare le problematiche scientifiche formalizzabili nel linguaggio della matematica del continuo.

Al termine dell'insegnamento gli studenti e le studentesse dovranno essere in grado di dimostrare un'adeguata capacità di sintesi e di astrazione, essere in grado di riconoscere e produrre dimostrazioni rigorose ed essere in grado di formalizzare e risolvere problemi di moderata difficoltà, limitatamente al syllabus dell'insegnamento.

Proprietà dei numeri reali. Successioni e serie numeriche. Limiti. Funzioni continue. Calcolo differenziale per funzioni di una variabile. Calcolo integrale per funzioni di una variabile reale. Introduzione alle equazioni differenziali ordinarie. Topologia della retta reale.

ENGLISH:

The course introduces to the basic concepts and techniques of differential and integral calculus emphasizing methodology and applications over the more formal aspects. The aim is to provide the students with basic tools for addressing scientific issues which can be formalized in the language and methods of calculus. At the end of the course the student must be able to demonstrate an adequate synthesis and abstraction ability, be able to recognize and produce rigorous demonstrations and be able to formalize and solve problems of moderate difficulty, limited to the syllabus of the teaching. Main topics: real numbers, sequences and series, limits, continuous functions, differential and integral calculus for functions of one real variable, introduction to ODEs, topology of the real line.

ANALISI MATEMATICA II

ITALIANO:

Nel corso vengono sviluppati i concetti e le tecniche del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di più variabili reali, gli sviluppi in serie di funzioni, la teoria delle equazioni differenziali ordinarie e vengono introdotte la misura e l'integrale di Lebesgue. Accanto agli aspetti teorici si porrà l'accento sulle applicazioni, approfondendo gli esempi notevoli per ogni capitolo.

Al termine dell'insegnamento gli studenti e le studentesse dovranno essere in grado di dimostrare un'adeguata capacità di sintesi e di astrazione, essere in grado di riconoscere e produrre dimostrazioni rigorose ed essere in grado di formalizzare e risolvere problemi di moderata difficoltà, limitatamente al syllabus dell'insegnamento.

ENGLISH:

Topics treated in this course are: Calculus for functions of several variables, sequences and series of functions, ordinary differential equations, Lebesgue measure and integral. Emphasis will be given to examples and applications.

At the end of the course, students must possess adequate skills of synthesis and abstraction. They must recognize and produce rigorous proofs. They must be able to formalize and solve moderately difficult problems on the arguments of the course.

ANALISI MATEMATICA III

ITALIANO:

Nel corso si affrontano dapprima gli aspetti generali della teoria delle funzioni di una variabile complessa, e le relative applicazioni al calcolo differenziale ed integrale. Quindi si studiano le tecniche degli sviluppi in serie di funzioni e delle trasformate di Fourier e Laplace per la risoluzione delle principali equazioni differenziali lineari alle derivate parziali della fisica matematica. Al termine dell'insegnamento gli studenti e le studentesse dovranno essere in grado di dimostrare un'adeguata capacità di sintesi e di astrazione, essere in grado di riconoscere e produrre dimostrazioni rigorose ed essere in grado di formalizzare e risolvere problemi di moderata difficoltà, limitatamente al syllabus dell'insegnamento.

ENGLISH:

Theory of function of one complex variable, and applications to calculus. Fourier transform and Laplace transform. Introduction to Partial Differential Equations. The aim is to provide the students with basic tools for addressing scientific issues which can be formalized in the language and methods of complex analysis and functional transforms.

Theory of function of one complex variable, and applications to calculus. Fourier transform and Laplace transform. Introduction to Partial Differential Equations. The aim is to provide the students with basic tools for addressing scientific issues which can be formalized in the language and methods of complex analysis and functional transforms.

At the end of the modules students should be able to show an adequate capacity of synthesis and abstraction, to perform rigorous proofs and to be able to formalize and solve moderately difficult problems related to the course syllabus.

CALCOLO NUMERICO I CON LABORATORIO

ITALIANO:

L'insegnamento si propone di presentare, da un punto di vista analitico e computazionale, i principali metodi di base per la soluzione di equazioni non lineari, sistemi lineari, problemi di data-fitting polinomiale e metodi di integrazione numerica. L'insegnamento è corredato da una parte di laboratorio in cui vengono implementati i metodi studiati. Il linguaggio di programmazione è MATLAB che potrà essere usato attraverso il software specifico Matlab di Mathworks oppure il software open source GNU Octave. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare di avere ottenuto competenze computazionali ed informatiche nell'ambito dei metodi numerici di base, e saper riconoscere quali algoritmi sono più adatti per determinati problemi numerici di base.

ENGLISH:

The course will discuss, from both the analytic and computational points of view, the principal basic numerical methods for the solution of nonlinear equations, linear systems, polynomial data fitting and numerical quadrature. The course has a Laboratory component where the methods studied will be implemented using the MATLAB programming platform (using either the official Matlab from Mathworks or else the open source version GNU OCTAVE). At the end of the course the student will be expected to demonstrate that s/he has attained a level of competence in the computational and computer aspects of the course subject, as well as the ability to recognize which algorithms are appropriate for basic problems of numerical analysis.

CALCOLO NUMERICO II CON LABORATORIO

ITALIANO:

L'insegnamento si propone di presentare, da un punto di vista analitico e computazionale, la risoluzione numerica di problemi matematici quali: equazioni non lineari, sistemi lineari, ricerca di autovalori, interpolazione e approssimazione, formule di quadratura gaussiana. L'obiettivo quindi è di approfondire alcune tematiche dell'insegnamento di Calcolo Numerico 1 e di introdurre nuovi e più sofisticati algoritmi di risoluzione. In particolare, verranno presentati tecniche che sono alla base del trattamento di problemi di avanguardia nel campo della matematica applicata, come l'analisi di data-set ad alta dimensionalità (SVD e PCoA) e l'ottimizzazione (metodo del gradiente coniugato).

L'insegnamento è corredato da una parte di laboratorio in cui vengono implementati i metodi studiati. Il linguaggio di programmazione è MATLAB che potrà essere utilizzato tramite software specifico Mathworks oppure il software open source GNU Octave. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare di avere ottenuto competenze computazionali ed informatiche nell'ambito dei metodi numerici di base e saper riconoscere quali algoritmi sono più adatti per determinati problemi numerici di base e avanzati.

ENGLISH:

The course will discuss, from both the analytic and computational points of view, the numerical solution of Mathematical problems such as: non linear systems, linear systems, matrix eigenvalues, interpolation and approximation, Gaussian quadrature. The objective therefore is to expand on the material introduced in Calcolo Numerico I and to introduce new and more sophisticated solution algorithms. In particular, we will present techniques that are fundamental for important modern problems of Applied Mathematics such as that of high dimensional datasets (SVD and PCoA) and optimization (conjugate gradient method).

The course has a Laboratory component where the methods studied will be implemented using the MATLAB programming platform (using either the official Matlab from Mathworks or else the open source version GNU OCTAVE). At the end of the course the student will be expected to demonstrate that s/he has attained a level of competence in the computational and computer aspects of the course subject, as well as the ability to recognize which algorithms are appropriate for basic and advanced problems of numerical analysis.

DINAMICA DEI FLUIDI

ITALIANO:

Derivazione delle equazioni della dinamica dei fluidi a partire da leggi fisiche di conservazione; discussione sulla struttura reologica dei fluidi ed utilizzo del modello di fluido newtoniano; varie tipologie di corrente e relative semplificazioni; il Teorema di Bernoulli in tutte le forme e nei vari casi; alcune soluzioni esatte; la dinamica della vorticità; lo strato limite laminare; Stabilità e transizione; Turbolenza; equazioni iperboliche in dinamica dei fluidi. Parte integrante degli obiettivi del corso è la risoluzione numerica in Matlab/Octave di alcuni problemi tipici della dinamica dei fluidi.

ENGLISH:

Derivation of the fluid-dynamic equations from conservation laws in Physics; discussion on the rheological structure of fluids and the model for Newtonian fluids; different flows and simplifications of the governing equations; Bernoulli theorem in all forms and for all cases; some exact solutions; vorticity dynamics; laminar boundary layer; stability and transition; turbulence; hyperbolic equations in fluid dynamics. Numerical resolution in Matlab / Octave of some typical problems of fluid dynamics.

ECONOMETRIA

ITALIANO:

Il corso si propone di fondere nozioni economiche e strumenti statistici in uno schema organico al fine di acquisire le competenze necessarie all'analisi quantitativa ed empirica dei fenomeni economici. Numerose applicazioni di carattere economico saranno presentate durante il corso con lo scopo di fornire agli studenti consapevolezza dell'approccio empirico nello studio dell'economia, dimestichezza nell'analisi dei dati economici e capacità di utilizzare software specifici per analisi quantitative.

ENGLISH:

Statistic tools and economic theory will be applied in order to provide students with capabilities to understand and perform empirical analysis of economic phenomena. Empirical problems and applications will be discussed during the course to provide students with the tools needed for the analysis of economic data.

FISICA I CON LABORATORIO

ITALIANO:

L'insegnamento di Fisica I con Laboratorio contribuisce al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di Laurea triennale in Matematica Applicata fornendo:

- gli elementi essenziali del metodo scientifico, anche per mezzo di alcune sperimentazioni di laboratorio, mostrando che la fisica è una scienza quantitativa basata sulla misura delle grandezze fisiche;
- le conoscenze di base della meccanica classica del punto materiale, dei sistemi di punti materiali e del corpo rigido;
- gli elementi utili alla risoluzione di esercizi e problemi di meccanica.

Al termine della frequenza dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare di:

- avere un'adeguata capacità di analisi e di astrazione di situazioni fisiche tipiche della meccanica del punto materiale, dei sistemi di punti materiali e del corpo rigido;
- essere in grado di produrre dimostrazioni rigorose, e di formalizzare matematicamente problemi di meccanica del punto materiale e dei sistemi di punti materiali formulati nel linguaggio naturale;
- avere la capacità di costruire e sviluppare modelli matematici per la fisica ed analizzarne i limiti e l'applicabilità.
- essere in grado di allestire ed eseguire alcuni semplici esperimenti che prevedono la misura di varie grandezze fisiche e la successiva rappresentazione (istogrammi e grafici) ed elaborazione dei dati raccolti.

ENGLISH:

Educational objectives:

The teaching course of Physics I with Laboratory contributes to the achievement of the training objectives of the three year degree in Applied Mathematics by providing:

- the basic elements of the scientific method, even with the help of laboratory experiments, in order to show that physics is a quantitative science based on the measurement of physical quantities;
- the basic knowledge of classical mechanics of the particle, of the particle systems and of the rigid body;
- the guidelines useful for the resolution of exercises and problems of classical mechanics.

At the end of the course, the student must demonstrate to:

- have adequate abilities to analyse and to abstract typical physical situations of the particle mechanics, of the particle systems and of the rigid body;
 - be able to produce rigorous proofs, and mathematically formalize problems of the particle mechanics, of the particle systems and of the rigid body formulated in natural language;
 - have the ability to build and develop mathematical models for physics and analyse their application limits.
 - be able to set up and perform some simple experiments for the measure of various physical quantities and the subsequent representation (histograms and graphs) as well as the analysis of the collected data.
-

FISICA II

ITALIANO:

Il corso fornisce le conoscenze di base dell'Elettromagnetismo e dell'Ottica in Fisica Classica con l'obiettivo di: 1) raggiungere un profondo livello di comprensione dei principi e dei fenomeni fisici affrontati, rigoroso negli aspetti teorici, 2) familiarizzare con l'utilizzo del formalismo matematico che permette di modellare tali fenomeni, 3) comprendere le metodologie per affrontare problemi applicati.

Al termine del corso lo studente avrà acquisito: 1) solida conoscenza delle leggi fisiche che sono alla base dei fenomeni elettrici e magnetici, 2) capacità critiche nel modellare un fenomeno fisico, individuando la validità di relazioni note, 3) capacità di applicare la teoria in diversi contesti per risolvere i problemi in modo rigoroso e con metodo scientifico.

ENGLISH:

The course provides the fundamental knowledge of Electromagnetism and Optics in Classical Physics aimed at: 1) achieving a deep level of understanding of the physical principles and phenomena illustrated during the course, rigorous in the theoretical aspects, 2) making the student familiar with the mathematical formalism that allows the modeling of these phenomena, 3) providing methodologies for solving an applied problem in the field.

At the end of the course the student will have: 1) solid knowledge of the fundamental physical laws of the electrical and magnetic phenomena, 2) ability in modeling a physical phenomena by determining the validity of known relations, 3) ability in applying the theory to different framework for solving problems in rigorous way and with a scientific method.

FONDAMENTI DELLA MATEMATICA

ITALIANO:

Il corso è un'introduzione ai metodi e concetti fondamentali della matematica, in particolare al metodo della dimostrazione ed al linguaggio degli insiemi.

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di dimostrare un'adeguata capacità di analisi e sintesi e di generalizzazione ed astrazione, di riconoscere e produrre dimostrazioni rigorose e di formalizzare e risolvere problemi di moderata difficoltà, sempre limitatamente al programma dell'insegnamento.

ENGLISH:

The course is an introduction into the fundamental methods and concepts of mathematics, especially into the method of proof and the language of sets.

At the end of the course the student will be expected to demonstrate that s/he has attained adequate skills in synthesis and abstraction, as well as the ability to recognize and produce rigorous proofs and to formalize and solve moderately difficult problems related to the topics of the course.

GEOMETRIA

ITALIANO:

L'insegnamento si propone di fornire allo studente i concetti fondamentali della topologia generale e le basi della geometria differenziale delle curve e delle superfici immerse in uno spazio euclideo.

Al termine dell'insegnamento lo studente conoscerà le principali proprietà degli spazi topologici. Inoltre sarà in grado di riconoscere e calcolare le caratteristiche geometriche principali di curve e superfici immerse (triangolo di riferimento, curvature, forme quadratiche fondamentali...).

Sarà inoltre in grado di produrre argomentazioni e dimostrazioni rigorose su questi temi e sarà in grado di leggere articoli e testi di Topologia e Geometria Differenziale.

ENGLISH:

The course aims to provide students with the basic concepts of the general topology and the basics of differential geometry of curves and surfaces embedded in an Euclidean space.

At the end of the course, the student has a general and complete vision of topological properties in a wider context than that of real Euclidean spaces. He/She be able to recognize and compute the main geometrical characteristics of a curve and of a surface (Frenet frames, curvatures, fundamental quadratic forms ...).

He/She also be able to produce rigorous arguments and proofs on these topics and he/she can read papers and advanced texts on Topology and Differential Geometry.

MACROECONOMIA

ITALIANO:

Il corso si propone di indagare il funzionamento di un'economia, e il ruolo in essa giocato dalle principali variabili aggregate: PIL, valori aggiunti, redditi, consumi, investimenti, tasse e spesa pubblica, lavoro e occupazione.

Queste variabili fanno riferimento a tre mercati.

Primo, il mercato dei beni, tanto sul lato della domanda quanto su quello dell'offerta.

Secondo, il mercato della moneta e delle attività finanziarie, con particolare attenzione alle variabili che determinano il tasso d'interesse.

Terzo, il mercato del lavoro, e il ruolo giocato dal salario nel fissare il livello generale dei prezzi.

L'analisi sarà condotta nel breve, medio e lungo periodo. Oltre allo studio di ciascun dei tre mercati, si studieranno anche i rispettivi legami e interdipendenze.

Verranno presentate le principali teorie, con l'utilizzo di un mix di linguaggio descrittivo, grafico e matematico. Durante il corso alcuni cenni saranno rivolti alla metodologia. Si affronterà a) la storia del pensiero economico, per meglio comprendere il ruolo (e i limiti) delle attuali teorie e b) la differenza e similitudine tra scienze naturali (come la fisica) e scienze sociali (come appunto la macroeconomia).

ENGLISH:

GNP, or Gross National Product, aggregate consumption, investment, public expenditure, general level of prices, and its rate of change (inflation), as well as employment, and the rate of unemployment are all macroeconomic variables. The course aims to investigate the determinants of these variables, and their role in making an economy work.

Three markets are involved in this investigation.

First, the market of goods. We shall study it from both the demand and the supply side

Second, the monetary and financial market. We shall pay particular attention to the forces behind the determination of the rate of interest.

Third, the labour market. We shall focus on the determination of the level of wages and on the relationship between wages and general level of prices.

The time frame of the investigation will be both the short run as well as the long run.

The main macroeconomic theories of these three markets will be presented in descriptive, graphical and mathematical language. At the beginning the student will be also exposed to some methodological issues (in particular on the difference between social and natural sciences) and to a brief history of macroeconomics.

MATEMATICA FINANZIARIA

ITALIANO:

Il corso si propone di introdurre i principali modelli quantitativi per l'analisi, la valutazione e la gestione delle attività finanziarie, e fornisce gli elementi fondamentali per lo studio quantitativo della finanza delle obbligazioni e delle azioni. Lo studente avrà la possibilità di apprendere la terminologia e i concetti adeguati per la comprensione e l'utilizzo degli strumenti della matematica finanziaria. Verrà stimolata la capacità critica di descrizione e sviluppo dei modelli di base della finanza con particolare attenzione alla gestione del profilo rischio-rendimento di un'attività finanziaria. Parallelamente, il corso sviluppa le principali metodologie quantitative utili come base per la partecipazione a corsi di finanza avanzati.

ENGLISH:

This course presents the basic models for the analysis and evaluation of financial operations, both under conditions of certainty and randomness. The main goal of the course is to equip the student with the ability to model and solve some basic mathematical problems, commonly encountered in the financial practice.

METODI MATEMATICI E STATISTICI IN BIOLOGIA

ITALIANO: Questo corso è una introduzione ai più comuni modelli matematici sviluppati per risolvere problemi di biologia e medicina. Verranno discussi modelli deterministici e probabilistici, e i principali approcci statistici utilizzati per tener conto delle incertezze che caratterizzano i sistemi biologici complessi. Alla fine del corso gli studenti dovrebbero essere in grado di:

- comprendere e discutere criticamente i principali modelli di sistemi biologici con particolare riferimento alla validità delle assunzioni e alla definizione di appropriati parametri;
- sviluppare ed analizzare modelli semplici;
- comprendere gli effetti dei parametri anche in relazione all'inevitabile incertezza della loro stima;
- comparare le predizioni dei modelli con i dati sperimentali;
- comunicare i risultati in un contesto multidisciplinare

ENGLISH:

This course is an introduction to the most common mathematical models developed to solve biology and medicine problems. Deterministic and probabilistic models, and the main statistical approaches used to take into account the uncertainties that characterize complex biological systems will be discussed. At the end of the course students should be able to:

- understand and critically discuss the main models of biological systems with particular reference to the validity of the assumptions and the definition of appropriate parameters;
 - develop and analyze simple models;
 - understand the effects of the parameters also in relation to the unavoidable uncertainty of their estimate;
 - compare the predictions of the models with the experimental data;
 - communicate the results in a multidisciplinary context
-

METODI NUMERICI PER LE EQUAZIONI DIFFERENZIALI

ITALIANO:

L'insegnamento si propone di presentare, da un punto di vista analitico e computazionale, i principali metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali ordinarie e di equazioni differenziali alle derivate parziali classiche. Verranno brevemente descritti anche gli integratori esponenziali, metodi d'avanguardia nel campo della Matematica Applicata. L'insegnamento è corredato da una importante parte di laboratorio in cui si implementano e si testano i metodi studiati. Il linguaggio di programmazione usato sarà MATLAB che potrà essere usato attraverso il software specifico Matlab di Mathworks oppure il software open source GNU Octave. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare di aver raggiunto adeguate competenze computazionali ed informatiche nell'ambito dei metodi numerici per le equazioni differenziali, da usarsi in aiuto ai processi matematici e per acquisire ulteriori informazioni.

ENGLISH:

The course will discuss, from both the analytic and computational points of view, the main methods for the numerical solution of Ordinary Differential Equations and classical Partial Differential Equations. Exponential Integrators, a current topic of active research in Applied Mathematics, will also be briefly discussed. The course has an important Laboratory component where the methods studied will be implemented using the MATLAB programming platform (using either the official Matlab from Mathworks or else the open source version GNU OCTAVE). At the end of the course the student will be expected to demonstrate that s/he has attained a level of competence in the computational and computer aspects of the course subject, the numerical solution of differential equations.

MICROECONOMIA

ITALIANO:

Obiettivo del corso è fornire adeguati strumenti logico-analitici per la comprensione e l'interpretazione delle scelte di consumo e di produzione in diversi contesti istituzionali al fine di rendere gli studenti in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale. Le modalità didattiche adottate consistono in lezioni frontali (per quanto riguarda la trasmissione della teoria) ed esercitazioni (per l'applicazione delle teoriche).

ENGLISH:

The aim of the course is to give students the tools for understanding how firms and consumers take their decision under different market structures in order to make them able to do and recognize rigorous proofs and to formalize economic problems. The teaching method consists of theoretical lectures and tutorials.

PROBABILITA'

ITALIANO:

Il corso mira ad introdurre i concetti di base del calcolo della probabilità, con particolare enfasi sulla sua descrizione formale a partire dalla sua assiomatizzazione ad opera di A. Kolmogorov.

Il corso si presuppone l'obiettivo di fornire allo studente le nozioni per poter capire e applicare in maniera rigorosa, e in completa autonomia, il calcolo della probabilità a svariati problemi, sia della fisica che della vita quotidiana.

ENGLISH:

The course introduces basic concepts of probability theory, with particular emphasis on its formal description starting from its axiomatization due to A. Kolmogorov.

The course aims to provide the notions needed in order to understand and apply in complete autonomy the theory that lies behind probability in various problems of both physics and daily life.

PROGRAMMAZIONE CON LABORATORIO

ITALIANO:

(versione preliminare, in aggiornamento)

L'insegnamento si propone fornire gli strumenti fondamentali per analizzare e risolvere problemi attraverso l'utilizzo di strumenti computazionali e, in particolare, lo sviluppo di programmi.

Scopo del corso è l'apprendimento dei principi fondamentali della programmazione imperativa e ad oggetti, dei linguaggi di programmazione e l'acquisizione delle seguenti competenze:

- comprensione e analisi dei problemi, la loro descrizione rigorosa per mezzo del linguaggio matematico e la definizione delle specifiche delle eventuali soluzioni;
- progettazione delle soluzioni e confronto di possibili soluzioni secondo diverse metodologie;
- codifica delle soluzioni per mezzo di linguaggi di programmazione sia imperativi che orientati agli oggetti;
- sviluppo di soluzioni articolate per problemi di piccole e medie dimensioni per mezzo di opportuni ambienti software;
- valutazione degli algoritmi, sia in termini di efficienza che di correttezza.

ENGLISH:

(preliminary version, updating)

This course proposes providing the fundamentals skills in order to analyze and resolve problems by means of developing programs.

The general objectives of this module are

- the knowledge of the principles of programming and of programming languages,
- the mastery of fundamental techniques for analyzing problems and developing their algorithmic solutions,
- the introduction to the methods for the evaluation of correctness and efficiency of algorithms.

In the laboratory, we will practice the above principles by means of a programming activity.

RICERCA OPERATIVA

ITALIANO:

Lo studente di matematica incontrerà in concretezza i concetti di: problemi, modelli e formulazioni della ricerca operativa, ma anche di istanze, algoritmi, riduzioni e mappature tra problemi dell'informatica. Il corso proporrà alcuni dei principali modelli della ricerca operativa, quantomeno i seguenti: programmazione lineare (PL), programmazione lineare intera (PLI), massimo flusso e minimo taglio, accoppiamenti massimi e coperture minime in grafi bipartiti, alberi ricoprenti di peso minimo, cammini minimi, cammini Euleriani, alcuni modelli di programmazione dinamica tra cui delle varianti dello zaino. Per tutti questi modelli/problemi tranne la PLI lo studente apprenderà degli algoritmi risolutivi, le proprietà su cui poggiano, e come condurne l'esecuzione.

Tuttavia, il corso si prefigge anche di costruire un buon rapporto e dimestichezza dello studente con tecniche e metodologie matematiche generali e con alcuni capisaldi delle discipline informatiche. Si insiste sul dialogo coi problemi e con l'arte e tecnica del congetturare, non si perde occasione di mettere in evidenza dove lavorino invarianti e monovarianti nelle dimostrazioni, algoritmi e strutture dati. Si sviluppa confidenza con l'induzione matematica e coi suoi dialetti all'insegna dell'efficienza (divide et impera, ricorsione con memoizzazione, programmazione dinamica). Si evidenziano alcuni principi base dell'informatica, quali la codifica, gli algoritmi, le strutture dati, la ricorsione come controparte dell'induzione e del computabile. (In alcune edizioni del corso si sono offerti accenni su numerabilità e computabilità). Sul piano dell'efficienza, cui la nostra impostazione è devota, si giustifica ed utilizza la notazione asintotica e vengono introdotte le classi P, NP, coNP ed i concetti di buone caratterizzazioni, buone congetture e buoni teoremi e si illustra e pubblicizza come la teoria della complessità possa fungere da fucina metodologica nell'arte di affrontare problemi e condurne indagine delle proprietà strutturali intrinseche. Vengono ampiamente discussi e chiariti alcuni aspetti del ruolo ed importanza dell'arte del ridurre un problema ad un altro. Viene illustrato il flusso di lavoro attorno ad una buona congettura, la produzione ed interpretazione di controesempi come dialogo col problema e l'eventuale utilizzo degli stessi per ottenere dimostrazioni di NP-completezza. Costantemente, viene data esplicita enfasi al ruolo ed utilizzo dei certificati. Mentre si insegnano e si insiste su queste competenze trasversali ed alte, di stampo metodologico, diverse sono le competenze di tipo procedurale che lo studente viene chiamato ad apprendere e sviluppare, in particolare nell'ambito della PL, ed in una trattazione algoritmica alla teoria dei grafi, introdotti come modelli versatili e linguaggio immediato ed espressivo alla formulazione di problemi.

Per un elenco completo e puntuale di tutte le competenze procedurali richieste, rimandiamo ai temi e correzioni dei temi svolti nelle varie edizioni del corso. Nel tempo i temi tendono ad arricchirsi per includere competenze comunque impartite tra quelle poi richieste all'esame.

Confidiamo che le nozioni di complessità computazionale introdotte e l'attenzione ai certificati conducano lo studente a riconoscere con maggior consapevolezza la struttura di una dimostrazione rigorosa.

L'esposizione a istanze, problemi, e modelli, con occhio sia agli algoritmi che alle formulazioni, rafforzerà la capacità ed attitudine a formalizzare matematicamente problemi espressi nel linguaggio naturale.

Nei risultati paradigmatici (dualità, scarti complementari, interpretazione economica, analisi di sensitività) della programmazione lineare lo studente incontrerà modi importanti e non banali per trarre profitto da queste formulazioni per meglio chiarire ed affrontare le reali problematiche di interesse sottese.

Il linguaggio dei grafi, e gli strumenti della PL e della PLI, data la loro importanza e centralità sia storica che attuale, rimangono a tutt'oggi temi d'avanguardia nel campo della Matematica Applicata. La loro padronanza consente di svolgere compiti professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, dei servizi e nella pubblica amministrazione, come anche nel campo dell'insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica.

ENGLISH:

The student of mathematics (L40, Verona) will encounter in concrete the concepts of: problems, models, formulations of operations research, but also of instances, algorithms, reductions and mappings among problems of the computer science field. The course will propose some models of operations research, at least the following: linear programming (LP), integer linear programming (ILP), max-flows and min-cuts, bipartite matchings and node covers, minimum spanning trees, shortest paths, Eulerian paths, and some models resorting on dynamic programming among which some knapsack variants. For all these models/problems, except PLI, the student will learn the solving algorithms, the properties on which they hinge, and how to conduct their execution.

However, besides and beyond this, the course aims at building a good and active relationship, practice, and acquaintance, with general mathematical methodologies and techniques (more typical of discrete math and for this reason not yet fully assimilated from our students) and some basic underpinnings of computer

science. In particular, we insist on the dialog with problems and with the art/technique of conjecturing, no occasion is lost to spotlight where invariants and monovariants play a role in proofs, algorithms and data structures. We build up confidence with mathematical induction as an active tool for problem solving, and introducing the dialects of induction most voted to efficiency (divide et impera, recursion with memoization, dynamic programming). Some basic principles of informatics are underlined, like coding, algorithms, data structures, recursion as a counterpart of mathematical induction and of computability. (In some editions of the course first scratch introductions to numerability and computability have been offered). Coming to efficiency, our central perspective, the use of asymptotic notation is justified and adopted, the classes P, NP, coNP are introduced, and the concepts of good characterizations, good conjectures and good theorems are illustrated in length and complexity theory is advertised as a lively source of new methodologies in the art of facing problems and enquiry their intrinsic structural properties. Several aspects of the role and importance of the art of reducing one problem to another are discussed and clarified. The life cycle of a good conjecture, the workflow linking good conjectures and algorithms, the production and interpretation of counterexamples as a means of dialog with the problem, and the possible use of them in obtaining NP-completeness proofs, are all discussed, investigated and exemplified in action.

Explicit emphasis is constantly given to the role and use of certificates. Meanwhile these transversal and high competences of methodological interest and imprinting are delivered, the students is asked to learn and develop several concrete procedural competences, in particular within LP, and in an algorithmic treatment of graph theory, introduced as a versatile model and an intuitive and expressive language for the formulation of problems.

For a complete and detailed list of all these procedural competences delivered and requested, see the past exams and corrections over the various editions of the course.

The notions from computational complexity introduced in the course, and the attention to the languages of the certificates, will lead the student to recognize with more awareness the structure of a sound proof. Dealing with instances, problems, models, both from the perspective of algorithms and of models and formulations, will enforce the attitude and competence in casting simple problems from the applications into mathematical models.

The knowledge of the paradigmatic results of linear programming theory (duality, complementary slackness, economic interpretation, sensitivity analysis) will provide the student with important tools in obtaining non-trivial insights on the practical problem from the model.

SISTEMI DINAMICI

ITALIANO:

Il corso si propone di introdurre la teoria e alcune applicazioni dei sistemi dinamici continui e discreti, che descrivono l'evoluzione temporale di variabili quantitative. Al termine del corso lo studente sarà in grado di investigare la stabilità e la relativa natura di un equilibrio, l'analisi qualitativa di un sistema di equazioni differenziali ordinarie e il ritratto in fase di un sistema dinamico in dimensione 1 e 2. Lo studente sarà altresì in grado di investigare la presenza di cicli limite e la loro natura e di analizzare le applicazioni di base dei sistemi dinamici alla dinamica delle popolazioni, alla meccanica e ai modelli di traffico. Infine sarà in grado di produrre argomentazioni e dimostrazioni rigorose su questi temi e sarà in grado di leggere articoli e testi di sistemi dinamici e applicazioni.

ENGLISH:

The aim of the course is the introduction of the theory and of some applications of continuous and discrete dynamical systems, that describe the time evolution of quantitative variables. At the end of the course a student will be able to investigate the stability and the character of an equilibrium and to produce and investigate the qualitative analysis of a system of ordinary differential equations and the phase portrait of a dynamical system in dimension 1 and 2.

Moreover a student will be able to study the presence and the nature of limit cycles and to analyse some basic applications of dynamical systems arising from population dynamics, mechanics and traffic flows.

Eventually a student will be also able to produce proofs using the typical tools of modern dynamical systems and will be able to read and report specific books and articles on dynamical systems and related applications.

SISTEMI STOCASTICI

ITALIANO:

Il corso di Sistemi Stocastici si propone per obiettivo l'introduzione ai concetti di base della teoria sottostante alla rigorosa descrizione matematica di dinamiche temporali di grandezze aleatorie. In particolare i prerequisiti del corso sono quelli di un corso standard di Probabilità per Matematica/Fisica. Si suppone che i discenti siano a conoscenza delle nozioni elementari del calcolo delle Probabilità, così come nell'assiomatica di Kolmogorov, con particolare riferimento alla conoscenza dei concetti di funzione di densità, ripartizione, probabilità condizionata, aspettazione condizionata, teoria della misura (di base), funzioni caratteristiche di variabili aleatorie, nozioni di convergenza (in misura, q.o., in Probabilità, etc.), teorema del limite centrale e sue (basilari) applicazioni, etc.

Il corso di Sistemi Stocastici mira, in particolare, a fornire i concetti di base di: spazio di probabilità filtrato, martingala, tempo di arresto, teoremi di Doob, teoria delle catene di Markov a tempo discreto e continuo (classificazione degli stati, misure invariati, limite, teorema ergodico, etc.), nozioni basilari sulla teoria delle code ed introduzione al moto Browniano.

Una parte del corso è dedicata all'implementazione al calcolatore dei concetti operativi sottostanti la trattazione dei sistemi stocastici del tipo catena di Markov, tanto a tempo discreto che continuo.

Una parte del corso è dedicata all'introduzione ed allo studio operativo, per via di esercitazione al calcolatore, di serie temporali univariate.

E' importante sottolineare come l'insegnamento di Sistemi Stocastici sia organizzato in modo tale che gli studenti possano concretamente completare ed ulteriormente sviluppare le proprie:

capacità di analisi, sintesi ed astrazione;

specifiche competenze computazionali ed informatiche;

abilità di comprensione di testi, anche avanzati, di Matematica in generale e Matematica applicata in particolare;

capacità di sviluppare modelli matematici per le scienze fisiche e naturali, essendo al contempo in grado di analizzarne i limiti e l'effettiva applicabilità, anche da un punto di vista computazionale;

competenze atte allo sviluppo di opportuni modelli matematici e statistici per l'economia e per i mercati finanziari;

capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;

conoscenze di linguaggi di programmazione o software specifici.

ENGLISH:

The Stochastic Systems course aims at giving an introduction to the basic concepts underlying the rigorous mathematical description of the temporal dynamics for random quantities.

The course prerequisites are those of a standard course in Probability, for Mathematics / Physics.

It is supposed that students are familiar with the basics Probability calculus, in the Kolmogorov axiomatisation setting, in particular with respect to the concepts of density function, probability distribution, conditional probability, conditional expectation for random variables, measure theory (basic), characteristic functions of random variables, convergence theorems (in measure, almost everywhere, etc.), central limit theorem and its (basic) applications, etc.

The Stochastic Systems course aims, in particular, to provide the basic concepts of: Filtered probability space, martingale processes, stopping times, Doob theorems, theory of Markov chains in discrete and continuous time (classification of states, invariant and limit measures, ergodic theorems, etc.), basics on queues theory and an introduction to Brownian motion.

A part of the course is devoted to the computer implementation of operational concepts underlying the discussion of stochastic systems of the Markov chain type, both in discrete and continuous time.

A part of the course is dedicated to the introduction and the operational study, via computer simulations, to univariate time series.

It is important to emphasize how the Stochastic Systems course is organized in such a way that students can concretely complete and further develop their own:

capacity of analysis, synthesis and abstraction;

specific computational and computer skills;

ability to understand texts, even advanced, of Mathematics in general and Applied Mathematics in particular;

ability to develop mathematical models for physical and natural sciences, while being able to analyze its limits and actual applicability, even from a computational point of view;

skills concerning how to develop mathematical and statistical models for the economy and financial markets;

capacity to extract qualitative information from quantitative data;

knowledge of programming languages or specific software.

All. 3

Sbarramenti

Sbarramenti per il II anno: saperi minimi ed aver ottenuto 24 CFU (tra i crediti previsti per il II anno nel piano didattico) entro il 31 dicembre dell'anno solare successivo.

All. 4

Regolamenti tesi

1. La prova finale prevede, ai sensi dell'art. 14 del Regolamento Didattico del Corso di Studio riportato in calce al presente Regolamento, la preparazione sotto la guida di un Relatore, di un elaborato scritto (tesi), che può consistere nella trattazione di un argomento teorico, o nella risoluzione di un problema specifico, o nella descrizione di un progetto di lavoro, o di un'esperienza fatta in un'azienda, in un laboratorio, in una scuola ecc. La relazione potrà essere redatta anche in lingua inglese. La relazione scritta, firmata dal Relatore, deve essere consegnata in due esemplari al Presidente della *Commissione d'esame finale* al momento della discussione.
2. La discussione della tesi avverrà davanti ad una *Commissione d'esame finale* nominata dal Presidente del collegio Didattico di Matematica, che provvede anche alla proposta di un Presidente della *Commissione d'esame finale*, è composta da almeno tre Docenti tra cui possibilmente il Relatore. Ogni *Commissione d'esame finale* potrà valutare più studenti in funzione del contenuto del lavoro da essi presentato.
3. La prova finale viene effettuata durante i 30 giorni precedenti la data stabilita per la sessione di Laurea, ne viene data adeguata comunicazione ed è aperta al pubblico.
4. La *Commissione d'esame finale* attribuisce ad ogni studente un punteggio della prova finale che va da 0 (zero) a 5 (cinque) centodecimi, di cui fino a 3 (tre) proposti dal Relatore, fino a 2 (due) attribuiti collegialmente dagli altri membri della Commissione. La valutazione della prova finale si articola in maniera tale da tenere conto complessivamente dell'intero percorso degli studi e delle conoscenze acquisite dallo studente durante il lavoro di tesi, del loro grado di comprensione, dell'autonomia di giudizio, delle capacità dimostrate dallo studente di applicare dette conoscenze e di comunicare efficacemente e compiutamente l'insieme degli esiti del lavoro ed i principali risultati ottenuti (tabella in calce al presente regolamento). Il Presidente della Commissione d'esame finale invia una relazione, firmata da tutti i componenti della Commissione, al Presidente della Commissione di Laurea indicando per ogni studente un breve giudizio e il voto attribuito per l'esame finale.
5. La Commissione di Laurea, unica per tutti gli studenti di quella sessione di Laurea, viene nominata dal Presidente del Collegio Didattico di Matematica, che provvede anche alla proposta di un Presidente della Commissione di Laurea. La Commissione di Laurea deve essere composta da almeno tre (3) Docenti dell'Ateneo.
6. La Commissione di Laurea determina per ogni studente il punteggio finale sommando la media, pesata rispetto ai relativi CFU, espressa in centodecimi, dei voti degli esami del piano di studi, con il voto della prova finale (vedasi l'articolo 14 del Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Matematica Applicata e Magistrale in Mathematics) e con un eventuale aumento fino ad un massimo di ulteriori 2 (due) centodecimi attribuito come segue: 1 (un) centodecimo se il/la candidato/a si laurea in corso, 0.5 centodecimi per ogni semestre di esperienza Erasmus, 0.33 centodecimi per ogni lode ottenuta negli esami di profitto, fino a 0.5 centodecimi (decisi a maggioranza dalla Commissione di Laurea, prevalendo il voto del Presidente in caso di parità) per premiare eventuali caratteristiche positive del curriculum non contemplate nelle voci precedenti.
7. Se il punteggio finale è pari a 110, la Commissione di Laurea può assegnare la Lode, purché tale proposta sia accolta all'unanimità.
8. La Commissione di Laurea procede alla proclamazione dei nuovi Laureati in Matematica Applicata con una cerimonia ufficiale da svolgersi possibilmente presso le aule di rappresentanza dell'Università o dell'Area di Scienze e Ingegneria.
Il Presidente della Commissione di Laurea provvede alla compilazione degli atti necessari e alla loro trasmissione agli Organi Universitari competenti.
9. Il presente Regolamento può essere modificato dal Collegio Didattico di Matematica con il voto favorevole della maggioranza dei presenti, su proposta del Presidente del Collegio o di almeno un terzo dei componenti.

Istruzioni sullo svolgimento della Prova Finale
per la Laurea Triennale in Matematica Applicata

Nel regolamento del Corso di Studio (**art. 16 riportato in calce**), si è deciso di separare il momento della discussione della Tesi dal momento della decisione sul voto finale e la proclamazione del Candidato. Lo studente discuterà la Tesi davanti ad una *Commissione d'esame finale*, composta da almeno tre esperti e la valutazione della presentazione verrà trasmessa alla Commissione di Laurea, che deciderà il voto di Laurea sulla base di questa valutazione e della carriera dello Studente. In tale sede avverrà la proclamazione del conseguimento della Laurea. La presenza dello studente al momento della proclamazione è indispensabile per il conseguimento del titolo.

L'elaborato scritto della Tesi (di lunghezza indicativa tra le 20 e le 50 pagine), preferibilmente redatto in TeX/LaTeX/AMSTeX, dovrà essere presentato, eventualmente in forma preliminare, al momento della discussione. La sua versione definitiva, firmata dal Relatore, dovrà comunque essere consegnata alla Commissione di Laurea, per essere archiviata. Nel caso in cui il lavoro di tesi consista in uno stage o nell'elaborazione di software, CD-Rom o di altro materiale, l'elaborato scritto dovrà contenere una presentazione dell'attività svolta ed una descrizione dei suoi contenuti; ad esempio, una breve presentazione ed il listato del codice per un nuovo software prodotto.

La presentazione dei contenuti della Tesi davanti alla *Commissione d'esame finale* dovrà durare almeno venti e non più di trenta minuti e, in tale sede, lo studente potrà avvalersi della lavagna, di una lavagna luminosa o di un proiettore collegato al proprio computer per meglio illustrare i contenuti. Il candidato che intenda utilizzare questi o altri strumenti nel corso della presentazione, dovrà preventivamente avvertire il Relatore ed il Presidente della *Commissione d'esame finale* in modo da organizzare per tempo il materiale necessario.

Art. 16. Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale prevede la preparazione, sotto la guida di un relatore, di una relazione scritta, discussa di fronte ad una commissione d'esame finale, che può consistere nella trattazione di un argomento teorico, o nella risoluzione di un problema specifico, o nella descrizione di un progetto di lavoro, o di un'esperienza fatta in un'azienda, in un laboratorio, in una scuola ecc.

Lo studente può sostenere la prova finale solamente dopo aver assolto a tutti gli altri obblighi formativi previsti dal suo piano di studi ed agli adempimenti presso gli uffici amministrativi, in conformità con i termini indicati nel manifesto generale degli studi.

La Laurea in Matematica Applicata viene conseguita dallo studente superando con esito positivo l'esame di laurea e maturando in questo modo i 180 CFU stabiliti dal suo piano di studi.

Può essere relatore dell'elaborato finale un docente afferente al dipartimento di riferimento, ad eventuali dipartimenti associati, oppure un docente inquadrato in un SSD previsto dall'ordinamento del corso di laurea.

La valutazione della prova finale si articola in maniera tale da tenere conto complessivamente dell'intero percorso degli studi, delle conoscenze acquisite dallo studente durante il lavoro di tesi, del loro grado di comprensione, dell'autonomia di giudizio, delle capacità dimostrate dallo studente di applicare dette conoscenze e di comunicare efficacemente e compiutamente esiti del lavoro e risultati ottenuti.

La valutazione finale e la proclamazione verranno effettuate dalla Commissione di Laurea nominata dal Presidente del Collegio Didattico e composta da un Presidente e almeno da altri quattro Commissari scelti tra i docenti dell'Ateneo.

La forma dell'esame viene concordata tra lo studente e il docente referente (relatore) il quale è membro della Commissione d'esame.

Le commissioni di esame sono costituite secondo quanto previsto dal Regolamento Tesi di Laurea disponibile al sito web del corso di laurea.

Il materiale presentato dallo studente per la prova finale viene valutato dalla Commissione d'esame finale, composta da tre docenti, tra cui possibilmente il relatore, e nominata dal Presidente del Collegio Didattico.

Il Collegio Didattico disciplina le procedure delle Commissioni di Laurea, delle Commissioni d'esame finale e dell'attribuzione del punteggio della prova finale mediante apposito Regolamento deliberato dal Collegio Didattico.

La commissione d'esame finale formula una valutazione del lavoro svolto dallo studente, e la trasmette alla Commissione di Laurea che esprimerà il giudizio finale.

Il punteggio finale di laurea è espresso in centodecimi con eventuale lode.

Il punteggio minimo per il superamento della prova finale è 66/110. Il voto finale è costituito dalla media dei voti degli esami incluse le attività formative di cui alla lettera a) dell'art. 10, comma 5 del D.M. n. 270 del 22 ottobre 2004, ed escluse le attività formative di cui alla lettera d) del medesimo comma, pesati per i relativi CFU, espressa in centodecimi, più l'incremento di voto da 0 a 5 punti, espresso in centodecimi, attribuito dalla Commissione d'esame finale. Il voto finale può essere ulteriormente incrementato, da 0 a 2 punti, pure espresso in centodecimi, dalla Commissione di laurea, che tiene conto della carriera dello studente. Qualora il candidato abbia ottenuto il voto massimo può essere attribuita la lode dietro parere unanime della Commissione di Laurea. Per ulteriori specificazioni si rimanda al Regolamento della prova finale.



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Regolamento didattico del corso di laurea in “Matematica applicata” (Classe L-35)

Anno accademico dal 2017/18



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA APPLICATA (CLASSE L-35)

Art. 1. Oggetto e finalità del Regolamento

Il presente Regolamento, in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), disciplina le norme per l'organizzazione didattica e lo svolgimento delle attività formative del Corso di Studio (CdS) denominato Corso di Laurea in Matematica Applicata, appartenente alla classe L-35 Matematica, per quanto non già definito all'interno del RDA.

Art. 2. Obiettivi formativi del Corso di Laurea

Il corso di laurea in Matematica Applicata di Verona è articolato in due curricula, il primo di tipo economico – finanziario ed il secondo di tipo modellistico – computazionale, che prevedono un percorso in gran parte comune per quanto riguarda i crediti nelle attività formative di base e caratterizzanti, che poi si biforca in un congruo numero di corsi nelle attività formative affini ed integrative.

La formazione sottolineerà in modo particolare gli aspetti metodologici.

I laureati di questo CdS potranno esercitare attività professionali come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, nonché nel campo della diffusione della cultura scientifica. In particolare i laureati di questo CdS devono:

1. possedere buone conoscenze di base nell'area della matematica;
2. possedere buone competenze computazionali e informatiche;
3. acquisire le metodiche disciplinari ed essere in grado di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete di interesse scientifico o economico;
4. essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
5. possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
6. essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Ai fini indicati, i curricula di questo CdS comprendono attività formative finalizzate a far acquisire:

- α) le conoscenze fondamentali nei vari campi della matematica, nonché di metodi propri della matematica nel suo complesso;
- β) la capacità di modellizzazione di fenomeni naturali, sociali ed economici, e di problemi tecnologici;
- γ) il calcolo numerico, simbolico e gli aspetti computazionali della matematica e della statistica;
- δ) devono prevedere in ogni caso una quota significativa di attività formative caratterizzate da un particolare rigore logico e da un elevato livello di astrazione;
- ε) possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, l'obbligo di attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Per quanto riguarda il percorso comune si richiederà che tutti gli studenti acquisiscano una buona conoscenza in matematica di base, algebra lineare, geometria di base, calcolo, algebra e strutture algebriche di base, fisica di base, programmazione.

Inoltre per l'ambito caratterizzante, in aggiunta all'ampliamento delle conoscenze teoriche, viene data per tutti grande enfasi alla formazione modellistico-applicativa con particolare riferimento alla probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

A seconda del curriculum prescelto, gli studenti avranno a disposizione una ampia rosa di insegnamenti specificatamente dedicati alle applicazioni in campo economico-finanziario o scientifico-ingegneristico.

Ci si aspetta che tutti gli studenti, oltre ad acquisire capacità di analisi e di sintesi ed una solida preparazione di base nelle principali aree della matematica, diventino inoltre in grado di collaborare con esperti in vari settori, mettendo a disposizione professionalità e competenza per la soluzione di problemi in cui sia utile l'applicazione dei principali metodi classici, con soluzioni sia analitiche che numeriche.

Per tutti gli insegnamenti possono essere previsti sia moduli di teoria che di esercitazione e/o di laboratorio. I moduli di esercitazione (a cui corrisponde un rapporto ore/ CFU più alto di quelli di teoria) sono dedicati anche alla discussione di problemi proposti agli studenti come lavoro autonomo e di gruppo. I laboratori, che sono parte integrante degli insegnamenti di tipo informatico, di tipo numerico e di tipo modellistico - applicativo, sono essenzialmente dedicati agli aspetti computazionali o statistici.

La verifica avviene in forma tradizionale, ovvero tramite un elaborato scritto e/o un esame orale.

Sono previste forme di tutorato, con particolare riferimento a carenze nella preparazione all'accesso.

Allo scopo di migliorare le capacità professionali, sono previsti stages e tirocini, che si svolgeranno presso aziende o enti esterni all'università, sotto la supervisione di un responsabile accademico.

I corsi sono integrati da seminari di orientamento che, a livello divulgativo, affrontano argomenti anche avanzati riguardanti le molte applicazioni della matematica.

Graduates of this course must have:

- *good basic knowledge in mathematics;*
- *good computational skills and information;*
- *acquire methods of the discipline and be able to understand and use mathematical models and descriptions of real situations, interesting in economical or scientific setting;*
- *be able to use at least one European Union language besides Italian, in the specific competence and to exchange general information;*
- *possess appropriate skills and tools for communication and information management;*
- *be able to work in groups, to work with defined degrees of autonomy and fit readily in the workplace.*

The graduates can be employed in professional activities in mathematical modelling and computational activities in industry, finance, services and public administration as well as in the field of dissemination of scientific culture. Consider that, given the dynamical evolution of science and technology, the study programs will always emphasize methodological aspects in order to avoid the obsolescence of skills acquired. For the present purposes, the curricula of degree courses of the class in any event include activities designed to achieve: the fundamental knowledge in the various fields of mathematics, as well as own methods of mathematics as a whole; the capacity of modelling of natural phenomena, social and economic phenomena as well as technological problems; the numerical calculation and symbolic and computational aspects of mathematics and statistics.

In any case training activities will have particular logical rigor and high level of abstraction. Moreover, in relation to specific objectives, the studies will require external activities, such as internships in companies, offices of public administration and laboratories, as well as stays at other universities in Italy and Europe, in the framework of international agreements.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Area formazione scientifica fondamentale

I laureati del corso di laurea in Matematica Applicata dovranno possedere nozioni di base nell'area della matematica. In particolare dovranno conoscere la matematica di base, l'algebra lineare, la geometria di base, il calcolo e le equazioni differenziali di base, l'algebra e le strutture algebriche di base, la fisica di base, la programmazione. Inoltre, devono possedere solide nozioni di probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata:

- abbiano un'adeguata capacità di analisi e sintesi e di astrazione;
- abbiano adeguate competenze computazionali e informatiche;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione modellistico-applicativa

L'area formazione modellistico-applicativa pone l'accento su strumenti fondamentali per la modellizzazione matematica dei fenomeni naturali (fisici, biologici ecc.). In particolare vengono approfondite le conoscenze di fisica, equazioni differenziali della biologia, analisi complessa, analisi dei segnali ed equazioni alle derivate parziali della fisica matematica con particolare enfasi sulla fluidodinamica e sui metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo:

- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare modelli matematici per le scienze fisiche e naturali ed analizzarne i limiti e l'applicabilità;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della Matematica Applicata.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione economico-finanziaria

L'area formazione economico-finanziaria pone l'accento su strumenti fondamentali per l'analisi economica e la modellizzazione matematica dei processi economico-finanziari. In particolare vengono approfondite le conoscenze di micro- e macroeconomia, statistica e matematica per i mercati finanziari.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo:

- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare modelli matematici e statistici per l'economia e per i mercati finanziari;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di economia e matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della matematica finanziaria.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

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

Area formazione scientifica fondamentale

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze in diverse situazioni problematiche astratte e concrete e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni risolutive.

In particolare, si richiede che essi:

- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici in aiuto ai processi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio.

La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione modellistico-applicativa

I laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano familiari con il metodo scientifico e siano in grado di comprendere e utilizzare i principali modelli di tipo classico;
- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, dei servizi e nella pubblica amministrazione, o nel campo dell'insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;
- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici per implementare gli algoritmi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stage o tirocini. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione economico-finanziaria

I laureati in Matematica Applicata che seguono questo percorso formativo dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività della finanza e delle assicurazioni, dei servizi e nella pubblica amministrazione;
- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici per implementare i modelli economico-finanziari e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stage o tirocini. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Matematica Applicata dovranno avere acquisito la capacità di raccogliere ed interpretare dati relativi al proprio campo di studio utili a determinare giudizi autonomi. In particolare si richiede che essi:

- siano in grado di svolgere in modo autonomo attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, utilizzando in modo appropriato le conoscenze matematiche e computazionali acquisite;
- siano in grado di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- siano in grado di riconoscere dimostrazioni corrette e di individuare ragionamenti incompleti e fallaci;
- abbiano esperienza di lavoro di gruppo, ma sappiano anche lavorare in autonomia.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, seminari di orientamento, stages o tirocini presso aziende e soggiorni di studio presso altre università italiane o europee.

La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di interagire in modo costruttivo con interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare, ci si aspetta che essi:

- siano in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica, sia proprie che di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta sia orale;
- siano capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati potranno comprendere, in aggiunta a quanto già previsto precedentemente, seminari svolti dagli studenti come parte integrante della verifica in alcuni corsi più avanzati. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di proseguire studi successivi avanzati con un alto grado di autonomia. Specificatamente, si richiede che essi:

- siano in grado di inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro adattandosi a nuove problematiche acquisendo facilmente e con rapidità eventuali conoscenze specifiche;
- siano in grado di proseguire gli studi a livello di Laurea Magistrale con un buon grado di autonomia, sia in matematica che in altre discipline.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno tutte le attività menzionate nei punti precedenti.

La verifica consisterà in un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere, e nella discussione della tesi di laurea.

Art. 3. Accesso a studi ulteriori / profili e sbocchi occupazionali

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata soddisfa i requisiti curriculari per l'ammissione al corso di Laurea Magistrale in Matematica della classe LM-40.

funzione in un contesto di lavoro:

Il CdS prepara alle professioni di:

- Matematici;

- Tecnici statistici;
- Tecnici della gestione finanziaria.

competenze associate alla funzione:

Il laureato in Matematica Applicata è in grado di inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro adattandosi a nuove problematiche acquisendo facilmente e con rapidità eventuali conoscenze specifiche. E' in grado di proseguire con successo gli studi a livello magistrale sia in Matematica che in Ingegneria, Statistica ed in Banca e finanza, sia in Italia che all'estero.

Sbocchi professionali:

Il laureato in Matematica Applicata a Verona può inserirsi con successo in gruppi di lavoro presso istituti finanziari e bancari, compagnie di assicurazione, nonché nei settori di ricerca di aziende ed industrie in Italia e all'estero.

Si prevede inoltre che il laureato in Matematica Applicata sia in grado di svolgere in autonomia compiti tecnici o professionali definiti, fornendo in particolare supporto modellistico e computazionale. La formazione matematica, caratterizzata dal rigore logico, permette inoltre al laureato di inserirsi con successo nel mercato del lavoro dell'informatica riuscendo, in tempi brevi, ad acquisire le competenze specifiche richieste.

The degree course in Applied Mathematics satisfies the requirements for the admission to the Master course in Mathematics of the class LM-40.

It will be foreseen that the laureate in Applied Mathematics at the University of Verona, could be employed with success in working groups at financial and bank institutes, insurance companies, as well as in research and development branch of companies and industries. Moreover, the laureate in Applied Mathematics should be able to afford, in complete autonomy, technical and professional aims, supporting in particular with computational and modelling preparation. The mathematical preparation, characterized by a rigorous logic background, give to the laureate the opportunity to be employed, hoping with success in a short time, in the computer science environment and getting the required preparation shortly.

The course prepares the laureate to the professions of

- mathematician
- technical statistician
- technician of finance

Art. 4 Organi del Corso di Studio

Secondo quanto previsto dallo Statuto di Ateneo, la gestione del CdS è affidata al Collegio Didattico di Matematica (CD), il quale organizza e coordina le attività di insegnamento e di didattica dei CdS ad esso afferenti, formula proposte e pareri in ordine alle modifiche attinenti al CdS.

Il CD costituisce al suo interno la Commissione Didattica secondo quanto previsto dal RDA. La Commissione Didattica svolge funzioni di carattere istruttorio in relazione alle diverse pratiche studenti, esprimendo valutazioni preliminari rispetto alle deliberazioni in merito del CD, svolge funzioni di facilitazione dei processi di programmazione, coordinamento e valutazione delle attività formative e di tutorato, anche sulla base dei risultati delle valutazioni effettuate nel quadro del processo di Autovalutazione, Valutazione ed Accredimento.

Art. 5. Modalità di svolgimento della didattica e rapporto crediti/ore

Le attività didattiche di questo CdS si articolano in:

- lezioni frontali svolte da un/a docente;
- esercitazioni fatte in presenza di un/a docente;
- attività di laboratorio e di tirocinio/stage svolte in modo autonomo dalla/lo studentessa/studente.

La conversione CFU/ore relativa alle diverse attività è definita da delibere del Dipartimento di riferimento nei limiti previsti dall'art. 10, comma 5, del Regolamento Didattico di Ateneo.

Le modalità di svolgimento degli insegnamenti e delle altre attività formative e la loro articolazione secondo le varie possibili forme di svolgimento della didattica di cui sopra saranno indicate dai docenti responsabili delle singole attività formative prima dell'inizio di ogni anno accademico e rese note tramite pubblicazione sulla pagina web del CdS e di ogni insegnamento.

Le stesse modalità di svolgimento potranno comprendere attività di lezione in teledidattica.

Art. 6. Programmazione didattica

Il CD organizza annualmente la distribuzione degli insegnamenti nei vari semestri, individua i responsabili degli insegnamenti e delle diverse attività formative, di orientamento e tutorato, valuta e approva le proposte formulate dai docenti sui contenuti e le modalità di svolgimento delle attività didattiche.

Il CD propone al Dipartimento di riferimento, in tempo utile affinché questo possa deliberare secondo quanto prevede l'art. 15 del RDA, la programmazione delle attività formative per il successivo anno accademico, consistente nell'elenco dei corsi che verranno attivati, la loro eventuale articolazione in moduli, i carichi didattici e i programmi di insegnamento.

Art. 7. Calendario Didattico

L'attività didattica degli insegnamenti è organizzata secondo l'ordinamento semestrale: i due periodi di lezione sono solitamente ottobre-gennaio e marzo-giugno.

Prima dell'inizio di ogni anno accademico il CD propone ed il Dipartimento di riferimento approva l'allocazione degli insegnamenti nei semestri.

Per ogni anno accademico il calendario didattico, proposto dal CD, viene deliberato e pubblicizzato secondo le norme ed entro le scadenze previste dagli organi di Ateneo.

Le sessioni d'esame iniziano al termine di ciascun periodo di lezione/esercitazione. Il numero di sessioni d'esame ed il numero di appelli d'esame per anno accademico per ogni insegnamento allocati nelle sessioni d'esame è stabilito dal Dipartimento di riferimento in accordo con il RDA vigente.

Infine, sono previste almeno tre sessioni di laurea non sovrapposte alle sessioni d'esame da fissare ogni anno accademico.

I periodi di lezione/esercitazione, i periodi di vacanza, le sessioni d'esame e le sessioni di laurea costituiscono il calendario didattico.

Art. 8. Curricula e piani di studio degli studenti

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata prevede un piano didattico organizzato in due curriculum:

- Economico – finanziario
- Modellistico – computazionale

Gli obiettivi formativi dei curricula sono specificati nel precedente art. 2.

Secondo quanto previsto dal RDA, gli studenti possono presentare piani di studi che rispettino le indicazioni del curriculum all'interno dei vincoli previsti dall'ordinamento didattico, di cui all'Allegato 1, entro i termini indicati annualmente secondo la normativa vigente.

Art. 9. Requisiti di ammissione al corso

Per accedere al Corso di Laurea in Matematica Applicata è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore richiesto dalla normativa in vigore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

Per l'ammissione agli anni di corso successivi lo studente deve dimostrare di possedere una adeguata preparazione di base la cui verifica viene effettuata tramite il test di accertamento dei saperi minimi.

Nel caso in cui il test non abbia avuto esito positivo, verranno assegnati allo studente, ai sensi dell'art. 6 comma 1 del DM n. 270 del 2004, specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso secondo le indicazioni del CD e le normative di Ateneo, e riportato nel Prospetto riassuntivo dell'offerta formativa del CdS. L'iscrizione al secondo anno

di corso è subordinata al superamento del test dei saperi minimi o al soddisfacimento degli obblighi formativi aggiuntivi di cui sopra.

Art. 10. Obblighi di frequenza, propedeuticità e sbarramenti

Il CD definisce annualmente le eventuali propedeuticità e sbarramenti. Inoltre, il Calendario Didattico ed il Prospetto riassuntivo dell'offerta formativa del CdS regola di anno in anno gli obblighi degli studenti a frequentare lezioni e/o laboratori, ed eventualmente vincola la frequenza a propedeuticità sugli insegnamenti e/o sbarramenti sulle iscrizioni agli anni successivi (si veda in particolare l'art. 9). In assenza di tali disposizioni, la frequenza ai corsi si intende libera da obblighi di frequenza, da propedeuticità, e da sbarramenti. In ogni caso la frequenza alle attività didattiche è fortemente consigliata.

Art. 11. Esami di Profitto

Per quanto riguarda gli esami di profitto si applicano le disposizioni dell'art. 21 del RDA. I docenti sono tenuti a indicare, prima dell'inizio dell'anno accademico e contestualmente alla programmazione didattica, le specifiche modalità d'esame previste per gli insegnamenti di cui sono responsabili e ad indicarle nella pagina web dell'insegnamento.

L'accertamento si svolge alla conclusione dell'attività formativa, nei periodi previsti per gli appelli d'esame, in date proposte dai docenti responsabili dell'insegnamento. Possono essere previste prove intermedie di accertamento durante lo svolgimento delle lezioni.

Con il superamento dell'accertamento conclusivo lo studente consegue i CFU attribuiti all'attività formativa in oggetto.

Nel caso tale accertamento non venisse superato, potrà essere ripetuto nelle sessioni stabilite ai sensi del vigente RDA.

Per le attività formative esplicitamente indicate nell'Allegato 1 l'accertamento finale oltre all'acquisizione dei relativi CFU comporta l'attribuzione di un voto espresso in trentesimi che concorre a determinare il voto finale di Laurea.

Le competenze ottenute dagli studenti attraverso attività formative di cui alla lettera a) e d) di cui all'art.10, comma 5 del D.M. n.270 del 22 ottobre 2004 verranno sempre valutate tramite prove scritte e/o colloquio individuale. I risultati degli stage e dei tirocini verranno verificati in termini di competenze e abilità raggiunte attraverso la valutazione delle relazioni dei tutor ed un colloquio individuale. I risultati dei periodi di studio all'estero verranno verificati e riconosciuti con le modalità precisate all'art. 16.

Art. 12. Commissioni esami di profitto

Per quanto riguarda le commissioni degli esami di profitto si applicano le disposizioni dell'art 22 del RDA. Le commissioni di esame sono costituite da almeno due membri, di cui uno è il docente responsabile del corso. La composizione delle commissioni d'esame per ogni insegnamento è stabilita dal Presidente del CD prima dell'inizio di ogni anno accademico o di ogni periodo didattico.

Art. 13. Altre attività formative

Per il conseguimento della laurea è richiesto un livello B1 di conoscenza della lingua inglese, cui sono riservati 6 CFU.

L'acquisizione i crediti si ha in seguito al superamento di un test del livello richiesto presso il Centro Linguistico di Ateneo.

Ai fini dell'acquisizione dei crediti saranno ritenute valide anche le certificazioni di pari livello rilasciate da scuole o istituti riconosciuti dal Ministero dell'Università.

Nella scelta delle attività di tipo D ed F, gli studenti devono tener presente che in sede di valutazione finale si tiene conto della coerenza e dell'adeguatezza delle loro scelte nel quadro del percorso formativo complessivo. Pertanto è raccomandato di non scegliere attività che possano in gran parte risultare simili ad insegnamenti presenti nel piano didattico del CdS, senza un reale arricchimento dell'offerta didattica ivi disponibile. Alle attività a scelta dello studente sono riservati 12 CFU. Queste attività comprendono gli insegnamenti impartiti

presso l'Università di Verona, e possono comprendere periodi di stage/tirocinio professionale.

Alle altre attività formative sono riservati 6 CFU tipo F, e possono comprendere periodi di stage/tirocinio professionale, ulteriori competenze linguistiche, attività di carattere seminariale o insegnamenti che non concorrono alla formazione del voto di laurea.

Le attività di stage/tirocinio professionale sono preliminarmente concordate, e successivamente certificate da parte del docente responsabile o tutore, unitamente alla valutazione degli obiettivi didattici prefissati e all'acquisizione dei relativi crediti per il conseguimento dei quali si applica il rapporto crediti/ore specificato all'Art. 5 del presente regolamento.

Il CD determina in merito alle attività seminariali i CFU corrispondenti previa valutazione delle attività specifiche.

Non possono essere sostenuti esami in sovrannumero appartenenti ai Corsi di Laurea Magistrale prima di aver concluso il percorso di laurea, esclusa la prova finale.

Art. 14. Prova finale

Lo studente può sostenere la prova finale solamente dopo aver assolto a tutti gli altri obblighi formativi previsti dal suo piano di studi ed agli adempimenti presso gli uffici amministrativi, in conformità con i termini indicati nel manifesto generale degli studi.

Alla prova finale (esame di laurea) sono riservati 6 CFU. La Laurea in Matematica Applicata viene conseguita dallo studente superando con esito positivo l'esame di laurea e maturando in questo modo i 180 CFU stabiliti dal suo piano di studi.

La prova finale prevede la preparazione, sotto la guida di un relatore, una relazione scritta, discussa di fronte ad una commissione d'esame finale, che può consistere nella trattazione di un argomento teorico, o nella risoluzione di un problema specifico, o nella descrizione di un progetto di lavoro, o di un'esperienza fatta in un'azienda, in un laboratorio, in una scuola ecc. Su proposta del relatore l'elaborato può essere compilato e discusso in lingua inglese.

Può essere relatore dell'elaborato finale un docente afferente al dipartimento di riferimento, ad eventuali dipartimenti associati, oppure un docente inquadrato in un SSD previsto dall'ordinamento del corso di laurea.

La valutazione della prova finale si articola in maniera tale da tenere conto complessivamente dell'intero percorso degli studi, delle conoscenze acquisite dallo studente durante il lavoro di tesi, del loro grado di comprensione, dell'autonomia di giudizio, delle capacità dimostrate dallo studente di applicare dette conoscenze e di comunicare efficacemente e compiutamente esiti del lavoro e risultati ottenuti.

La valutazione finale e la proclamazione verranno effettuate dalla Commissione di Laurea nominata dal Presidente del CD e composta da un Presidente e almeno da altri quattro Commissari scelti tra i docenti dell'Ateneo.

Il materiale presentato dallo studente per la prova finale viene valutato dalla Commissione d'esame finale, composta da tre docenti, tra cui possibilmente il relatore, e nominata dal Presidente del CD. La commissione d'esame finale formula una valutazione del lavoro svolto dallo studente, e la trasmette alla Commissione di Laurea che esprimerà il giudizio finale.

Il CD disciplina le procedure delle Commissioni di Laurea, delle Commissioni d'esame finale e dell'attribuzione del punteggio della prova finale mediante apposito Regolamento deliberato dal CD.

Il punteggio finale di laurea è espresso in centodecimi con eventuale lode. Il punteggio minimo per il superamento della prova finale è 66/110. Il voto finale è costituito dalla media dei voti degli esami di cui all'art. 11 incluse le attività formative di cui alla lettera a) dell'art. 10, comma 5 del D.M. n. 270 del 22 ottobre 2004, ed escluse le attività formative di cui alla lettera d) del medesimo comma, pesati per i relativi CFU, espressa in centodecimi, più l'incremento di voto da 0 a 5 punti, espresso in centodecimi, attribuito dalla Commissione d'esame finale. Il voto finale può essere ulteriormente incrementato, da 0 a 2 punti, pure espresso in centodecimi, dalla Commissione di laurea, che tiene conto della carriera dello studente. Qualora il candidato abbia ottenuto il voto massimo può essere attribuita la lode dietro parere unanime della Commissione di Laurea. Per ulteriori specificazioni si rimanda al Regolamento della prova finale.

Art. 15. Trasferimenti e passaggi/Riconoscimento dei crediti acquisiti in altri corsi di studio

Gli studenti che chiedono il passaggio da un altro Corso di Studio, di questa o di altra Università, potranno ottenere, ricorrendo eventualmente ad un colloquio, il riconoscimento dei CFU già acquisiti in quanto coerenti con gli obiettivi formativi e con l'ordinamento didattico di questo Corso di laurea.

Il riconoscimento dei CFU acquisiti avverrà, con deliberazione del CD sulla base dell'analisi dei contenuti degli insegnamenti ai quali si riferiscono e della loro corrispondenza ai programmi degli insegnamenti previsti dall'ordinamento didattico vigente. Pertanto i CFU relativi ai diversi insegnamenti potranno essere riconosciuti anche solo parzialmente, nel rispetto dell'art. 3, comma 9 del DM 16 marzo 2007. L'analisi delle corrispondenze è effettuata dalla Commissione Didattica che fornirà ogni possibile suggerimento per le eventuali integrazioni di debiti formativi e per facilitare il trasferimento con il massimo riconoscimento dei CFU già acquisiti.

In caso di riconoscimento l'attribuzione dell'eventuale voto avverrà con la seguente modalità: verrà attribuito il voto conseguito nell'esame svolto in altro Corso di Studio se il riconoscimento riguarda più dei tre quarti dei relativi CFU; altrimenti il voto verrà attribuito dalla Commissione Didattica sentiti i docenti di riferimento per l'insegnamento.

Art. 16. Titoli stranieri e periodi di studio svolti all'estero

Il CD è competente per il riconoscimento dei crediti conseguiti all'estero dallo studente, con relativo punteggio, secondo quanto previsto dall'Art. 15 del presente regolamento. In seguito alle valutazioni di cui allo stesso articolo, il CD determinerà l'anno di iscrizione.

Lo studente che intenda avvalersi di programmi di mobilità studentesca nell'ambito di programmi internazionali ai quali aderisce l'Università di Verona, e nel contesto di accordi internazionali con strutture didattiche di Università o Istituti superiori che stabiliscano le condizioni di partecipazione degli studenti (art. 27 del RDA), attenendosi alle linee guida di Dipartimento, dovrà presentare un Piano di studio con l'indicazione degli insegnamenti che seguirà presso l'Università ospitante. Tale Piano di Studio, che verrà valutato analizzando la coerenza formativa dell'intero percorso didattico all'estero rispetto gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, dovrà essere approvato preventivamente dal CD insieme al riconoscimento dei relativi CFU, in conformità agli indirizzi di Ateneo in materia; nel caso in cui sia stato attribuito anche un voto, la registrazione avverrà sulla base della corrispondenza in trentesimi indicata in apposite tabelle di conversione approvate dal CD.

Art. 17. Forme di tutorato

Il CD può organizzare attività di tutorato, in ossequio al Regolamento di Ateneo per il Tutorato e a quanto deliberato dal Dipartimento di riferimento, volta a guidare gli studenti durante l'intero percorso di studi, a orientarli nella scelta dei percorsi formativi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo e a contribuire al superamento di eventuali difficoltà individuali. Tale attività è eventualmente coordinata dalla Commissione Didattica del CD. Le modalità di attuazione dell'attività di tutorato sono deliberate dal CD e potranno svolgersi, in particolare, anche tramite tecnologie di e-learning per un tutorato continuo e personalizzato.

Art. 18 - Manifesto degli studi/Prospetto riassuntivo offerta formativa CdS

Il Manifesto generale degli studi, come previsto dall'art. 16 del RDA, determina annualmente le date d'inizio e fine dei periodi di studio, delle sessioni di esami di profitto e degli appelli di laurea, la ripartizione degli insegnamenti sui periodi di studio, l'attivazione di eventuali corsi di laboratorio e di corsi complementari a scelta dello studente. Ai sensi del comma 2 dell'art. 16 del RDA il CD predispose annualmente un prospetto riassuntivo delle informazioni relative al CdS, pubblicizzato sul sito web del CdS, nel quale vengono determinati in particolare:

- eventuali test d'accesso/sbarramento e modalità di superamento
- eventuali sbarramenti per l'iscrizione ad anni successivi;
- eventuali propedeuticità tra gli insegnamenti;
- eventuale obbligo di frequenza alle lezioni;

Art. 19. Studenti part-time

Il percorso formativo degli studenti che all'atto dell'immatricolazione concordano l'impegno a tempo parziale è regolato dal Regolamento di Ateneo per gli studenti impegnate a tempo parziale, ed è definito dalla Commissione Didattica.

Art. 20. Docenti del corso di studio

Sul sito web del Dipartimento di riferimento compare l'elenco completo dei docenti del CdS e del settore scientifico-disciplinare di appartenenza e delle discipline da essi insegnate nel CdS.

Art. 21. Ricevimento degli studenti

I docenti devono garantire almeno due ore settimanali per il ricevimento degli studenti per l'intero anno accademico, esclusi i periodi di vacanza e di ferie, dandone pubblicità tramite l'apposita pagina del sito Web di Ateneo precisando luogo ed orario a ciò destinati.

Art. 22. Norme transitorie

Le modifiche al presente Regolamento potranno essere proposte dal Presidente del CD o da almeno un terzo dei membri e si intendono approvate dal CD qualora vi sia il voto favorevole della maggioranza assoluta dei componenti.

Tali modifiche dovranno essere sottoposte all'approvazione dei Dipartimenti referenti e associati.

Con l'entrata in vigore di eventuali modifiche al RDA, nonché di nuove disposizioni in materia, si procederà alla verifica e alla integrazione del presente Regolamento, così come nell'eventualità che vengano verificati evidenti errori od omissioni.

Il presente Regolamento si applica a tutti gli studenti immatricolati al CdS a decorrere dall'A.A. 2016/17.

Eventuali problematiche interpretative o applicative del presente Regolamento saranno oggetto di specifico esame e di opportune delibere da parte del CD.

Allegato 1 – Ordinamento

Allegato 2 – Piano didattico

Allegato 3 – Obiettivi formativi specifici degli insegnamenti (Syllabus)

Allegato 4 – Frequenze/Propedeuticità/Sbarramenti

Allegato 1 – Ordinamento Matematica Applicata – L35

Attività di base

| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|---|-----|-----|--------------------------------|
| | | min | max | |
| Formazione Matematica di base | MAT/02 Algebra | 30 | 48 | 30 |
| | MAT/03 Geometria | | | |
| | MAT/05 Analisi matematica | | | |
| | MAT/06 Probabilità e statistica matematica | | | |
| | MAT/07 Fisica matematica | | | |
| Formazione Fisica | MAT/08 Analisi numerica | 9 | 18 | 9 |
| | FIS/01 Fisica sperimentale | | | |
| | FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici | | | |
| | FIS/03 Fisica della materia | | | |
| | FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare | | | |
| | FIS/05 Astronomia e astrofisica | | | |
| | FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre | | | |
| | FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) | | | |
| FIS/08 Didattica e storia della fisica | | | | |
| Formazione informatica | INF/01 Informatica | 12 | 18 | 6 |
| | ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni | | | |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45: | | - | | |

Totale Attività di Base 51 - 84

Attività caratterizzanti

| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|--|-----|-----|--------------------------------|
| | | min | max | |
| Formazione Teorica | MAT/01 Logica matematica | 24 | 42 | 10 |
| | MAT/02 Algebra | | | |
| | MAT/03 Geometria | | | |
| | MAT/04 Matematiche complementari | | | |
| | MAT/05 Analisi matematica | | | |
| Formazione Modellistico- Applicativa | MAT/06 Probabilità e statistica matematica | 18 | 36 | 10 |
| | MAT/07 Fisica matematica | | | |
| | MAT/08 Analisi numerica | | | |

Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 30: -Attività affini

| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
|--|--|-----|-----|--------------------------------|
| | | min | max | |
| Attività formative affini o integrative | BIO/13 - Biologia applicata | | | |
| | CHIM/02 - Chimica fisica | | | |
| | CHIM/03 - Chimica generale ed inorganica | | | |
| | FIS/01 - Fisica sperimentale | | | |
| | FIS/02 - Fisica teorica modelli e metodi matematici | | | |
| | FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre | | | |
| | FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) | | | |
| | INF/01 - Informatica | 18 | 36 | 18 |
| | ING-IND/06 - Fluidodinamica | | | |
| | ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni | | | |
| | SECS-P/01 - Economia politica | | | |
| | SECS-P/02 - Politica economica | | | |
| | SECS-P/05 - Econometria | | | |
| | SECS-S/06 - Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie | | | |

Totale Attività Affini 18 - 36Altre attività

| ambito disciplinare | | CFU min | CFU max |
|---|--|------------|------------|
| A scelta dello studente | | 12 | 12 |
| Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c) | Per la prova finale | 6 | 6 |
| | Per la conoscenza di almeno una lingua straniera | 6 | 6 |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d) | Attività art. 10, comma 5 lett. c | - | - |
| | Ulteriori conoscenze linguistiche | - | - |
| | Abilità informatiche e telematiche | - | - |
| | Tirocini formativi e di orientamento | - | - |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | - | - |
| | Attività art. 10, comma 5 lett. d | 6 | |
| | | - | - |

Totale Altre Attività 30 - 30

[Riepilogo CFU](#)

CFU totali per il conseguimento del titolo 180

Range CFU totali del corso 141 - 228

Corso di laurea in Matematica Applicata: curriculum Economico-Finanziario

| TAF | AMBITO | SSD | N. ESAMI | ANNO | INSEGNAMENTI | CFU INS | CFU TOTALI |
|------------------------|---------------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------|--|---------|------------|
| A | Formazione matematica di base | MAT/02 | 1 | 1 | Algebra lineare con elementi di geometria (modulo Algebra lineare) | 6 | 12 |
| | | MAT/03 | | 1 | Algebra lineare con elementi di geometria (modulo Elementi di geometria) | 6 | |
| | | MAT/02 | 1 | 2 | Algebra | 6 | 6 |
| | Formazione fisica | MAT/05 | 1 | 1 | Analisi matematica 1 | 12 | 12 |
| | | FIS/01 | 1 | 1 | Fisica 1 con laboratorio | 12 | 12 |
| Formazione informatica | INF/01 | 1 | 1 | Programmazione con laboratorio | 12 | 12 | |
| B | Formazione teorica | MAT/01 | 1 | 1 | Fondamenti della matematica | 6 | 6 |
| | | MAT/03 | 1 | 2 | Geometria | 6 | 6 |
| | | MAT/05 | 1 | 2 | Sistemi dinamici | 6 | 6 |
| | | MAT/05 | 1 | 2 | Analisi matematica 2 | 12 | 12 |
| | Formazione modellistico applicativa | MAT/06 | 1 | 2 | Probabilità | 6 | 6 |
| | | MAT/06 | 1 | 3 | Sistemi stocastici | 6 | 6 |
| | | MAT/08 | 1 | 1 | Calcolo numerico 1 | 6 | 6 |
| | | MAT/08 | 1 | 2 | Calcolo numerico 2 | 6 | 6 |
| | | MAT/08 | 1 | 3 | Metodi numerici per le equazioni differenziali | 6 | 6 |
| C | | MAT/09 | 1 | 3 | Ricerca operativa | 6 | 6 |
| | | SECS-P/01 | 1 | 2 | Macroeconomia | 6 | 6 |
| | | SECS-P/01 | 1 | 2 | Microeconomia | 6 | 6 |
| | | SECS-S/06 | 1 | 3 | Matematica finanziaria | 12 | 12 |
| SECS-P/05 | 1 | 3 | Econometria | 6 | 6 | | |
| D | a scelta | | 1 | 1/2/3 | A scelta dello studente | 12 | 12 |
| E | Prova finale e competenza linguistica | | | 2 | Lingua inglese | 6 | 6 |
| | | | | 3 | Competenza linguistica – liv. B1 | | |
| F | Altre attività | | | 1/2/3 | Ulteriori conoscenze | 6 | 6 |
| | | | | | | | |
| | | | 20 | | | | 180 |

Corso di laurea in Matematica Applicata: curriculum Modellistico-Computazionale

| TAF | AMBITO | SSD | N. ESAMI | ANNO | INSEGNAMENTI | CFU INS | CFU TOTALI |
|------------------------|---------------------------------------|--------|---|--|--|---------|------------|
| A | Formazione matematica di base | MAT/02 | 1 | 1 | Algebra lineare con elementi di geometria (modulo Algebra lineare) | 6 | 12 |
| | | MAT/03 | | 1 | Algebra lineare con elementi di geometria (modulo Elementi di geometria) | 6 | |
| | | MAT/02 | 1 | 2 | Algebra (elementi di Algebra) | 6 | 6 |
| | Formazione fisica | MAT/02 | 1 | 2 | Algebra (Teoria di Galois) | 3 | 9 |
| | | MAT/05 | 1 | 1 | Analisi matematica 1 | 12 | 12 |
| Formazione informatica | FIS/01 | 1 | 1 | Fisica 1 | 12 | 12 | |
| | Formazione informatica | INF/01 | 1 | 1 | Programmazione | 12 | 12 |
| B | Formazione teorica | MAT/01 | 1 | 1 | Fondamenti della matematica | 6 | 6 |
| | | MAT/03 | 1 | 2 | Geometria | 6 | 6 |
| | | MAT/05 | 1 | 2 | Sistemi dinamici (parte I) | 6 | 9 |
| | | MAT/05 | 1 | 2 | Sistemi dinamici (parte II) | 3 | |
| | | MAT/05 | 1 | 2 | Analisi matematica 2 | 12 | 12 |
| | MAT/05 | 1 | 3 | Analisi matematica 3 | 6 | 6 | |
| | Formazione modellistico applicativa | MAT/06 | 1 | 2 | Probabilità | 6 | 6 |
| | | MAT/06 | 1 | 3 | Sistemi stocastici | 6 | 6 |
| | | MAT/08 | 1 | 1 | Calcolo numerico 1 | 6 | 6 |
| | | MAT/08 | 1 | 2 | Calcolo numerico 2 | 6 | 6 |
| MAT/08 | | 1 | 3 | Metodi numerici per le equazioni differenziali | 6 | 6 | |
| C | | MAT/09 | 1 | 3 | Ricerca operativa | 6 | 6 |
| | | FIS/01 | 1 | 2 | Fisica 2 | 6 | 6 |
| | | BIO/13 | 1 | 3 | Metodi matematici e statistici in Biologia | 6 | 6 |
| | | | 1 | 3 | 1 tra i seguenti due insegnamenti: | | |
| FIS/07 | | | Dinamica dei fluidi | 6 | 6 | | |
| CHIM/03 | | 3 | Elementi di chimica generale: modulo Elementi di chimica generale | 6 | | | |
| D | a scelta | | 1 | 1/2/3 | A scelta dello studente | 12 | 12 |
| E | Prova finale e competenza linguistica | | | 2 | Lingua inglese | 6 | 6 |
| | | | | 3 | Competenza linguistica – liv. B1 | | |
| F | Altre attività | | | 1/2/3 | Ulteriori conoscenze | 6 | 6 |
| | | | | | | | |
| | | | 20 | | | | 180 |

Allegato 3 - Obiettivi formativi specifici degli insegnamenti (Syllabus)

Per gli obiettivi formativi specifici si rimanda alla pagina web del Corso di Laurea sotto ogni insegnamento

Allegato 4 – Frequenze/Propedeuticità/Sbarramenti

Propedeuticità: non previste.

Iscrizione al II anno

Lo studente iscritto al I anno del Corso di laurea per poter iscriversi al II anno dovrà aver superato il test dei saperi minimi, o sanato l'eventuale debito formativo, e dovrà aver ottenuto almeno 24 CFU (tra i crediti previsti per il I anno nel piano didattico) entro il 31 dicembre dell'anno solare successivo.

Lo studente che non abbia assolto i requisiti sopra indicati viene iscritto come ripetente.

Obblighi di Frequenza

Per il Corso di laurea in Matematica applicata non è richiesto l'obbligo di frequenza alle lezioni.

Frequenze/Propedeuticità/Sbarramenti per gli studenti immatricolatisi prima dell'A.A. 2014/15

Propedeuticità: non previste.

Iscrizione al 2° anno

Lo studente iscritto al I anno del Corso di laurea per poter iscriversi al II anno dovrà aver superato il test dei saperi minimi, o sanato l'eventuale debito formativo, e dovrà aver ottenuto almeno 30 CFU (tra i crediti previsti per il I anno nel piano didattico) entro il 28 febbraio a.a. successivo.

Lo studente che non abbia assolto i requisiti sopra indicati viene iscritto come ripetente.

Obblighi di Frequenza

Per il Corso di laurea in Matematica applicata non è richiesto l'obbligo di frequenza alle lezioni.



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Regolamento didattico del corso di laurea in “Matematica applicata” (Classe L-35)

Anni accademici dal 2015/16 al 2016/17



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA APPLICATA (CLASSE L-35)

Art. 1. Oggetto e finalità del Regolamento

Il presente Regolamento, in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), disciplina le norme per l'organizzazione didattica e lo svolgimento delle attività formative del Corso di Studio (CdS) denominato Corso di Laurea in Matematica Applicata, appartenente alla classe L-35 Matematica, per quanto non già definito all'interno del RDA.

Art. 2. Obiettivi formativi del Corso di Laurea

Il corso di Laurea in Matematica Applicata, in armonia con gli obiettivi qualificanti della classe L-35, è articolato in un percorso essenzialmente obbligatorio per quanto riguarda le attività formative di base e caratterizzanti, ed in una possibilità di scelta il più possibile ampia tra un congruo numero di corsi nelle attività formative affini ed integrative.

Data la dinamica della evoluzione delle scienze e della tecnologia, la formazione dovrà comunque sempre sottolineare gli aspetti metodologici al fine di evitare l'obsolescenza delle competenze acquisite.

I laureati di questo CdS potranno esercitare attività professionali come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, nonché nel campo della diffusione della cultura scientifica. In particolare i laureati di questo CdS devono:

1. possedere buone conoscenze di base nell'area della matematica;
2. possedere buone competenze computazionali e informatiche;
3. acquisire le metodiche disciplinari ed essere in grado di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete di interesse scientifico o economico;
4. essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
5. possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
6. essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Ai fini indicati, il curriculum di questo CdS comprende attività formative finalizzate a far acquisire:

- α) le conoscenze fondamentali nei vari campi della matematica, nonché di metodi propri della matematica nel suo complesso;
- β) la capacità di modellizzazione di fenomeni naturali, sociali ed economici, e di problemi tecnologici;
- χ) il calcolo numerico, simbolico e gli aspetti computazionali della matematica e della statistica;
- δ) devono prevedere in ogni caso una quota significativa di attività formative caratterizzate da un particolare rigore logico e da un elevato livello di astrazione;
- ε) possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, l'obbligo di attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Per quanto riguarda il percorso comune si richiederà che tutti gli studenti acquisiscano una buona conoscenza in matematica di base, algebra lineare, geometria di base, calcolo, algebra e strutture algebriche di base, fisica di base, programmazione.

Inoltre per l'ambito caratterizzante, in aggiunta all'ampliamento delle conoscenze teoriche, viene data per tutti grande enfasi alla formazione modellistico-applicativa con particolare riferimento alla probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

A seconda dell'orientamento prescelto, gli studenti potranno poi scegliere tra una ampia rosa di insegnamenti specificatamente dedicati alle applicazioni in campo economico-finanziario o scientifico-ingegneristico.

Ci si aspetta che tutti gli studenti, oltre ad acquisire capacità di analisi e di sintesi ed una solida preparazione di base nelle principali aree della matematica, diventino inoltre in grado di collaborare con esperti in vari settori, mettendo a disposizione professionalità e competenza per la soluzione di problemi in cui sia utile l'applicazione dei principali metodi classici, con soluzioni sia analitiche che numeriche.

Per tutti gli insegnamenti possono essere previsti sia moduli di teoria che di esercitazione e/o di laboratorio. I moduli di esercitazione (a cui corrisponde un rapporto ore/ CFU più alto di quelli di teoria) sono dedicati anche alla discussione di problemi proposti agli studenti come lavoro autonomo e di gruppo. I laboratori, che sono parte integrante degli insegnamenti di tipo informatico, di tipo numerico e di tipo modellistico - applicativo, sono essenzialmente dedicati agli aspetti computazionali o statistici.

La verifica avviene in forma tradizionale, ovvero tramite un elaborato scritto e/o un esame orale.

Sono previste forme di tutorato, con particolare riferimento a carenze nella preparazione all'accesso.

Allo scopo di migliorare le capacità professionali, sono previsti stages e tirocini, che si svolgeranno presso aziende o enti esterni all'università, sotto la supervisione di un responsabile accademico.

I corsi sono integrati da seminari di orientamento che, a livello divulgativo, affrontano argomenti anche avanzati riguardanti le molte applicazioni della matematica.

Graduates of this course must have:

- *good basic knowledge in mathematics;*
- *good computational skills and information;*
- *acquire methods of the discipline and be able to understand and use mathematical models and descriptions of real situations, interesting in economical or scientific setting;*
- *be able to use at least one European Union language besides Italian, in the specific competence and to exchange general information;*
- *possess appropriate skills and tools for communication and information management;*
- *be able to work in groups, to work with defined degrees of autonomy and fit readily in the workplace.*

The graduates can be employed in professional activities in mathematical modelling and computational activities in industry, finance, services and public administration as well as in the field of dissemination of scientific culture. Consider that, given the dynamical evolution of science and technology, the study programs will always emphasize methodological aspects in order to avoid the obsolescence of skills acquired. For the present purposes, the curricula of degree courses of the class in any event include activities designed to achieve: the fundamental knowledge in the various fields of mathematics, as well as own methods of mathematics as a whole; the capacity of modelling of natural phenomena, social and economic phenomena as well as technological problems; the numerical calculation and symbolic and computational aspects of mathematics and statistics.

In any case training activities will have particular logical rigor and high level of abstraction. Moreover, in relation to specific objectives, the studies will require external activities, such as internships in companies, offices of public administration and laboratories, as well as stays at other universities in Italy and Europe, in the framework of international agreements.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Area formazione scientifica fondamentale

I laureati del corso di laurea in Matematica Applicata dovranno possedere nozioni di base nell'area della matematica. In particolare dovranno conoscere la matematica di base, l'algebra lineare, la geometria di base, il calcolo e le equazioni differenziali di base, l'algebra e le strutture algebriche di base, la fisica di base, la programmazione. Inoltre, devono possedere solide nozioni di probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata:

- abbiano un'adeguata capacità di analisi e sintesi e di astrazione;
- abbiano adeguate competenze computazionali e informatiche;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione modellistico-applicativa

L'area formazione modellistico-applicativa pone l'accento su strumenti fondamentali per la modellizzazione matematica dei fenomeni naturali (fisici, biologici ecc.). In particolare vengono approfondite le conoscenze di fisica, equazioni differenziali della biologia, analisi complessa, analisi dei segnali ed equazioni alle derivate parziali della fisica matematica con particolare enfasi sulla fluidodinamica e sui metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo:

- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare modelli matematici per le scienze fisiche e naturali ed analizzarne i limiti e l'applicabilità;

- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della Matematica Applicata.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione economico-finanziaria

L'area formazione economico-finanziaria pone l'accento su strumenti fondamentali per l'analisi economica e la modellizzazione matematica dei processi economico-finanziari. In particolare vengono approfondite le conoscenze di micro- e macroeconomia, statistica e matematica per i mercati finanziari.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo:

- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare modelli matematici e statistici per l'economia e per i mercati finanziari;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di economia e matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della matematica finanziaria.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

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

Area formazione scientifica fondamentale

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze in diverse situazioni problematiche astratte e concrete e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni risolutive.

In particolare, si richiede che essi:

- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici in aiuto ai processi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio.

La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione modellistico-applicativa

I laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano familiari con il metodo scientifico e siano in grado di comprendere e utilizzare i principali modelli di tipo classico;
- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, dei servizi e nella pubblica amministrazione, o nel campo dell'insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;
- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici per implementare gli algoritmi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stage o tirocini. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione economico-finanziaria

I laureati in Matematica Applicata che seguono questo percorso formativo dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività della finanza e delle assicurazioni, dei servizi e nella pubblica amministrazione;
- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici per implementare i modelli economico-finanziari e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stage o tirocini. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Matematica Applicata dovranno avere acquisito la capacità di raccogliere ed interpretare dati relativi al proprio campo di studio utili a determinare giudizi autonomi. In particolare si richiede che essi:

- siano in grado di svolgere in modo autonomo attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, utilizzando in modo appropriato le conoscenze matematiche e computazionali acquisite;
- siano in grado di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- siano in grado di riconoscere dimostrazioni corrette e di individuare ragionamenti incompleti e fallaci;
- abbiano esperienza di lavoro di gruppo, ma sappiano anche lavorare in autonomia.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, seminari di orientamento, stages o tirocini presso aziende e soggiorni di studio presso altre università italiane o europee.

La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di interagire in modo costruttivo con interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare, ci si aspetta che essi:

- siano in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica, sia proprie che di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta sia orale;
- siano capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati potranno comprendere, in aggiunta a quanto già previsto precedentemente, seminari svolti dagli studenti come parte integrante della verifica in alcuni corsi più avanzati. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di proseguire studi successivi avanzati con un alto grado di autonomia. Specificatamente, si richiede che essi:

- siano in grado di inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro adattandosi a nuove problematiche acquisendo facilmente e con rapidità eventuali conoscenze specifiche;
- siano in grado di proseguire gli studi a livello di Laurea Magistrale con un buon grado di autonomia, sia in matematica che in altre discipline.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno tutte le attività menzionate nei punti precedenti.

La verifica consisterà in un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere, e nella discussione della tesi di laurea.

Art. 3. Accesso a studi ulteriori / profili e sbocchi occupazionali

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata soddisfa i requisiti curriculari per l'ammissione al corso di Laurea Magistrale in Matematica della classe LM-40.

funzione in un contesto di lavoro:

Il CdS prepara alle professioni di:

- Matematici;
- Tecnici statistici;
- Tecnici della gestione finanziaria.

competenze associate alla funzione:

Il laureato in Matematica Applicata è in grado di inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro adattandosi a nuove problematiche acquisendo facilmente e con rapidità eventuali conoscenze specifiche. E' in grado di proseguire con successo gli studi a livello magistrale sia in Matematica che in Ingegneria, Statistica ed in Banca e finanza, sia in Italia che all'estero.

Sbocchi professionali:

Il laureato in Matematica Applicata a Verona può inserirsi con successo in gruppi di lavoro presso istituti finanziari e bancari, compagnie di assicurazione, nonché nei settori di ricerca di aziende ed industrie in Italia e all'estero.

Si prevede inoltre che il laureato in Matematica Applicata sia in grado di svolgere in autonomia compiti tecnici o professionali definiti, fornendo in particolare supporto modellistico e computazionale. La formazione matematica, caratterizzata dal rigore logico, permette inoltre al laureato di inserirsi con successo nel mercato del lavoro dell'informatica riuscendo, in tempi brevi, ad acquisire le competenze specifiche richieste.

The degree course in Applied Mathematics satisfies the requirements for the admission to the Master course in Mathematics of the class LM-40.

It will be foreseen that the laureate in Applied Mathematics at the University of Verona, could be employed with success in working groups at financial and bank institutes, insurance companies, as well as in research and development branch of companies and industries. Moreover, the laureate in Applied Mathematics should be able to afford, in complete autonomy, technical and professional aims, supporting in particular

with computational and modelling preparation. The mathematical preparation, characterized by a rigorous logic background, give to the laureate the opportunity to be employed, hoping with success in a short time, in the computer science environment and getting the required preparation shortly.

The course prepares the laureate to the professions of

- mathematician
- technical statistician
- technician of finance

Art. 4 Organi del Corso di Studio

Secondo quanto previsto dallo Statuto di Ateneo, la gestione del CdS è affidata al Collegio Didattico di Matematica (CD), il quale organizza e coordina le attività di insegnamento e di didattica dei CdS ad esso afferenti, formula proposte e pareri in ordine alle modifiche attinenti al CdS.

Il CD costituisce al suo interno la Commissione Didattica secondo quanto previsto dal RDA. La Commissione Didattica svolge funzioni di carattere istruttorio in relazione alle diverse pratiche studenti, esprimendo valutazioni preliminari rispetto alle deliberazioni in merito del CD, svolge funzioni di facilitazione dei processi di programmazione, coordinamento e valutazione delle attività formative e di tutorato, anche sulla base dei risultati delle valutazioni effettuate nel quadro del processo di Autovalutazione, Valutazione ed Accredimento.

Art. 5. Modalità di svolgimento della didattica e rapporto crediti/ore

Le attività didattiche di questo CdS si articolano in:

- lezioni frontali svolte da un/a docente;
- esercitazioni fatte in presenza di un/a docente;
- attività di laboratorio e di tirocinio/stage svolte in modo autonomo dalla/lo studentessa/studente.

La conversione CFU/ore relativa alle diverse attività è definita da delibere del Dipartimento di riferimento nei limiti previsti dall'art. 10, comma 5, del Regolamento Didattico di Ateneo.

Le modalità di svolgimento degli insegnamenti e delle altre attività formative e la loro articolazione secondo le varie possibili forme di svolgimento della didattica di cui sopra saranno indicate dai docenti responsabili delle singole attività formative prima dell'inizio di ogni anno accademico e rese note tramite pubblicazione sulla pagina web del CdS e di ogni insegnamento.

Le stesse modalità di svolgimento potranno comprendere attività di lezione in teledidattica.

Art. 6. Programmazione didattica

Il CD organizza annualmente la distribuzione degli insegnamenti nei vari semestri, individua i responsabili degli insegnamenti e delle diverse attività formative, di orientamento e tutorato, valuta e approva le proposte formulate dai docenti sui contenuti e le modalità di svolgimento delle attività didattiche.

Il CD propone al Dipartimento di riferimento, in tempo utile affinché questo possa deliberare secondo quanto prevede l'art. 15 del RDA, la programmazione delle attività formative per il successivo anno accademico, consistente nell'elenco dei corsi che verranno attivati, la loro eventuale articolazione in moduli, i carichi didattici e i programmi di insegnamento.

Art. 7. Calendario Didattico

L'attività didattica degli insegnamenti è organizzata secondo l'ordinamento semestrale: i due periodi di lezione sono solitamente ottobre-gennaio e marzo-giugno.

Prima dell'inizio di ogni anno accademico il CD propone ed il Dipartimento di riferimento approva l'allocazione degli insegnamenti nei semestri.

Per ogni anno accademico il calendario didattico, proposto dal CD, viene deliberato e pubblicizzato secondo le norme ed entro le scadenze previste dagli organi di Ateneo.

Le sessioni d'esame iniziano al termine di ciascun periodo di lezione/esercitazione. Il numero di sessioni d'esame ed il numero di appelli d'esame per anno accademico per ogni insegnamento allocati nelle sessioni d'esame è stabilito dal Dipartimento di riferimento in accordo con il RDA vigente.

Infine, sono previste almeno tre sessioni di laurea non sovrapposte alle sessioni d'esame da fissare ogni anno accademico.

I periodi di lezione/esercitazione, i periodi di vacanza, le sessioni d'esame e le sessioni di laurea costituiscono il calendario didattico.

Art. 8. Curricula e piani di studio degli studenti

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata prevede un piano didattico organizzato in un curriculum unico. Gli obiettivi formativi del curriculum sono specificati nel precedente art. 2.

L'offerta degli insegnamenti in alternativa (per un massimo di 30 CFU) consente tuttavia di individuare e seguire un percorso modellistico-computazionale oppure uno economico-finanziario.

Lo studente al momento dell'iscrizione all'anno in cui è offerta la possibilità di scelta tra insegnamenti alternativi indica quelli prescelti in modo da definire il suo percorso formativo. Ogni percorso formativo generato seguendo le regole del piano è considerato piano di studi approvato.

Secondo quanto previsto dal RDA, gli studenti possono presentare piani di studi che rispettino le indicazioni del curriculum all'interno dei vincoli previsti dall'ordinamento didattico, di cui all'Allegato 1, entro i termini indicati annualmente secondo la normativa vigente.

Art. 9. Requisiti di ammissione al corso

Per accedere al Corso di Laurea in Matematica Applicata è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore richiesto dalla normativa in vigore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

Per l'ammissione agli anni di corso successivi lo studente deve dimostrare di possedere una adeguata preparazione di base la cui verifica viene effettuata tramite il test di accertamento dei saperi minimi.

Nel caso in cui il test non abbia avuto esito positivo, verranno assegnati allo studente, ai sensi dell'art. 6 comma 1 del DM n. 270 del 2004, specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso secondo le indicazioni del CD e le normative di Ateneo, e riportato nel Prospetto riassuntivo dell'offerta formativa del CdS. L'iscrizione al secondo anno di corso è subordinata al superamento del test dei saperi minimi o al soddisfacimento degli obblighi formativi aggiuntivi di cui sopra.

Art. 10. Obblighi di frequenza, propedeuticità e sbarramenti

Il CD definisce annualmente le eventuali propedeuticità e sbarramenti. Inoltre, il Calendario Didattico ed il Prospetto riassuntivo dell'offerta formativa del CdS regola di anno in anno gli obblighi degli studenti a frequentare lezioni e/o laboratori, ed eventualmente vincola la frequenza a propedeuticità sugli insegnamenti e/o sbarramenti sulle iscrizioni agli anni successivi (si veda in particolare l'art. 9). In assenza di tali disposizioni, la frequenza ai corsi si intende libera da obblighi di frequenza, da propedeuticità, e da sbarramenti. In ogni caso la frequenza alle attività didattiche è fortemente consigliata.

Art. 11. Esami di Profitto

Per quanto riguarda gli esami di profitto si applicano le disposizioni dell'art. 21 del RDA. I docenti sono tenuti a indicare, prima dell'inizio dell'anno accademico e contestualmente alla programmazione didattica, le specifiche modalità d'esame previste per gli insegnamenti di cui sono responsabili e ad indicarle nella pagina web dell'insegnamento.

L'accertamento si svolge alla conclusione dell'attività formativa, nei periodi previsti per gli appelli d'esame, in date proposte dai docenti responsabili dell'insegnamento. Possono essere previste prove intermedie di accertamento durante lo svolgimento delle lezioni.

Con il superamento dell'accertamento conclusivo lo studente consegue i CFU attribuiti all'attività formativa in oggetto.

Nel caso tale accertamento non venisse superato, potrà essere ripetuto nelle sessioni stabilite ai sensi del vigente RDA.

Per le attività formative esplicitamente indicate nell'Allegato 1 l'accertamento finale oltre all'acquisizione dei relativi CFU comporta l'attribuzione di un voto espresso in trentesimi che concorre a determinare il voto finale di Laurea.

Le competenze ottenute dagli studenti attraverso attività formative di cui alla lettera a) e d) di cui all'art.10, comma 5 del D.M. n.270 del 22 ottobre 2004 verranno sempre valutate tramite prove scritte e/o colloquio individuale. I risultati degli stage e dei tirocini verranno verificati in termini di competenze e abilità raggiunte attraverso la valutazione delle relazioni dei tutor ed un colloquio individuale. I risultati dei periodi di studio all'estero verranno verificati e riconosciuti con le modalità precisate all'art. 16.

Art. 12. Commissioni esami di profitto

Per quanto riguarda le commissioni degli esami di profitto si applicano le disposizioni dell'art 22 del RDA. Le commissioni di esame sono costituite da almeno due membri, di cui uno è il docente responsabile del corso. La composizione delle commissioni d'esame per ogni insegnamento è stabilita dal Presidente del CD prima dell'inizio di ogni anno accademico o di ogni periodo didattico.

Art. 13. Altre attività formative

Per il conseguimento della laurea è richiesto un livello B1 di conoscenza della lingua inglese, cui sono riservati 6 CFU.

L'acquisizione i crediti si ha in seguito al superamento di un test del livello richiesto presso il Centro Linguistico di Ateneo.

Ai fini dell'acquisizione dei crediti saranno ritenute valide anche le certificazioni di pari livello rilasciate da scuole o istituti riconosciuti dal Ministero dell'Università.

Nella scelta delle attività di tipo D ed F, gli studenti devono tener presente che in sede di valutazione finale si tiene conto della coerenza e dell'adeguatezza delle loro scelte nel quadro del percorso formativo complessivo. Pertanto è raccomandato di non scegliere attività che possano in gran parte risultare simili ad insegnamenti presenti nel piano didattico del CdS, senza un reale arricchimento dell'offerta didattica ivi disponibile. Alle attività a scelta dello studente sono riservati 12 CFU. Queste attività comprendono gli insegnamenti impartiti presso l'Università di Verona, e possono comprendere periodi di stage/tirocinio professionale.

Alle altre attività formative sono riservati 6 CFU tipo F, e possono comprendere periodi di stage/tirocinio professionale, ulteriori competenze linguistiche, attività di carattere seminariale o insegnamenti che non concorrono alla formazione del voto di laurea.

Le attività di stage/tirocinio professionale sono preliminarmente concordate, e successivamente certificate da parte del docente responsabile o tutore, unitamente alla valutazione degli obiettivi didattici prefissati e all'acquisizione dei relativi crediti per il conseguimento dei quali si applica il rapporto crediti/ore specificato all'Art. 5 del presente regolamento.

Il CD determina in merito alle attività seminariali i CFU corrispondenti previa valutazione delle attività specifiche.

Non possono essere sostenuti esami in sovrannumero appartenenti ai Corsi di Laurea Magistrale prima di aver concluso il percorso di laurea, esclusa la prova finale.

Art. 14. Prova finale

Lo studente può sostenere la prova finale solamente dopo aver assolto a tutti gli altri obblighi formativi previsti dal suo piano di studi ed agli adempimenti presso gli uffici amministrativi, in conformità con i termini indicati nel manifesto generale degli studi.

Alla prova finale (esame di laurea) sono riservati 6 CFU. La Laurea in Matematica Applicata viene conseguita dallo studente superando con esito positivo l'esame di laurea e maturando in questo modo i 180 CFU stabiliti dal suo piano di studi.

La prova finale prevede la preparazione, sotto la guida di un relatore, una relazione scritta, discussa di fronte ad una commissione d'esame finale, che può consistere nella trattazione di un argomento teorico, o nella risoluzione di un problema specifico, o nella descrizione di un progetto di lavoro, o di un'esperienza fatta in un'azienda, in un laboratorio, in una scuola ecc. Su proposta del relatore l'elaborato può essere compilato e discusso in lingua inglese.

Puo' essere relatore dell'elaborato finale un docente afferente al dipartimento di riferimento, ad eventuali dipartimenti associati, oppure un docente inquadrato in un SSD previsto dall'ordinamento del corso di laurea.

La valutazione della prova finale si articola in maniera tale da tenere conto complessivamente dell'intero percorso degli studi, delle conoscenze acquisite dallo studente durante il lavoro di tesi, del loro grado di comprensione, dell'autonomia di giudizio, delle capacità dimostrate dallo studente di applicare dette conoscenze e di comunicare efficacemente e compiutamente esiti del lavoro e risultati ottenuti.

La valutazione finale e la proclamazione verranno effettuate dalla Commissione di Laurea nominata dal Presidente del CD e composta da un Presidente e almeno da altri quattro Commissari scelti tra i docenti dell'Ateneo.

Il materiale presentato dallo studente per la prova finale viene valutato dalla Commissione d'esame finale, composta da tre docenti, tra cui possibilmente il relatore, e nominata dal Presidente del CD. La commissione d'esame finale formula una valutazione del lavoro svolto dallo studente, e la trasmette alla Commissione di Laurea che esprimerà il giudizio finale.

Il CD disciplina le procedure delle Commissioni di Laurea, delle Commissioni d'esame finale e dell'attribuzione del punteggio della prova finale mediante apposito Regolamento deliberato dal CD.

Il punteggio finale di laurea è espresso in centodecimi con eventuale lode. Il punteggio minimo per il superamento della prova finale è 66/110. Il voto finale è costituito dalla media dei voti degli esami di cui all'art. 11 incluse le attività formative di cui alla lettera a) dell'art. 10, comma 5 del D.M. n. 270 del 22 ottobre 2004, ed escluse le attività formative di cui alla lettera d) del medesimo comma, pesati per i relativi CFU, espressa in centodecimi, più l'incremento di voto da 0 a 5 punti, espresso in centodecimi, attribuito dalla Commissione d'esame finale. Il voto finale può essere ulteriormente incrementato, da 0 a 2 punti, pure espresso in centodecimi, dalla Commissione di laurea, che tiene conto della carriera dello studente. Qualora il candidato abbia ottenuto il voto massimo può essere attribuita la lode dietro parere unanime della Commissione di Laurea. Per ulteriori specificazioni si rimanda al Regolamento della prova finale.

Art. 15. Trasferimenti e passaggi/Riconoscimento dei crediti acquisiti in altri corsi di studio

Gli studenti che chiedono il passaggio da un altro Corso di Studio, di questa o di altra Università, potranno ottenere, ricorrendo eventualmente ad un colloquio, il riconoscimento dei CFU già acquisiti in quanto coerenti con gli obiettivi formativi e con l'ordinamento didattico di questo Corso di laurea.

Il riconoscimento dei CFU acquisiti avverrà, con deliberazione del CD sulla base dell'analisi dei contenuti degli insegnamenti ai quali si riferiscono e della loro corrispondenza ai programmi degli insegnamenti previsti dall'ordinamento didattico vigente. Pertanto i CFU relativi ai diversi insegnamenti potranno essere riconosciuti anche solo parzialmente, nel rispetto dell'art. 3, comma 9 del DM 16 marzo 2007. L'analisi delle corrispondenze è effettuata dalla Commissione Didattica che fornirà ogni possibile suggerimento per le eventuali integrazioni di debiti formativi e per facilitare il trasferimento con il massimo riconoscimento dei CFU già acquisiti.

In caso di riconoscimento l'attribuzione dell'eventuale voto avverrà con la seguente modalità: verrà attribuito il voto conseguito nell'esame svolto in altro Corso di Studio se il riconoscimento riguarda più dei tre quarti dei relativi CFU; altrimenti il voto verrà attribuito dalla Commissione Didattica sentiti i docenti di riferimento per l'insegnamento.

Art. 16. Titoli stranieri e periodi di studio svolti all'estero

Il CD è competente per il riconoscimento dei crediti conseguiti all'estero dallo studente, con relativo punteggio, secondo quanto previsto dall'Art. 15 del presente regolamento. In seguito alle valutazioni di cui allo stesso articolo, il CD determinerà l'anno di iscrizione.

Lo studente che intenda avvalersi di programmi di mobilità studentesca nell'ambito di programmi internazionali ai quali aderisce l'Università di Verona, e nel contesto di accordi internazionali con strutture didattiche di Università o Istituti superiori che stabiliscano le condizioni di partecipazione degli studenti (art. 27 del RDA), attenendosi alle linee guida di Dipartimento, dovrà presentare un Piano di studio con l'indicazione degli insegnamenti che seguirà presso l'Università ospitante. Tale Piano di Studio, che verrà valutato analizzando la coerenza formativa dell'intero percorso didattico all'estero rispetto agli obiettivi formativi del Corso di Laurea, dovrà essere approvato preventivamente dal CD insieme al riconoscimento dei relativi CFU, in conformità agli indirizzi di Ateneo in materia; nel caso in cui sia stato attribuito anche un voto, la registrazione avverrà sulla base della corrispondenza in trentesimi indicata in apposite tabelle di conversione approvate dal CD.

Art. 17. Forme di tutorato

Il CD può organizzare attività di tutorato, in ossequio al Regolamento di Ateneo per il Tutorato e a quanto deliberato dal Dipartimento di riferimento, volta a guidare gli studenti durante l'intero percorso di studi, a orientarli nella scelta dei percorsi formativi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo e a contribuire al superamento di eventuali difficoltà individuali. Tale attività è eventualmente coordinata dalla Commissione Didattica del CD. Le modalità di attuazione dell'attività di tutorato sono deliberate dal CD e potranno svolgersi, in particolare, anche tramite tecnologie di e-learning per un tutorato continuo e personalizzato.

Art. 18 - Manifesto degli studi/Prospetto riassuntivo offerta formativa CdS

Il Manifesto generale degli studi, come previsto dall'art. 16 del RDA, determina annualmente le date d'inizio e fine dei periodi di studio, delle sessioni di esami di profitto e degli appelli di laurea, la ripartizione degli insegnamenti sui periodi di studio, l'attivazione di eventuali corsi di laboratorio e di corsi complementari a scelta dello studente. Ai sensi del comma 2 dell'art. 16 del RDA il CD predispone annualmente un prospetto riassuntivo delle informazioni relative al CdS, pubblicizzato sul sito web del CdS, nel quale vengono determinati in particolare:

- eventuali test d'accesso/sbarramento e modalità di superamento
- eventuali sbarramenti per l'iscrizione ad anni successivi;
- eventuali propedeuticità tra gli insegnamenti;
- eventuale obbligo di frequenza alle lezioni;

Art. 19. Studenti part-time

Il percorso formativo degli studenti che all'atto dell'immatricolazione concordano l'impegno a tempo parziale è regolato dal Regolamento di Ateneo per gli studenti impegnate a tempo parziale, ed è definito dalla Commissione Didattica.

Art. 20. Docenti del corso di studio

Sul sito web del Dipartimento di riferimento compare l'elenco completo dei docenti del CdS e del settore scientifico-disciplinare di appartenenza e delle discipline da essi insegnate nel CdS.

Art. 21. Ricevimento degli studenti

I docenti devono garantire almeno due ore settimanali per il ricevimento degli studenti per l'intero anno accademico, esclusi i periodi di vacanza e di ferie, dandone pubblicità tramite l'apposita pagina del sito Web di Ateneo precisando luogo ed orario a ciò destinati.

Art. 22. Norme transitorie

Le modifiche al presente Regolamento potranno essere proposte dal Presidente del CD o da almeno un terzo dei membri e si intendono approvate dal CD qualora vi sia il voto favorevole della maggioranza assoluta dei componenti.

Tali modifiche dovranno essere sottoposte all'approvazione dei Dipartimenti referenti e associati.

Con l'entrata in vigore di eventuali modifiche al RDA, nonché di nuove disposizioni in materia, si procederà alla verifica e alla integrazione del presente Regolamento, così come nell'eventualità che vengano verificati evidenti errori od omissioni.

Il presente Regolamento si applica a tutti gli studenti immatricolati al CdS a decorrere dall'A.A. 2014/15.

Eventuali problematiche interpretative o applicative del presente Regolamento saranno oggetto di specifico esame e di opportune delibere da parte del CD.

Allegato 1 – Ordinamento

Allegato 2 – Piano didattico

Allegato 3 – Obiettivi formativi specifici degli insegnamenti (Syllabus)

Allegato 4 – Frequenze/Propedeuticità/Sbarramenti

Attività di base

| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|--|---------|-----|-----------------------------|
| | | min | max | |
| Formazione Matematica di base | MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica | 30 | 48 | 30 |
| Formazione Fisica | FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica | 9 | 18 | 9 |
| Formazione informatica | INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni | 6 | 18 | 6 |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45: - | | | | |
| Totale Attività di Base | | 45 - 84 | | |

Attività caratterizzanti

| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
|-------------------------------------|---|-----|-----|-----------------------------|
| | | min | max | |
| Formazione Teorica | MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica | 24 | 36 | 10 |
| Formazione Modellistico-Applicativa | MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa | 18 | 36 | 10 |

Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 30: -

Totale Attività Caratterizzanti

42 - 72

Attività affini

| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|---|-----|-----|-----------------------------|
| | | min | max | |
| Attività formative affini o integrative | BIO/13 - Biologia applicata CHIM/02 - Chimica fisica FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre INF/01 - Informatica ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/09 - Ricerca operativa SECS-P/01 - Economia politica SECS-P/02 - Politica economica SECS-P/05 - Econometria SECS-S/06 - Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie | 18 | 36 | 18 |

Totale Attività Affini

18 - 36

Altre attività

| ambito disciplinare | | CFU min | CFU max |
|--|-----------------------------------|---------|---------|
| A scelta dello studente | | 12 | 12 |
| Per la prova finale | | 6 | 6 |
| Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c) | | | |
| Per la conoscenza di almeno una lingua straniera | | 6 | 6 |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c | | | - |
| Ulteriori attività formative | Ulteriori conoscenze linguistiche | - | - |

(art. 10, comma 5, lettera d)

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| Abilità informatiche e telematiche | - | - |
|------------------------------------|---|---|

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Tirocini formativi e di orientamento | - | - |
|--------------------------------------|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | - | - |
|---|---|---|

| | |
|--|---|
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d | 6 |
|--|---|

| | | |
|---|---|---|
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali | - | - |
|---|---|---|

| | |
|------------------------------|---------|
| Totale Altre Attività | 30 - 30 |
|------------------------------|---------|

Riepilogo CFU

| | |
|---|------------|
| CFU totali per il conseguimento del titolo | 180 |
|---|------------|

| | |
|----------------------------|-----------|
| Range CFU totali del corso | 135 - 222 |
|----------------------------|-----------|

Corso di laurea in Matematica Applicata 2015-2016

| AMBITO | MIN | SSD | anno | INSEGN. INTEGRATI | INSEGNAMENTI | | CFU | |
|----------|-------------------------------------|-----|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------|--|-----|----|
| A | Formazione matematica di base | 30 | MAT02 | 1 | Algebra lin. con elem. di geometria | Algebra lineare | 6 | 30 |
| | | | MAT03 | | | Elementi di geometria | 6 | |
| | | | MAT02 | 2 | | Algebra | 6 | |
| | | | MAT05 | 1 | | Analisi matematica 1 | 12 | |
| | | | MAT06 | | | | | |
| | Formazione fisica | 9 | FIS01 | 1 | | Fisica 1 con laboratorio | 12 | 12 |
| | | | FIS02 | | | | | |
| | | | FIS06 | | | | | |
| | Formazione informatica | 6 | INF01 | 1 | | Programmazione con laboratorio | 12 | 12 |
| | | | ING-INFO5 | | | | | |
| | | | | | | | 54 | |
| B | Formazione teorica | 10 | MAT01 | 1 | | Fondamenti della matematica 1 | 6 | 30 |
| | | | MAT02 | | | | | |
| | | | MAT03 | 2 | | Geometria | 6 | |
| | | | MAT05 | | | Sistemi dinamici | 6 | |
| | | | MAT05 | 2 | | Analisi matematica 2 | 12 | |
| | Formazione modellistico applicativa | 10 | MAT06 | 2 | | Probabilità | 6 | 36 |
| | | | MAT06 | 3 | | Sistemi stocastici | 6 | |
| | | | | 2 | | | | |
| | | | MAT08 | 2 | | Calcolo numerico con laboratorio | 12 | |
| | | | MAT08 | 3 | | Metodi numerici per le equazioni differenziali | 6 | |
| MAT09 | | | Ricerca operativa | 6 | | | | |
| | | | | | | | 66 | |
| C | 18 | 18 | SECS-P05 | 3 | | Econometria | 6 | 30 |
| | | | | 2 | | 1 tra i seguenti due insegnamenti: | 6 | |
| | | | SECS-P01 | | | Macroeconomia | | |
| | | | FIS01 | | | Fisica 2 (6 CFU) | | |
| | | | | 2 | | 1 tra i seguenti due insegnamenti: | 6 | |
| | | | MAT05 | | | Modelli matematici per la biologia | | |
| | | | SECS-P01 | | | Microeconomia | | |
| | | | | 3 | | 1 da 12 CFU o 2 da 6 tra i seguenti 3 insegnamenti: | 12 | |
| | | | MAT05 | 3 | | Analisi matematica 3 (6 CFU) | | |
| | | | MAT07 | 3 | | Dinamica dei fluidi | | |
| SECS-S06 | 3 | | Matematica finanziaria (12 CFU) | | | | | |
| | | | | | | | 30 | |
| D | 12 | | 1/2/3 | | A scelta dello studente | 12 | 12 | |
| E | 10 | | 1 | | Lingua inglese | 6 | 12 | |
| | | | | | Competenza linguistica – liv. B1 | | | |
| | | | 3 | | Prova finale | 6 | | |
| F | | | 1/2/3 | | Ulteriori conoscenze | 6 | 6 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | 180 | |

Allegato 3 - Obiettivi formativi specifici degli insegnamenti (Syllabus)

Per gli obiettivi formativi specifici si rimanda alla pagina web del Corso di Laurea sotto ogni insegnamento

Allegato 4 – Frequenze/Propedeuticità/Sbarramenti

Propedeuticità: non previste.

Iscrizione al II anno

Lo studente iscritto al I anno del Corso di laurea per poter iscriversi al II anno dovrà aver superato il test dei saperi minimi, o sanato l'eventuale debito formativo, e dovrà aver ottenuto almeno 24 CFU (tra i crediti previsti per il I anno nel piano didattico) entro il 31 dicembre dell'anno solare successivo.

Lo studente che non abbia assolto i requisiti sopra indicati viene iscritto come ripetente.

Obblighi di Frequenza

Per il Corso di laurea in Matematica applicata non è richiesto l'obbligo di frequenza alle lezioni.

Frequenze/Propedeuticità/Sbarramenti per gli **studenti immatricolatisi prima dell'A.A. 2014/15**

Propedeuticità: non previste.

Iscrizione al 2° anno

Lo studente iscritto al I anno del Corso di laurea per poter iscriversi al II anno dovrà aver superato il test dei saperi minimi, o sanato l'eventuale debito formativo, e dovrà aver ottenuto almeno 30 CFU (tra i crediti previsti per il I anno nel piano didattico) entro il 28 febbraio a.a. successivo.

Lo studente che non abbia assolto i requisiti sopra indicati viene iscritto come ripetente.

Obblighi di Frequenza

Per il Corso di laurea in Matematica applicata non è richiesto l'obbligo di frequenza alle lezioni.



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Regolamento didattico del corso di laurea in “Matematica applicata” (Classe L-35)

Anno accademico 2014/15



Art. 1. Oggetto e finalità del Regolamento

Il presente Regolamento, in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), disciplina le norme per l'organizzazione didattica e lo svolgimento delle attività formative del Corso di Studio (CdS) denominato Corso di Laurea in Matematica Applicata, appartenente alla classe L-35 Matematica, per quanto non già definito all'interno del RDA.

Art. 2. Obiettivi formativi del Corso di Laurea

Il corso di Laurea in Matematica Applicata, in armonia con gli obiettivi qualificanti della classe L-35, è articolato in un percorso essenzialmente obbligatorio per quanto riguarda le attività formative di base e caratterizzanti, ed in una possibilità di scelta il più possibile ampia tra un congruo numero di corsi nelle attività formative affini ed integrative. Data la dinamica della evoluzione delle scienze e della tecnologia, la formazione dovrà comunque sempre sottolineare gli aspetti metodologici al fine di evitare l'obsolescenza delle competenze acquisite.

I laureati di questo CdS potranno esercitare attività professionali come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, nonché nel campo della diffusione della cultura scientifica. In particolare i laureati di questo CdS devono:

1. possedere buone conoscenze di base nell'area della matematica;
2. possedere buone competenze computazionali e informatiche;
3. acquisire le metodiche disciplinari ed essere in grado di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete di interesse scientifico o economico;
4. essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
5. possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
6. essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Ai fini indicati, il curriculum di questo CdS comprende attività formative finalizzate a far acquisire;

- α) le conoscenze fondamentali nei vari campi della matematica, nonché di metodi propri della matematica nel suo complesso;
- β) la capacità di modellizzazione di fenomeni naturali, sociali ed economici, e di problemi tecnologici;
- χ) il calcolo numerico, simbolico e gli aspetti computazionali della matematica e della statistica;
- δ) devono prevedere in ogni caso una quota significativa di attività formative caratterizzate da un particolare rigore logico e da un elevato livello di astrazione;
- ϵ) possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, l'obbligo di attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Per quanto riguarda il percorso comune si richiederà che tutti gli studenti acquisiscano una buona conoscenza in matematica di base, algebra lineare, geometria di base, calcolo, algebra e strutture algebriche di base, fisica di base, programmazione.

Inoltre per l'ambito caratterizzante, in aggiunta all'ampliamento delle conoscenze teoriche, viene data per tutti grande enfasi alla formazione modellistico-applicativa con particolare riferimento alla probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

A seconda dell'orientamento prescelto, gli studenti potranno poi scegliere tra una ampia rosa di insegnamenti specificatamente dedicati alle applicazioni in campo economico-finanziario o scientifico-ingegneristico.

Ci si aspetta che tutti gli studenti, oltre ad acquisire capacità di analisi e di sintesi ed una solida preparazione di base nelle principali aree della matematica, diventino inoltre in grado di collaborare con esperti in vari settori, mettendo a disposizione professionalità e competenza per la soluzione di problemi in cui sia utile l'applicazione dei principali metodi classici, con soluzioni sia analitiche che numeriche.

Per tutti gli insegnamenti possono essere previsti sia moduli di teoria che di esercitazione e/o di laboratorio. I moduli di esercitazione (a cui corrisponde un rapporto ore/ CFU più alto di quelli di teoria) sono dedicati anche alla discussione di problemi proposti agli studenti come lavoro autonomo e di gruppo. I laboratori, che sono parte integrante degli insegnamenti di tipo informatico, di tipo numerico e di tipo modellistico - applicativo, sono essenzialmente dedicati agli aspetti computazionali o statistici.

La verifica avviene in forma tradizionale, ovvero tramite un elaborato scritto e/o un esame orale.

Sono previste forme di tutorato, con particolare riferimento a carenze nella preparazione all'accesso.

Allo scopo di migliorare le capacità professionali, sono previsti stages e tirocini, che si svolgeranno presso aziende o enti esterni all'università, sotto la supervisione di un responsabile accademico.

I corsi sono integrati da seminari di orientamento che, a livello divulgativo, affrontano argomenti anche avanzati riguardanti le molte applicazioni della matematica.

Graduates of this course must have:

- good basic knowledge in mathematics;
- good computational skills and information;
- acquire methods of the discipline and be able to understand and use mathematical models and descriptions of real situations, interesting in economical or scientific setting;
- be able to use at least one European Union language besides Italian, in the specific competence and to exchange general information;
- possess appropriate skills and tools for communication and information management;
- be able to work in groups, to work with defined degrees of autonomy and fit readily in the workplace.

The graduates can be employed in professional activities in mathematical modelling and computational activities in industry, finance, services and public administration as well as in the field of dissemination of scientific culture. Consider that, given the dynamical evolution of science and technology, the study programs will always emphasize methodological aspects in order to avoid the obsolescence of skills acquired. For the present purposes, the curricula of degree courses of the class in any event include activities designed to achieve: the fundamental knowledge in the various fields of mathematics, as well as own methods of mathematics as a whole; the capacity of modelling of natural phenomena, social and economic phenomena as well as technological problems; the numerical calculation and symbolic and computational aspects of mathematics and statistics.

In any case training activities will have particular logical rigor and high level of abstraction. Moreover, in relation to specific objectives, the studies will require external activities, such as internships in companies, offices of public administration and laboratories, as well as stays at other universities in Italy and Europe, in the framework of international agreements.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Area formazione scientifica fondamentale

I laureati del corso di laurea in Matematica Applicata dovranno possedere nozioni di base nell'area della matematica. In particolare dovranno conoscere la matematica di base, l'algebra lineare, la geometria di base, il calcolo e le equazioni differenziali di base, l'algebra e le strutture algebriche di base, la fisica di base, la programmazione. Inoltre, devono possedere solide nozioni di probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata:

- abbiano un'adeguata capacità di analisi e sintesi e di astrazione;
- abbiano adeguate competenze computazionali e informatiche;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione modellistico-applicativa

L'area formazione modellistico-applicativa pone l'accento su strumenti fondamentali per la modellizzazione matematica dei fenomeni naturali (fisici, biologici ecc.). In particolare vengono approfondite le conoscenze di fisica, equazioni differenziali della biologia, analisi complessa, analisi dei segnali ed equazioni alle derivate parziali della fisica matematica con particolare enfasi sulla fluidodinamica e sui metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo:

- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare modelli matematici per le scienze fisiche e naturali ed analizzarne i limiti e l'applicabilità;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della Matematica Applicata.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione economico-finanziaria

L'area formazione economico-finanziaria pone l'accento su strumenti fondamentali per l'analisi economica e la modellizzazione matematica dei processi economico-finanziari. In particolare vengono approfondite le conoscenze di micro- e macroeconomia, statistica e matematica per i mercati finanziari.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo:

- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare modelli matematici e statistici per l'economia e per i mercati finanziari;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di economia e matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della matematica finanziaria.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

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

Area formazione scientifica fondamentale

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze in diverse situazioni problematiche astratte e concrete e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni risolutive.

In particolare, si richiede che essi:

- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici in aiuto ai processi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione modellistico-applicativa

I laureati in Matematica Applicata che scelgono questo percorso formativo dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano familiari con il metodo scientifico e siano in grado di comprendere e utilizzare i principali modelli di tipo classico;
- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, dei servizi e nella pubblica amministrazione, o nel campo dell'insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;
- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici per implementare gli algoritmi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stage o tirocini. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Area formazione economico-finanziaria

I laureati in Matematica Applicata che seguono questo percorso formativo dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività della finanza e delle assicurazioni, dei servizi e nella pubblica amministrazione;
- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici per implementare i modelli economico-finanziari e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stage o tirocini. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Matematica Applicata dovranno avere acquisito la capacità di raccogliere ed interpretare dati relativi al proprio campo di studio utili a determinare giudizi autonomi. In particolare si richiede che essi:

- siano in grado di svolgere in modo autonomo attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, utilizzando in modo appropriato le conoscenze matematiche e computazionali acquisite;
- siano in grado di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- siano in grado di riconoscere dimostrazioni corrette e di individuare ragionamenti incompleti e fallaci;
- abbiano esperienza di lavoro di gruppo, ma sappiano anche lavorare in autonomia.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, seminari di orientamento, stages o tirocini presso aziende e soggiorni di studio presso altre università italiane o europee.

La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di interagire in modo costruttivo con interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare, ci si aspetta che essi:

- siano in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica, sia proprie che di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta sia orale;
- siano capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati potranno comprendere, in aggiunta a quanto già previsto precedentemente, seminari svolti dagli studenti come parte integrante della verifica in alcuni corsi più avanzati. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di proseguire studi successivi avanzati con un alto grado di autonomia. Specificatamente, si richiede che essi:

- siano in grado di inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro adattandosi a nuove problematiche acquisendo facilmente e con rapidità eventuali conoscenze specifiche;
- siano in grado di proseguire gli studi a livello di Laurea Magistrale con un buon grado di autonomia, sia in matematica che in altre discipline.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno tutte le attività menzionate nei punti precedenti.

La verifica consisterà in un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere, e nella discussione della tesi di laurea.

Art. 3. Accesso a studi ulteriori / profili e sbocchi occupazionali

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata soddisfa i requisiti curriculari per l'ammissione al corso di Laurea Magistrale in Matematica della classe LM-40.

funzione in un contesto di lavoro:

Il CdS prepara alle professioni di:

- Matematici;
- Tecnici statistici;
- Tecnici della gestione finanziaria

competenze associate alla funzione:

Il laureato in Matematica Applicata è in grado di inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro adattandosi a nuove problematiche acquisendo facilmente e con rapidità eventuali conoscenze specifiche. È in grado di proseguire con successo gli studi a livello magistrale sia in Matematica che in Ingegneria, Statistica ed in Banca e finanza, sia in Italia che all'estero.

Sbocchi professionali:

Il laureato in Matematica Applicata a Verona può inserirsi con successo in gruppi di lavoro presso istituti finanziari e bancari, compagnie di assicurazione, nonché nei settori di ricerca di aziende ed industrie in Italia e all'estero.

Si prevede inoltre che il laureato in Matematica Applicata sia in grado di svolgere in autonomia compiti tecnici o professionali definiti, fornendo in particolare supporto modellistico e computazionale. La formazione matematica, caratterizzata dal rigore logico, permette inoltre al laureato di inserirsi con successo nel mercato del lavoro dell'informatica riuscendo, in tempi brevi, ad acquisire le competenze specifiche richieste.

The degree course in Applied Mathematics satisfies the requirements for the admission to the Master course in Mathematics of the class LM-40.

It will be foreseen that the laureate in Applied Mathematics at the University of Verona, could be employed with success in working groups at financial and bank institutes, insurance companies, as well as in research and development branch of

companies and industries. Moreover, the laureate in Applied Mathematics should be able to afford, in complete autonomy, technical and professional aims, supporting in particular with computational and modelling preparation. The mathematical preparation, characterized by a rigorous logic background, give to the laureate the opportunity to be employed, hoping with success in a short time, in the computer science environment and getting the required preparation shortly.

The course prepares the laureate to the professions of

- mathematician*
- technical statistician*
- technician of finance*

Art. 4 Organi del Corso di Studio

Secondo quanto previsto dallo Statuto di Ateneo, la gestione del CdS è affidata al Collegio Didattico di Matematica (CD), il quale organizza e coordina le attività di insegnamento e di didattica dei CdS ad esso afferenti, formula proposte e pareri in ordine alle modifiche attinenti al CdS.

Il CD costituisce al suo interno la Commissione Didattica secondo quanto previsto dal RDA. La Commissione Didattica svolge funzioni di carattere istruttorio in relazione alle diverse pratiche studenti, esprimendo valutazioni preliminari rispetto alle deliberazioni in merito del CD, svolge funzioni di facilitazione dei processi di programmazione, coordinamento e valutazione delle attività formative e di tutorato, anche sulla base dei risultati delle valutazioni effettuate nel quadro del processo di Autovalutazione, Valutazione ed Accreditamento.

Art. 5. Modalità di svolgimento della didattica e rapporto crediti/ore

Le attività didattiche di questo CdS si articolano in:

Lezioni frontali: 8 ore per CFU e 17 ore di impegno personale dello studente.

Esercitazioni/ laboratorio: 15 ore per CFU e 10 ore di impegno personale dello studente.

Attività di tirocinio/stage e attività di studio e preparazione di seminari sotto la direzione del docente: 25 ore per CFU, senza ulteriore impegno personale dello studente.

Le modalità di svolgimento degli insegnamenti e delle altre attività formative e la loro articolazione secondo le varie possibili forme di svolgimento della didattica di cui sopra saranno indicate dai docenti responsabili delle singole attività formative prima dell'inizio di ogni anno accademico e rese note tramite pubblicazione sulla pagina web del CdS e di ogni insegnamento.

Le stesse modalità di svolgimento potranno comprendere attività di lezione in teledidattica.

Art. 6. Programmazione didattica

Il CD organizza annualmente la distribuzione degli insegnamenti nei vari semestri, individua i responsabili degli insegnamenti e delle diverse attività formative, di orientamento e tutorato, valuta e approva le proposte formulate dai docenti sui contenuti e le modalità di svolgimento delle attività didattiche.

Il CD propone al Dipartimento di riferimento, in tempo utile affinché questo possa deliberare secondo quanto prevede l'art. 15 del RDA, la programmazione delle attività formative per il successivo anno accademico, consistente nell'elenco dei corsi che verranno attivati, la loro eventuale articolazione in moduli, i carichi didattici e i programmi di insegnamento.

Art. 7. Calendario Didattico

L'attività didattica degli insegnamenti è organizzata secondo l'ordinamento semestrale: i due periodi di lezione sono solitamente ottobre-gennaio e marzo-giugno.

Prima dell'inizio di ogni anno accademico il CD propone ed il Dipartimento di riferimento approva l'allocazione degli insegnamenti nei semestri.

Per ogni anno accademico il calendario didattico, proposto dal CD, viene deliberato e pubblicizzato secondo le norme ed entro le scadenze previste dagli organi di Ateneo.

Le sessioni d'esame iniziano al termine di ciascun periodo di lezione/esercitazione. Il numero di sessioni d'esame ed il numero di appelli d'esame per anno accademico per ogni insegnamento allocati nelle sessioni d'esame è stabilito dal Dipartimento di riferimento in accordo con il RDA vigente.

Infine, sono previste almeno tre sessioni di laurea non sovrapposte alle sessioni d'esame da fissare ogni anno accademico.

I periodi di lezione/esercitazione, i periodi di vacanza, le sessioni d'esame e le sessioni di laurea costituiscono il calendario didattico.

Art. 8. Curricula e piani di studio degli studenti

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata prevede un piano didattico organizzato in un curriculum unico. Gli obiettivi formativi del curriculum sono specificati nel precedente art. 2.

L'offerta degli insegnamenti in alternativa (per un massimo di 30 CFU) consente tuttavia di individuare e seguire un percorso modellistico-computazionale oppure uno economico-finanziario.

Lo studente al momento dell'iscrizione all'anno in cui è offerta la possibilità di scelta tra insegnamenti alternativi indica quelli prescelti in modo da definire il suo percorso formativo. Ogni percorso formativo generato seguendo le regole del piano è considerato piano di studi approvato.

Secondo quanto previsto dal RDA, gli studenti possono presentare piani di studi che rispettino le indicazioni del curriculum all'interno dei vincoli previsti dall'ordinamento didattico, di cui all'Allegato 1, entro i termini indicati annualmente secondo la normativa vigente.

Art. 9. Requisiti di ammissione al corso

Per accedere al Corso di Laurea in Matematica Applicata è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore richiesto dalla normativa in vigore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

Per l'ammissione agli anni di corso successivi lo studente deve dimostrare di possedere una adeguata preparazione di base la cui verifica viene effettuata tramite il test di accertamento dei saperi minimi.

Nel caso in cui il test non abbia avuto esito positivo, verranno assegnati allo studente, ai sensi dell'art. 6 comma 1 del DM n. 270 del 2004, specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso secondo le indicazioni del CD e le normative di Ateneo, e riportato nel Prospetto riassuntivo dell'offerta formativa del CdS. L'iscrizione al secondo anno di corso è subordinata al superamento del test dei saperi minimi o al soddisfacimento degli obblighi formativi aggiuntivi di cui sopra.

Art. 10. Obblighi di frequenza, propedeuticità e sbarramenti

Il CD definisce annualmente le eventuali propedeuticità e sbarramenti. Inoltre, il Calendario Didattico ed il Prospetto riassuntivo dell'offerta formativa del CdS regola di anno in anno gli obblighi degli studenti a frequentare lezioni e/o laboratori, ed eventualmente vincola la frequenza a propedeuticità sugli insegnamenti e/o sbarramenti sulle iscrizioni agli anni successivi (si veda in particolare l'art. 9). In assenza di tali disposizioni, la frequenza ai corsi si intende libera da obblighi di frequenza, da propedeuticità, e da sbarramenti. In ogni caso la frequenza alle attività didattiche è fortemente consigliata.

Art. 11. Esami di Profitto

Per quanto riguarda gli esami di profitto si applicano le disposizioni dell'art. 21 del RDA. I docenti sono tenuti a indicare, prima dell'inizio dell'anno accademico e contestualmente alla programmazione didattica, le specifiche modalità d'esame previste per gli insegnamenti di cui sono responsabili e ad indicarle nella pagina web dell'insegnamento.

L'accertamento si svolge alla conclusione dell'attività formativa, nei periodi previsti per gli appelli d'esame, in date proposte dai docenti responsabili dell'insegnamento. Possono essere previste prove intermedie di accertamento durante lo svolgimento delle lezioni.

Con il superamento dell'accertamento conclusivo lo studente consegue i CFU attribuiti all'attività formativa in oggetto. Nel caso tale accertamento non venisse superato, potrà essere ripetuto nelle sessioni stabilite ai sensi del vigente RDA.

Per le attività formative esplicitamente indicate nell'Allegato 1 l'accertamento finale oltre all'acquisizione dei relativi CFU comporta l'attribuzione di un voto espresso in trentesimi che concorre a determinare il voto finale di Laurea.

Le competenze ottenute dagli studenti attraverso attività formative di cui alla lettera a) e d) di cui all'art.10, comma 5 del D.M. n.270 del 22 ottobre 2004 verranno sempre valutate tramite prove scritte e/o colloquio individuale. I risultati degli stage e dei tirocini verranno verificati in termini di competenze e abilità raggiunte attraverso la valutazione delle relazioni dei tutor ed un colloquio individuale. I risultati dei periodi di studio all'estero verranno verificati e riconosciuti con le modalità precisate all'art. 16.

Art. 12. Commissioni esami di profitto

Per quanto riguarda le commissioni degli esami di profitto si applicano le disposizioni dell'art 22 del RDA. Le commissioni di esame sono costituite da almeno due membri, di cui uno è il docente responsabile del corso. La composizione delle commissioni d'esame per ogni insegnamento è stabilita dal Presidente del CD prima dell'inizio di ogni anno accademico o di ogni periodo didattico.

Art. 13. Altre attività formative

Per il conseguimento della laurea è richiesto un livello B1 di conoscenza della lingua inglese, cui sono riservati 6 CFU.

L'acquisizione i crediti si ha in seguito al superamento di un test del livello richiesto presso il Centro Linguistico di Ateneo.

Ai fini dell'acquisizione dei crediti saranno ritenute valide anche le certificazioni di pari livello rilasciate da scuole o istituti riconosciuti dal Ministero dell'Università.

Nella scelta delle attività di tipo D ed F, gli studenti devono tener presente che in sede di valutazione finale si tiene conto della coerenza e dell'adeguatezza delle loro scelte nel quadro del percorso formativo complessivo. Pertanto è raccomandato di non scegliere attività che possano in gran parte risultare simili ad insegnamenti presenti nel piano didattico del CdS, senza un reale arricchimento dell'offerta didattica ivi disponibile. Alle attività a scelta dello studente sono riservati 12 CFU. Queste attività comprendono gli insegnamenti impartiti presso l'Università di Verona, e possono comprendere periodi di stage/tirocinio professionale.

Alle altre attività formative sono riservati 6 CFU tipo F, e possono comprendere periodi di stage/tirocinio professionale, ulteriori competenze linguistiche, attività di carattere seminariale o insegnamenti che non concorrono alla formazione del voto di laurea.

Le attività di stage/tirocinio professionale sono preliminarmente concordate, e successivamente certificate da parte del docente responsabile o tutore, unitamente alla valutazione degli obiettivi didattici prefissati e all'acquisizione dei relativi crediti per il conseguimento dei quali si applica il rapporto crediti/ore specificato all'Art. 5 del presente regolamento.

Il CD determina in merito alle attività seminariali i CFU corrispondenti previa valutazione delle attività specifiche.

Non possono essere sostenuti esami in sovrannumero appartenenti ai Corsi di Laurea Magistrale prima di aver concluso il percorso di laurea, esclusa la prova finale.

Art. 14. Prova finale

Lo studente può sostenere la prova finale solamente dopo aver assolto a tutti gli altri obblighi formativi previsti dal suo piano di studi ed agli adempimenti presso gli uffici amministrativi, in conformità con i termini indicati nel manifesto generale degli studi.

Alla prova finale (esame di laurea) sono riservati 6 CFU. La Laurea in Matematica Applicata viene conseguita dallo studente superando con esito positivo l'esame di laurea e maturando in questo modo i 180 CFU stabiliti dal suo piano di studi.

La prova finale prevede la preparazione, sotto la guida di un relatore, una relazione scritta, discussa di fronte ad una commissione d'esame finale, che può consistere nella trattazione di un argomento teorico, o nella risoluzione di un problema specifico, o nella descrizione di un progetto di lavoro, o di un'esperienza fatta in un'azienda, in un laboratorio, in una scuola ecc. Su proposta del relatore l'elaborato può essere compilato e discusso in lingua inglese.

Può essere relatore dell'elaborato finale un docente afferente al dipartimento di riferimento, ad eventuali dipartimenti associati, oppure un docente inquadrato in un SSD previsto dall'ordinamento del corso di laurea.

La valutazione della prova finale si articola in maniera tale da tenere conto complessivamente dell'intero percorso degli studi, delle conoscenze acquisite dallo studente durante il lavoro di tesi, del loro grado di comprensione, dell'autonomia di giudizio, delle capacità dimostrate dallo studente di applicare dette conoscenze e di comunicare efficacemente e compiutamente esiti del lavoro e risultati ottenuti.

La valutazione finale e la proclamazione verranno effettuate dalla Commissione di Laurea nominata dal Presidente del CD e composta da un Presidente e almeno da altri quattro Commissari scelti tra i docenti dell'Ateneo.

Il materiale presentato dallo studente per la prova finale viene valutato dalla Commissione d'esame finale, composta da tre docenti, tra cui possibilmente il relatore, e nominata dal Presidente del CD. La commissione d'esame finale formula una valutazione del lavoro svolto dallo studente, e la trasmette alla Commissione di Laurea che esprimerà il giudizio finale.

Il CD disciplina le procedure delle Commissioni di Laurea, delle Commissioni d'esame finale e dell'attribuzione del punteggio della prova finale mediante apposito Regolamento deliberato dal CD.

Il punteggio finale di laurea è espresso in centodecimi con eventuale lode. Il punteggio minimo per il superamento della prova finale è 66/110. Il voto finale è costituito dalla media dei voti degli esami di cui all'art. 11 incluse le attività formative di cui alla lettera a) dell'art. 10, comma 5 del D.M. n. 270 del 22 ottobre 2004, ed escluse le attività formative di cui alla lettera d) del medesimo comma, pesati per i relativi CFU, espressa in centodecimi, più l'incremento di voto da 0 a 5 punti, espresso in centodecimi, attribuito dalla Commissione d'esame finale. Il voto finale può essere ulteriormente incrementato, da 0 a 2 punti, pure espresso in centodecimi, dalla Commissione di laurea, che tiene conto della carriera dello studente. Qualora il candidato abbia ottenuto il voto massimo può essere attribuita la lode dietro parere unanime della Commissione di Laurea. Per ulteriori specificazioni si rimanda al Regolamento della prova finale.

Art. 15. Trasferimenti e passaggi/Riconoscimento dei crediti acquisiti in altri corsi di studio

Gli studenti che chiedono il passaggio da un altro Corso di Studio, di questa o di altra Università, potranno ottenere, ricorrendo eventualmente ad un colloquio, il riconoscimento dei CFU già acquisiti in quanto coerenti con gli obiettivi formativi e con l'ordinamento didattico di questo Corso di laurea.

Il riconoscimento dei CFU acquisiti avverrà, con deliberazione del CD sulla base dell'analisi dei contenuti degli insegnamenti ai quali si riferiscono e della loro corrispondenza ai programmi degli insegnamenti previsti dall'ordinamento didattico vigente. Pertanto i CFU relativi ai diversi insegnamenti potranno essere riconosciuti anche solo parzialmente, nel rispetto dell'art.3, comma 9 del DM 16 marzo 2007. L'analisi delle corrispondenze è effettuata dalla Commissione Didattica che fornirà ogni possibile suggerimento per le eventuali integrazioni di debiti formativi e per facilitare il trasferimento con il massimo riconoscimento dei CFU già acquisiti.

In caso di riconoscimento l'attribuzione dell'eventuale voto avverrà con la seguente modalità: verrà attribuito il voto conseguito nell'esame svolto in altro Corso di Studio se il riconoscimento riguarda più dei tre quarti dei relativi CFU; altrimenti il voto verrà attribuito dalla Commissione Didattica sentiti i docenti di riferimento per l'insegnamento.

Art. 16. Titoli stranieri e periodi di studio svolti all'estero

Il CD è competente per il riconoscimento dei crediti conseguiti all'estero dallo studente, con relativo punteggio, secondo quanto previsto dall'Art. 15 del presente regolamento. In seguito alle valutazioni di cui allo stesso articolo, il

CD determinerà l'anno di iscrizione.

Lo studente che intenda avvalersi di programmi di mobilità studentesca nell'ambito di programmi internazionali ai quali aderisce l'Università di Verona, e nel contesto di accordi internazionali con strutture didattiche di Università o Istituti superiori che stabiliscano le condizioni di partecipazione degli studenti (art. 27 del RDA), attenendosi alle linee guida di Dipartimento, dovrà presentare un Piano di studio con l'indicazione degli insegnamenti che seguirà presso l'Università ospitante. Tale Piano di Studio, che verrà valutato analizzando la coerenza formativa dell'intero percorso didattico all'estero rispetto gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, dovrà essere approvato preventivamente dal CD insieme al riconoscimento dei relativi CFU, in conformità agli indirizzi di Ateneo in materia; nel caso in cui sia stato attribuito anche un voto, la registrazione avverrà sulla base della corrispondenza in trentesimi indicata in apposite tabelle di conversione approvate dal CD.

Art. 17. Forme di tutorato

Il CD può organizzare attività di tutorato, in ossequio al Regolamento di Ateneo per il Tutorato e a quanto deliberato dal Dipartimento di riferimento, volta a guidare gli studenti durante l'intero percorso di studi, a orientarli nella scelta dei percorsi formativi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo e a contribuire al superamento di eventuali difficoltà individuali. Tale attività è eventualmente coordinata dalla Commissione Didattica del CD. Le modalità di attuazione dell'attività di tutorato sono deliberate dal CD e potranno svolgersi, in particolare, anche tramite tecnologie di e-learning per un tutorato continuo e personalizzato.

Art. 18 - Manifesto degli studi/Prospetto riassuntivo offerta formativa CdS

Il Manifesto generale degli studi, come previsto dall'art. 16 del RDA, determina annualmente le date d'inizio e fine dei periodi di studio, delle sessioni di esami di profitto e degli appelli di laurea, la ripartizione degli insegnamenti sui periodi di studio, l'attivazione di eventuali corsi di laboratorio e di corsi complementari a scelta dello studente. Ai sensi del comma 2 dell'art. 16 del RDA il CD predispone annualmente un prospetto riassuntivo delle informazioni relative al CdS, pubblicizzato sul sito web del CdS, nel quale vengono determinati in particolare :

- eventuali test d'accesso/sbarramento e modalità di superamento
- eventuali sbarramenti per l'iscrizione ad anni successivi;
- eventuali propedeuticità tra gli insegnamenti;
- eventuale obbligo di frequenza alle lezioni;

Art. 19. Studenti part-time

Il percorso formativo degli studenti che all'atto dell'immatricolazione concordano l'impegno a tempo parziale è regolato dal Regolamento di Ateneo per gli studenti impegnate a tempo parziale, ed è definito dalla Commissione Didattica.

Art. 20. Docenti del corso di studio

Sul sito web del Dipartimento di riferimento compare l'elenco completo dei docenti del CdS e del settore scientifico-disciplinare di appartenenza e delle discipline da essi insegnate nel CdS.

Art. 21. Ricevimento degli studenti

I docenti devono garantire almeno due ore settimanali per il ricevimento degli studenti per l'intero anno accademico, esclusi i periodi di vacanza e di ferie, dandone pubblicità tramite l'apposita pagina del sito Web di Ateneo precisando luogo ed orario a ciò destinati.

Art. 22. Norme transitorie

Le modifiche al presente Regolamento potranno essere proposte dal Presidente del CD o da almeno un terzo dei membri e si intendono approvate dal CD qualora vi sia il voto favorevole della maggioranza assoluta dei componenti. Tali modifiche dovranno essere sottoposte all'approvazione dei Dipartimenti referenti e associati.

Con l'entrata in vigore di eventuali modifiche al RDA nonché di nuove disposizioni in materia, si procederà alla verifica e alla integrazione del presente Regolamento, così come nell'eventualità che vengano verificati evidenti errori od omissioni.

Il presente Regolamento si applica a tutti gli studenti immatricolati al CdS a decorrere dall'A.A. 2014/15.

Eventuali problematiche interpretative o applicative del presente Regolamento saranno oggetto di specifico esame e di opportune delibere da parte del CD.



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Regolamento didattico del corso di laurea in “Matematica applicata” (Classe L-35)

Anno accademico 2013/14



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA APPLICATA (CLASSE L-35)

Art. 1. Finalità

Il presente regolamento disciplina l'articolazione dei contenuti, le modalità organizzative e di funzionamento del Corso di Laurea triennale (CL) in Matematica Applicata, classe L35 - Matematica, istituito presso l'Università degli Studi di Verona a partire dall'A.A. 2005/2006 e attivato con ordinamento secondo il D.M. 270/04 a partire dall'A.A. 2009/2010.

Il presente Regolamento, in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo (RDA) disciplina le norme e gli aspetti specifici non definiti dai predetti regolamenti.

Art. 2. Organi del Corso di Laurea

L'organo competente del CL in Matematica Applicata è il Collegio Didattico di Matematica (CD), presieduto da un presidente, e articolato in commissioni temporanee o permanenti, per specifiche materie o questioni particolari. E' obbligatoriamente prevista la Commissione Didattica.

Art. 3. Obiettivi formativi del Corso di Laurea

I laureati del corso di laurea della classe devono:

1. possedere buone conoscenze di base nell'area della matematica;
2. possedere buone competenze computazionali e informatiche;
3. acquisire le metodiche disciplinari ed essere in grado di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete di interesse scientifico o economico;
4. essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
5. possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
6. essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati nei corsi di laurea della classe potranno esercitare attività professionali come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, nonché nel campo della diffusione della cultura scientifica.

Occorre considerare che, data la dinamica della evoluzione delle scienze e della tecnologia, la formazione dovrà comunque sempre sottolineare gli aspetti metodologici al fine di evitare l'obsolescenza delle competenze acquisite.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate a far acquisire;

- a) le conoscenze fondamentali nei vari campi della matematica, nonché di metodi propri della matematica nel suo complesso;
- b) la capacità di modellizzazione di fenomeni naturali, sociali ed economici, e di problemi tecnologici;
- c) il calcolo numerico, simbolico e gli aspetti computazionali della matematica e della statistica;

d) devono prevedere in ogni caso una quota significativa di attività formative caratterizzate da un particolare rigore logico e da un elevato livello di astrazione;

e) possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, l'obbligo di attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Graduates of this course must have:

- *good basic knowledge in mathematics;*
- *good computational skills and information;*
- *acquire methods of the discipline and be able to understand and use mathematical models and descriptions of real situations, interesting in economical or scientific setting;*
- *be able to use at least one European Union language besides Italian, in the specific competence and to exchange general information;*
- *possess appropriate skills and tools for communication and information management;*
- *be able to work in groups, to work with defined degrees of autonomy and fit readily in the workplace.*

The graduates can be employed in professional activities in mathematical modelling and computational activities in industry, finance, services and public administration as well as in the field of dissemination of scientific culture. Consider that, given the dynamical evolution of science and technology, the study programs will always emphasize methodological aspects in order to avoid the obsolescence of skills acquired. For the present purposes, the curricula of degree courses of the class in any event include activities designed to achieve: the fundamental knowledge in the various fields of mathematics, as well as own methods of mathematics as a whole; the capacity of modelling of natural phenomena, social and economic phenomena as well as technological problems; the numerical calculation and symbolic and computational aspects of mathematics and statistics.

In any case training activities will have particular logical rigor and high level of abstraction. Moreover, in relation to specific objectives, the studies will require external activities, such as internships in companies, offices of public administration and laboratories, as well as stays at other universities in Italy and Europe, in the framework of international agreements.

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati del corso di laurea in Matematica Applicata dovranno possedere nozioni di base nell'area della matematica. In particolare dovranno conoscere la matematica di base, l'algebra lineare, la geometria di base, il calcolo e le equazioni differenziali di base, l'algebra e le strutture algebriche di base, la fisica di base, la programmazione. Inoltre, devono possedere solide nozioni di probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata

- abbiano un'adeguata capacità di analisi e sintesi e di astrazione;
- abbiano adeguate competenze computazionali e informatiche;
- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare argomenti di matematica con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della Matematica Applicata.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

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

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano familiari con il metodo scientifico e siano in grado di comprendere e utilizzare i principali modelli di tipo classico;
- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria e della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, o nel campo dell'apprendimento della matematica o della diffusione della

cultura scientifica;

- abbiano la capacita' di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficolta' formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacita' di usare strumenti informatici in aiuto ai processi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stages o tirocinii. La verifica prevedera' un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Matematica Applicata dovranno avere acquisito la capacità di raccogliere ed interpretare dati relativi al proprio campo di studio utili a determinare giudizi autonomi. In particolare si richiede che essi:

- siano in grado di svolgere in modo autonomo attivita' esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre universita' italiane ed europee, utilizzando in modo appropriato le conoscenze matematiche e computazionali acquisite;
- siano in grado di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- siano in grado di riconoscere dimostrazioni corrette e di individuare ragionamenti incompleti e fallaci;
- abbiano esperienza di lavoro di gruppo, ma sappiano anche lavorare in autonomia.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, seminari di orientamento stages o tirocinii presso aziende e soggiorni di studio presso altre universita' italiane o europee. La verifica prevedera' un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di interagire in modo costruttivo con interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare, ci si aspetta che essi:

- siano in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica, sia proprie che di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta sia orale;
- siano capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati potranno comprendere, in aggiunta a quanto già previsto precedentemente, seminari svolti dagli studenti come parte integrante della verifica in alcuni corsi più avanzati. La verifica prevedera' un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di proseguire studi successivi avanzati con un alto grado di autonomia. Specificatamente, si richiede che essi:

- siano in grado di inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro adattandosi a nuove problematiche acquisendo facilmente e con rapidità eventuali conoscenze specifiche;
- siano in grado di proseguire gli studi a livello di Laurea Magistrale con un buon grado di autonomia, sia in matematica che in altre discipline.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno tutte le attività menzionate nei punti precedenti. La verifica consistera' in un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere, e nella discussione della tesi di laurea.

Art. 4. Accesso a studi ulteriori / profili e sbocchi occupazionali

Il CdL in Matematica Applicata soddisfa i requisiti curriculari per l'ammissione al corso di Laurea Magistrale in Matematica della classe LM-40.

Si prevede che il laureato in Matematica Applicata a Verona possa inserirsi con successo in gruppi di lavoro presso istituti finanziari e bancari, compagnie di assicurazione, nonché nei settori di ricerca di aziende ed industrie. Si prevede inoltre che il laureato in Matematica Applicata sia in grado di svolgere in autonomia compiti tecnici o professionali definiti, fornendo in particolare supporto modellistico e computazionale. La formazione matematica, caratterizzata dal rigore logico, permette al laureato di inserirsi con successo nel mercato del lavoro dell'informatica riuscendo, in tempi brevi, ad acquisire le competenze specifiche richieste.

Il corso prepara alle professioni di

- Matematici
- Tecnici statistici
- Tecnici della gestione finanziaria

The degree course in Applied Mathematics satisfies the requirements for the admission to the Master course in Mathematics of the class LM-40.

It will be foreseen that the laureate in Applied Mathematics at the University of Verona, could be employed with success in working groups at financial and bank institutes, insurance companies, as well as in research and development branch of companies and industries. Moreover, the laureate in Applied Mathematics should be able to afford, in complete autonomy, technical and professional aims, supporting in particular with computational and modelling preparation. The mathematical preparation, characterized by a rigorous logic background, give to the laureate the opportunity to be employed, hoping with success in a short time, in the computer science environment and getting the required preparation shortly.

The course prepares the laureate to the professions of

- mathematician
- technical statistician
- technician of finance

Art. 5. Modalità di svolgimento della didattica e rapporto crediti/ore

Le forme di svolgimento della didattica possono comprendere, secondo quanto stabilito all'Art. 10 del RDA, lezioni frontali e assimilate (6-8 ore per CFU), esercitazioni-laboratorio (12-15 ore per CFU), stage/tirocinio professionale (25 ore per CFU, senza ulteriore impegno per lo studente). I rapporti numerici e intervalli delle ore per CFU sono stabiliti dal Dipartimento.

Le modalità di svolgimento degli insegnamenti e delle altre attività formative e la loro articolazione, secondo le varie forme di svolgimento della didattica possibili, saranno indicate dai docenti responsabili delle singole attività formative prima dell'inizio di ogni anno accademico e rese note tramite pubblicazione sul Manifesto degli studi del corso di laurea e sulla pagina web del Corso di laurea. Le stesse modalità di svolgimento possono comprendere attività di lezione in teledidattica.

I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo il superamento dell'esame o a seguito di altra forma predefinita di verifica della preparazione o delle competenze conseguite.

Art. 6. Programmazione didattica

Il CD organizza la distribuzione degli insegnamenti nei semestri e individua, con l'accordo dei docenti interessati, i responsabili degli insegnamenti e delle diverse attività formative da proporre Dipartimenti. Il CD valuta e approva le proposte formulate dai docenti sui contenuti e le modalità di svolgimento delle attività didattiche.

Entro e non oltre il 31 luglio di ciascun anno accademico, il CD propone ai Dipartimenti, il piano degli incarichi didattici dell'anno accademico successivo. Tale piano affida ai docenti i compiti formativi, stabilendo l'articolazione delle attività didattiche, nonché le attività di orientamento e di tutorato. Il piano deve essere conforme alle relative norme giuridiche e in accordo al principio di pieno utilizzo del tempo-docenza, secondo quanto previsto dalla vigente normativa

Art. 7. Calendario Didattico

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata è organizzato in due periodi di lezione, solitamente ottobre-gennaio e marzo-giugno. Alla fine di ogni periodo di lezione è prevista una settimana di pausa seguita da due appelli d'esame distanziati di almeno 2 settimane.

L'orario delle lezioni ed il relativo calendario degli esami è stabilito almeno un mese prima dell'inizio di ogni periodo. Il calendario degli esami per le sessioni di recupero sono stabiliti entro e non oltre la fine del secondo periodo.

Il Manifesto annuale degli studi indica per ogni Dipartimento, le date di inizio e fine dei periodi di studio e delle sessioni di esami di profitto, gli appelli di laurea, la ripartizione degli insegnamenti sui periodi di studio, l'attivazione di eventuali corsi di laboratorio e di corsi complementari a scelta dello studente. L'orario delle lezioni è reso noto almeno un mese prima dell'inizio dei singoli corsi. Il calendario degli appelli d'esame è pubblicato sul sito web dell'Ateneo almeno due mesi prima della data di svolgimento della sessione d'esame.

Art. 8. Curricula e piani di studio degli studenti

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata si articola in un curriculum unico. Gli obiettivi formativi del curriculum sono specificati nel precedente art. 3.

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata offre un solo curriculum; tuttavia l'offerta d'insegnamenti in alternativa (per un massimo di 30 CFU) consente, mediante scelte opportune dello studente, di seguire un percorso modellistico - computazionale oppure uno economico-finanziario.

All'atto dell'iscrizione all'anno in cui sono offerte delle possibilità di scelta tra insegnamenti alternativi, lo studente dovrà indicare quelli prescelti.

Il CD valuta eventualmente i CFU conseguiti da insegnamenti aggiuntivi rispetto a quelli conteggiabili ai fini del completamento del percorso che porta al titolo di studio. Le valutazioni così ottenute non influiscono sul computo della media dei voti degli esami di profitto.

Art. 9. Requisiti di ammissione al corso

Per accedere al Corso di laurea in Matematica Applicata è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. Non vi è sbarramento all'accesso al Corso di laurea.

Per l'ammissione al Corso di Laurea gli studenti devono possedere le conoscenze irrinunciabili di Matematica ed elementi di Fisica oltre ad una adeguata capacità logica.

La verifica della preparazione iniziale dello studente, in accordo con quanto stabilito dal Consiglio di Dipartimento, verrà effettuata tramite un apposito test.

Nel caso in cui il test non abbia avuto esito positivo, verranno assegnati allo studente specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso secondo le indicazioni e le normative del CD e di Ateneo. L'iscrizione al secondo anno è subordinata ai risultati dell'accertamento di cui sopra.

Art. 10. Esami di Profitto

Le modalità di esecuzione degli esami seguono quanto disposto in materia dal RDA e dal regolamento studenti.

Ogni docente è tenuto a indicare prima dell'inizio dell'Anno Accademico, e contestualmente alla programmazione della didattica, le specifiche modalità di esame previste per il suo corso. L'esame si svolge successivamente alla conclusione del corso nei periodi previsti per gli appelli d'esame, in date proposte dai docenti responsabili dei corsi o concordate con essi.

La verifica del profitto individuale raggiunto dallo studente e il conseguente riconoscimento dei crediti maturati nelle varie attività formative sono effettuati con i seguenti criteri e modalità: alcune attività formative (che saranno indicate nel Manifesto annuale degli studi) si concludono con un giudizio di merito; per tutte le altre sono previsti esami scritti e/o orali la cui votazione finale è espressa in trentesimi. L'esito della votazione si considera positivo ai fini dell'attribuzione dei crediti se si ottiene un punteggio di almeno 18/30. L'attribuzione della lode, nel caso di votazione almeno pari a 30/30, è a discrezione della commissione di esame e richiede l'unanimità dei suoi componenti.

Art. 11. Commissioni esami di profitto

Come previsto dall'art. 22 del RDA le commissioni di esame di profitto sono costituite da almeno due membri, di cui uno, con funzioni di Presidente, è il docente titolare del corso. Sono nominate, all'inizio di ogni anno accademico o di ogni periodo didattico, dal Presidente del Collegio Didattico, su proposta dei titolari degli insegnamenti.

Art. 12. Altre attività

Per la laurea triennale è richiesto un livello "B1" di conoscenza della lingua INGLESE. Poiché all'acquisizione di questo livello sono riservati 6 CFU, si consiglia una conoscenza di base della lingua già all'accesso al corso. L'acquisizione dei crediti si ha in seguito al superamento di un test del livello richiesto

presso il Centro Linguistico di Ateneo. Ai fini dell'acquisizione dei crediti saranno ritenute valide anche le certificazioni di pari livello rilasciate da scuole o istituti riconosciuti dal Ministero dell'Università.

Alle attività a scelta dello studente sono riservati 12 CFU. Queste attività comprendono gli insegnamenti impartiti presso l'Università di Verona, e possono comprendere insegnamenti impartiti presso altre Università italiane nonché periodi di stage/tirocinio professionale secondo i seguenti criteri di ammissibilità:

- CFU acquisiti mediante il superamento d'esami collegati a insegnamenti impartiti presso l'Università di Verona sono automaticamente riconosciuti.
- CFU acquisiti mediante il superamento d'esami sostenuti presso altre Università sono eventualmente riconosciuti, in tutto o in parte, dal CD a seguito di specifica delibera.
- Le attività di stage/tirocinio professionale sono preliminarmente concordate, e successivamente certificate da parte del docente responsabile o tutore, unitamente alla valutazione degli obiettivi didattici prefissati e all'acquisizione dei relativi crediti per il conseguimento dei quali si applica il rapporto crediti/ore specificato all' Art. 4 del presente regolamento.

Alle altre attività formative sono riservati 6 CFU tipo F. Il CD determina il merito di queste attività in termini di CFU previa valutazione delle attività specifiche. Nella scelta delle attività, gli studenti devono tener conto che in fase di valutazione del percorso formativo, in sede di valutazione finale, si tiene conto della coerenza e dell'adeguatezza delle loro scelte nel quadro formativo complessivo. Pertanto è raccomandato di non scegliere attività che possano in gran parte risultare simili ad insegnamenti presenti nel piano didattico del corso di laurea, senza un reale arricchimento dell'offerta didattica ivi disponibile.

Art. 13. Obblighi di frequenza, propedeuticità o sbarramenti

I Collegi Didattici definiscono annualmente le eventuali propedeuticità e sbarramenti. Inoltre, il Manifesto annuale degli studi del corso di laurea regola di anno in anno gli obblighi degli studenti a frequentare lezioni e/o laboratori, ed eventualmente vincola la frequenza a propedeuticità sugli insegnamenti e/o sbarramenti sulle iscrizioni agli anni successivi. In assenza di tali disposizioni, la frequenza ai corsi si intende libera da obblighi di frequenza, da propedeuticità, e da sbarramenti.

Art. 14. Prova finale

Per essere ammessi alla prova finale occorre avere conseguito tutti i crediti nelle attività formative previste dal piano degli studi. Alla prova finale sono riservati 6 crediti. La Laurea in Matematica Applicata è conseguita in seguito all'esito positivo dell'esame di Laurea avendo in questo modo lo studente maturato 180 crediti secondo quanto stabilito dal suo piano di studi.

L'esame di laurea consiste in un colloquio che può essere basato su al più due delle seguenti opzioni:

- breve elaborato scritto, anche in lingua inglese, su argomento assegnato;
- esame orale, anche in lingua inglese, su argomento assegnato;
- esame scritto, anche in lingua inglese, su argomento assegnato.

La forma dell'esame viene concordata tra lo studente e il docente referente (relatore) il quale è membro della Commissione d'esame. Le commissioni di esame sono costituite secondo quanto previsto dal Regolamento Tesi di Laurea disponibile al sito web del corso di laurea. La valutazione dell'esame è basata sul livello di approfondimento dimostrato dallo studente, sulla chiarezza espositiva, e sulla capacità dello studente di inquadrare l'argomento assegnato in un contesto più ampio.

Il punteggio finale di Laurea è espresso in centodecimi con eventuale lode. Il punteggio minimo per il superamento dell'esame finale è di 66/110. Il voto di ammissione è determinato rapportando la media degli esami di profitto a 110 e successivamente arrotondando il risultato all'intero più vicino. A parità di distanza, si arrotonda all'intero superiore. Per media degli esami di profitto si intende la media ponderata sui crediti. Per la prova finale è previsto un incremento di al più 7/110 rispetto al voto di ammissione, di cui 5 punti riservati alla valutazione dell'esame di laurea e 2 punti riservati alla valutazione del curriculum dello studente. Nella valutazione del curriculum si tiene conto del tempo impiegato dallo studente per giungere alla laurea, del numero di lodi conseguite, e di eventuali esperienze all'estero. L'attribuzione della lode, nel caso di un incremento che porti ad una votazione superiore a 110/110, è a discrezione della commissione di esame nonché decisa senza l'adozione di particolari meccanismi automatici di calcolo, e viene attribuita solo se il parere dei membri della commissione è unanime.

Le modalità e le scadenze per la presentazione della domanda di Laurea sono stabilite dal CD e dalle segreterie competenti dandone comunicazione con almeno 6 mesi di anticipo sulle date previste per gli appelli di Laurea. Il calendario degli appelli di Laurea è parte integrante del Manifesto annuale degli Studi.

Secondo quanto stabilito dal RDA Art.25 la commissione per la prova finale deve includere almeno 5 membri, di cui almeno 4 docenti di ruolo dei Dipartimenti con incarico di insegnamento presso il Corso di Laurea in Matematica Applicata. Alla luce del numero di laureandi, il CD provvederà a individuare le

modalità organizzative più opportune per lo svolgimento della prova e a rendere pubblico il calendario delle prove almeno una settimana prima dello svolgimento delle stesse.

Art. 15. Trasferimenti e passaggi/Riconoscimento dei crediti acquisiti in altri corsi di studio

Il CD è competente per il riconoscimento dei crediti conseguiti dallo studente, con relativo punteggio, in altri corsi di laurea, nazionali e non. In caso di trasferimento dello studente da altro corso di laurea, il riconoscimento può avere luogo solo a seguito della presentazione di una dettagliata documentazione rilasciata dalla sede di provenienza, che certifichi gli esami svolti con relativo voto ottenuto e crediti maturati. Il Collegio, deliberando entro 45 giorni dalla trasmissione della richiesta di riconoscimento, effettuerà i riconoscimenti applicando i seguenti criteri:

- per attività per le quali sia previsto un riferimento ad un settore scientifico disciplinare specifico ammesso nell'ordinamento del corso di laurea in Matematica Applicata, il Collegio provvederà a riconoscere i crediti acquisiti dallo studente valutando caso per caso il contenuto delle attività formative ed il raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di studio. Ad integrazione di eventuali carenze di crediti, il Collegio può individuare le attività integrative più opportune necessarie al raggiungimento dei crediti previsti per la singola attività in relazione a uno o più insegnamenti attivi presso il Corso di laurea;
- in caso di attività per le quali non è previsto il riferimento a un settore scientifico disciplinare, o non inquadrabili all'interno dei settori scientifico disciplinari ammessi nell'ordinamento del Corso di Laurea in Matematica Applicata, il CD valuterà caso per caso il contenuto delle attività formative e la loro coerenza con gli obiettivi del corso di studio, considerando la quantità dei crediti acquisiti che possono essere riconosciuti nell'ambito delle attività formative previste nel Corso di Studio;
- nel caso in cui una particolare attività formativa sia il contributo di più attività che hanno dato luogo a votazioni differenti, la valutazione finale sarà determinata dal complesso dei voti riportati.

I crediti in eccedenza, comunque maturati, possono essere, a richiesta dello studente, automaticamente riconosciuti tra le attività a scelta (fino a 12 crediti). Eventuali crediti non utilizzati restano comunque spendibili, a richiesta dello studente, all'interno del piano formativo previsto per le lauree magistrali secondo le modalità previste dagli ordinamenti relativi.

Le stesse norme di riconoscimento si applicano in caso di iscrizione di studenti già in possesso di laurea o diploma universitario, conseguito anche all'estero. In seguito alle valutazioni di cui sopra, il CD determinerà l'anno di iscrizione.

Art. 16. Titoli stranieri e periodi di studio svolti all'estero

Il Collegio è competente per il riconoscimento dei crediti conseguiti all'estero dallo studente, con relativo punteggio, secondo quanto stabilito dall'Art. 14 del presente regolamento. In seguito alle valutazioni di cui allo stesso articolo, il CD determinerà l'anno di iscrizione.

Il riconoscimento di crediti conseguiti da studenti iscritti al Corso di Laurea in Matematica Applicata durante periodi di studio all'estero, nell'ambito di programmi internazionali ai quali aderisce l'Università di Verona, è sottoposto alla valutazione del Collegio.

Art. 17. Forme di tutorato

Sulla base delle indicazioni provenienti dalla Commissione di Dipartimento per l'Orientamento e il Tutorato, il CD determina, le forme di tutorato, in accordo col Regolamento di Ateneo per il Tutorato. Le attività di tutorato hanno il compito di guidare gli studenti nel corso degli studi, di renderli attivamente partecipi del processo formativo e di contribuire al superamento delle loro difficoltà individuali, anche sollecitando i competenti organi accademici all'adozione di provvedimenti idonei a rimuovere gli eventuali ostacoli ad una più proficua frequenza dei corsi e ad una più adeguata fruizione dei servizi.

Art. 18. Guida dello studente/Manifesto degli studi

La Guida dello studente presenta annualmente le seguenti informazioni sul Corso di Laurea in Matematica Applicata:

- elenco dei docenti e loro numero telefonico e indirizzo di posta elettronica;
- elenco dei periodi delle lezioni e delle sessioni d'esame e di laurea;
- elenco degli insegnamenti attivati;
- programma di ciascun insegnamento.

I Dipartimenti definiscono annualmente, entro il 28 febbraio dell'anno precedente e comunicano nel

Manifesto annuale degli Studi, tutte le informazioni relativamente all'articolazione degli insegnamenti e, coerentemente con gli obiettivi formativi del corso, il numero di crediti attribuiti ad ogni attività formativa, le date di inizio e fine dei periodi di studio e delle sessioni di esami di profitto. Tale articolazione è disegnata in base alla tabella di conformità alla classe L35, contenuta dell'ordinamento allegato, che ripartisce i crediti tra i settori disciplinari previsti nella classe L35.

Fatto salvo quanto previsto dal presente Regolamento Didattico del corso di studio, l'articolazione del Manifesto annuale degli studi è suscettibile di modifiche nella fase di programmazione annuale della didattica per quanto riguarda la ripartizione degli insegnamenti sui periodi di studio, l'attivazione di eventuali corsi di laboratorio coordinato ai corsi già previsti e l'eventuale attivazione di corsi complementari a scelta dello studente. In particolare, il CD determina, in base al D.M 270 art 12, D.M 386, delibera SAR 19/92 2008; RDA art.13; gli obblighi di frequenza, di propedeuticità o sbarramenti. Queste informazioni sono parte integrante il Manifesto annuale degli studi.

Art. 19. Studenti pari time

Il percorso formativo degli studenti che all'atto dell'immatricolazione concordano l'impegno a tempo parziale è regolato come da Decreto Rettorale n.1139-2007. L'organizzazione didattica del part-time, rispetto a quella tradizionale, viene definita autonomamente dal CD.

Art. 20. Docenti del corso di studio

I siti web di Dipartimento sono costantemente aggiornati con l'elenco completo dei docenti, delle discipline da essi insegnate nel Corso di laurea in Matematica Applicata, e della ricerca svolta a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio.

Nei siti, di cui sopra, sono indicati anche i docenti di riferimento del corso per i due curricula.

Inoltre, l'elenco dei docenti impegnati nel Corso di studio, e gli insegnamenti corrispondenti ad almeno 90 CFU tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari e di ruolo presso l'Ateneo, di cui all'art. 1, comma 9 del D.M. 16 marzo 2007, e le risorse docenza contemplate nell'Allegato 1 del D.M. 26 luglio 2007, punto 4.7, se riportate nell'Allegato 2, viene reso noto annualmente attraverso la banca dati dell'offerta formativa del Ministero e tutte le altre forme di comunicazione indicate dall'art. 2 del RDA

Art. 21. Ricevimento degli studenti

I docenti sono tenuti ad assicurare un minimo di due ore settimanali per il ricevimento degli studenti. Gli orari di ricevimento sono pubblicati sul sito web di Dipartimento prima dell'inizio dell'anno accademico.

Art. 22. Norme transitorie

Le modifiche al presente Regolamento potranno essere proposte dal Presidente del CD o da almeno un terzo dei Componenti e si intendono approvate dal CD qualora vi sia il voto favorevole della maggioranza assoluta dei presenti. Tali modifiche dovranno essere sottoposte all'approvazione dei Dipartimenti.

A partire dall'A.A. 2009/10 vengono attivato tutti e tre gli anni di corso.

Con l'entrata in vigore di eventuali modifiche al Regolamento Didattico di Ateneo, nonché di nuove disposizioni in materia, si procederà in ogni caso alla verifica e alla integrazione del presente Regolamento che, nelle sue linee generali, rimarrà stabile nei primi tre anni dalla sua prima approvazione, salvo l'eventualità che vengano verificati evidenti errori od omissioni.

Il presente Regolamento si applica a tutti gli studenti immatricolati al Corso di studio ed ha validità almeno per i tre anni accademici successivi all'entrata in vigore, e comunque sino all'emanazione del successivo regolamento, nel rispetto delle normative più favorevoli per gli studenti. Nell'anno di prima applicazione, il presente Regolamento si estende a tutti gli iscritti nell'anno accademico di entrata in vigore, indipendentemente dall'anno di immatricolazione. Eventuali problematiche interpretative o applicative derivanti dalla successione dei Regolamenti nel tempo saranno oggetto di specifico esame da parte del CD.

| | |
|--|--|
| Università | Università degli Studi di VERONA |
| Classe | L-35 - Scienze matematiche |
| Nome del corso | Matematica applicata |
| Nome inglese | Applied Mathematics |
| Lingua in cui si tiene il corso | italiano |
| Codice interno all'ateneo del corso | S20^2009^PDS0-2009^023091 |
| Il corso é | trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 <ul style="list-style-type: none"> • Matematica applicata (VERONA cod 54251) |
| Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico | 28/04/2009 |
| Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico | 17/06/2009 |
| Data di approvazione della struttura didattica | 25/11/2008 |
| Data di approvazione del senato accademico | 20/01/2009 |
| Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione | 12/01/2009 |
| Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni | 13/01/2009 - |
| Modalità di svolgimento | convenzionale |
| Eventuale indirizzo internet del corso di laurea | http://www.scienze.univr.it/fof/main |
| Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi | Informatica |
| Altri dipartimenti | Scienze economiche |
| EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi | SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI |
| EX altre Facoltà | ECONOMIA |
| Massimo numero di crediti riconoscibili | 6 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011 |
| Numero del gruppo di affinità | 1 |

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-35 Scienze matematiche

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

possedere buone conoscenze di base nell'area della matematica;

possedere buone competenze computazionali e informatiche;

acquisire le metodiche disciplinari ed essere in grado di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete di interesse scientifico o economico;

essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;

possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;

essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati nei corsi di laurea della classe potranno esercitare attività professionali come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, nonché nel campo della diffusione della cultura scientifica.

Occorre considerare che, data la dinamica della evoluzione delle scienze e della tecnologia, la formazione dovrà comunque sempre sottolineare gli aspetti metodologici al fine di evitare l'obsolescenza delle competenze acquisite.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate a far acquisire:

le conoscenze fondamentali nei vari campi della matematica, nonché di metodi propri della matematica nel suo complesso;

la capacità di modellizzazione di fenomeni naturali, sociali ed economici, e di problemi tecnologici;

il calcolo numerico e simbolico e gli aspetti computazionali della matematica e della statistica;

devono prevedere in ogni caso una quota significativa di attività formative caratterizzate da un particolare rigore logico e da un elevato livello di astrazione;

possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, l'obbligo di attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

(DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

Il corso di laurea in Matematica Applicata, offerto presso la facoltà di Scienze MM FF NN ed interfacoltà con Economia, attivato a partire dall'a.a. 2005-06, ha ottenuto, in questi tre anni, relativamente alla classe di Matematica, un lusinghiero successo nel numero degli immatricolati. In quanto unico corso di questa classe esistente nell'Ateneo di Verona, la sua offerta anche in futuro è di basilare importanza per l'area tecnico-scientifica dell'Ateneo stesso.

Si è cercato di razionalizzare l'offerta formativa, concordemente con una nuova coerente organizzazione dei corsi per tutta la facoltà di Scienze MM. FF. NN., diminuendo il numero dei corsi stessi e dando più spazio, in termini di CFU, alle attività di esercitazione e di laboratorio. Si è utilizzata l'esperienza di questi tre anni per rafforzare il percorso formativo comune ai vari orientamenti.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

In base agli elementi di analisi sviluppati, la progettazione del CdL in "Matematica applicata" è stata svolta in maniera corretta, soddisfacendo sia l'obiettivo di razionalizzazione, sia di qualificazione dell'offerta formativa, risultato ottenuto anche grazie all'apprezzabile collaborazione fra le Facoltà di Scienze MM.FF.NN. e quella di Economia.

Per quel che riguarda l'adeguatezza e la compatibilità delle risorse di docenza e delle strutture disponibili per la realizzazione del progetto presentato dalla Facoltà, il CdS oggetto di valutazione è sostenibile, tenuto conto dei minimi ministeriali.

La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

Il Nucleo di Valutazione ha anche compiuto un'analisi dettagliata sia a livello di Ateneo, sia a livello di Facoltà che risulta nella Relazione Tecnica presentata; nella stessa, inoltre, appaiono anche le risultanze di un'indagine preliminare in ordine agli effetti in sede di attivazione dei CdS così come progettati.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

I rappresentanti delle parti sociali presenti esprimono

- piena condivisione con gli obiettivi formativi identificati per la pianificazione del corso di Matematica Applicata;
 - parere altamente positivo sul piano didattico presentato;
 - piena soddisfazione sulla corrispondenza tra piano formativo, competenze tecniche e scientifiche del corpo docente della Facoltà.
- Segnalano l'introduzione di miglioramenti rilevanti ed innovativi rispetto al passato. In particolare notano con soddisfazione che:
- il numero di esami complessivo è stato ridotto, conferendo al tempo stesso maggiore profondità di contenuti e che è previsto un ulteriore ampliamento delle attività di esercitazione e laboratorio,
- e, per quanto attiene all'esecuzione delle attività di tirocinio, risulta ancor più curata la loro integrazione con il piano di formazione culturale "in aula".
- All'unanimità viene espresso dai presenti parere favorevole alla trasformazione del corso di studio in Matematica Applicata.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea in Matematica Applicata di Verona è articolato in un percorso essenzialmente obbligatorio per quanto riguarda i crediti nelle attività formative di base e caratterizzanti, ed in una possibilità di scelta il più possibile ampia tra un congruo numero di corsi nelle attività formative affini ed integrative. La formazione sottolineerà in modo particolare gli aspetti metodologici.

Per quanto riguarda il percorso comune si richiederà che tutti gli studenti acquisiscano una buona conoscenza in matematica di base, algebra lineare, geometria di base, calcolo, algebra e strutture algebriche di base, fisica di base, programmazione.

Inoltre per l'ambito caratterizzante, in aggiunta all'ampliamento delle conoscenze teoriche, viene data per tutti grande enfasi alla formazione modellistico-applicativa con particolare riferimento alla probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

A seconda dell'orientamento prescelto, gli studenti potranno poi scegliere tra una ampia rosa di corsi specificatamente dedicati alle applicazioni.

Ci si aspetta che tutti gli studenti, oltre ad acquisire capacità di analisi e di sintesi ed una solida preparazione di base nelle principali aree della matematica, diventino inoltre in grado di collaborare con esperti in vari settori, mettendo a disposizione professionalità e competenza per la soluzione di problemi in cui sia utile l'applicazione dei principali metodi classici, con soluzioni sia analitiche che numeriche.

Coerentemente con le disposizioni approvate dalla Facoltà di Scienze dell'Università di Verona, per tutti i corsi possono essere previsti sia moduli di teoria che di esercitazione e/o di laboratorio. I moduli di esercitazione (a cui corrisponde un rapporto ore/ CFU più alto di quelli di teoria) sono dedicati anche alla discussione di problemi proposti agli studenti come lavoro autonomo. I laboratori, che sono parte integrante dei corsi di tipo informatico, di tipo numerico e di quasi tutti i corsi di tipo modellistico - applicativo, sono essenzialmente dedicati agli aspetti computazionali o statistici.

La verifica avviene in forma tradizionale, ovvero tramite un elaborato scritto e/o un esame orale.

Sono previste forme di tutorato, con particolare riferimento a carenze nella preparazione all'accesso.

Allo scopo di migliorare le capacità professionali, sono previsti stages e tirocinii, che si svolgeranno presso aziende o enti esterni all'università, sotto la supervisione di un responsabile accademico.

I corsi sono integrati da seminari di orientamento che, a livello divulgativo, affrontano argomenti anche avanzati riguardanti le molte applicazioni della matematica.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati del corso di laurea in Matematica Applicata dovranno possedere nozioni di base nell'area della matematica. In particolare dovranno conoscere la matematica di base, l'algebra lineare, la geometria di base, il calcolo e le equazioni differenziali di base, l'algebra e le strutture algebriche di base, la fisica di base, la programmazione. Inoltre, devono possedere solide nozioni di probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata

- abbiano un'adeguata capacità di analisi e sintesi e di astrazione;
- abbiano adeguate competenze computazionali e informatiche;
- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare argomenti di matematica con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della Matematica Applicata.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

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

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano familiari con il metodo scientifico e siano in grado di comprendere e utilizzare i principali modelli di tipo classico;
- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria e della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, o nel campo dell'apprendimento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;
- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici in aiuto ai processi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stages o tirocinii. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Matematica Applicata dovranno avere acquisito la capacità di raccogliere ed interpretare dati relativi al proprio campo di studio utili a determinare giudizi autonomi. In particolare si richiede che essi:

- siano in grado di svolgere in modo autonomo attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, utilizzando in modo appropriato le conoscenze matematiche e computazionali acquisite;
- siano in grado di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- siano in grado di riconoscere dimostrazioni corrette e di individuare ragionamenti incompleti e fallaci;
- abbiano esperienza di lavoro di gruppo, ma sappiano anche lavorare in autonomia.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, seminari di orientamento stages o tirocinii presso aziende e soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di interagire in modo costruttivo con interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare, ci si aspetta che essi:

- siano in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica, sia proprie che di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta sia orale;
- siano capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati potranno comprendere, in aggiunta a quanto già previsto precedentemente, seminari svolti dagli studenti come parte integrante della verifica in alcuni corsi più avanzati. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di proseguire studi successivi avanzati con un alto grado di autonomia. Specificatamente, si richiede che essi:

- siano in grado di inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro adattandosi a nuove problematiche acquisendo facilmente e con rapidità eventuali conoscenze specifiche;
- siano in grado di proseguire gli studi a livello di Laurea Magistrale con un buon grado di autonomia, sia in matematica che in altre discipline.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno tutte le attività menzionate nei punti precedenti. La verifica consisterà in un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere, e nella discussione della tesi di laurea.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Si richiedono le conoscenze matematiche tipiche della formazione fornita da un liceo scientifico, che possono comunque essere acquisite anche presso scuole superiori di altro tipo.

La verifica della preparazione iniziale dello studente, in accordo con quanto stabilito dalla Facoltà di Scienze MM. FF. NN., di Verona, verrà effettuata tramite un apposito test.

Nel caso in cui il test non abbia avuto esito positivo, verranno assegnati allo studente specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso.

L'iscrizione al secondo anno è subordinata ai risultati dell'accertamento di cui sopra.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale prevede la preparazione, sotto la guida di un Relatore, di una relazione scritta, che può consistere nella trattazione di un argomento teorico, o nella risoluzione di un problema specifico, o nella descrizione di un progetto di lavoro, o di un'esperienza fatta in un'azienda, in un laboratorio, in una scuola ecc. Su proposta del relatore l'elaborato può essere compilato e discusso in lingua inglese.

All' esame di laurea vengono attribuiti 6 CFU.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)

Si prevede che il laureato in Matematica Applicata a Verona possa inserirsi con successo in gruppi di lavoro presso istituti finanziari e bancari, compagnie di assicurazione, nonché nei settori di ricerca di aziende ed industrie.

Si prevede inoltre che il laureato in Matematica Applicata sia in grado di svolgere in autonomia compiti tecnici o professionali definiti, fornendo in particolare supporto modellistico e computazionale. La formazione matematica, caratterizzata dal rigore logico, permette al laureato di inserirsi con successo nel mercato del lavoro dell'informatica riuscendo, in tempi brevi, ad acquisire le competenze specifiche richieste.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Matematici - (2.1.1.3.1)
- Tecnici statistici - (3.1.1.3.0)
- Tecnici della gestione finanziaria - (3.3.2.1.0)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività di base

| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|--|-----|---------|-----------------------------|
| | | min | max | |
| Formazione Matematica di base | MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica | 30 | 48 | 30 |
| Formazione Fisica | FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica | 9 | 18 | 9 |
| Formazione informatica | INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni | 6 | 18 | 6 |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45: | | - | | |
| Totale Attività di Base | | | 45 - 84 | |

Attività caratterizzanti

| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|---|-----|---------|-----------------------------|
| | | min | max | |
| Formazione Teorica | MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica | 24 | 36 | 10 |
| Formazione Modellistico-Applicativa | MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa | 18 | 36 | 10 |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 30: | | - | | |
| Totale Attività Caratterizzanti | | | 42 - 72 | |

Attività affini

| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|---|-----|-----|-----------------------------|
| | | min | max | |
| Attività formative affini o integrative | BIO/13 - Biologia applicata CHIM/02 - Chimica fisica FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/06 - Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre INF/01 - Informatica ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/09 - Ricerca operativa SECS-P/01 - Economia politica SECS-P/02 - Politica economica SECS-P/05 - Econometria SECS-S/06 - Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie | 18 | 36 | 18 |

| | |
|-------------------------------|---------|
| Totale Attività Affini | 18 - 36 |
|-------------------------------|---------|

Altre attività

| ambito disciplinare | | CFU min | CFU max |
|---|---|---------|---------|
| A scelta dello studente | | 12 | 12 |
| Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c) | Per la prova finale | 6 | 6 |
| | Per la conoscenza di almeno una lingua straniera | 6 | 6 |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c | | - | - |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d) | Ulteriori conoscenze linguistiche | - | - |
| | Abilità informatiche e telematiche | - | - |
| | Tirocini formativi e di orientamento | - | - |
| | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | - | - |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d | | 6 | 6 |
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali | | - | - |

| | |
|------------------------------|---------|
| Totale Altre Attività | 30 - 30 |
|------------------------------|---------|

Riepilogo CFU

| | |
|---|------------|
| CFU totali per il conseguimento del titolo | 180 |
| Range CFU totali del corso | 135 - 222 |

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(FIS/01 FIS/02 FIS/06 INF/01 ING-INF/05 MAT/05 MAT/06 MAT/07 MAT/09)

Tra i settori menzionati nell'ambito affine ed integrativo sono presenti settori di Fisica e di Informatica nei quali sono presenti sia discipline di base che tipicamente affini ed integrative per una laurea della classe di Matematica. Sono inoltre presenti i settori MAT/05, MAT/06, MAT/07 e MAT/09 in cui sono tipicamente inquadrati molti esperti di tematiche interdisciplinari (si pensi ad esempio ai modelli per la Biologia) che fanno auspicabilmente parte dell'offerta formativa di una laurea in Matematica Applicata.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 30/01/2009

Corso di laurea in Matematica Applicata 2013/14

| | AMBITO | MIN | SSD | anno | INSEGN. INTEGRATI | INSEGNAMENTI | CFU | | | | |
|-----------|-------------------------------------|-----|---------------------------------|----------|-------------------|-------------------------------------|---|--|-----|----|----|
| A | Formazione matematica di base | 45 | 30 | MAT02 | 1 | Algebra lin. con elem. di geometria | Algebra lineare | 6 | 30 | 54 | |
| | | | | MAT03 | | | Elementi di geometria | 6 | | | |
| | | | | MAT02 | 2 | | Algebra | 6 | | | |
| | | | | MAT05 | 1 | | Analisi matematica 1 | 12 | | | |
| | | | | MAT06 | | | | | | | |
| | MAT08 | | | | | | | | | | |
| | Formazione fisica | 9 | FIS01 | 1 | | Fisica 1 con laboratorio | 12 | 12 | | | |
| | | | FIS02 | | | | | | | | |
| | | | FIS06 | | | | | | | | |
| | Formazione informatica | 6 | INF01 | 1 | | Programmazione con laboratorio | 12 | 12 | | | |
| ING-INFO5 | | | | | | | | | | | |
| B | Formazione teorica | 30 | 10 | MAT01 | 1 | | Fondamenti della matematica 1 | 6 | 30 | 66 | |
| | | | | MAT02 | | | | | | | |
| | | | | MAT03 | 2 | | Geometria | 6 | | | |
| | | | | MAT05 | | | Sistemi dinamici | 6 | | | |
| | | | | MAT05 | 2 | | Analisi matematica 2 | 12 | | | |
| | Formazione modellistico applicativa | | | 10 | MAT06 | 2 | | Probabilità | 6 | | 36 |
| | | | | | MAT06 | 3 | | Sistemi stocastici | 6 | | |
| | | | | | | 2 | | | | | |
| | | | | | MAT08 | 2 | | Calcolo numerico con laboratorio | 12 | | |
| | | | | | MAT08 | 3 | | Metodi numerici per le equazioni differenziali | 6 | | |
| MAT09 | | | Ricerca operativa | 6 | | | | | | | |
| 66 | | | | | | | | | | | |
| C | | 18 | 18 | SECS-P05 | 3 | | Econometria | 6 | 30 | 30 | |
| | | | | | 2 | | 1 tra i seguenti due insegnamenti: | | | | |
| | | | | SECS-P01 | | | Macroeconomia | 6 | | | |
| | | | | FIS01 | | | Fisica 2 (6 CFU) | | | | |
| | | | | | 2 | | 1 tra i seguenti due insegnamenti: | | | | |
| | | | | MAT05 | | | Modelli matematici per la biologia | 6 | | | |
| | | | | SECS-P01 | | | Microeconomia | | | | |
| | | | | | 3 | | 1 da 12 CFU o 2 da 6 tra i seguenti 3 insegnamenti: | | | | |
| | | | | MAT05 | 3 | | Analisi matematica 3 (6 CFU) | 12 | | | |
| | | | | MAT07 | 3 | | Dinamica dei fluidi | | | | |
| SECS-S06 | 3 | | Matematica finanziaria (12 CFU) | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | |
| D | | 12 | | 1\2\3 | | A scelta dello studente | 12 | 12 | 12 | | |
| E | | 10 | | 1 | | Lingua inglese | 6 | 12 | 12 | | |
| | | | | | | Competenza linguistica – liv. B1 | | | | | |
| | | | | 3 | | Prova finale | 6 | | | | |
| F | | | | 1\2\3 | | Ulteriori conoscenze | 6 | 6 | 6 | | |
| | | | | | | | 180 | 180 | 180 | | |



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Regolamento didattico del corso di laurea in “Matematica applicata” (Classe L-35)

Anni accademici dal 2010/11 al 2012/13



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI VERONA

Regolamento didattico del corso di laurea in Matematica Applicata

| | |
|----------------------|---|
| Laurea triennale in: | Matematica Applicata (<i>Applied Mathematics</i>) |
| Classe: | L35 |
| Facoltà: | Scienze MM. FF. NN ed Economia |

REGOLAMENTO DIDATTICO

Art. 1. Finalità

Il presente regolamento disciplina l'articolazione dei contenuti, le modalità organizzative e di funzionamento del Corso di Laurea triennale (CL) in Matematica Applicata, classe L35 - Matematica, istituito presso l'Università degli Studi di Verona a partire dall'A.A. 2005/2006 e attivato con ordinamento secondo il D.M. 270/04 a partire dall'A.A 2009/2010 .

Il presente Regolamento, in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo (RDA) ed i Regolamenti di Facoltà (RF), disciplina le norme e gli aspetti specifici non definiti dai predetti regolamenti.

Art. 1. Organi del Corso di Laurea

L'organo competente del CL in Matematica Applicata è il Consiglio di Corso di Laurea (CCL), presieduto da un presidente, e articolato in commissioni temporanee o permanenti, per specifiche materie o questioni particolari. E' obbligatoriamente prevista la Commissione Didattica.

Art. 3. Obiettivi formativi del Corso di Laurea

I laureati del corso di laurea della classe devono:

1. possedere buone conoscenze di base nell'area della matematica;
2. possedere buone competenze computazionali e informatiche;
3. acquisire le metodiche disciplinari ed essere in grado di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete di interesse scientifico o economico;
4. essere in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
5. possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
6. essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati nei corsi di laurea della classe potranno esercitare attività professionali come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, nonché nel campo della diffusione della cultura scientifica.

Occorre considerare che, data la dinamica della evoluzione delle scienze e della tecnologia, la formazione dovrà comunque sempre sottolineare gli aspetti metodologici al fine di evitare l'obsolescenza delle competenze acquisite.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate a far acquisire:

- a) le conoscenze fondamentali nei vari campi della matematica, nonché di metodi propri della matematica nel suo complesso;
- b) la capacità di modellizzazione di fenomeni naturali, sociali ed economici, e di problemi tecnologici;
- c) il calcolo numerico, simbolico e gli aspetti computazionali della matematica e della statistica;
- d) devono prevedere in ogni caso una quota significativa di attività formative caratterizzate da un particolare rigore logico e da un elevato livello di astrazione;
- e) possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, l'obbligo di attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Graduates of this course must have:

- *good basic knowledge in mathematics;*
- *good computational skills and information;*
- *acquire methods of the discipline and be able to understand and use mathematical models and descriptions of real situations, interesting in economical or scientific setting;*
- *be able to use at least one European Union language besides Italian, in the specific competence and to exchange general information;*
- *possess appropriate skills and tools for communication and information management;*
- *be able to work in groups, to work with defined degrees of autonomy and fit readily in the workplace.*

The graduates can be employed in professional activities in mathematical modelling and computational activities in industry, finance, services and public administration as well as in the field of dissemination of scientific culture. Consider that, given the dynamical evolution of science and technology, the study programs will always emphasize methodological aspects in order to avoid the obsolescence of skills acquired. For the present purposes, the curricula of degree courses of the class in any event include activities designed to achieve: the fundamental knowledge in the various fields of mathematics, as well as own methods of mathematics as a whole; the capacity of modelling of natural phenomena, social and economic phenomena as well as technological problems; the numerical calculation and symbolic and computational aspects of mathematics and statistics.

In any case training activities will have particular logical rigor and high level of abstraction. Moreover, in relation to specific objectives, the studies will require external activities, such as internships in companies, offices of public administration and laboratories, as well as stays at other universities in Italy and Europe, in the framework of international agreements.

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati del corso di laurea in Matematica Applicata dovranno possedere nozioni di base nell'area della matematica. In particolare dovranno conoscere la matematica di base, l'algebra lineare, la geometria di base, il calcolo e le equazioni differenziali di base, l'algebra e le strutture algebriche di base, la fisica di base, la programmazione. Inoltre, devono possedere solide nozioni di probabilità e statistica, processi stocastici a stati discreti, sistemi dinamici e metodi numerici.

Si richiede altresì che i laureati in Matematica Applicata

- abbiano un'adeguata capacità di analisi e sintesi e di astrazione;
- abbiano adeguate competenze computazionali e informatiche;
- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano la capacità di costruire e sviluppare argomenti di matematica con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- siano capaci di leggere e comprendere testi anche avanzati di Matematica;
- conoscano alcuni temi d'avanguardia nel campo della Matematica Applicata.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, esercitazioni e/o laboratorio, seminari di orientamento. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

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

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro e possedere competenza adeguata sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi.

In particolare, si richiede che essi:

- siano familiari con il metodo scientifico e siano in grado di comprendere e utilizzare i principali modelli di tipo classico;
- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria e della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, o nel campo dell'apprendimento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;
- abbiano la capacità di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi;
- siano in grado di formalizzare matematicamente problemi di moderata difficoltà formulati nel linguaggio naturale, e di trarre profitto da queste formulazioni per chiarirli e risolverli;
- abbiano capacità di usare strumenti informatici in aiuto ai processi matematici e per acquisire ulteriori informazioni;
- abbiano conoscenza di linguaggi di programmazione o software specifici.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: esercitazioni e/o laboratorio e stages o tirocinii. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati in Matematica Applicata dovranno avere acquisito la capacità di raccogliere ed interpretare dati relativi al proprio campo di studio utili a determinare giudizi autonomi. In particolare si richiede che essi:

- siano in grado di svolgere in modo autonomo attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre università italiane ed europee, utilizzando in modo appropriato le conoscenze matematiche e computazionali acquisite;
- siano in grado di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- siano in grado di riconoscere dimostrazioni corrette e di individuare ragionamenti incompleti e fallaci;
- abbiano esperienza di lavoro di gruppo, ma sappiano anche lavorare in autonomia.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno: lezioni frontali, seminari di orientamento stages o tirocinii presso aziende e soggiorni di studio presso altre università italiane o europee. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale eventualmente integrato da prove in itinere.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di interagire in modo costruttivo con interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare, ci si aspetta che essi:

- siano in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica, sia proprie che di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta sia orale;
- siano capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati potranno comprendere, in aggiunta a quanto già previsto precedentemente, seminari svolti dagli studenti come parte integrante della verifica in alcuni corsi più avanzati. La verifica prevederà un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati in Matematica Applicata dovranno essere in grado di proseguire studi successivi avanzati con un alto grado di autonomia. Specificatamente, si richiede che essi:

- siano in grado di inserirsi prontamente nei vari ambienti di lavoro adattandosi a nuove problematiche acquisendo facilmente e con rapidità eventuali conoscenze specifiche;
- siano in grado di proseguire gli studi a livello di Laurea Magistrale con un buon grado di autonomia, sia in matematica che in altre discipline.

I mezzi specifici miranti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati comprenderanno tutte le attività menzionate nei punti precedenti. La verifica consisterà in un elaborato scritto e/o un esame orale, in qualche caso a carattere seminariale, eventualmente integrato da prove in itinere, e nella discussione della tesi di laurea.

Art. 4. Accesso a studi ulteriori / profili e sbocchi occupazionali

Il CdL in Matematica Applicata soddisfa i requisiti curriculari per l'ammissione al corso di Laurea Magistrale in Matematica della classe LM-40.

Si prevede che il laureato in Matematica Applicata a Verona possa inserirsi con successo in gruppi di lavoro presso istituti finanziari e bancari, compagnie di assicurazione, nonché nei settori di ricerca di aziende ed industrie. Si prevede inoltre che il laureato in Matematica Applicata sia in grado di svolgere in autonomia compiti tecnici o professionali definiti, fornendo in particolare supporto modellistico e computazionale. La formazione matematica, caratterizzata dal rigore logico, permette al laureato di inserirsi con successo nel mercato del lavoro dell'informatica riuscendo, in tempi brevi, ad acquisire le competenze specifiche richieste.

Il corso prepara alle professioni di

- Matematici
- Tecnici statistici
- Tecnici della gestione finanziaria

The degree course in Applied Mathematics satisfies the requirements for the admission to the Master course in Mathematics of the class LM-40.

It will be foreseen that the laureate in Applied Mathematics at the University of Verona, could be employed with success in working groups at financial and bank institutes, insurance companies, as well as in research and development branch of companies and industries. Moreover, the laureate in Applied Mathematics should be able to afford, in complete autonomy, technical and professional aims, supporting in particular with computational and modelling preparation. The mathematical preparation, characterized by a rigorous logic background, will give to the laureate the opportunity to be employed, hoping with success in a short time, in the computer science environment and getting the required preparation shortly.

The course prepares the laureate to the professions of

- *mathematician*
- *technical statistician*
- *technician of finance*

Art. 5. Modalità di svolgimento della didattica e rapporto crediti/ore

Le forme di svolgimento della didattica possono comprendere, secondo quanto stabilito all'Art. 10 del RDA, lezioni frontali e assimilate (6-8 ore per CFU), esercitazioni-laboratorio (12-15 ore per CFU), stage/tirocinio professionale (25 ore per CFU, senza ulteriore impegno per lo studente). I rapporti numerici e intervalli delle ore per CFU sono stabiliti dal Consiglio di Facoltà di Scienze MM. FF. NN ed Economia.

Le modalità di svolgimento degli insegnamenti e delle altre attività formative e la loro articolazione, secondo le varie forme di svolgimento della didattica possibili, saranno indicate dai docenti responsabili delle singole attività formative prima dell'inizio di ogni anno accademico e rese note tramite pubblicazione sul Manifesto degli studi del corso di laurea e sulla pagina web del Corso di laurea. Le stesse modalità di svolgimento possono comprendere attività di lezione in teledidattica.

I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo il superamento dell'esame o a seguito di altra forma predefinita di verifica della preparazione o delle competenze conseguite.

Art. 6. Programmazione didattica

Il CCL organizza la distribuzione degli insegnamenti nei semestri e individua, con l'accordo dei docenti interessati, i responsabili degli insegnamenti e delle diverse attività formative da proporre ai Consigli di Facoltà. Il CCL valuta e approva le proposte formulate dai docenti sui contenuti e le modalità di svolgimento delle attività didattiche.

Entro e non oltre il 31 luglio di ciascun anno accademico, il CCL propone ai Consigli di Facoltà di Scienze MM. FF. NN ed Economia, il piano degli incarichi didattici dell'anno accademico successivo. Tale piano affida ai docenti i compiti formativi, stabilendo l'articolazione delle attività didattiche, nonché le attività di orientamento e di tutorato. Il piano deve essere conforme alle relative norme giuridiche e in accordo al principio di pieno utilizzo del tempo-docenza, secondo quanto previsto dalla vigente normativa,

Art. 7. Calendario Didattico

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata è organizzato in due periodi di lezione, solitamente ottobre-gennaio e marzo-giugno. Alla fine di ogni periodo di lezione è prevista una settimana di pausa seguita da due appelli d'esame distanziati di almeno 2 settimane.

L'orario delle lezioni ed il relativo calendario degli esami è stabilito almeno un mese prima dell'inizio di ogni periodo. Il calendario degli esami per le sessioni di recupero sono stabiliti entro e non oltre la fine del secondo periodo.

Il Manifesto annuale degli studi indica per ogni Facoltà, le date di inizio e fine dei periodi di studio e delle sessioni di esami di profitto, gli appelli di laurea, la ripartizione degli insegnamenti sui periodi di studio, l'attivazione di eventuali corsi di laboratorio e di corsi complementari a scelta dello studente. L'orario delle lezioni è reso noto almeno un mese prima dell'inizio dei singoli corsi. Il calendario degli appelli d'esame è pubblicati sul sito web dell'Ateneo almeno due mesi prima della data di svolgimento della sessione d'esame.

Art. 8. Curricula e piani di studio degli studenti

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata si articola in un curriculum unico. Gli obiettivi formativi del curriculum sono specificati nel precedente art. 3.

Il Corso di Laurea in Matematica Applicata offre un solo curriculum; tuttavia l'offerta d'insegnamenti in alternativa (per un massimo di 30 CFU) consente, mediante scelte opportune dello studente, di seguire un percorso modellistico - computazionale oppure uno economico-finanziario.

All'atto dell'iscrizione all'anno in cui sono offerte delle possibilità di scelta tra insegnamenti alternativi, lo studente dovrà indicare quelli prescelti.

Il CCL valuta eventualmente i CFU conseguiti da insegnamenti aggiuntivi rispetto a quelli conteggiabili ai fini del completamento del percorso che porta al titolo di studio. Le valutazioni così ottenute non influiscono sul computo della media dei voti degli esami di profitto.

Art. 9. Requisiti di ammissione al corso

Per accedere al Corso di laurea in Matematica Applicata è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. Non vi è sbarramento all'accesso al Corso di laurea.

Per l'ammissione al Corso di Laurea gli studenti devono possedere le conoscenze irrinunciabili di Matematica ed elementi di Fisica oltre ad una adeguata capacità logica.

La verifica della preparazione iniziale dello studente, in accordo con quanto stabilito dalla Facoltà di Scienze MM. FF. NN., di Verona, verrà effettuata tramite un apposito test.

Nel caso in cui il test non abbia avuto esito positivo, verranno assegnati allo studente specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare nel primo anno di corso secondo le indicazioni e le normative di Facoltà e di Ateneo. L'iscrizione al secondo anno è subordinata ai risultati dell'accertamento di cui sopra.

Art. 10. Esami di Profitto

Le modalità di esecuzione degli esami seguono quanto disposto in materia dal RDA e dal regolamento studenti.

Ogni docente è tenuto a indicare prima dell'inizio dell'Anno Accademico, e contestualmente alla programmazione della didattica, le specifiche modalità di esame previste per il suo corso. L'esame si svolge successivamente alla conclusione del corso nei periodi previsti per gli appelli d'esame, in date proposte dai docenti responsabili dei corsi o concordate con essi.

La verifica del profitto individuale raggiunto dallo studente e il conseguente riconoscimento dei crediti maturati nelle varie attività formative sono effettuati con i seguenti criteri e modalità: alcune attività formative (che saranno indicate nel Manifesto annuale degli studi) si concludono con un giudizio di merito; per tutte le altre sono previsti esami scritti e/o orali la cui votazione finale è espressa in trentesimi. L'esito della votazione si considera positivo ai fini dell'attribuzione dei crediti se si ottiene un punteggio di almeno 18/30. L'attribuzione della lode, nel caso di votazione almeno pari a 30/30, è a discrezione della commissione di esame e richiede l'unanimità dei suoi componenti.

Art. 11. Commissioni esami di profitto

Come previsto dall'art. 22 del RDA le commissioni di esame di profitto sono costituite da almeno due membri, di cui uno, con funzioni di Presidente, è il docente titolare del corso. Sono nominate, all'inizio di ogni anno accademico o di ogni periodo didattico, dal Preside o, su sua delega, dal Presidente del Consiglio di Corso di laurea, su proposta dei titolari degli insegnamenti.

Art. 12. Altre attività

Per la laurea triennale è richiesto un livello "B1" di conoscenza della lingua INGLESE. Poiché all'acquisizione di questo livello sono riservati 6 CFU, si consiglia una conoscenza di base della lingua già all'accesso al corso. L'acquisizione dei crediti si ha in seguito al superamento di un test del livello richiesto presso il Centro Linguistico di Ateneo. Ai fini dell'acquisizione dei crediti saranno ritenute valide anche le certificazioni di pari livello rilasciate da scuole o istituti riconosciuti dal Ministero dell'Università.

Alle attività a scelta dello studente sono riservati 12 CFU. Queste attività comprendono gli insegnamenti impartiti presso l'Università di Verona, e possono comprendere insegnamenti impartiti presso altre Università italiane nonché periodi di stage/tirocinio professionale secondo i seguenti criteri di ammissibilità:

- CFU acquisiti mediante il superamento d'esami collegati a insegnamenti impartiti presso l'Università di Verona sono automaticamente riconosciuti.
- CFU acquisiti mediante il superamento d'esami sostenuti presso altre Università sono eventualmente riconosciuti, in tutto o in parte, dal CCL a seguito di specifica delibera.
- Le attività di stage/tirocinio professionale sono preliminarmente concordate, e successivamente certificate da parte del docente responsabile o tutore, unitamente alla valutazione degli obiettivi didattici prefissati e all'acquisizione dei relativi crediti per il conseguimento dei quali si applica il rapporto crediti/ore specificato all' Art. 4 del presente regolamento.

Alle altre attività formative sono riservati 6 CFU tipo F. Il CCL determina il merito di queste attività in termini di CFU previa valutazione delle attività specifiche. Nella scelta delle attività, gli studenti devono tener conto che in fase di valutazione del percorso formativo, in sede di valutazione finale, si tiene conto della coerenza e dell'adeguatezza delle loro scelte nel quadro formativo complessivo. Pertanto è raccomandato di non scegliere attività che possano in gran parte risultare simili ad insegnamenti presenti nel piano didattico del corso di laurea, senza un reale arricchimento dell'offerta didattica ivi disponibile.

Art. 13. Obblighi di frequenza, propedeuticità o sbarramenti

I Consigli di Facoltà di Scienze MM FF NN ed di Economia definiscono annualmente le eventuali propedeuticità e sbarramenti. Inoltre, il Manifesto annuale degli studi del corso di laurea regola di anno in anno gli obblighi degli studenti a frequentare lezioni e/o laboratori, ed eventualmente vincola la frequenza a propedeuticità sugli insegnamenti e/o sbarramenti sulle iscrizioni agli anni successivi. In assenza di tali disposizioni, la frequenza ai corsi si intende libera da obblighi di frequenza, da propedeuticità, e da sbarramenti.

Art. 13. Prova finale

Per essere ammessi alla prova finale occorre avere conseguito tutti i crediti nelle attività formative previste dal piano degli studi. Alla prova finale sono riservati 6 crediti. La Laurea in Matematica Applicata è conseguita in seguito all'esito positivo dell'esame di Laurea avendo in questo modo lo studente maturato 180 crediti secondo quanto stabilito dal suo piano di studi.

L'esame di laurea consiste in un colloquio che può essere basato su al più due delle seguenti opzioni:

- breve elaborato scritto, anche in lingua inglese, su argomento assegnato;
- esame orale, anche in lingua inglese, su argomento assegnato;
- esame scritto, anche in lingua inglese, su argomento assegnato.

La forma dell'esame viene concordata tra lo studente e il docente referente (relatore) il quale è membro della Commissione d'esame. Le commissioni di esame sono costituite secondo quanto previsto dal Regolamento Tesi di Laurea disponibile al sito web del corso di laurea. La valutazione dell'esame è basata sul livello di approfondimento dimostrato dallo studente, sulla chiarezza espositiva, e sulla capacità dello studente di inquadrare l'argomento assegnato in un contesto più ampio.

Il punteggio finale di Laurea è espresso in centodecimi con eventuale lode. Il punteggio minimo per il superamento dell'esame finale è di 66/110. Il voto di ammissione è determinato rapportando la media degli esami di profitto a 110 e successivamente arrotondando il risultato all'intero più vicino. A parità di distanza, si arrotonda all'intero superiore. Per media degli esami di profitto si intende la media ponderata sui crediti. Per la prova finale è previsto un incremento di al più 7/110 rispetto al voto di ammissione, di cui 5 punti riservati alla valutazione dell'esame di laurea e 2 punti riservati alla valutazione del curriculum dello studente. Nella valutazione del curriculum si tiene conto del tempo impiegato dallo studente per giungere alla laurea, del numero di lodi conseguite, e di eventuali esperienze all'estero. L'attribuzione della lode, nel caso di un incremento che porti ad una votazione superiore a 110/110, è a discrezione della commissione di esame nonché decisa senza l'adozione di particolari meccanismi automatici di calcolo, e viene attribuita solo se il parere dei membri della commissione è unanime.

Le modalità e le scadenze per la presentazione della domanda di Laurea sono stabilite dal CCL e dalle segreterie competenti dandone comunicazione con almeno 6 mesi di anticipo sulle date previste per gli appelli di Laurea. Il calendario degli appelli di Laurea è parte integrante del Manifesto annuale degli Studi.

Secondo quanto stabilito dal RDA Art.25 la commissione per la prova finale deve includere almeno 5 membri, di cui almeno 4 docenti di ruolo delle Facoltà di Scienze MM FF NN ed Economia con incarico di insegnamento presso il Corso di Laurea in Matematica Applicata. Alla luce del numero di laureandi, il CCL provvederà a individuare le modalità organizzative più opportune per lo svolgimento della prova e a rendere pubblico il calendario delle prove almeno una settimana prima dello svolgimento delle stesse.

Art. 14. Trasferimenti e passaggi/Riconoscimento dei crediti acquisiti in altri corsi di studio

Il CCL è competente per il riconoscimento dei crediti conseguiti dallo studente, con relativo punteggio, in altri corsi di laurea, nazionali e non. In caso di trasferimento dello studente da altro corso di laurea, il riconoscimento può avere luogo solo a seguito della presentazione di una dettagliata documentazione rilasciata dalla sede di provenienza, che certifichi gli esami svolti con relativo voto ottenuto e crediti

maturati. Il Consiglio, deliberando entro 45 giorni dalla trasmissione della richiesta di riconoscimento, effettuerà i riconoscimenti applicando i seguenti criteri:

- per attività per le quali sia previsto un riferimento ad un settore scientifico disciplinare specifico ammesso nell'ordinamento del corso di laurea in Matematica Applicata, il Consiglio provvederà a riconoscere i crediti acquisiti dallo studente valutando caso per caso il contenuto delle attività formative ed il raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di studio. Ad integrazione di eventuali carenze di crediti, il Consiglio di Corso di Laurea può individuare le attività integrative più opportune necessarie al raggiungimento dei crediti previsti per la singola attività in relazione a uno o più insegnamenti attivi presso il Corso di laurea;
- in caso di attività per le quali non è previsto il riferimento a un settore scientifico disciplinare, o non inquadrabili all'interno dei settori scientifico disciplinari ammessi nell'ordinamento del Corso di Laurea in Matematica Applicata, il CCL valuterà caso per caso il contenuto delle attività formative e la loro coerenza con gli obiettivi del corso di studio, considerando la quantità dei crediti acquisiti che possono essere riconosciuti nell'ambito delle attività formative previste nel Corso di Studio;
- nel caso in cui una particolare attività formativa sia il contributo di più attività che hanno dato luogo a votazioni differenti, la valutazione finale sarà determinata dal complesso dei voti riportati.

I crediti in eccedenza, comunque maturati, possono essere, a richiesta dello studente, automaticamente riconosciuti tra le attività a scelta (fino a 12 crediti). Eventuali crediti non utilizzati restano comunque spendibili, a richiesta dello studente, all'interno del piano formativo previsto per le lauree magistrali secondo le modalità previste dagli ordinamenti relativi.

Le stesse norme di riconoscimento si applicano in caso di iscrizione di studenti già in possesso di laurea o diploma universitario, conseguito anche all'estero. In seguito alle valutazioni di cui sopra, il CCL determinerà l'anno di iscrizione.

Art. 15. Titoli stranieri e periodi di studio svolti all'estero

Il Consiglio di Corso di laurea è competente per il riconoscimento dei crediti conseguiti all'estero dallo studente, con relativo punteggio, secondo quanto stabilito dall'Art. 14 del presente regolamento. In seguito alle valutazioni di cui allo stesso articolo, il CCL determinerà l'anno di iscrizione.

Il riconoscimento di crediti conseguiti da studenti iscritti al Corso di Laurea in Matematica Applicata durante periodi di studio all'estero, nell'ambito di programmi internazionali ai quali aderisce l'Università di Verona, è sottoposto alla valutazione del CCL.

Art. 16. Forme di tutorato

Sulla base delle indicazioni provenienti dalla Commissione di Facoltà per l'Orientamento e il Tutorato, il CCL determina, le forme di tutorato, in accordo col Regolamento di Ateneo per il Tutorato. Le attività di tutorato hanno il compito di guidare gli studenti nel corso degli studi, di renderli attivamente partecipi del processo formativo e di contribuire al superamento delle loro difficoltà individuali, anche sollecitando i competenti organi accademici all'adozione di provvedimenti idonei a rimuovere gli eventuali ostacoli ad una più proficua frequenza dei corsi e ad una più adeguata fruizione dei servizi.

Art. 17. Guida dello studente/Manifesto degli studi

La Guida dello studente presenta annualmente le seguenti informazioni sul Corso di Laurea in Matematica Applicata:

- elenco dei docenti e loro numero telefonico e indirizzo di posta elettronica;
- elenco dei periodi delle lezioni e delle sessioni d'esame e di laurea;
- elenco degli insegnamenti attivati;
- programma di ciascun insegnamento.

I Consigli di Facoltà di Scienze MM FF NN ed Economia, come previsto nel RDA, definiscono annualmente, entro il 28 febbraio dell'anno precedente e comunicano nel Manifesto annuale degli Studi, tutte le informazioni relativamente all'articolazione degli insegnamenti e, coerentemente con gli obiettivi formativi del corso, il numero di crediti attribuiti ad ogni attività formativa, le date di inizio e fine dei periodi di studio e delle sessioni di esami di profitto. Tale articolazione è disegnata in base alla tabella di conformità alla classe L35, contenuta nell'ordinamento allegato, che ripartisce i crediti tra i settori disciplinari previsti nella classe L35.

Fatto salvo quanto previsto dal presente Regolamento Didattico del corso di studio, l'articolazione del Manifesto annuale degli studi è suscettibile di modifiche nella fase di programmazione annuale della didattica per quanto riguarda la ripartizione degli insegnamenti sui periodi di studio, l'attivazione di eventuali corsi di laboratorio coordinato ai corsi già previsti e l'eventuale attivazione di corsi complementari a scelta dello studente. In particolare, il CCL determina, in base al D.M 270 art 12, D.M 386, delibera SAR 19/92 2008; RDA art.13; gli obblighi di frequenza, di propedeuticità o sbarramenti. Queste informazioni sono parte integrante il Manifesto annuale degli studi.

Art. 18. Studenti part time

Il percorso formativo degli studenti che all'atto dell'immatricolazione concordano l'impegno a tempo parziale è regolato come da Decreto Rettorale n.1139-2007. L'organizzazione didattica del part-time, rispetto a quella tradizionale, viene definita autonomamente dalle singole Facoltà.

Art. 19. Docenti del corso di studio

I siti web delle Facoltà di Scienze MM. FF. NN ed Economia sono costantemente aggiornati con l'elenco completo dei docenti, delle discipline da essi insegnate nel Corso di laurea in Matematica Applicata, e della ricerca svolta a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio.

Nei siti, di cui sopra, sono indicati anche i docenti di riferimento del corso per i due curricula.

Inoltre, l'elenco dei docenti impegnati nel Corso di studio, e gli insegnamenti corrispondenti ad almeno 90 CFU tenuti da professori o ricercatori inquadrati nei relativi settori scientifico-disciplinari e di ruolo presso l'Ateneo, di cui all'art. 1, comma 9 del D.M. 16 marzo 2007, e le risorse docenza contemplate nell'Allegato 1 del D.M. 26 luglio 2007, punto 4.7, se riportate nell'Allegato 2, viene reso noto annualmente attraverso la banca dati dell'offerta formativa del Ministero e tutte le altre forme di comunicazione indicate dall'art. 2 del RDA.

Art. 20. Ricevimento degli studenti

I docenti sono tenuti ad assicurare un minimo di due ore settimanali per il ricevimento degli studenti. Gli orari di ricevimento sono pubblicati dalla Facoltà prima dell'inizio dell'anno accademico.

Art. 21. Norme transitorie

Le modifiche al presente Regolamento potranno essere proposte dal Presidente del CCL o da almeno un terzo dei Consiglieri e si intendono approvate dal CCL qualora vi sia il voto favorevole della maggioranza assoluta dei presenti. Tali modifiche dovranno essere sottoposte all'approvazione dei Consigli di Facoltà di Scienze e di Economia dell'Università di Verona.

A partire dall'A.A. 2009/10 vengono attivato tutti e tre gli anni di corso.

Con l'entrata in vigore di eventuali modifiche al Regolamento Didattico di Ateneo o al Regolamento della Facoltà di Scienze o di Economia, nonché di nuove disposizioni in materia, si procederà in ogni caso alla verifica e alla integrazione del presente Regolamento che, nelle sue linee generali, rimarrà stabile nei primi tre anni dalla sua prima approvazione, salvo l'eventualità che vengano verificati evidenti errori od omissioni

Il presente Regolamento si applica a tutti gli studenti immatricolati al Corso di studio ed ha validità almeno per i tre anni accademici successivi all'entrata in vigore, e comunque sino all'emanazione del successivo regolamento, nel rispetto delle normative più favorevoli per gli studenti. Nell'anno di prima applicazione, il presente Regolamento si estende a tutti gli iscritti nell'anno accademico di entrata in vigore, indipendentemente dall'anno di immatricolazione. Eventuali problematiche interpretative o applicative derivanti dalla successione dei Regolamenti nel tempo saranno oggetto di specifico esame da parte del CCL.

Tabella di raccordo tra il Piano Didattico a due curriculum e il Piano Didattico a curriculum unico

| Piano didattico a due curriculum | | | | Piano didattico a curriculum unico | | | |
|---|-----|------|-----|------------------------------------|------|-----|---|
| Insegnamento 2009-10 | CFU | anno | sem | CFU | anno | sem | Insegnamento 2010-2011 |
| Analisi matematica 1 | 12 | 1 | 1 | 12 | 1 | 1 | Analisi matematica 1 |
| Algebra lineare, elemen. geometria | 12 | 1 | 1 | 12 | 1 | 1 | Algebra lineare, elemen. geometria |
| Lingua inglese | 6 | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 | Lingua inglese |
| Fisica 1 con laboratorio | 12 | 1 | 2 | 12 | 1 | 2 | Fisica 1 con laboratorio |
| Programmazione con laboratorio | 12 | 1 | 2 | 12 | 1 | 2 | Programmazione con laboratorio |
| Fondamenti della matematica 1 | 6 | 1 | 2 | 6 | 1 | 2 | Fondamenti della matematica 1 |
| MODELLISTICO - COMPUTAZIONALE | | | | | | | |
| Analisi matematica 2 | 12 | 2 | 1 | 12 | 2 | 1 | Analisi matematica 2 |
| Algebra | 6 | 2 | 1 | 6 | 2 | 1 | Algebra |
| Calcolo numerico con laboratorio | 12 | 2 | 1-2 | 12 | 2 | 1 | Calcolo numerico con laboratorio |
| Probabilità | 6 | 2 | 1 | 6 | 2 | 2 | Probabilità |
| Sistemi dinamici 1 | 6 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | Sistemi dinamici 1 |
| Geometria | 6 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | Geometria |
| Modelli matematici per la biologia | 6 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | Modelli matematici per la biologia |
| Fisica 2 | 6 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | A scelta dello studente |
| A scelta dello studente | 6 | 3 | 1 | 6 | 3 | 1 | Fisica 2 |
| Sistemi stocastici | 6 | 3 | 1 | 6 | 3 | 1 | Sistemi stocastici |
| Ricerca operativa | 6 | 3 | 1 | 6 | 3 | 1 | Ricerca operativa |
| Analisi matematica 3 | 6 | 3 | 1 | 6 | 3 | 1 | Analisi matematica 3 |
| A scelta dello studente | 6 | 3 | 1 | 6 | 3 | 1 | A scelta dello studente |
| Metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali | 6 | 3 | 2 | 6 | 3 | 2 | Metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali |
| Dinamica dei fluidi | 6 | 3 | 2 | 6 | 3 | 2 | Dinamica dei fluidi |
| Econometria / statistica matematica | 6 | 3 | 2 | 6 | 3 | 2 | Econometria / statistica matematica |
| Ulteriori conoscenze | 6 | 3 | 2 | 6 | 3 | 2 | Ulteriori conoscenze |
| Tesi | 6 | 3 | 2 | 6 | 3 | 2 | Tesi |
| ECONOMICO - FINANZIARIO | | | | | | | |
| Analisi matematica 2 | 12 | 2 | 1 | 12 | 2 | 1 | Analisi matematica 2 |
| Algebra | 6 | 2 | 1 | 6 | 2 | 1 | Algebra |
| Calcolo numerico con laboratorio | 12 | 2 | 1-2 | 12 | 2 | 1 | Calcolo numerico con laboratorio |
| Probabilità | 6 | 2 | 1 | 6 | 2 | 2 | Probabilità |
| Sistemi dinamici 1 | 6 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | Sistemi dinamici 1 |
| Geometria | 6 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | Geometria |
| Microeconomia | 6 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | Microeconomia |
| Matematica per le scelte economico - finanziarie | 6 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | Macroeconomia |
| A scelta dello studente | 6 | 3 | 1 | 6 | 3 | 1 | Ricerca operativa |
| Sistemi stocastici | 6 | 3 | 1 | 6 | 3 | 1 | Sistemi stocastici |
| Metodi e modelli per l'analisi economica | 12 | 3 | 1 | 12 | 3 | 1 | Matematica finanziaria |
| A scelta dello studente | 6 | 3 | 1 | 6 | 3 | 1 | A scelta dello studente |
| Metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali | 6 | 3 | 2 | 6 | 3 | 2 | Metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali |
| Matematica per i mercati finanziari | 12 | 3 | 2 | 6 | 3 | 2 | Econometria |
| | | | | 6 | 3 | 2 | A scelta dello studente |
| Ulteriori conoscenze | 6 | 3 | 2 | 6 | 3 | 2 | Ulteriori conoscenze |
| Tesi | 6 | 3 | 2 | 6 | 3 | 2 | Tesi |

Si precisa che per l'a.a. 2010-2011 l'insegnamento:

- **Matematica per le scelte economico – finanziarie** mutua da **Ricerca operativa**;
- **Metodi e modelli per l'analisi economica** mutua da **Macroeconomia e Econometria**;
- **Matematica per i mercati finanziari** mutua da **Matematica finanziaria**

Allegato 1 - Ordinamento del corso

| TAF | AMBITO | | MIN | SSD | | MIN | MAX |
|-----|-------------------------------------|----|-----|------------|-----------|-----|-----|
| A | Formazione matematica di base | 45 | 30 | MAT/02 | | 30 | 48 |
| | | | | MAT/03 | | | |
| | | | | MAT/05 | | | |
| | | | | MAT/06 | | | |
| | | | | MAT/08 | | | |
| | Formazione fisica | | 9 | FIS/01 | | 9 | 18 |
| | FIS/02 | | | | | | |
| | Formazione informatica | | 6 | INF/01 | | 6 | 18 |
| | ING-INF/05 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | 45 | 84 |
| B | Formazione teorica | 30 | 10 | MAT/01 | | 24 | 36 |
| | | | | MAT/02 | | | |
| | | | | MAT/03 | | | |
| | | | | MAT/04 | | | |
| | | | | MAT/05 | | | |
| | Formazione modellistico-applicativa | | 10 | MAT/06 | | 18 | 36 |
| | MAT/07 | | | | | | |
| | MAT/08 | | | | | | |
| | MAT/09 | | | | | | |
| | | | | | | 42 | 72 |
| | | | | M. C. | Ec. F | | |
| C | | | 18 | MAT/05 | SECS-P/01 | 18 | 36 |
| | | | | MAT/06 | SECS-P/02 | | |
| | | | | MAT/07 | SECS-P/05 | | |
| | | | | MAT/09 | SECS-S/06 | | |
| | | | | FIS/01 | | | |
| | | | | FIS/02 | | | |
| | | | | FIS/06 | | | |
| | | | | CHIM/02 | | | |
| | | | | BIO/13 | | | |
| | | | | ING-IND/06 | | | |
| | | | | INF/01 | | | |
| | | | | ING-INF/05 | | | |
| | | | | | | | |
| D | | | 12 | | | 12 | 12 |
| E | | | 10 | L-LIN/12 | | 6 | 6 |
| | | | | | | 6 | 6 |
| F | | | | | | 6 | 6 |

Altri allegati contenenti informazioni specifiche sui contenuti degli insegnamenti del nuovo Corso di Laurea

Allegato 2 - Tabella di conformità del curriculum rispetto all'ordinamento didattico

Curriculum Unico

| | AMBITO | MIN | | SSD | ANN O | # ES. | INSEGN. INTEGRAT I | INSEGNAMENTI | CFU | |
|----------|---|-----|---------------|-------------|----------|----------|--|--|-----|----|
| A | Formazione matematica di base | 45 | 30 | MAT02 | 1 | 1 | Algebra lin. con elem. di geometria | Algebra lineare | 8 | 30 |
| | | | | MAT03 | | | | Elementi di geometria | 4 | |
| | | | | MAT02 | 2 | 1 | | Algebra | 6 | |
| | | | | MAT05 | 1 | 1 | | Analisi matematica 1 | 12 | |
| | | | | MAT06 | | | | | | |
| | Formazione fisica | 9 | FIS01 | 1 | 1 | | Fisica 1 con laboratorio | 12 | 12 | |
| | | | FIS02 | | | | | | | |
| | | | FIS06 | | | | | | | |
| | Formazione informatica | 6 | INF01 | 1 | 1 | | Programmazione con laboratorio | 12 | 12 | |
| | | | ING- INFO5 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| B | Formazione teorica | 30 | 10 | MAT01 | 1 | 1 | | Fondamenti della matematica 1 | 6 | 24 |
| | | | | MAT02 | | | | | | |
| | | | | MAT03 | 2 | 1 | | Geometria | 6 | |
| | | | | MAT04 | | | | | | |
| | | | | MAT05 | 2 | 1 | | Analisi matematica 2 | 12 | |
| | Formazione modellistico applicativa | 10 | MAT06 | 2 | 1 | | Probabilità | 6 | 36 | |
| | | | MAT06 | 3 | 1 | | Sistemi stocastici | 6 | | |
| | | | MAT07 | 2 | 1 | | Sistemi dinamici 1 | 6 | | |
| | | | MAT08 | 2 | 1 | | Calcolo numerico con laboratorio | 12 | | |
| | | | MAT08 | 3 | 1 | | Metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali | 6 | | |
| | | | MAT09 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 60 |
| C | | 18 | 18 | MAT09 | 3 | 1 | | Ricerca operativa | 6 | 36 |
| | | | | | 2 | 1 | | 1 tra i seguenti due insegnamenti | 6 | |
| | | | | SECS-P01 | | | | Macroeconomia | | |
| | | | | FIS01 | | | | Fisica 2 (6 CFU) | | |
| | | | | | 2 | 1 | | 1 tra i seguenti due insegnamenti | 6 | |
| | | | | MAT07 | | | | Modelli matematici per la biologia | | |
| | | | | SECS-P01 | | | | Microeconomia | | |
| | | | | | 3 | 1/2 | | 1 da 12 CFU o 2 da 6 tra i seguenti 3 insegnamenti | 12 | |
| | | | | MAT05 | | | | Analisi matematica 3 (6 CFU) | | |
| | | | | MAT06 | | | | Statistica matematica (6 CFU) | | |
| | | | | SECS-S06 | | | | Matematica finanziaria (12 CFU) | | |
| | | | | | 3 | 1 | | 1 tra i seguenti due insegnamenti | 6 | |
| | | | | MAT07 | | | | Dinamica dei fluidi | | |
| SECS-P05 | | | | Econometria | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 36 |
| D | | 12 | | | | | | A scelta dello studente | 12 | 12 |
| | | | | | | | | | | 12 |
| E | | 10 | | | 1 | | | Lingua inglese Competenza linguistica – liv. B1 completo | 6 | 12 |
| | | | | | 3 | | | Prova finale | 6 | |
| | | | | | | | | | | 12 |
| F | | | | | | | | Ulteriori conoscenze | 6 | 6 |
| | | | | | | | | | | 6 |

Allegato 3 - Obiettivi formativi specifici degli insegnamenti

Algebra (MAT/02) CFU 6

Obiettivi formativi

Il corso è un'introduzione all'algebra moderna. Dopo aver presentato e discusso le principali strutture algebriche (gruppi, anelli e campi) si passa alla trattazione della teoria di Galois. Infine si discutono alcune applicazioni, in particolare alcuni risultati sulla risolubilità di un polinomio.

Programma

Gruppi, sottogruppi. gruppi ciclici. Il gruppo simmetrico. Gruppi risolubili. Anelli. Ideali. Omomorfismi. Domini a ideali principali. Domini a fattorizzazione unica. Anelli Euclidei. L'anello dei polinomi. Campi. Estensioni algebriche. Il campo di riducibilità completa di un polinomio. Estensioni normali. Estensioni separabili. Teoria di Galois. Teorema di Abel-Ruffini. Prerequisiti: Algebra lineare.

Algebra

Aim of the course

The course provides an introduction to modern algebra. After presenting and discussing the main algebraic structures (groups, rings, fields), the focus is on Galois theory. Also some applications are discussed, in particular results on solvability of polynomial equations by radicals.

Program of the course:

Groups, subgroups, cyclic groups. The symmetric group. Solvable groups. Rings. Ideals. Homomorphisms. Principal ideal domains. Unique factorization domains. Euclidean rings. The ring of polynomials. Fields. Algebraic field extensions. The splitting field of a polynomial. Normal extensions. Separable extensions. Galois theory. Theorem of Abel-Ruffini.
Prerequisites: Linear Algebra

Algebra lineare con elementi di geometria : Algebra lineare (MAT/02) CFU

Obiettivi formativi

Innanzitutto il corso intende introdurre lo studente al linguaggio e al rigore necessari per lo studio della matematica superiore. Inoltre vengono presentate le nozioni e le tecniche fondamentali dell'algebra lineare e della teoria delle matrici, considerando aspetti sia teorici sia computazionali. Lo scopo finale è rafforzare nello studente la capacità di astrazione e l'abilità di calcolo, in vista degli sviluppi e delle applicazioni future.

Programma

Insiemi. Dimostrazioni dirette e indirette. Il principio di induzione. Numeri complessi Matrici, operazioni con matrici e loro proprietà. Determinante e rango di una matrice. Matrice inversa. Sistemi di equazioni lineari. Metodo di eliminazione di Gauss. Spazi vettoriali, sottospazi, basi, dimensione. Applicazioni lineari. Prodotti interni. Autovalori e autovettori.

Linear Algebra with a first introduction to geometry: Linear Algebra (8/12 credit points)

Aim of the course

First of all, the students are introduced to the language and formal reasoning required for the study of higher mathematics. Furthermore, the course provides the main notions and techniques of linear algebra and matrix theory, focussing both on theoretical and computational aspects. A main goal is to strengthen the student's skills in abstract thinking and calculation, in view of future developments and applications.

Program of the course

Sets. Direct and indirect proofs. The principle of induction. Complex numbers. Matrices, matrix operations and their properties. Determinant and rank of a matrix. Inverse matrix. Systems of linear equations. The method of Gaussian elimination. Vector spaces, subspaces, bases, dimension. Linear maps. Inner products. Eigenvalues and eigenspaces.

Algebra lineare con elementi di geometria : Elementi di geometria (MAT/03) CFU

Obiettivi formativi

Il corso presenta un'introduzione alla geometria analitica del piano e dello spazio, in ambito proiettivo, affine, euclideo. Vengono in particolare discusse le proprietà delle coniche nei tre ambiti. La trattazione si serve sia di strumenti analitici (coordinate, calcolo matriciale) che sintetici. Lo scopo finale è rafforzare nello studente l'intuizione geometrica, l'astrazione e l'abilità di calcolo, in vista degli sviluppi e delle applicazioni future.

Programma

Spazi affini ed euclidei. Affinità e isometrie. Retta, piano, spazio ordinario e loro geometria. Coordinate baricentriche. Teorema di Ceva e applicazioni. Spazi proiettivi. Coordinate omogenee. Elementi impropri. Omografie. Geometria del piano proiettivo. Coniche. Polarità. Teorema di reciprocità. Fasci di coniche. Classificazione proiettiva, affine e metrica delle coniche. Centro, diametri; diametri coniugati, asintoti, assi. Circonferenze, rette isotrope, punti ciclici. Fuochi, direttrici.

Linear Algebra with Elements of Geometry : Elements of Geometry (MAT/03) CFU

Learning objectives

The course provides an introduction to planar and spatial analytic geometry, within the projective, affine, euclidean setting, respectively. In particular, the respective properties of conics therein will be extensively covered. Both analytical (coordinates, matrices) and synthetic tools will be employed. The course aims at strengthening the students' geometric intuition, abstraction and computational skills, in view of future developments and applications.

Programme

Affine and Euclidean spaces. Affine and isometric transformations. Ordinary line, plane, space and their geometry. Barycentric coordinates. Ceva's theorem and applications. Projective spaces. Homogeneous coordinates. Elements at infinity. Homographies. Geometry of projective plane. Conics. Polarity. Reciprocity theorem. Pencils of conics. Projective, affine, metrical classification of conics. Centre, diameters, asymptotes, axes. Circles, isotropic lines, cyclic (or circular) points. Foci. Directrices.

Analisi matematica I (MAT/05) CFU 12

Obiettivi formativi

Nel corso vengono introdotti i concetti e le tecniche del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di una variabile reale sia dal punto di vista teorico che pratico. Si propone cioè di fornire strumenti di calcolo ma anche una conoscenza di base delle idee e delle metodologie che li hanno generati.

Programma

Relazioni e funzioni. Retta reale, estremo superiore ed inferiore. Funzioni reali di variabile reale e loro limiti. Successioni e limiti. Successioni di Cauchy. Liminf e Limsup. Compattezza. Funzioni continue. Calcolo differenziale per funzioni di una variabile. Polinomi e serie di Taylor. Serie numeriche e di potenze. Integrale di Riemann. Teoremi e tecniche di integrazione. Equazioni differenziali ordinarie lineari del primo e del secondo ordine. Equazioni a variabili separabili. Topologia della retta e della retta estesa.

Mathematical Analysis I

Educational objectives

The course will introduce the concepts and techniques of differential and integral calculus for real functions of one real variable, both from a theoretical and from a practical viewpoint. So, calculus techniques will be presented together with the main ideas, methods and results from the theory.

Syllabus

Relations and functions. The Real field, supremum and infimum. Real functions of one real variable and their limits. Sequences and their limits. Cauchy sequences. Upper and lower limits. Compactness. Continuity. Differential calculus in one variable. Taylor polynomials and series. Series of real numbers and power series. Riemann integration. Theorems and techniques in integral calculus. Linear O.D.E.s of the first and second order. Separation of variables. Topology of the extended real line.

Analisi matematica II (MAT/05) CFU 12

Obiettivi formativi

Nel corso vengono sviluppati i concetti e le tecniche del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di più variabili reali, gli sviluppi in serie di funzioni e la teoria delle equazioni differenziali ordinarie. Accanto agli aspetti teorici si porrà l'accento sulle applicazioni, approfondendo gli esempi notevoli per ogni capitolo.

Programma

Spazi metrici, completezza, compattezza. Continuità e calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Funzioni implicite. Integrazione per funzioni di più variabili. Integrali curvilinei e superficiali. Campi di vettori e forme differenziali. Teoremi della divergenza e di Stokes. Convergenza puntuale e uniforme per serie e successioni di funzioni. Convergenza delle serie di potenze e di Fourier. Problema di Cauchy per (sistemi di) equazioni differenziali ordinarie.

Mathematical Analysis II

Educational objectives

The course introduces the concepts and techniques from differential and integral calculus for real functions of several real variables, the theory of series of functions, and the basic theory of ordinary differential equations. A particular stress will be put on the applications of each theoretical topic.

Syllabus

Metric spaces, completeness, compactness. Continuity and differential calculus for functions of several variables. Implicit functions. Integration in several variables. Integration on curves and surfaces. Vector fields and differential forms. Divergence and Stokes theorems. Pointwise and uniform convergence for sequences and series of functions. Convergence of power series and Fourier series. The Cauchy problem for (systems of) ordinary differential equations.

Analisi matematica III (MAT/05) CFU 6

Obiettivi formativi

Nel corso si affrontano dapprima gli aspetti generali della teoria delle funzioni di una variabile complessa, e le relative applicazioni al calcolo differenziale ed integrale. Quindi si studiano le tecniche degli sviluppi in serie di funzioni e delle trasformate di Fourier e Laplace per la risoluzione delle principali equazioni differenziali lineari alle derivate parziali della fisica matematica.

Programma

Funzioni di una variabile complessa. Funzioni olomorfe. Equazioni di Cauchy-Riemann. Formula integrale di Cauchy. Analiticità delle funzioni olomorfe e applicazioni. Serie di Laurent, calcolo dei residui. Trasformata di Laplace e di Fourier e applicazione alle equazioni differenziali. Metodo di separazione delle variabili per la risoluzione di equazioni differenziali lineari alle derivate parziali. Introduzione alle equazioni alle derivate parziali della fisica matematica.

Mathematical Analysis III

Educational objectives

The first part of this course is focused on general aspects of complex analysis, with applications to calculus and differential equations. The second part is devoted to Fourier and Laplace transform, Fourier series and their connection with the classical partial differential equations of mathematical physics.

Syllabus

Functions of one complex variable. Holomorphic functions. Cauchy-Riemann equations. Cauchy's integral formula. Analyticity of holomorphic functions and applications. Laurent series, calculus of residues. Laplace and Fourier transforms and applications to differential equations. Introduction to the partial differential equations of mathematical Physics: the method of separation of variables.

Calcolo numerico con laboratorio (MAT/08) CFU 12

Obiettivi formativi

Il corso si propone di analizzare, da un punto di vista analitico e computazionale, i principali metodi dell'analisi numerica. Il corso è corredato da una importante parte di laboratorio in cui si implementano al calcolatore e si testano i metodi studiati.

Programma

Rappresentazione dei numeri macchina e analisi degli errori. Soluzione di equazioni non lineari. Soluzione di sistemi lineari (metodi diretti, iterativi e semi-iterativi, sistemi rettangolari, SVD). Sistemi non lineari. Calcolo di autovalori e autovettori. Interpolazione polinomiale e polinomiale a tratti unidimensionale. Interpolazione trigonometrica (FFT). Cenni all'interpolazione polinomiale bidimensionale e multidimensionale. Approssimazione ai minimi quadrati. Derivazione numerica. Quadratura unidimensionale. Cenni alla quadratura bidimensionale e multidimensionale. Cenni alla risoluzione di ODEs (theta-metodo).

Dinamica dei fluidi (MAT/07) CFU 6

Obiettivi formativi

Il corso ha come obiettivo la conoscenza dei principi fisici di conservazione che si applicano al moto dei fluidi e la loro rappresentazione in termini di modelli matematici, includendovi la turbolenza. Si presentano applicazioni di rilievo nell'ambito dei moti a potenziale, dei fluidi newtoniani e non-newtoniani nei moti a pressione, dei fluidi comprimibili, dei moti a superficie libera. Il laboratorio consiste nell'implementazione di codici di calcolo per la soluzione numerica di problemi fluidodinamici.

Programma

Concetti introduttivi, principi di conservazione, equazioni di Navier-Stokes e di Eulero, teorema di Bernoulli, moti a potenziale, moti laminari e soluzioni in forma chiusa. Stabilità del moto laminare, turbolenza, moti statisticamente stazionari, equazioni di Reynolds, problema di chiusura.

Fluidi di Bingham, diffusione (molecolare e turbolenta), legge di Fick, equazione di convezione-diffusione.

Problemi iperbolici, equazioni delle onde unidimensionali, dominio di dipendenza e di influenza, problema di Riemann, fronti discontinui, acque basse, modello 1D per la gas-dinamica.

Econometria (SECS-P/05) CFU 6

Obiettivi formativi

Il corso si propone di fondere nozioni economiche e strumenti statistici in uno schema organico in modo che gli studenti acquisiscano competenze relative all'analisi quantitativa ed empirica dei fenomeni economici. Numerose applicazioni di carattere economico saranno presentate durante il corso al fine di fornire agli studenti consapevolezza dell'approccio empirico allo studio dell'economia, dimestichezza nell'analisi dei dati economici e capacità di utilizzare software specifici per analisi quantitative e statistiche.

Programma del corso

Inferenza statistica. Il modello di regressione lineare semplice e multipla. Stima del modello: il metodo dei minimi quadrati ordinari. Inferenza nel modello di regressione. La diagnostica nel modello di regressione lineare. Regressione per serie temporali di tipo economico e finanziario.

Econometrics (SECS-P/05)

Educational objectives

Statistic tools and economic theory will be applied in order to provide students with competences and capabilities to understand and perform empirical analysis of economic phenomena. Empirical problems and applications will be discussed during the course to provide students with the tools and capabilities needed for the analysis of economic data.

Syllabus

Review of statistical inference. The linear regression model. Estimation: ordinary least squares. Inference and testing. Model diagnostics. Time series regression for economic and financial data.

Fisica I con laboratorio (FIS/01) CFU 12

Obiettivi formativi

Scopo del corso è fornire:

- gli elementi essenziali del metodo sperimentale, anche tramite sperimentazioni in laboratorio, mostrando che la fisica è una scienza quantitativa basata sulla misura di grandezze fisiche;

- le conoscenze di base della meccanica classica del punto materiale, dei sistemi di punti materiali e della termodinamica;
- gli elementi utili alla risoluzione di esercizi e problemi di meccanica e termodinamica.

Programma

Meccanica: Grandezze fisiche e loro misura. Analisi dimensionale. Cinematica del punto materiale. Sistemi di riferimento. Spostamento, velocità ed accelerazione. Moti unidimensionali. Moti in due e tre dimensioni. Moti relativi. Principio di relatività classica. Dinamica del punto materiale. Leggi di Newton. Energia e Lavoro. Principi di conservazione. Dinamica dei sistemi di particelle.

Termodinamica: Sistemi e stati termodinamici. Gas ideali e reali. Primo principio. Secondo principio.

Physics I with Laboratory (FIS/01) CFU 12

Aims of the course

The course provides: the basic elements of the scientific method, even with the help of laboratory experiments, in order to show that physics is a quantitative science based on the measurement of physical quantities;- the basic knowledge of classical mechanics (single particle and systems of particles), and of thermodynamics;- the guidelines useful for the resolution of exercises and problems of classical mechanics and of thermodynamics.

Program of the course

Classical Mechanics: Physical quantities and their measurement. Dimensional analysis. Kinematics of single particle. Frame of references. Displacement, velocity and acceleration. One dimensional motion. Motions in two and three dimensions. Relative motions. Principle of classic relativity. Dynamics of particle. Newton's law and its applications. Work and energy. Conservation of mechanical energy. Dynamics of particle systems.

Thermodynamics: Thermodynamics systems and states. Ideal and real gases. First and second principles of thermodynamics and their consequences. Entropy.

Fisica II (FIS/01) CFU 6

Obiettivi formativi

Scopo del corso è portare lo studente alla comprensione dei concetti fisici di base dell'elettromagnetismo, sintetizzati nelle quattro equazioni di Maxwell per i campi elettrici e magnetici, e dei fenomeni ondulatori in generale, con cenni alle onde meccaniche e particolare attenzione per le onde elettromagnetiche, fino allo studio dei fenomeni di riflessione, rifrazione, interferenza e diffrazione, e alla definizione del limite fisico di risoluzione di un'immagine.

Programma

Interazione coulombiana, campo elettrico e potenziale, teorema di Gauss per il campo elettrico, circuiti lineari. Interazione magnetica, campo magnetico, teorema di Ampere, teorema di Gauss per il campo magnetico. Induzione elettromagnetica, equazioni di Maxwell. Generalità sulle onde, onde meccaniche ed elettromagnetiche. Riflessione e rifrazione, proprietà cinematiche e dinamiche. Interferenza, lamine sottili, esperimento di Young, diffrazione da una fenditura, limite di risoluzione

Prerequisiti: I contenuti del corso di Fisica 1 e di Analisi 1.

Fisica II (FIS/01) CFU 6

Educational objectives

Aim of the course is to complete the knowledge of classical physics with the study of the laws of electromagnetism, the four Maxwell equations in both the differential and the integral form, wave phenomena and electromagnetic waves, reflection, refraction, interference, diffraction and diffraction limited spatial resolution.

Programme

Electric field and potential, Coulomb law, Gauss theorem for electric fields, linear circuits.

Magnetic field, Ampere theorem, Gauss theorem for magnetic fields, electromagnetic induction, the four Maxwell equations. Waves and electromagnetic waves, reflection and refraction of waves, interference of waves, thin-film interference, Young experiment, Fraunhofer diffraction, diffraction limited spatial resolution.

Pre-requisiti: Fisica 1 and Analisi 1 contents

Fondamenti della matematica (MAT/01) CFU 6

Obiettivi formativi

Sviluppare un atteggiamento critico e consapevole circa le nozioni matematiche. Dare significato alle nozioni fondamentali della matematica analizzando quali problemi vogliono affrontare.

Programma

Difficoltà nel precisare le nozioni matematiche. Insiemi. Relazioni e funzioni. Numeri naturali e induzione. Numeri interi e razionali. Insiemi infiniti. Numeri reali. Ordinali e cardinali. Strutture e linguaggio. La nozione di sistema di calcolo.

Foundations of mathematics (MAT/01) CFU 6

Educational goals (Aim of the course)

To develop a critical and aware attitude about the mathematical notions. To give meaning to the fundamental mathematical notions through the analysis of the problems they intend to address.

Program of the course

Problems in presenting the mathematical notions. Sets. Relations and functions. Natural numbers and the induction principle. Integers and rational numbers. Infinite sets. Real numbers. Ordinal and cardinal numbers. Structures and languages. The notion of a calculus system.

Geometria (MAT/03) CFU 6

Obiettivi formativi

Il corso si prefigge lo scopo di introdurre ed elaborare i concetti fondamentali della topologia generale e della geometria differenziale delle curve e delle superficie, in modo rigoroso ma nello stesso tempo concreto e basato su esempi, allo scopo di sviluppare ulteriormente negli allievi l'intuizione geometrica, la capacità di astrazione e l'abilità di calcolo analitico, anche in vista delle applicazioni nei corsi paralleli e successivi.

Programma

Spazi topologici, funzioni continue, omeomorfismi. Compattezza. Connessione. Curve piane e spaziali: curvatura, torsione, formule di Fre'net. Teorema fondamentale. Superficie parametriche regolari. Prima e seconda forma fondamentale. Curvatura gaussiana e media. Il Theorema Egregium di Gauss. Derivata covariante, trasporto parallelo. Geodetiche. Teorema di Gauss-Bonnet. Esempi: quadriche, superficie di rotazione, rigate, minime. Classificazione proiettiva, affine e metrica delle quadriche.

Geometry (MAT/03) CFU 6

Learning objectives

The course introduces and elaborates the fundamental ideas of general topology and of the differential geometry of curve and surfaces, in a rigorous yet concrete and example-based manner, so as to further develop the students' geometric intuition, abstraction and analytical computing ability, also in view of applications to parallel and successive courses.

Programme

Topological spaces, continuous functions, omeomorphisms. Compactness. Connectedness. Plane and spatial curves: curvature, torsion, Fre'net's formulae. Fundamental theorem. Regular parametric surfaces. First and second fundamental form. Gaussian and mean curvature. Gauss' Theorema Egregium. Covariant derivative, parallel transport. Geodesics. The Gauss-Bonnet theorem. Examples: quadrics, surfaces of revolution, ruled and minimal surfaces. Projective, affine and metric classification of quadrics.

Matematica finanziaria (SECS-P/06) CFU 12

Obiettivi formativi

L'insegnamento intende introdurre, sviluppare e approfondire, con enfasi applicativa, gli strumenti quantitativi classici e moderni per l'analisi delle principali operazioni finanziarie e per la valutazione di progetti economico-finanziari, sia in un contesto di certezza che di rischio anche di titoli derivati.

Programma

Operazioni finanziarie. Leggi e regimi finanziari. Tassi di interesse equivalenti. Forza d'interesse. Tassi nominali, inflazione e tassi reali. Operazioni finanziarie in valuta e tassi di interesse. Valore attuale e montante di una rendita. Classificazione delle rendite. Duration. Investimenti in titoli obbligazionari. Piani di ammortamento. Leasing finanziario. Teoria della selezione del portafoglio: rischio-rendimento, diversificazione e premio per il rischio. Modello di Sharpe. CAPM. Valutazione e scelta di progetti economico-finanziari. Valutazione di titoli obbligazionari e struttura per scadenza dei tassi di interesse. Curva dei rendimenti. Misure di sensitività dei prezzi obbligazionari. Valutazione di titoli derivati. Determinazione dei prezzi forward e dei prezzi futures. Proprietà fondamentali delle opzioni. Valutazione di opzioni mediante alberi binomiali.

FINANCIAL MATHEMATICS (12 credits)

Educational objectives

This course is in two parts. The first part provides the classic quantitative tools to analyze and appraise financial projects, like financing contracts and investment projects. The second part analyze some derivative contracts, describing their markets and some simple valuation approaches. Students are encouraged to attend this course after having obtained a positive grade in Mathematics and Statistics.

Syllabus

Financial operations; depreciation schedules; economic and financial evaluation of projects; portfolio theory. Forward, futures and options; options markets; investment strategies based on options; evaluation of options with binomial trees.

Macroeconomia (SECS-P/01) CFU 6

Obiettivi formativi

L'insegnamento intende introdurre, sviluppare e approfondire i seguenti argomenti: il PIL, l'investimento, la spesa pubblica, il livello generale dei prezzi, e il relativo tasso di variazione (inflazione), il livello di occupazione e il tasso di disoccupazione. Esse sono tutte variabili macroeconomiche. Il corso si propone di indagare le forze che le determinano e il ruolo nel funzionamento di un'economia.

Queste variabili fanno riferimento a tre mercati.

Primo, il mercato dei beni, tanto sul lato della domanda quanto su quello dell'offerta.

Secondo, il mercato della moneta e delle attività finanziarie, con particolare attenzione alle variabili che determinano il tasso d'interesse.

Terzo, il mercato del lavoro, e il ruolo giocato dal salario nel fissare il livello generale dei prezzi.

L'analisi sarà condotta nel breve, medio e lungo periodo. Oltre allo studio di ciascun dei tre mercati, si studieranno anche i rispettivi legami e interdipendenze.

Oltre alle principali teorie, durante il corso si farà cenno anche alla metodologia. Si affronterà a) la storia del pensiero economico, per meglio comprendere il ruolo (e i limiti) delle attuali teorie e b) la differenza e similitudine tra scienze naturali (come la fisica) e scienze sociali (come appunto la macroeconomia).

Programma

La Macroeconomia nella Storia del pensiero Economico. I Conti Nazionali. Altra Evidenza empirica. Il Mercato dei Beni. Il Mercato Monetario-finanziario. Il Modello IS-LM. La crescita economica. L'accumulazione del capitale e il progresso tecnologico. Il Mercato del Lavoro. Disoccupazione e inflazione: la curva di Phillips. Il Modello d'equilibrio AD-AS. Macroeconomia e Politica Economica. L'Economia aperta. Il ruolo delle aspettative.

Macroeconomics

Educational objectives

It aims to introduce, and analyse, the following macroeconomic variables: GDP, investment, public spending, general level of prices, and its rate of change (inflation), the level of employment and the rate of unemployment. The course will investigate the forces that affect them, and the role they are playing in the economic system.

These variables will be studied with reference to three types of market.

First, the market of goods, both from the demand and the supply side.

Second, the market of money and financial activities, with particular interest to the determinants of the rate of interest.

Third, the market of labour, and the role played by wages in fixing the general level of prices.

The analysis will be carried out in the short, in the medium and in the long run. In addition to the investigation of each single market, the course will pay attention to the links and the interdependences between them.

Before tackling the main macroeconomic theories, the course will discuss briefly some methodological issues. An effort is paid to both a) the history of economic thought, which will help to assess critically the current theories, and b) the difference in the scientific method that may exist between natural (like physics) and social (like macroeconomics itself) sciences.

Syllabus

Macroeconomics in the history of economic thought – National accounts – Further macroeconomic evidence – The market of goods – The market of money and financial activities – IS-LM model – Economic growth – Accumulation of capital and technical Progress – The market of labour – Unemployment and inflations: the Phillips curve – AD-AS equilibrium model – Macroeconomics and economic policy – The open economy – The role of expectations.

Metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali (MAT/08) CFU 6

Obiettivi formativi

Il corso si propone di analizzare, da un punto di vista analitico e computazionale, i principali metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali ordinarie e di equazioni differenziali alle derivate parziali classiche. Il corso sarà corredato da una importante parte di laboratorio in cui si implementano al calcolatore e si testano i metodi studiati.

Programma

Complementi di algebra lineare numerica (metodi semiiterativi per la soluzione di sistemi lineari sparsi di grande dimensione). Equazioni differenziali ordinarie: metodi numerici per problemi a valori iniziali, metodi ad un passo (theta-metodo, Runge-Kutta a passo variabile, cenni a integratori esponenziali) e multistep, problemi stiff, stabilità; problemi con valori ai limiti, metodi alle differenze finite e agli elementi finiti, cenni ai metodi spettrali (collocazione e Galerkin). Equazioni differenziali alle derivate parziali: generalità e studio delle equazioni alle derivate parziali classiche (Laplace, calore, trasporto e onde), metodi alle differenze finite in più dimensioni, metodo delle linee.

Numerical methods for differential equation

Educational objectives

The course has the purpose to analyse the main numerical methods for the solution of ordinary and classical partial differential equations, from both the analytic and the computational point of view. There is an important part in the laboratory, where the studied methods are implemented and tested.

Syllabus

Numerical linear algebra (semiiterative methods for the solution of large and sparse linear systems). Ordinary differential equations: numerical methods for initial value problems, one step methods (theta-method, variable step-size Runge-Kutta, exponential integrators) and multistep, stiff problems, stability; boundary value problems, finite differences and finite elements methods, spectral methods (collocation and Galerkin).

Partial differential equations: classical equations (Laplace, heat, transport and waves), multidimensional finite differences methods, the method on lines.

Microeconomia (SECS-P/01) CFU 6

Obiettivi formativi

Il corso studia il comportamento del consumatore e delle imprese, approfondendo argomenti quali l'ottimizzazione del consumatore e delle imprese in diverse strutture di mercato.

Programma

Teoria del consumo: preferenze, vincolo di bilancio, scelte di consumo, funzione di utilità, preferenze rivelate, funzione di domanda, effetti di reddito e di sostituzione, scelte intertemporali. Scelte in situazioni di incertezza: rischio, preferenze verso il rischio. Teoria della produzione: tecnologia di produzione, isoquanti, rendimenti di scala, massimizzazione del profitto, minimizzazione dei costi, curve di costi. Struttura dei mercati: concorrenze perfetta, monopolio, oligopolio. Teoria dei giochi. Equilibrio generale. Asimmetrie informative. Esternalità e beni pubblici.

Microeconomics (SECS-P/01) CFU 6

Aim of the course

In this course we will study basic microeconomic theory and its application to some selected problems. Aim of the course is to provide students with the basis of economic theory and ensuring that all students can take standard microeconomic problems and correctly analyze them. To achieve this goal, all students will have to complete a substantial number of problem-solving homework assignments over the course of the semester.

Programme

Lectures will cover the following topics: 1) consumer theory, 2) firm theory, 3) market structures (perfect competition, monopoly and oligopoly) and 4) game theory.

Modelli matematici per la biologia (MAT/07) CFU 6

Obiettivi formativi

Comprensione dei principali strumenti matematici, locali e globali, analitici e geometrici, necessari allo studio dei modelli meccanici e biologici descritti da equazioni e sistemi differenziali ordinari.

Programma

Sistemi dinamici discreti e continui. Sistemi planari lineari e non lineari. Equilibri e stabilità, metodo di Lyapunov. Analisi geometrica planare locale e globale. Applicazione a modelli biologici di crescita delle popolazioni di tipo malthusiano o logistico, il sistema predatore-preda di Lotka-Volterra. Modellizzazione e analisi di vari fenomeni fisici. Cenni ai sistemi caotici (attrattore di Lorenz).

Mathematical Models in Biology

Educational objectives

Understanding of the main mathematical tools, local and global, analytical and geometrical, necessary for the study of mechanical and biological models based upon equations and systems of ordinary differential equations.

Programme

General features of discrete and continuous dynamical systems. Linear and nonlinear systems, integrability, low, first integrals. Equilibria and stability, eigenvalue analysis, Lyapunov function. Euler-Lagrange equations, Legendre transforms, Hamilton equations and Hamiltonian systems. Application to biological model of opulations growth of logistic or Malthusian type, the Lotka-Volterra predator-prey system. Modelization and analysis of some physical phenomena .

Probabilità (MAT/06) CFU 6

Obiettivi formativi

Acquisizione dei concetti di base del calcolo delle probabilità in forma elementare.

Programma

Probabilità classica con elementi di calcolo combinatorio. Spazi di probabilità. Variabili aleatorie discrete e assolutamente continue. Elementi sulla convergenza di successioni di variabili aleatorie . Funzioni caratteristiche. Legge dei grandi numeri. Teorema Limite Centrale.

Probability MAT06 CFU 6

Learning objectives

The course introduces the fundamental concepts of probability theory at an undergraduate level.

Programme

Classical probability with elements of combinatorial calculus. Probability space. Discrete and absolutely continuous random variables. Convergence of sequences of random variables. Characteristic functions. Law of large numbers. Central Limit Theorem.

Programmazione con laboratorio (INF/01) CFU 12

Obiettivi formativi

Introduzione all'informatica. Principi della programmazione. Analisi e soluzione dei problemi. Valutazione degli algoritmi.

Programma

- Introduzione all'informatica. Struttura del calcolatore. Codifica dell'informazione. Sistema operativo. Applicazioni software.
- Programmazione. Nozioni di base: problema, specifiche, algoritmo; macchina astratta, compilatore e interprete; linguaggi. Un linguaggio di programmazione. Istruzioni fondamentali; variabili, espressioni e assegnamento. Tipi di dati primitivi e strutturati. Tipi di dati astratti. Strutture dati dinamiche.
- Analisi degli algoritmi: un'introduzione. Correttezza. Efficienza. Complessità in tempo e in spazio. Algoritmi e strutture dati notevoli.
- Attività di Laboratorio Sviluppo progetti in uno specifico linguaggio di programmazione.
- Complementi Altri paradigmi di programmazione (ad oggetti, funzionale, ...). Ambienti di sviluppo e di calcolo.

Ricerca operativa (MAT/09) CFU 6

Obiettivi formativi

Il corso si propone di introdurre lo studente ad alcune problematiche di base nel campo dell'Ottimizzazione, con particolare riferimento alla programmazione lineare ed alcuni problemi di ottimizzazione su reti. Vengono anche forniti cenni sulla programmazione intera e combinatoria. La trattazione si avvale anche di alcune ore di esercitazione, con l'obiettivo di guidare lo studente ad affrontare la formulazione matematica di un problema e la sua successiva risoluzione.

Programma

Nozioni di base: insiemi convessi, poliedri e coni; funzioni convesse e programmazione convessa.
Programmazione lineare: formulazione di problemi di programmazione lineare; forme equivalenti, forma standard; struttura matematica, approccio grafico, proprietà.
L'algoritmo del simplesso: vertici e soluzioni di base; condizioni di ottimalità; forma tableau del simplesso, il problema ausiliario; metodo delle due fasi.
Teoria della dualità: il teorema fondamentale di dualità; algoritmo del simplesso duale; interpretazione economica; analisi di sensitività.
Ottimizzazione su reti: flusso di costo minimo; flusso massimo; cammini minimi.
Cenni di programmazione lineare intera: il metodo dei tagli, il branch and bound.

Operational research

Aim of the course

This course aims to introduce the student to some basic problems in the optimization field, with a particular attention towards the linear programming and some network optimization problems. Besides, basic notions of integer and combinatorial programming will be outlined. The course also includes some hours dedicated to practical exercises, with the aim of addressing the student to the mathematical formulation of a problem and its subsequent solution.

Syllabus

Basic notions: convex sets, polyhedra and cones; convex functions and convex programming.
Linear programming: mathematical formulation of linear programming problems; equivalent forms, standard form; mathematical structure, geometry of linear programming, properties.

The simplex algorithm: vertices and basic solutions; optimality conditions; tableau method, auxiliary problem, two-phases method.

Duality theory: the fundamental duality theorem of linear programming, the dual simplex algorithm; economic interpretation; sensitivity analysis.

Network optimization: minimum cost flow; maximum flow; the shortest path problem.

Outline of integer linear programming: the cutting plane method; the branch and bound.

Sistemi dinamici I (L35)

Obiettivi formativi

Il corso tratta vari aspetti dell'analisi qualitativa delle equazioni differenziali ordinarie e introduce alla teoria dei sistemi dinamici continui e discreti. Vengono studiati vari esempi notevoli. Ci si propone di studiare con una certa profondità gli argomenti in programma sia dal punto di vista teorico che sapendo trattare esempi.

Programma

Dinamica lineare. Campi vettoriali limitati, soluzioni e compatti, campi vettoriali completi. Flussi e sistemi dinamici. Orbite periodiche e omocliniche. Invarianza, omega-limiti, cicli limite. Cambi di variabili. Teorema di rettificazione locale. Coniugazioni, equivalenza topologica. Attrattivita' e stabilita' dell'equilibrio. Principio di invarianza. Teorema di Liapunov. Stabilita' asintotica e instabilita' dalla linearizzazione. Sottogruppi di $(\mathbb{R}, +)$ e periodi. Rotazioni sul circolo, orbite periodiche e dense, un'applicazione alla teoria dei numeri. Moto quasi-periodico sul toro bidimensionale.

Dynamical system I (L35)

Educational objectives

The aim of the course is to deal with the qualitative analysis of autonomous ordinary differential equations and to introduce to the theory of continuous and discrete dynamical systems. Several well known examples of the literature are discussed. The student should reach the knowledge of the theory with reasonable depth, and also some working ability of the examples.

Syllabus

Linear dynamics. Bounded vector fields, solutions and compact sets, complete vector fields. Flows and dynamical systems. Periodic and homoclinic orbits. Invariance, omega-limit sets, limit-cycles. Changes of variables. Rectification theorem. Conjugations, topological equivalence. Attractivity and Lyapunov stability. Invariance principle. Lyapunov theorem. Asymptotic stability and instability from the linearization. Subgroups of $(\mathbb{R}, +)$ and periods. Rotations on the circle, periodic and dense orbits, an application to number theory. Quasi-periodic motion on the 2-torus.

Sistemi stocastici (MAT/06) CFU 6

Obiettivi formativi

Studio dei principali modelli di sistemi stocastici con spazio degli stati discreto e delle loro simulazioni al computer.

Programma

Catene di Markov in tempo discreto e continuo. Martingale associate a catene di Markov. Elementi della teoria dei rinnovi e dei processi di punto. Simulazioni, in particolare Monte-Carlo Markov Chains, ed applicazioni.

Prerequisito è il Calcolo delle Probabilità a livello di base.

Stochastic Systems MAT/06 CFU 6

Learning objectives

The course introduces the main examples in modeling stochastic systems with discrete state-space and their computer simulation.

Programme

Discrete and continuous time Markov Chains, Martingales associates to Markov Chains, elements of renewal processes and point processes.

Computer simulations : in particular Monte Carlo Markov Chains and applications.

Statistica matematica (MAT/06) CFU 6

Obiettivi formativi

Acquisizione dei metodi di base della statistica e dell'inferenza statistica e dell'uso di software statistico per l'elaborazione dei dati.

Programma

Elementi di statistica descrittiva. Modelli statistici e statistica inferenziale. Statistiche. Stimatori puntuali e per intervalli. Stimatori di massima verosomiglianza. Stimatori bayesiani. Test e confronti. Modelli lineari e regressioni. Elementi di analisi di serie temporali.

Prerequisiti: Calcolo delle Probabilità a livello base.

Mathematical Statistics (MAT/06)

Educational objectives

The course aims at providing the students with basic statistical methodologies and tools for data analysis. Theoretical notions will be complemented by the use of statistical software for studying real world phenomena.

Syllabus

Descriptive statistics. Statistical models and inference. Statistics. Point estimation and confidence intervals. Maximum likelihood estimator. Bayesian estimators. Tests and comparisons. Linear models and regression. Time series analysis.

Basic knowledge of probability theory is required.