

Università	Università degli Studi di MODENA e REGGIO EMILIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-35 Scienze matematiche
Nome del corso	Matematica
Il corso è	trasformazione di Matematica (MODENA) (cod 4556)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	22/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	30/01/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	29/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	12/12/2007
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	http://www.matematica.unimore.it
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	60
Corsi della medesima classe	

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Nel nuovo progetto formativo sia gli obiettivi culturali che le finalità professionali sono stati maggiormente definiti attraverso un confronto fra studenti e docenti sui programmi dei vari insegnamenti e sulle modalità didattiche più efficaci. Anche lo stretto e continuo raccordo e confronto con gli altri Corsi di Laurea presenti in Facoltà, in particolare i CdL in Fisica ed Informatica, ha permesso di sviluppare articolazioni e connessioni tra varie discipline. Il Corso di studio è stato ristrutturato sulla base di pochi insegnamenti/anno ai quali è stato attribuito un congruo numero di crediti ciascuno, puntando su contenuti esaurienti e qualificati.

I più importanti interventi messi in atto sono stati i seguenti:

- verifica della coerenza fra percorso formativo, contenuti degli insegnamenti e obiettivi di apprendimento;
- diminuzione del numero di insegnamenti ed esami;
- maggiore distinzione fra laurea triennale, che garantisca padronanza di metodi e contenuti generali, e laurea specialistica (portando gli insegnamenti più specializzanti al biennio);
- definizione di regole semplici e chiare per la valutazione della preparazione iniziale degli studenti.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La denominazione del corso è chiara e comprensibile per gli studenti. Le parti sociali sono state consultate. Gli obiettivi formativi specifici sono chiari e dettagliati. Vengono presentate e definite le modalità di verifica previste e gli strumenti didattici utilizzati. Le conoscenze per l'accesso sono precisate in modo chiaro e dettagliato. E' previsto un test di ingresso e attività di recupero. La prova finale è descritta in modo chiaro. Gli sbocchi professionali sono indicati con precisione. La progettazione è stata eseguita in modo corretto e monitorata con continuità dal Nucleo di Valutazione. Il numero medio annuo di crediti acquisiti per studente iscritto nel corso attivo nel precedente ordinamento è molto soddisfacente. Il Corso di laurea ha registrato un trend in forte crescita negli ultimi due anni. Il tasso di abbandono è risultato pari al 6%. Il livello di soddisfazione degli studenti monitorato mediante il questionario di valutazione della didattica risulta buono.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

La Commissione per l'istituzione del Corso di Laurea in Matematica ha organizzato incontri con rappresentanti delle parti interessate designate come segue.

- Parti interessate interne: Facoltà di Scienze MM, FF e NN, Facoltà d'Ingegneria, Facoltà di Bioscienze e Biotecnologie, Facoltà d'Economia, Facoltà di Farmacia; Corsi di Laurea in Fisica e Informatica; Dottorato di ricerca in Matematica; Scuole di dottorato in Nano and Physical Sciences e in Modellistica, Simulazione computazionale e Caratterizzazione Multiscala; SSIS - indirizzo FIM.
- Parti interessate esterne: Consiglio Nazionale dei presidenti di CdL in Matematica; Unione Matematica Italiana; Uffici scolastici provinciali e regionale delle Scuole Secondarie; Assessorati all'istruzione e la cultura delle Province di Modena e di Reggio Emilia; Insegnanti di discipline matematiche nelle Scuole Secondarie; Rappresentanti ed operatori del mondo industriale e/o terziario.
- Laureati in Matematica presso il nostro Ateneo negli anni passati: recentemente è stata condotta un'indagine dettagliata su un campione significativo di studenti che nel periodo 1990-2005 si sono laureati in Matematica nel nostro Ateneo con lo scopo di avere indicazioni su: sbocchi occupazionali, indice di gradimento del corso di studi e su quali settori è opportuno offrire ulteriori corsi. I risultati sono disponibili sulla pagina web del corso di laurea. L'incontro con le parti interessate esterne ha avuto luogo in data 12 Dicembre 2007.

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 curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

i
alla

Obiettivi formativi qualificanti della classe

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.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Le lauree di questa classe forniscono una buona base di competenze teoriche, metodologiche ed applicative nelle aree fondamentali della matematica. Nel corso di laurea in Matematica vengono sviluppate capacità di analisi e di sintesi, di apprendimento individuale e di "problem solving". Tutti gli studenti del Corso di laurea sono tenuti ad avere una buona conoscenza di base dei seguenti argomenti impartiti in insegnamenti fondamentali: l'algebra e la matematica di base, alcune strutture algebriche, l'algebra lineare, la geometria euclidea, la geometria di base delle curve e delle superfici, il calcolo, le equazioni differenziali di base, la statistica di base e il calcolo delle probabilità, le applicazioni della matematica alle altre discipline e, in particolare, alla Fisica, l'utilizzo di tecniche computazionali ai fini della soluzione numerica di problemi specifici. Questo obiettivo viene perseguito predisponendo un unico indirizzo articolato, prevalentemente, su insegnamenti fondamentali ai quali sono attribuiti un congruo numero di crediti; solamente al terzo anno è prevista la possibilità per lo studente di optare tra diversi insegnamenti complementari.

Lo strumento didattico privilegiato per lo sviluppo di tali conoscenze sono le lezioni e sessioni d'esercitazioni. Queste sono viste come un mezzo molto efficace per gli studenti, rispetto al tempo dedicato, per imparare parte degli ampi materiali del corpus della matematica. In alcuni casi, gli studenti ricevono dispense delle lezioni (talvolta disponibili liberamente in rete) o hanno uno o più testi di riferimento; in altri casi, il prendere appunti è visto come parte del processo d'apprendimento. Le Sessioni d'esercitazioni sono essenziali in Matematica dove la comprensione è acquisita attraverso la pratica e non attraverso la semplice memorizzazione. Spesso sono proposte esercitazioni da svolgere in modo autonomo, attraverso lo svolgimento delle quali gli studenti possono essere incoraggiati ad esplorare i limiti delle loro capacità. La verifica avviene in forma classica attraverso la valutazione di un elaborato scritto e/o un colloquio orale.

Strumenti didattici ulteriori utilizzati per raggiungere obiettivi specifici sono i seguenti:

- Laboratori informatici. Questi rappresentano forse il cambiamento più significativo nell'insegnamento della

Matematica negli ultimi anni, poiché introducono un aspetto sperimentale della disciplina. Questi non caratterizzano soltanto le scienze informatiche correlate e i corsi d'informatica, ma anche la statistica, la matematica finanziaria, i sistemi dinamici, ecc.

- Stage o tirocinio. Sotto la supervisione di un tutor esterno e di un tutor accademico è possibile svolgere un'attività esterna ai fini di una formazione di carattere maggiormente professionale.

In particolare la verifica della acquisizione delle capacità di apprendimento avverrà attraverso il superamento delle prove di esame di alcuni insegnamenti del terzo anno di corso e attraverso la redazione della tesina finale che di norma richiedono allo studente la consultazione di testi e di bibliografia scientifica in lingua straniera e l'approfondimento personale di argomenti non trattati nelle attività didattiche comuni.

Una quota consistente delle attività formative previste si caratterizza per un particolare rigore logico e per un livello elevato d'astrazione. Sono inoltre previste attività seminariali e tutoriali mirate in particolare a sviluppare la capacità di affrontare e risolvere problemi, ed anche attività di laboratorio computazionale e informatico. Uno spazio significativo è inoltre previsto per le scelte autonome degli studenti, ai quali saranno offerte anche attività formative utili a collocare le specifiche competenze che caratterizzano la classe nel generale contesto scientifico-tecnologico, culturale, sociale ed economico.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

- possiedano adeguate conoscenze di base nell'area della Matematica. In maggiore dettaglio tutti i laureati in Matematica dovrebbero conoscere: l'algebra e la matematica di base, alcune strutture algebriche, l'algebra lineare, la geometria euclidea, la geometria di base delle curve e delle superfici, il calcolo, le equazioni differenziali di base, la statistica di base e il calcolo delle probabilità, le applicazioni della matematica alle altre discipline e, in particolare, alla Fisica, l'utilizzo di tecniche computazionali ai fini della soluzione numerica di problemi specifici;
- abbiano adeguate competenze computazionali ed informatiche;
- siano in grado di produrre e riconoscere dimostrazioni rigorose, e siano in grado di formalizzare matematicamente problemi formulati nel linguaggio naturale;
- abbiano 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

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

- siano familiari con il metodo scientifico e siano in grado di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete d'interesse scientifico o economico;
- siano in grado di svolgere compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, o nel campo dell'apprendimento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;
- abbiano 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.

Autonomia di giudizio (making judgements)

- 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 competenze matematiche e computazionali acquisite;
- siano in grado di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione d'assunti e conclusioni;
- siano in grado di riconoscere dimostrazioni corrette e di individuare ragionamenti fallaci;
- siano in grado di proporre e analizzare modelli matematici associati a situazioni concrete derivanti da altre discipline, e di usare tali modelli per facilitare lo studio della situazione originale;
- abbiano esperienza di lavoro di gruppo, ma sanno anche lavorare bene autonomamente.

Abilità comunicative (communication skills)

- siano in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la Matematica, sia proprie sia d'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 d'autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Capacità di apprendimento (learning skills)

- 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 e Master di I^o livello con un buon grado d'autonomia, sia in Matematica sia in altre discipline.

Conoscenze richieste per l'accesso

Il Corso di laurea in Matematica non è ad accesso programmato e gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea in Matematica devono essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. È prevista l'iscrizione a tempo parziale.

L'attitudine ad intraprendere il Corso di Laurea in Matematica è valutata mediante un test o un colloquio di accertamento dei requisiti minimi al quale sono tenuti a partecipare gli studenti che hanno intenzione di iscriversi al Corso di Laurea. La verifica si basa su argomenti di matematica inerenti ai programmi delle scuole medie superiori considerati prerequisiti per lo studio della Matematica. Gli argomenti saranno definiti in accordo con le scuole secondarie superiori e test tipo saranno diffusi presso le scuole allo scopo di rendere possibile una autovalutazione dello studente prima della immatricolazione.

L'esito della verifica non pregiudica la possibilità di iscrizione al corso di Laurea, poiché il Corso di Studi organizza un precorso di adeguamento delle conoscenze di matematica degli studenti, che si svolge nel periodo immediatamente precedente l'inizio delle lezioni del primo anno di studi e un servizio di tutoraggio individuale rivolto al superamento di eventuali debiti formativi.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste in un elaborato scritto discusso alla presenza di un'apposita commissione secondo modalità definite nel regolamento didattico del Corso di Laurea in Matematica.

L'elaborato può riguardare approfondimenti di argomenti non trattati nelle attività didattiche comuni oppure essere una relazione che mette in luce le problematiche e/o le metodologie matematiche affrontate durante un'attività di tirocinio formativo e di orientamento.

Qualora il tirocinio formativo e di orientamento si svolga presso una istituzione esterna all'Università verrà stipulata una apposita convenzione. Il tutore scientifico per il tirocinio formativo e di orientamento definirà assieme al tutore aziendale il progetto formativo che fa parte integrante della convenzione.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato in Matematica è in grado di svolgere in autonomia compiti tecnici o professionali definiti, ad esempio come supporto modellistico-matematico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e nella pubblica amministrazione, o nel campo dell'apprendimento della matematica o della diffusione della cultura scientifica. 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

Tecnici informatici

Tecnici statistici

Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
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	54 - 72
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	9 - 15
Formazione informatica	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	6 - 15

Totale crediti riservati alle attività di base (da DM min 45)

69 - 102

Note relative alle attività di base

L'ordinamento della Laurea in Matematica è stato organizzato utilizzando la modalità "a intervalli di crediti" che permette innanzitutto di agevolare il riconoscimento delle attività svolte presso altra sede sia nel caso di trasferimento da una sede all'altra, sia nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale.

Per ciascun credito formativo almeno il 50% dell'impegno dello studente sarà riservato per lo studio personale, salvo nel caso di attività ad elevato contenuto sperimentale o pratico (ad esempio laboratori).

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Formazione Teorica	MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica	36 - 48
Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica	12 - 24

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 30)

48 - 72

Note relative alle attività caratterizzanti

L'ordinamento della Laurea in Matematica è stato organizzato utilizzando la modalità "a intervalli di crediti" che permette innanzitutto di agevolare il riconoscimento delle attività svolte presso altra sede sia nel caso di trasferimento da una sede all'altra, sia nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale.

Per ciascun credito formativo almeno il 50% dell'impegno dello studente sarà riservato per lo studio personale, salvo nel caso di attività ad elevato contenuto sperimentale o pratico (ad esempio laboratori).

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni SECS-S/01 Statistica SECS-S/06 Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie	18 - 24

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/04, INF/01, ING-INF/05)

In ciascuno dei settori Fis/01-02-03-04, Inf/01 e Ing-inf/05 sono presenti sia discipline che si possono considerare di base, sia discipline che costituiscono attività formative affini e integrative di elezione per un corso di laurea in Matematica. E' pertanto necessario includere tutti i settori Fis/01-02-03-04, Inf/01 e Ing-inf/05 anche fra quelli affini e integrativi del corso di laurea.

L'ordinamento della Laurea in Matematica è stato organizzato utilizzando la modalità "a intervalli di crediti" che permette innanzitutto di agevolare il riconoscimento delle attività svolte presso altra sede sia nel caso di trasferimento da una sede all'altra, sia nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale.

Per ciascun credito formativo almeno il 50% dell'impegno dello studente sarà riservato per lo studio personale, salvo nel caso di attività ad elevato contenuto sperimentale o pratico (ad esempio laboratori).

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		12
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	0 - 3
	Tirocini formativi e di orientamento	0 - 3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0 - 3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d		3
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)		

Totale crediti riservati alle altre attività formative 24 - 33

Note relative alle altre attività

Per ciascun credito formativo almeno il 50% dell'impegno dello studente sarà riservato per lo studio personale, salvo nel caso di attività ad elevato contenuto sperimentale o pratico (ad esempio laboratori).

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 159 - 231) 180