

**CORSO DI LAUREA  
IN  
MATEMATICA**

**CLASSE 32**

**Classe delle lauree in scienze matematiche**

# REGOLAMENTO DIDATTICO

## **Art. 1 Attivazione e durata**

1. A partire dall'Anno Accademico 2001-2002 è attivato il Corso di Laurea in Matematica nell'ambito della Classe 32 delle Lauree in Scienze Matematiche.
2. La durata del corso è triennale, salvo abbreviazioni previste dalle vigenti disposizioni di legge e approvate dal Consiglio di Area Didattica (CAD).
3. L'ammissione al Corso di Laurea in Matematica avviene secondo le vigenti disposizioni di legge e il Regolamento di Ateneo.

## **Art. 2 – Ordinamento didattico e curricula formativi**

1. Per conseguire la laurea sono necessari almeno 180 crediti, ripartiti secondo le tabelle e i relativi piani didattici riportati nell'allegato 1, che concorrono, anno per anno, a determinare il contenuto del Manifesto degli Studi.
2. Al fine di garantire la necessaria pluralità di scelte, il Corso di Laurea in Matematica si articola nei seguenti quattro distinti percorsi formativi:
  - Curriculum Didattico - Generale.
  - Curriculum Matematica per le scienze dell'Ingegneria (in collaborazione con la Facoltà di Ingegneria), suddiviso in due orientamenti (A e B).
  - Curriculum Statistico-finanziario.
  - Curriculum Commercial Mathematics and Statistics - Convenzione Università di York
3. Lo studente opera la scelta del curriculum all'atto dell'iscrizione al terzo anno.
4. Lo studente può seguire un percorso formativo personalizzato nel rispetto dei vincoli di ripartizione fissati con D.M.4.agosto 2000 per la classe 32 A tal fine lo studente dovrà presentare un piano di studi individuale che deve essere approvato dal C.A.D. o dalla Commissione Didattica.

## **Art. 3 – Insegnamenti**

1. Gli obiettivi formativi e i contenuti didattici degli insegnamenti sono elencati nell'Allegato 2 al presente Regolamento. Gli insegnamenti sono obbligatori per il curriculum a cui si riferiscono.
2. Per insegnamenti a scelta dello studente si intendono insegnamenti ufficiali dell'Ateneo o di altro Ateneo in cui lo studente abbia trascorso un soggiorno di studio approvato dal CAD.

## **Art. 4 - Organizzazione della didattica**

1. Ogni singolo credito corrisponde di norma a 9 ore di didattica frontale, che richiedono per l'assimilazione 16 ore di lavoro individuale da parte dello studente.
2. Le ore di didattica frontale di ciascun insegnamento dei primi due anni sono divise, di norma, in modo paritetico tra ore di lezione, dove vengono presentati dei nuovi contenuti, ed ore di esercitazioni, che possono includere attività di laboratorio.
3. Gli insegnamenti vengono ripartiti in due semestri di quindici settimane ciascuno. Le prove di esame si svolgono al termine del corso prima dell'inizio del semestre successivo e, comunque, in periodi in cui l'attività didattica è sospesa.
4. Il calendario didattico della Facoltà di Scienze mm.ff.nn. indica annualmente i periodi riservati alle lezioni e quelli riservati alle prove d'esame.

## **Art. 5 - Prove d'esame**

1. Per tutti gli insegnamenti l'esame consiste in una prova scritta e/o orale che verte sull'intero programma del corso. A discrezione del docente la prova conclusiva scritta può essere integrata da un colloquio orale sugli argomenti della stessa.
2. Se lo ritiene opportuno il docente può far svolgere una prova intermedia per valutare come gli studenti stiano acquisendo le nozioni presentate nel corso.
3. Per alcuni insegnamenti dei curricula del terzo anno si possono avere diverse modalità d'esame.
4. Alla fine della prova d'esame viene assegnato allo studente un voto in trentesimi e in caso di voto non inferiore a 18/30 gli vengono attribuiti i relativi crediti. I crediti di tipo f) e le prove di lingua non danno luogo ad una votazione finale.
5. Le date delle prove d'esame di insegnamenti di uno stesso anno svolti in uno stesso semestre devono essere fissate in giorni distinti.

## **Art. 6 - Tutorato**

Gli studenti immatricolati al Corso di Laurea in Matematica sono divisi in gruppi a ciascuno dei quali è assegnato un tutore, scelto tra i docenti del Dipartimento di Matematica Pura e Applicata. I tutori sono nominati nella riunione del CAD che precede l'inizio del primo semestre. Il tutore segue gli studenti del suo gruppo per i tre anni del Corso di Laurea, dando informazioni e suggerimenti sull'organizzazione dello studio, sui corsi, sugli esami e sulla scelta del curriculum. Non rientra nei compiti del tutore fornire spiegazioni sui contenuti degli insegnamenti impartiti dagli altri docenti.

## **Art. 7 - Prova finale**

1. La prova finale dà diritto a 3 crediti e consiste nella produzione di un breve elaborato scritto o in forma multimediale svolto su di un argomento legato alla formazione curriculare. Un elenco, approvato dalla Commissione Didattica, fornisce una lista di argomenti cui gli studenti possono fare riferimento. Per ogni argomento di tale lista

viene indicato un docente o ricercatore referente che deve assistere lo studente nella preparazione e certificare il lavoro svolto. Questo lavoro può essere di tipo teorico o applicativo e può essere svolto all'esterno dell'Università previa autorizzazione del CAD.

2. Il voto di laurea è espresso in centodecimi con eventuale lode e consiste nella media dei voti pesata sui relativi crediti, eventualmente modificata sulla base di criteri stabiliti dal C.A.D. La commissione giudicatrice abilitata al conferimento del titolo di studio è nominata dal Preside della Facoltà ed è composta da 7 membri.
3. Il calendario delle sedute di Laurea viene annualmente stabilito dalla Commissione Didattica nell'ambito delle sessioni di laurea.

### **Art. 8 - Adempimenti del CAD di Matematica**

1. Il Presidente convoca il CAD prima dell'inizio del primo semestre fissa contestualmente le date delle ulteriori riunioni del CAD da tenersi dopo le prove d'esame di ciascun semestre. Nella prima riunione del CAD si approva l'eventuale aggiornamento dei programmi e del materiale didattico degli insegnamenti, che devono essere conformi ai contenuti didattici stabiliti nell'Allegato 2 al presente Regolamento,
2. Nelle riunioni successive il CAD prende in esame gli esiti dell'attività didattica del semestre precedente.

### **Art. 9 - Modifiche di regolamento**

Le modifiche al presente regolamento devono essere approvate dal CAD a maggioranza qualificata, che va computata secondo le norme prescritte dall'art.2 del Regolamento di Funzionamento del C.A.D.

### **Art. 10 - Norme transitorie**

1. Lo studente immatricolato al Corso di Laurea in Matematica fino all'Anno Accademico 2000-2001 (vecchio, nuovo e nuovissimo ordinamento quadriennale) può proseguire con tale ordinamento od optare per il passaggio alla laurea di I livello. In questo caso il riconoscimento dei crediti avverrà secondo i seguenti criteri:
  - Per ciascun esame annuale del vecchio, nuovo e nuovissimo ordinamento verranno riconosciuti 12 crediti; per ciascun modulo del nuovo ordinamento verranno riconosciuti 6 crediti;
  - In ciascun settore scientifico disciplinare verranno riconosciuti esami fino al raggiungimento del numero dei crediti previsti per quel settore nell'ordinamento della laurea di I livello;
  - Il CAD si riserva di esaminare caso per caso ulteriori riconoscimenti di crediti chiesti dallo studente, valutando la coerenza del curriculum già acquisito con l'ordinamento della laurea di I livello.
  - Eventuali crediti in avanzo saranno comunque riconosciuti in una laurea specialistica della classe delle scienze matematiche.

- 6 crediti ulteriori saranno riconosciuti a chi ha sostenuto uno degli esami tra Analisi Matematica 1, Geometria 1 e Algebra .
  - 6 crediti vengono riconosciuti per il superamento della prova di lingua inglese.
2. Gli studenti che optano per il passaggio all'ordinamento autonomo possono chiedere anche il riconoscimento delle frequenze già acquisite.

# ALLEGATO 1

## ORDINAMENTO DIDATTICO -TABELLE-

### Curriculum Didattico Generale

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione fisica	6	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
Formazione informatica	6	INF/01 : INFORMATICA
Formazione matematica	6	MAT/03 : GEOMETRIA
<b>Totale Attività formative di base</b>	<b>18</b>	

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione algebrico-geometrica	36	MAT/02 : ALGEBRA
		MAT/03 : GEOMETRIA
Formazione analitica	40	MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
Formazione modellistico-applicativa	32	MAT/07 : FISICA MATEMATICA
		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
<b>Totale Attività caratterizzanti</b>	<b>108</b>	

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione interdisciplinare e applicativa	18	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		INF/01 : INFORMATICA
		SECS-S/01 : STATISTICA
<b>Totale Attività affini o integrative</b>	<b>18</b>	

Ambito aggregato per crediti di sede	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
	6	MAT/04 : MATEMATICHE COMPLEMENTARI

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	12	a scelta
Per la prova finale	3	Prova finale
	6	Lingua straniera
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	9	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
<b>Totale Altre attività formative</b>	<b>30</b>	

<b>TOTALE CREDITI</b>	<b>180</b>	
-----------------------	------------	--

## Curriculum Matematica per le Scienze dell'Ingegneria A

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione fisica	6	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
Formazione informatica	6	INF/01 : INFORMATICA ING-INF/05 : SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
Formazione matematica	6	MAT/03 : GEOMETRIA
<b>Totale Attività formative di base</b>	<b>18</b>	

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione algebrico-geometrica	24	MAT/02 : ALGEBRA MAT/03 : GEOMETRIA
Formazione analitica	34	MAT/05 : ANALISI MATEMATICA MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
Formazione modellistico-applicativa	26	MAT/07 : FISICA MATEMATICA MAT/08 : ANALISI NUMERICA
<b>Totale Attività caratterizzanti</b>	<b>84</b>	

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione interdisciplinare e applicativa	42	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE ICAR/08 : SCIENZA DELLE COSTRUZIONI INF/01 : INFORMATICA ING-IND/13 : MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE ING-IND/31 : ELETTRTECNICA ING-INF/02 : CAMPI ELETTRMAGNETICI
<b>Totale Attività affini o integrative</b>	<b>42</b>	

Ambito aggregato per crediti di sede	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
	6	SECS-S/01 : STATISTICA

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	12	a scelta
Per la prova finale	3	Prova finale
	6	Lingua straniera
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	9	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
<b>Totale Altre attività formative</b>	<b>30</b>	

<b>TOTALE CREDITI</b>	<b>180</b>	
-----------------------	------------	--

## Curriculum Matematica per le Scienze dell'Ingegneria B

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione fisica	6	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
Formazione informatica	6	INF/01 : INFORMATICA
		ING-INF/05 : SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
Formazione matematica	6	MAT/03 : GEOMETRIA
<b>Totale Attività formative di base</b>	<b>18</b>	

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione algebrico-geometrica	24	MAT/02 : ALGEBRA
		MAT/03 : GEOMETRIA
Formazione analitica	34	MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
Formazione modellistico-applicativa	26	MAT/07 : FISICA MATEMATICA
		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
<b>Totale Attività caratterizzanti</b>	<b>84</b>	

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione interdisciplinare e applicativa	42	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		INF/01 : INFORMATICA
		ING-IND/31 : ELETTRONICA
		ING-INF/01 : ELETTRONICA
		ING-INF/02 : CAMPI ELETTROMAGNETICI
		ING-INF/03 : TELECOMUNICAZIONI
<b>Totale Attività affini o integrative</b>	<b>42</b>	

Ambito aggregato per crediti di sede	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
	6	SECS-S/01 : STATISTICA

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	12	a scelta
Per la prova finale	3	Prova finale
	6	Lingua straniera
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	9	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
<b>Totale Altre attività formative</b>	<b>30</b>	

<b>TOTALE CREDITI</b>	<b>180</b>	
-----------------------	------------	--

## Curriculum Statistico Finanziario

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione fisica	6	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
Formazione informatica	6	INF/01 : INFORMATICA
Formazione matematica	6	MAT/03 : GEOMETRIA
<b>Totale Attività formative di base</b>	<b>18</b>	

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione algebrico-geometrica	24	MAT/02 : ALGEBRA
		MAT/03 : GEOMETRIA
Formazione analitica	40	MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
Formazione modellistico-applicativa	32	MAT/07 : FISICA MATEMATICA
		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
		MAT/09 : RICERCA OPERATIVA
<b>Totale Attività caratterizzanti</b>	<b>96</b>	

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione interdisciplinare e applicativa	24	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		INF/01 : INFORMATICA
		SECS-S/01 : STATISTICA
		SECS-S/06 : METODI MATEMATICI DELL'ECONOMIA E DELLE SCIENZE ATTUARIALI E FINANZIARIE
<b>Totale Attività affini o integrative</b>	<b>24</b>	

Ambito aggregato per crediti di sede	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
	12	MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
		SECS-S/01 : STATISTICA
		SECS-S/06 : METODI MATEMATICI DELL'ECONOMIA E DELLE SCIENZE ATTUARIALI E FINANZIARIE

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	12	a scelta
Per la prova finale	3	Prova finale
	6	Lingua straniera
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	9	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
<b>Totale Altre attività formative</b>	<b>30</b>	

<b>TOTALE CREDITI</b>	<b>180</b>	
-----------------------	------------	--

# Curriculum Commercial Mathematics and Statistics

## Convenzione Università di York

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione fisica	6	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
Formazione informatica	6	INF/01 : INFORMATICA
Formazione matematica	6	MAT/03 : GEOMETRIA
<b>Totale Attività formative di base</b>	<b>18</b>	

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione algebrico-geometrica	24	MAT/02 : ALGEBRA
		MAT/03 : GEOMETRIA
Formazione analitica	40	MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
Formazione modellistico-applicativa	32	MAT/07 : FISICA MATEMATICA
		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
		MAT/09 : RICERCA OPERATIVA
<b>Totale Attività caratterizzanti</b>	<b>96</b>	

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Formazione interdisciplinare e applicativa	24	FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		INF/01 : INFORMATICA
		SECS-S/01 : STATISTICA
		SECS-S/06 : METODI MATEMATICI DELL'ECONOMIA E DELLE SCIENZE ATTUARIALI E FINANZIARIE
<b>Totale Attività affini o integrative</b>	<b>24</b>	

Ambito aggregato per crediti di sede	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
	12	MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
		SECS-S/01 : STATISTICA
		SECS-S/06 : METODI MATEMATICI DELL'ECONOMIA E DELLE SCIENZE ATTUARIALI E FINANZIARIE

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	12	a scelta
Per la prova finale	3	Prova finale
	6	Lingua straniera
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	9	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
<b>Totale Altre attività formative</b>	<b>30</b>	

<b>TOTALE CREDITI</b>	<b>180</b>	
-----------------------	------------	--

# ORDINAMENTO DIDATTICO

## -PIANO DIDATTICO-

Il presente Piano Didattico fornisce l'articolazione dettagliata suddivisa per anno di corso e per curriculum degli insegnamenti impartiti, con relativo settore scientifico-disciplinare di competenza, semestre di erogazione (ultima colonna), CFU associati e tipologia dei crediti.

### BIENNIO COMUNE A TUTTI GLI INDIRIZZI

#### I ANNO

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	C.F.U.	TIPOLOGIA						SEMESTRE	
				A	B	C	S	D	E		F
F1M002	GEOMETRIA 1	MAT/03	7	6	1						1
F1M056	LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE	INF/01	6	6							1
F1M004	ANALISI MATEMATICA 1	MAT/05	7		7						1
F1M005	GEOMETRIA 2	MAT/03	7		7						2
F1M006	LABORATORIO DI INFORMATICA	INF/01	6			6					2
F1M007	MATEMATICA DISCRETA	MAT/02	8		8						2
F1M009	ANALISI MATEMATICA 2	MAT/05	7		7						2
F1M010	LINGUA INGLESE	L-LIN/12	6						6		
<b>TOTALE</b>			<b>54</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	

#### II ANNO

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	C.F.U.	TIPOLOGIA						SEMESTRE	
				A	B	C	S	D	E		F
F1M011	ANALISI MATEMATICA 3	MAT/05	8		8						1
F1M059	PROBABILITA' E STATISTICA	SECS-S/01(6CFU) MAT/06 (3CFU)	9		3	6*					2
F1M014	FISICA 1	FIS/01	6	6							1
F1M015	GEOMETRIA 3	MAT/03	8		8						1
F1M016	EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE	MAT/05	3	6	6						2
		MAT/07	3								
F1M060	ANALISI NUMERICA E LABORATORIO	MAT/08	9		9						2
F1M018	MECCANICA RAZIONALE	MAT/07	8		8						2
<b>TOTALE</b>			<b>54</b>	<b>6</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

\* i 6 CFU SECS-S/01 del corso di Probabilità e Statistica sono collocati in ambito di sede esclusivamente per il Curriculum "Matematica per le Scienze dell'Ingegneria"

# CURRICULUM DIDATTICO GENERALE

## III ANNO

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	C.F.U.	TIPOLOGIA						SEMESTRE	
				A	B	C	S	D	E		F
F1M019	FISICA 2	FIS/01	6			6					1
F1M020	ANALISI COMPLESSA	MAT/05	6		6						1
F1M021	EQUAZIONI DELLA FISICA MATEMATICA	MAT/07	6		6						1
F1M022	ALGEBRA	MAT/02	6		6						2
F1M023	INTRODUZIONE ALL'ANALISI FUNZIONALE	MAT/05	6		6						1
F1M024	MODELLI MATEMATICI DEI SISTEMI MACROSCOPICI	MAT/07	6		6						1
F1M025	STORIA DELLA MATEMATICA	MAT/04	6				6				2
F1M026	GEOMETRIA 4: ELEMENTI DI TOPOLOGIA E INTR. ALLA GEOMETRIA ALGEBRICA	MAT/03	6		6						2
	INSEGNAMENTI A SCELTA (*)		12					12			
F1M00F	ULTERIORI ABILITÀ INFORMATICHE E RELAZIONALI (**)		9							9	
F1M0PF	PROVA FINALE		3						3		
	<b>TOTALE</b>		<b>72</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	

### Riepilogo CFU del curriculum Didattico-Generale

	CFU	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Amb.Sede	Tipo D	Tipo E	Tipo F
<b>TOTALI</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

# CURRICULUM MATEMATICA PER LE SCIENZE DELL'INGEGNERIA ORIENTAMENTO A

## III ANNO

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	C.F.U.	TIPOLOGIA						SEMESTRE	
				A	B	C	S	D	E		F
F1M020	ANALISI COMPLESSA	MAT/05	6		6						1
F1M021	EQUAZIONI DELLA FISICA MATEMATICA	MAT/07	6		6						1
F1M019	FISICA 2	FIS/01	6			6					1
F1M023	INTRODUZIONE ALL'ANALISI FUNZIONALE	MAT/05	6					6			1
F1M024	MODELLI MATEMATICI DEI SISTEMI MACROSCOPICI	MAT/07	6					6			1
F1M035	CAMPI ELETTROMAGNETICI (1)	ING-INF/02	6			6					2
F1M064	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI (1)	ICAR/08	9			9					2
F1M065	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE (1)	ING-IND/13	9			9					2
F1M037	ELETTROTECNICA (1)	ING-IND/31	6			6					2
F1M00F	ULTERIORI ABILITÀ INFORMATICHE E RELAZIONALI (**)		9							9	
F1M0PF	PROVA FINALE		3						3		
	<b>TOTALE</b>		<b>72</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	

(1) L'insegnamento è mutuato dalla Facoltà di Ingegneria.

**CURRICULUM MATEMATICA PER LE SCIENZE DELL'INGEGNERIA**  
**ORIENTAMENTO B**

**III ANNO**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	C.F.U.	TIPOLOGIA						SEMESTRE	
				A	B	C	S	D	E		F
F1M020	ANALISI COMPLESSA	MAT/05	6		6						1
F1M021	EQUAZIONI DELLA FISICA MATEMATICA	MAT/07	6		6						1
F1M019	FISICA 2	FIS/01	6			6					1
F1M023	INTRODUZIONE ALL'ANALISI FUNZIONALE	MAT/05	6					6			1
F1M024	MODELLI MATEMATICI DEI SISTEMI MACROSCOPICI	MAT/07	6					6			1
F1M034	TEORIA DEI SEGNALI (1)	ING-INF/03	6			6					2
F1M035	CAMPI ELETTRROMAGNETICI (1)	ING-INF/02	9			9					2
F1M066	ELETTRONICA ANALOGICA (1)	ING-INF/01	9			9					2
F1M037	ELETTROTECNICA (1)	ING-IND/31	6			6					2
F1M00F	ULTERIORI ABILITÀ INFORMATICHE E RELAZIONALI (**)		9							9	
F1M0PF	PROVA FINALE		3						3		
<b>TOTALE</b>			<b>72</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	

(1) L'insegnamento è mutuato dalla Facoltà di Ingegneria.

**Riepilogo CFU del Curriculum matematica per le scienze dell'Ingegneria (orientamenti A e B)**

	CFU	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Amb.Sede	Tipo D	Tipo E	Tipo F
<b>TOTALI</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>84</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

**CURRICULUM STATISTICO FINANZIARIO**

**III ANNO**

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	C.F.U.	TIPOLOGIA						SEMESTRE	
				A	B	C	S	D	E		F
F1M019	FISICA 2	FIS/01	6			6					1
F1M020	ANALISI COMPLESSA	MAT/05	6		6						1
F1M021	EQUAZIONI DELLA FISICA MATEMATICA	MAT/07	6		6						1
F1M024	MODELLI MATEMATICI DEI SISTEMI MACROSCOPICI	MAT/07	6		6						1
F1M023	INTRODUZIONE ALL'ANALISI FUNZIONALE	MAT/05	6		6						1
F1M043	PROCESSI STOCASTICI	MAT/06	6				6				2
F1M044	ANALISI DELLE SERIE STORICHE	SECS-S/01	6			6					2
F1M045	MODELLI MATEMATICI DEI MERCATI FINANZIARI	SECS-S/06 MAT/06	6				6				2
	INSEGNAMENTI A SCELTA (*)		12					12			
F1M00F	ULTERIORI ABILITÀ INFORMATICHE E RELAZIONALI (**)		9							9	
F1M0PF	PROVA FINALE		3						3		
<b>TOTALE</b>			<b>72</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	

## Riepilogo CFU del Curriculum Statistico Finanziario

	CFU	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Amb.Sede	Tipo D	Tipo E	Tipo F
<b>TOTALI</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>96</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

## CURRICULUM COMMERCIAL MATHEMATICS AND STATISTICS – CONVENZIONE UNIVERSITA DI YORK

### III ANNO

CODICE	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTI	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	C.F.U.	TIPOLOGIA						SEMESTRE	
				A	B	C	S	D	E		F
F1M019	FISICA 2	FIS/01	6			6					1
F1M020	ANALISI COMPLESSA	MAT/05	6		6						1
F1M021	EQUAZIONI DELLA FISICA MATEMATICA	MAT/07	6		6						1
F1M024	MODELLI MATEMATICI DEI SISTEMI MACROSCOPICI	MAT/07	6		6						1
F1M023	INTRODUZIONE ALL'ANALISI FUNZIONALE	MAT/05	6		6						1
F1M043	PROCESSI STOCASTICI	MAT/06	6				6				2
F1M044	ANALISI DELLE SERIE STORICHE	SECS-S/01	6			6					2
F1M045	MODELLI MATEMATICI DEI MERCATI FINANZIARI	SECS-S/06 MAT/06	6				6				2
	INSEGNAMENTI A SCELTA (*)		12					12			
F1M00F	ULTERIORI ABILITÀ INFORMATICHE E RELAZIONALI (**)		9							9	
F1M0PF	PROVA FINALE		3						3		
	<b>TOTALE</b>		<b>72</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	

## Riepilogo CFU del Curriculum COMMERCIAL MATHEMATICS AND STATISTICS – CONVENZIONE UNIVERSITA DI YORK

	CFU	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Amb.Sede	Tipo D	Tipo E	Tipo F
<b>TOTALI</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>96</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

Informazioni più dettagliate relative alla CONVENZIONE UNIVERSITA' DI YORK saranno disponibili sul sito <http://univaq.it/~tutormat/>

(\*) **CREDITI TIPOLOGIA D:** l'acquisizione dei crediti attribuiti agli **insegnamenti a scelta dello studente** per il terzo anno di corso può essere anticipata al primo o al secondo anno. Gli studenti possono operare la scelta tra i corsi attivi presso l'Università' degli Studi dell'Aquila comunicandola alla Segreteria Studenti all'atto dell'iscrizione.

(\*\*) **CREDITI TIPOLOGIA F:** l'acquisizione dei crediti attribuiti alle **ulteriori abilità informatiche e relazionali** per il terzo anno di corso può essere anticipata al primo o al secondo anno. I crediti F vanno acquisiti nel periodo successivo all'immatricolazione all'università.

Ai sensi dell'art 10 comma D.M.509/1999 l'acquisizione dei crediti di tipologia F fa riferimento alla valutazione e quantificazione di *“attività formative volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, nonché attività informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte*

*professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto del Ministero del Lavoro 25 marzo 1998, n. 42”*

In particolare, nell’ambito del corso di laurea in Matematica sono riconoscibili come crediti in tipologia f:

1. **ulteriori conoscenze linguistiche:** conoscenza approfondita della lingua inglese (livello B1,B1+, B2,C1,C2) e/o conoscenza di altre lingue straniere certificate dal Centro Linguistico Universitario; in tal caso, gli studenti acquisiscono 3 crediti di tipo F per ogni corso superato.
2. **ulteriori conoscenze linguistiche maturate nell’ambito dello svolgimento degli esami di profitto**, in aggiunta ai crediti previsti per l’esame stesso, quando il Docente riscontri una effettiva integrazione delle conoscenze linguistiche del candidato nella preparazione specifica per l’esame. Previo accordo preliminare con il Docente, integrando la prova d’esame con una lettura in lingua straniera nell’ambito degli argomenti dell’esame o con altra verifica delle conoscenze linguistiche nella preparazione dell’esame, il Docente potrà certificare, in aggiunta alla verbalizzazione dell’esame, l’acquisizione di 1 credito di tipologia F (con un massimo di 3 nell’ambito della laurea triennale).
3. **attività complementari alla didattica** svolte presso l’Università degli Studi di L’Aquila (corsi monografici, stesura ed elaborazione informatica di materiale didattico, laboratori S.S.I.S) quantificate, seguite e certificate da un docente universitario;
4. **corsi POR**, dal contenuto compatibile con quello previsto dalla legge e individuati appositamente dal CAD di Matematica;
5. **tirocini esterni o progetti presso Aziende, Enti, Banche** nell’ambito delle convenzioni già stipulate con L’Università degli Studi dell’Aquila. Queste convenzioni prevedono, per lo svolgimento del tirocinio, la presenza di un tutor aziendale e la supervisione di un tutor accademico. Gli studenti interessati devono presentare apposita domanda alla commissione didattica del CAD di Matematica e compilare i moduli reperibili presso la Segreteria di Facoltà. Qualora uno studente abbia la possibilità di svolgere un tirocinio presso un’azienda non convenzionata, può chiedere al CAD di Matematica di avviare le procedure per stabilire una convenzione. (1 credito = 25 ore di attività certificata)
6. **tirocini esterni o progetti presso scuole convenzionate** nell’ambito delle convenzioni già stipulate con L’Università degli Studi dell’Aquila (vedi punto 5). Il docente scolastico che fungerà da tutor deve essere individuato al momento dello svolgimento dell’attività, che dovrà essere certificata dal Preside dell’Istituto e controcertificata, con la relativa quantificazione dei crediti, dal docente universitario responsabile del progetto prof.ssa Elvira Laura Livorni (1 credito = 8 ore di attività certificata)
7. **frequenza di seminari, workshop, conferenze** che **deve essere integrata** da un’attività di elaborazione e/o stesura dei relativi contenuti. Il lavoro svolto dallo studente sarà quantificato, seguito e certificato da un docente universitario di riferimento. Si consiglia allo studente di presentare domanda preventiva di autorizzazione alla Commissione Didattica, con la descrizione della conferenza che si intende seguire e dell’attività ad essa relativa che si intende svolgere, corredata del nominativo del tutor universitario di riferimento;
8. **Stesura di materiale didattico di vario genere.** Tale attività deve essere seguita e certificata da un Docente universitario con relativa quantificazione in crediti,
9. **svolgimento di attività preparatorie alla Prova Finale**, di tipo informatico, scientifico e linguistico, condotte sotto la guida del docente relatore e dallo stesso certificate.

Per tutte le altre attività non previste dalla precedente lista, si consiglia allo studente di presentare una richiesta di preventiva autorizzazione alla Commissione Didattica.

Si ricorda che gli esami di profitto non sono utili ai fini dell’acquisizione dei crediti di tipologia F.

Ai fini del riconoscimento dei crediti F, lo studente deve presentare presso la Segreteria Studenti formale istanza di valutazione, allegando le certificazioni attestanti le attività svolte.

## ALLEGATO 2: SILLABI DEGLI INSEGNAMENTI

### CORSI DEL PRIMO ANNO

#### **GEOMETRIA I (MAT/03)**

L'obiettivo del corso è quello di fornire allo studente le prime nozioni di algebra lineare e di utilizzarle per presentare in linguaggio moderno la geometria analitica del piano e dello spazio. Si presentano quindi i sistemi lineari e la nozione di spazio vettoriale, ponendone in rilievo gli aspetti geometrici. Inoltre si introduce lo studente al problema della diagonalizzazione di matrici partendo da esempi di natura geometrica.

*Programma sintetico:* Sistemi di equazioni lineari, riduzione di Gauss. Geometria analitica del piano e dello spazio. Operazioni tra matrici. Spazi vettoriali. Dipendenza lineare e basi. Trasformazioni lineari e matrici. Teorema nullità più rango. Prodotto scalare standard. Primi elementi di diagonalizzazione di matrici.

#### **LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE (INF/01)**

L'obiettivo del corso è quello dell'apprendimento dei concetti di base dell'informatica, dei rudimenti di programmazione e degli algoritmi e strutture dati elementari. (Mutuato dall'omonimo insegnamento del Corso di Laurea in Informatica).

#### **ANALISI MATEMATICA 1 (MAT/05)**

Gli obiettivi formativi del corso riguardano la conoscenza della teoria dei limiti per successioni e funzioni, del calcolo differenziale per funzioni reali di una variabile reale. Lo studente dovrà inoltre sviluppare la capacità di applicare le nozioni apprese alla risoluzioni di problemi ed esercizi.

*Programma sintetico:* Elementi di teoria degli insiemi. Elementi di calcolo combinatorio. I sistemi dei numeri razionali, reali e complessi. Limiti di successioni, numero "e". Limiti di funzioni, continuità. Proprietà globali delle funzioni continue. Calcolo differenziale. Proprietà globali delle funzioni derivabili. Approssimazione locale delle funzioni con polinomi: Formula di Taylor.

#### **GEOMETRIA 1 (MAT/03)**

L'obiettivo del corso è quello di fornire allo studente gli strumenti più avanzati dell'algebra lineare privilegiandone l'approccio costruttivo e algoritmico su quello formale e astratto. Si presentano le forme quadratiche e hermitiane. Si esamina il problema della diagonalizzazione per operatori simmetrici e unitari. In particolare si applicano i risultati relativi alle forme quadratiche allo studio di coniche e quadriche. Si introduce lo studente al concetto di spazio proiettivo.

*Programma sintetico:* Forme bilineari e quadratiche. Forme simmetriche, trasformazioni ortogonali, Spazi euclidei. Spazi vettoriali complessi, forme hermitiane, trasformazioni unitarie. Ortonormalizzazione di Gram-Schmidt. Diagonalizzazione di operatori simmetrici e hermitiani. Coniche e quadriche. Spazi affini: rette e piani. Isometrie. Spazi proiettivi. Trasformazioni affini e proiettive.

#### **LABORATORIO DI INFORMATICA (INF/01)**

Il corso è un insegnamento base di informatica e consiste in uno studio dell'architettura hardware e software dei sistemi informatici e in una introduzione alla programmazione.

*Programma sintetico:* Architettura hardware e software dei sistemi informatici. Algoritmi, programmi e linguaggi di programmazione. Programmazione nel linguaggio C: tipi di dato base e strutturati, istruzioni, strutture di controllo, funzioni e procedure, ricorsione, file. Algoritmi di ricerca e di ordinamento.

#### **ANALISI MATEMATICA 2 (MAT/05)**

Gli obiettivi formativi del corso riguardano la conoscenza dello studio qualitativo delle funzioni e del calcolo integrale per funzioni reali di una variabile reale. Lo studente dovrà inoltre sviluppare la capacità di applicare le nozioni apprese alla risoluzioni di problemi ed esercizi.

*Programma sintetico:* Proprietà locali delle funzioni, funzioni convesse. Studio di funzione. Successioni per ricorrenza, approssimazioni. Serie Numeriche. Integrale definito e indefinito, quadrature. Integrali impropri e formule asintotiche.

### **MATEMATICA DISCRETA (MAT/02)**

In questo corso gli studenti hanno una prima esposizione al processo di astrazione in algebra. Il corso, partendo da conoscenze e abilità molto concrete e computazionali, introduce gradualmente il linguaggio dell'algebra astratta, e ne mostra le potenzialità attraverso lo studio dei risultati più elementari.

*Programma sintetico:* Aritmetica degli interi e primi rudimenti di Teoria dei numeri: congruenze e funzione di Eulero. Gruppo di permutazioni. Gruppi e omomorfismi, azione di un gruppo. Aritmetica dei polinomi. Anelli e omomorfismi. Calcolo dei quozienti, introduzione alle estensioni di campi.

## **CORSI DEL SECONDO ANNO**

### **ANALISI MATEMATICA 3 (MAT/05)**

Gli obiettivi formativi del corso riguardano la conoscenza del calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili. Lo studente dovrà inoltre sviluppare la capacità di applicare le nozioni apprese alla risoluzione di problemi ed esercizi.

*Programma sintetico:* Funzioni di più variabili: limiti, continuità e calcolo differenziale. Teorema funzioni implicite. Integrali curvilinei. Forme differenziali e campi vettoriali. Integrazione in più variabili, teoremi di integrazione per parti. Convergenza uniforme, serie di funzioni, serie di Fourier.

### **ANALISI NUMERICA E LABORATORIO (MAT/08)**

Obiettivo del corso è di fornire gli strumenti matematici adatti alla soluzione numerica dei problemi di base delle scienze applicate. Il corso, oltre alle lezioni e alle esercitazioni include, per circa un terzo delle ore a disposizione, delle sessioni di laboratorio in cui gli studenti applicano i metodi appresi a problemi concreti.

*Programma sintetico:* Problemi numerici e algoritmi; condizionamento e stabilità. Algebra lineare numerica. Metodi per la soluzione di sistemi lineari. Metodi per la ricerca degli autovalori. Approssimazione di funzioni; interpolazione e minimi quadrati. Metodi iterativi per la determinazione degli zeri di funzione. Formule di quadratura. Metodi iterativi per la soluzione di sistemi lineari di grandi dimensioni. Metodi di ottimizzazione per funzionali quadratici. Metodi di discesa per problemi generali di minimizzazione. Metodi per problemi di Cauchy. Teoria della stabilità per metodi a un passo. Problemi stiff. Metodi alle differenze finite per problemi al contorno. Metodi variazionali per problemi al contorno.

### **PROBABILITA' E STATISTICA (MAT/06,SECS-S/01)**

L'obiettivo del corso è un' introduzione alla probabilità (modelli discreti e continui) ed una trattazione operativa dei modelli gaussiani e delle loro applicazioni statistiche.

*Programma sintetico:* Spazi di Probabilità, Variabili aleatorie discrete e continue, funzioni di distribuzione. Probabilità elementare. Variabili aleatorie. Probabilità condizionata. Distribuzioni, esempi fondamentali. Legge dei grandi numeri e teorema del limite centrale. Distribuzioni gaussiane. Modelli lineari in generale. Analisi della varianza ad un fattore. Analisi della regressione. Cenni al metodo della massima verosimiglianza.

### **EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE (MAT/05,MAT/07)**

Gli obiettivi formativi del corso riguardano la conoscenza della teoria delle equazioni differenziali ordinarie. Lo studente dovrà inoltre sviluppare la capacità di applicare le nozioni apprese alla risoluzione di problemi ed esercizi.

*Programma sintetico:* Equazioni differenziali ordinarie del primo ordine e di ordine superiore. Integrale generale e integrali singolari, equazioni risolubili esplicitamente. Teoremi di esistenza ed unicità. Teoremi di continuazione e di dipendenza continua. Sistemi di equazioni lineari, matrice esponenziale. Sistemi piani, piano delle fasi. Stabilità nel senso di Liapunov. Serie di Fourier.

### **GEOMETRIA 3: Geometria differenziale delle curve e delle superfici (MAT/03)**

Nel corso si illustrano alcuni aspetti elementari della geometria differenziale classica di curve e superfici fino alla nozione di "superficie astratta" ed alla dimostrazione di alcuni risultati "globali". Da un lato si mette in contatto lo studente col problema della modellizzazione matematica di fenomeni di natura geometrica per arrivare ad trattazione matematica rigorosa con metodi provenienti dall'analisi matematica, dalla fisica, dall'algebra lineare; dall'altro si introducono nozioni e tecniche più astratte per risolvere i problemi posti dalla modellizzazione. Si vuole poi familiarizzare gli studenti con programmi di calcolo simbolico e numerico per la risoluzione di problemi ed esercizi e per l'elaborazione grafica delle trasformazioni geometriche.

*Programma sintetico:* Geometria differenziale delle curve piane. Geometria differenziale delle curve sghembe. Teoria locale delle superfici. Prima e seconda forma quadratica fondamentale. Curvatura gaussiana e teorema egregium. Geodetiche di una superficie. Cenni a questioni di geometria differenziale globale di curve e superfici.

### **FISICA 1 (FIS/01)**

Lo scopo del corso è di introdurre le nozioni di base della Meccanica Classica con particolare riguardo agli aspetti fenomenologici e sperimentali.

*Programma sintetico:* Misura di grandezze fisiche. Cinematica del punto materiale. Leggi di Newton, massa inerziale. Leggi di conservazione. Cenni di dinamica del corpo rigido e dei fluidi Legge di gravitazione universale, massa inerziale e gravitazionale. Cariche elettriche, legge di Coulomb, potenziale elettrostatico.

### **MECCANICA RAZIONALE (MAT/07)**

Nel corso si presenta la meccanica come teoria assiomatico-deduttiva formulata in un linguaggio matematico preciso. Gli obiettivi formativi di tale presentazione sono: chiarire la connessione tra la descrizione del mondo fisico e lo sviluppo della formalizzazione matematica, abituare lo studente ad utilizzare strumenti matematici diversi che nell'ambito della meccanica trovano un'applicazione e una interpretazione naturali, sviluppare la capacità di descrivere situazioni fenomenologiche concrete formalizzandole in modelli matematici semplici ma rigorosi che consentano di fare predizioni controllabili. Lo svolgimento di esercizi è essenziale per il raggiungimento di tali obiettivi.

*Programma sintetico:* Riferimento spazio-temporale, punto materiale e leggi di Newton. Sistemi unidimensionali. Forze centrali, problema dei due corpi, leggi di Keplero. Sistemi vincolati ed equazioni di Lagrange. Principi variazionali. Formulazione delle equazioni di Hamilton.

## **CORSI DEL TERZO ANNO**

### **ANALISI COMPLESSA (MAT/05)**

Gli obiettivi formativi del corso riguardano la conoscenza della teoria delle funzioni di una variabile complessa e delle trasformate integrali.

*Programma sintetico:* Funzioni di variabile complessa. Funzioni analitiche. Residui. Mappe conformi. Trasformazioni di Laplace e di Fourier.

### **EQUAZIONI DELLA FISICA MATEMATICA (MAT/07)**

Il corso consiste nello studio delle equazioni differenziali alle derivate parziali del primo ordine, di Laplace, delle onde e del calore. Particolare enfasi viene data alla formulazione di ciascun problema matematico a partire dai corrispondenti problemi fisici. Delle equazioni studiate nel corso, in casi semplici, verrà costruita la soluzione esplicita e se ne discuteranno le sue proprietà qualitative.

*Programma sintetico:* Cenni alle equazioni del primo ordine. Problema dell'elettrostatica, moto stazionario di fluidi. Soluzione di problemi al contorno per l'equazione di Laplace. Problema della corda vibrante, equazioni di Maxwell nel vuoto e nei mezzi materiali. Soluzione di problemi di Cauchy e misti per l'equazione delle onde. Problema della conduzione termica. Soluzione di problemi di Cauchy e misti per l'equazione del calore

### **FISICA 2 (FIS/01)**

Lo scopo del corso è di introdurre le nozioni base dell'elettromagnetismo classico e della relatività ristretta con particolare riguardo agli aspetti fenomenologici e sperimentali.

*Programma sintetico:* Elettrostatica di conduttori e dielettrici . Corrente elettrica. Campo magnetico, forza di Lorentz. Equazioni di Maxwell, onde elettromagnetiche. Cenni di ottica. Introduzione alla relatività ristretta.

## **INDIRIZZO DIDATTICO - GENERALE**

### **ALGEBRA (MAT/02)**

Gli obiettivi formativi di questo corso consistono nella presentazione di alcuni classici argomenti dell'algebra astratta. Lo studente deve essere portato inoltre a formalizzare in modo maturo una varietà di nozioni e di argomenti di contenuto algebrico incontrate negli studi precedenti.

*Programma sintetico:* Costruzione dei numeri razionali e delle funzioni razionali. Teoria della fattorizzazione negli anelli, moduli su anelli ed algebre. Gruppi astratti. Teoria di Galois elementare.

### **INTRODUZIONE ALL'ANALISI FUNZIONALE (MAT/05)**

Gli obiettivi formativi del corso riguardano la conoscenza dell'Integrazione secondo Lebesgue e di introdurre allo studio dell'Analisi Funzionale. In ogni caso i concetti principali verranno illustrati mediante esempi, evitando di esporli nella massima generalità. Gli esempi dovranno illustrare alcuni fenomeni rilevanti come la perdita di compattezza in dimensione infinita (concentrazioni, oscillazioni, invarianza per traslazioni); gli esempi più rilevanti riguardanti gli operatori limitati saranno: matrici infinite, operatori integrali di Fredholm e Volterra e operatori di moltiplicazione. Come prototipo di operatore chiuso verrà considerato l'operatore di Laplace in dimensione uno (derivata seconda).

*Programma sintetico:* Integrale e misura di Lebesgue. Spazi vettoriali, normati e di Banach. Operatori lineari. Spazi euclidei, spazi di Hilbert. Operatori su spazi di Hilbert.

### **MODELLI MATEMATICI DI SISTEMI MACROSCOPICI (MAT/07)**

Si introducono le nozioni di base della Termodinamica e della Meccanica Statistica, anche in relazione con la Teoria della Informazione. Lo scopo è discutere la modellizzazione del comportamento di sistemi macroscopici a partire da i due diversi punti di vista, fenomenologico e microscopico. In questo ambito si analizzano questioni concettualmente rilevanti, quali la reversibilità e l'irreversibilità, la connessione tra entropia e informazione.

*Programma sintetico:* Sistema termodinamico, equilibrio, temperatura. Principi della termodinamica. Gas ideali e reali, transizioni di fase. Descrizione microscopica, reversibilità e irreversibilità. Introduzione all'equazione di Boltzmann. Entropia e informazione. Introduzione alla meccanica statistica dell'equilibrio, campo medio.

### **GEOMETRIA 4 (MAT/03)**

L'obiettivo del corso è duplice. Da una parte si vuole che lo studente acquisti familiarità con alcune proprietà topologiche quali la compattezza, la connessione, la semplice connessione. Si fa vedere come queste proprietà vengono usate per stabilire se dati spazi topologici sono omeomorfi o meno. Dall'altra parte si introduce lo studente alla geometria algebrica facendo riferimento costante a esempi specifici. Si evidenziano gli stretti legami che esistono tra l'algebra e la geometria e quindi si enfatizza l'aspetto computazionale della geometria delle varietà al fine di utilizzare le moderne tecniche di calcolo simbolico per lo studio di problemi geometrici.

*Programma sintetico:* Elementi di topologia generale: continuità, compattezza, connessione, omotopia. Teorema degli zeri di Hilbert. Corrispondenza varietà - ideali. Varietà affini e proiettive. Spazio tangente e dimensione.

### **STORIA DELLA MATEMATICA (MAT/04)**

Gli sviluppi nei secoli delle matematiche hanno dato luogo ad un succedersi di teorie che hanno permesso l'attuale status del corpus mathematicus. Lo studio dell'evoluzione storica delle problematiche e delle tematiche matematiche può quindi fornire una visione della matematica nel suo insieme (o di parti significative di essa). In questo modo l'insegnamento della Storia delle matematiche riveste un ruolo formativo essenziale per gli studi di primo livello, con l'obiettivo di dare allo studente conoscenze tecnicamente rigorose, sistematiche e basilari dei risultati storicamente più significativi della disciplina. Qui si presentano i filoni classici della geometria, dell'algebra, dell'analisi e della meccanica.

*Programma sintetico:* Questioni metodologiche inerenti l'analisi sincronica e diacronica dell'evoluzione delle teorie matematiche. La matematica nelle civiltà antiche: i classici della matematica (Pitagora, Eudosso, Euclide, Apollonio, Archimede, Pappo, Diofanto) con particolare riferimento alle edizioni e commenti di essi in età rinascimentale (Maurolico, Commandino, Clavio). Geometria ed algebra nell'età della rivoluzione scientifica (Cardano, Tartaglia, Bombelli, Viete, Descartes). L'eredità archimedea (Valerio, Galilei, Cavalieri, Torricelli). La nascita della meccanica (Benedetti, Tartaglia, Stevin, Galilei). Le origini del calcolo infinitesimale (Leibniz, Newton). Ogni anno si terrà una parte monografica che varierà di anno in anno.

## **INDIRIZZO STATISTICO FINANZIARIO**

### **MODELLI MATEMATICI DEI MERCATI FINANZIARI (MAT/04).**

L'obiettivo di questo corso è di fornire agli studenti un'introduzione alle principali tematiche riguardanti i modelli aleatori dei mercati finanziari, sia dal punto di vista teorico sia dal punto di vista applicativo

*Programma sintetico:* Introduzione ai modelli stocastici di mercati, il mercato dei titoli derivati. Le opzioni, tipologie e proprietà fondamentali. Strategie operative. Introduzione agli alberi binomiali e il modello di Cox, Ross, Rubinstein. Valutazione opzioni secondo Black-Scholes. Cenni su opzioni esotiche. Copertura di posizioni mediante derivati. Valore a Rischio. Modelli di tasso di interesse.

### **PROCESSI STOCASTICI (MAT/06).**

Si intende introdurre gli studenti alla teoria dei processi stocastici in tempo discreto ed alle loro applicazioni.

*Programma sintetico:* Catene di Markov a stati finiti o numerabili. Definizioni e Teorema di Markov-Kakutani. Classificazione degli stati. Problemi di assorbimento. Misure invarianti. Teorema ergodico. Applicazioni Martingale in tempo discreto: definizioni e proprietà. Martingale chiuse ed integrabili. Passeggiate aleatorie. Disuguaglianze di martingala. Trasformata di martingala. Applicazioni.

### **ANALISI DELLE SERIE STORICHE (SECS-S/01).**

L'obiettivo del corso è duplice. Da una parte collegare la moderna analisi delle serie storiche con lo studio dei processi stocastici stazionari e dall'altra rendere capaci gli studenti, attraverso un software dedicato, di analizzare dati reali provenienti dalla fisica, biologia e dall'economia per modellarli attraverso le tecniche di Box & Jenkins.

*Programma sintetico:* Processi stocastici; stazionarietà forte ed in covarianza. Proprietà ergodiche. Uso pratico della funzione di autocorrelazione. Stazionarietà e processi evolutivi. Processi stocastici normali o gaussiani. Modelli speciali a parametro discreto: MA (Moving average) ed AR (autoregressive). Processi lineari generali ed armonici. L'uso della tecnica di Box & Jenkin per la definizione e la stima dei processi ARMA ed ARIMA. Applicazioni con software statistico dedicato.

## **VERIFICARE SILLABI - PROF.RUBINO**

## **INDIRIZZO MATEMATICA PER LE SCIENZE DELL' INGEGNERIA**

### **TEORIA DEI SEGNALI (ING-INF/03).**

*Programma sintetico:* Classificazione dei segnali. Spazio dei segnali. La Trasformata di Fourier: trasformata-serie, trasformata continua. Trasformata discreta di Fourier, FFT e applicazioni. Trasformazioni di segnali: sistemi continui e discreti. Distorsioni. Filtri lineari. Correlazione e densità spettrale. Teorema di Wiener. Campionamento dei segnali. Processi stocastici: descrizione statistica; valor medio, autocorrelazione e autocovarianza. Processi stazionari. Coppia di processi reali. Trasformazioni di processi. Densità spettrale di potenza. Esempi notevoli: processo armonico, processi Gaussiani, rumore.

### **CAMPI ELETTROMAGNETICI (ING-INF/02).**

*Programma sintetico:* Fondamenti: Campo elettromagnetico. Equazioni di Maxwell. Relazioni costitutive. Condizioni al contorno. Elettrodinamica: Teoremi di Poynting e di unicità. Polarizzazione di un campo vettoriale. Potenziali elettrodinamici. Onde piane uniformi e non uniformi. Riflessione e rifrazione di onde piane. Linee di trasmissione: Impedenza caratteristica e di linea. Coefficiente di riflessione; ROS. Diagramma di Smith. Radiazione e.m.: Funzione di

Green. Radiazione da sistemi di correnti. Teoremi di reciprocità e di equivalenza. Antenne: diagramma di radiazione; direttività, guadagno, area equivalente.

#### **ELETTRONICA ANALOGICA (ING-INF/01)**

#### **SCIENZA DELLE COSTRUZIONI (ICAR/08)**

#### **MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE (ING-IND/13)**

#### **ELETTROTECNICA (ING-IND/31), corso mutuato dal corso di Laurea in Ing. Chimica.**

*Programma sintetico:* Reti in regime stazionario. Bipoli: resistenza, capacità, induttanza. La legge di Ohm. Generatori di tensione e di corrente reali ed ideali. Trasformazione di generatori di tensione reali in generatori di corrente reali e viceversa. Reti in corrente continua. Principi di Kirchhoff. Teoremi e metodi di analisi delle reti. Reti in regime sinusoidale. Metodo dei fasori. Potenza istantanea, attiva, reattiva, apparente, complessa. Sistemi trifase. La potenza nei sistemi trifase. Rifasamento di un carico trifase equilibrato. Trasformatore monofase. Trasformatore ideale.

#### **ELETTROTECNICA (ING-IND/31), corso mutuato dal corso di Laurea in Ing. Civile.**

*Programma sintetico:* Elementi fondamentali di circuitistica in bassa frequenza; principi di Kirchhoff; metodo dei nodi e delle maglie; fenomeni dielettrici; circuiti magnetici lineari e non lineari; circuiti in regime alternativo sinusoidale monofase e trifase. Elementi di impianti elettrici: protezioni, interruttori, fusibili; impianti di terra; impianti utilizzatori BT, sistemi TT, TN, IT.

### **ALTRI CORSI**

#### **ALGEBRA CONCRETA (MAT/02).**

A partire dalle conoscenze fornite dal corso di base di matematica discreta si porta lo studente ad apprendere le tecniche algebriche e di teoria dei numeri elementare volte a risolvere gran parte dei problemi dell'algebra computazionale. Esempi sono la soluzione di alcuni problemi combinatori, la creazione ed analisi dei crittosistemi e dei codici autocorrettori, generazione di numeri pseudocasuali e più in generale lo sviluppo di algoritmi per affrontare problemi discreti.

*Programma sintetico:* Costruzione dei numeri razionali.. Elementi di teoria dei numeri ed applicazioni crittografiche. Test di primalità e di fattorizzazione. Polinomi e Teorema Fondamentale dell'Algebra. Teoria della fattorizzazione dei polinomi a coefficienti reali, razionali, interi ed interi modulo un primo; aspetti numerici, computazionali ed algoritmici. Campi e costruzione di campi finiti. Costruzione di numeri primi grandi da usare nei codici crittografici.

#### **ALGORITMI E STRUTTURE DATI (INF/01).**

*Programma sintetico:* Algoritmi di ricerca (sequenziale, binaria). Algoritmi di ordinamento (selection-sort, merge-sort). L'heap ed il suo uso per l'ordinamento (heap-sort). Algoritmi di selezione: code di priorità. Alberi: visite, alberi binari di ricerca. Il problema del dizionario: ricerca, inserimento, cancellazione. Gestione di dizionari mediante tavole ad indirizzamento diretto. Grafi: rappresentazioni, algoritmi di visita e connessione. Algoritmi elementari su grafi: cammino minimo, minimo albero ricoprente.

#### **BASI DI DATI (INF/01).**

*Programma sintetico:* Progettazione logica delle basi di dati. Introduzione al linguaggio SQL e definizione dei dati. Interrogazioni semplici in SQL. Interrogazioni complesse in SQL. Vincoli di integrità e viste in SQL. Uso di SQL da linguaggi di programmazione.

#### **FONDAMENTI DELL'INFORMATICA (INF/01).**

*Programma sintetico:* Elementi di logica: calcolo delle proposizioni, calcolo dei predicati, sistemi formali. Elementi di teoria della calcolabilità: numerabilità, modelli di calcolo e tesi di Church, macchina di Turing e macchina a registri. Linguaggi e problemi: accettabilità di un linguaggio, decidibilità di un linguaggio, linguaggi non decidibili, classi di linguaggi, completezza, problemi decisionali e di ottimizzazione. Elementi di Teoria della complessità: misure statiche e dinamiche, classi di complessità spaziali e temporali. La classe P: Esempi di problemi in P. P-completezza. Appartenenza a P di 2-SAT. La classe NP: La congettura  $P=NP$ ? NP-completezza. Schema di dimostrazione di NP-completezza. Enunciato del teorema di Cook.

#### **LABORATORIO BASI DI DATI (INF/01).**

*Programma sintetico:* Introduzione alle basi di dati e modelli dei dati. Algebra e calcolo relazionale. Progettazione concettuale e schemi ER. Normalizzazione di schemi. Transazioni e controllo di concorrenza, cenni sul controllo di affidabilità e gestione degli accessi. Basi di dati e WEB: cenni su architettura a due e tre livelli.

### ALLEGATO 3 : PROPEDEUTICITÀ

Se non si è superato l'esame di:	Non si può sostenere l'esame di:
Geometria 1	ESAMI DEL II ANNO
Analisi Matematica 1	
Geometria 2	ESAMI DI III ANNO
Analisi Matematica 2	
Analisi Matematica 3	Analisi Complessa
	Equazioni della Fisica Matematica
	Introduzione all'Analisi Funzionale
Equazioni Differenziali Ordinarie	Equazioni della Fisica Matematica
	Introduzione all'Analisi Funzionale
Matematica Discreta	Algebra
	Algebra concreta

Si consiglia lo studente di consultare sempre il sito ufficiale dei corsi di studio in Matematica dell'Università dell'Aquila: <http://univaq.it/~tutormat> per acquisire gli ultimi aggiornamenti.