

# DIDATTICA PROGRAMMATA 2024/2025

## Matematica (LM-40)

**Dipartimento:** MATEMATICA E FISICA

**Codice CdS:** 104652

**Codice SUA:** 1603688

**Area disciplinare:** ScientificoTecnologica

**Curricula previsti:**

- Teorico
- Modellistico-applicativo
- LOGICA MATEMATICA E INFORMATICA TEORICA - CURRICULUM BINAZIONALE IN LOGICA
- Didattica e comunicazione scientifica

### CURRICULUM: Teorico

#### Primo anno

##### Primo semestre

Denominazione <i>(Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)</i>	SSD	CFU	Ore	Lingua
GRUPPO OPZIONALE COMUNE AI 2 CURRICULA TEORICO E MODELLISTICO: SCEGLIERE QUATTRO INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C).				
GRUPPO OPZIONALE Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Nei percorsi formativi proposti scegliere gli insegnamenti in base a precise esigenze formative culturale nel seguente modo. Curricula Teorico e Modellistico-applicativo: 2 insegnamenti Didattica e comunicazione scientifica: 2 insegnamenti				
GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM TEORICO SCEGLIERE QUATTRO INSEGNAMENTI (30 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/01,02,03,05 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B).				
GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM TEORICO: SCEGLIERE 1-2 INSEGNAMENTI (per un totale di 9 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/06,07,08,09 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B)				

##### Secondo semestre

Denominazione <i>(Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)</i>	SSD	CFU	Ore	Lingua
GRUPPO OPZIONALE COMUNE AI 2 CURRICULA TEORICO E MODELLISTICO: SCEGLIERE QUATTRO INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C).				
GRUPPO OPZIONALE Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Nei percorsi formativi proposti scegliere gli insegnamenti in base a precise esigenze formative culturale nel seguente modo. Curricula Teorico e Modellistico-applicativo: 2 insegnamenti Didattica e comunicazione scientifica: 2 insegnamenti				
GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM TEORICO SCEGLIERE QUATTRO INSEGNAMENTI (30 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/01,02,03,05 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B).				
GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM TEORICO: SCEGLIERE 1-2 INSEGNAMENTI (per un totale di 9 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/06,07,08,09 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B)				

#### Secondo anno

##### Primo semestre

<b>Denominazione</b> <i>(Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)</i>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Ore</b>	<b>Lingua</b>
<b>20410377 - AIT - ABILITA' INFORMATICHE E TELEMATICHE</b> <i>TAF F - Abilità informatiche e telematiche</i>		3	30	ITA
<b>20410467 - PROVA FINALE</b> <i>TAF E - Per la prova finale</i>		26	650	ITA
<b>20410497 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO</b> <i>TAF F - Tirocini formativi e di orientamento</i>		7	175	ITA
<b>20410376 - UCL-ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE</b> <i>TAF F - Ulteriori conoscenze linguistiche</i>		3	20	ITA

## **Secondo semestre**

<b>Denominazione</b> <i>(Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)</i>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Ore</b>	<b>Lingua</b>
---	------------	------------	------------	---------------

## CURRICULUM: Modellistico-applicativo

### Primo anno

#### Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>GRUPPO OPZIONALE COMUNE AI 2 CURRICULA TEORICO E MODELLISTICO: SCEGLIERE QUATTRO INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C).</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Nei percorsi formativi proposti scegliere gli insegnamenti in base a precise esigenze formative culturale nel seguente modo. Curricula Teorico e Modellistico-applicativo: 2 insegnamenti Didattica e comunicazione scientifica: 2 insegnamenti</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM MODELLISTICO APPLICATIVO SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI (15 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/06,07,08,09 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B)</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM MODELLISTICO-APPLICATIVO SCEGLIERE 3 INSEGNAMENTI (24 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/01,02,03,05 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B).</b>				

#### Secondo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>GRUPPO OPZIONALE COMUNE AI 2 CURRICULA TEORICO E MODELLISTICO: SCEGLIERE QUATTRO INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C).</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Nei percorsi formativi proposti scegliere gli insegnamenti in base a precise esigenze formative culturale nel seguente modo. Curricula Teorico e Modellistico-applicativo: 2 insegnamenti Didattica e comunicazione scientifica: 2 insegnamenti</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM MODELLISTICO APPLICATIVO SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI (15 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/06,07,08,09 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B)</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM MODELLISTICO-APPLICATIVO SCEGLIERE 3 INSEGNAMENTI (24 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/01,02,03,05 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B).</b>				

### Secondo anno

#### Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410377 - AIT - ABILITA' INFORMATICHE E TELEMATICHE</b> <i>TAF F - Abilità informatiche e telematiche</i>		3	30	ITA
<b>20410467 - PROVA FINALE</b> <i>TAF E - Per la prova finale</i>		26	650	ITA
<b>20410497 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO</b> <i>TAF F - Tirocini formativi e di orientamento</i>		7	175	ITA
<b>20410376 - UCL-ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE</b> <i>TAF F - Ulteriori conoscenze linguistiche</i>		3	20	ITA

#### Secondo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
---	-----	-----	-----	--------

**CURRICULUM: Didattica e comunicazione scientifica**
**Primo anno**
**Primo semestre**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM DIDATTICA E COMUNICAZIONE SCIENTIFICA: SCEGLIERE 5 INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C) SI RICORDA CHE GL410 E GL420 SONO ALTERNATIVI</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica: scegliere un insegnamento caratterizzante (Taf B) tra ME410 e TN410</b>				
<b>20410621 - MC410 - DIDATTICA DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/04	6	60	ITA
<b>20410618 - ME420 - FONDAMENTI E STORIA DELLA GEOMETRIA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410620 - ME440 - PROBABILITÀ, STATISTICA E MODELLI</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/06	6	60	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>GRUPPO OPZIONALE Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Nei percorsi formativi proposti scegliere gli insegnamenti in base a precise esigenze formative culturale nel seguente modo. Curricula Teorico e Modellistico-applicativo: 2 insegnamenti Didattica e comunicazione scientifica: 2 insegnamenti</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM DIDATTICA E COMUNICAZIONE SCIENTIFICA: SCEGLIERE 5 INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C) SI RICORDA CHE GL410 E GL420 SONO ALTERNATIVI</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica: scegliere un insegnamento caratterizzante (Taf B) tra ME410 e TN410</b>				
<b>20410459 - MC430 - LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/04	6	60	ITA
<b>20410619 - ME430 - FONDAMENTI E STORIA DELL'ANALISI MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	6	60	ITA

**Secondo anno**
**Primo semestre**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410377 - AIT - ABILITA' INFORMATICHE E TELEMATICHE</b> <i>TAF F - Abilità informatiche e telematiche</i>		3	30	ITA
<b>GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica: scegliere uno o due TFO al fine di totalizzare in ogni caso i 10 CFU obbligatori per il tirocinio</b>				
<b>20410467 - PROVA FINALE</b> <i>TAF E - Per la prova finale</i>		26	650	ITA
<b>20410376 - UCL-ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE</b> <i>TAF F - Ulteriori conoscenze linguistiche</i>		3	20	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
---	-----	-----	-----	--------

## GRUPPI OPZIONALI

**GRUPPO OPZIONALE Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Comune SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI PER UN TOTALE DI 12 CFU: Nei percorsi formativi proposti scegliere gli insegnamenti in base a precise esigenze formative culturale nel seguente modo. Curricula Teorico e Modellistico-applicativo: 2 insegnamenti Didattica e comunicazione scientifica: 2 insegnamenti**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410163 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE</b> <i>TAF D - A scelta dello studente</i>		6	60	ITA
<b>20410075 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE</b> <i>TAF D - A scelta dello studente</i>		6	60	ITA

**GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM MODELLISTICO-APPLICATIVO SCEGLIERE 3 INSEGNAMENTI (24 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/01,02,03,05 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B).**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410882 - AC310 - ANALISI COMPLESSA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03 MAT/05	4 5	32 40	ITA
<b>20410408 - AL310 - ISTITUZIONI DI ALGEBRA SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/02	9	72	ITA
<b>20410445 - AL410 - ALGEBRA COMMUTATIVA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/02	9	72	ITA
<b>20410520 - AL420 - TEORIA ALGEBRICA DEI NUMERI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410746 - AL440 - TEORIA DEI GRUPPI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410609 - AM300 - ANALISI MATEMATICA 5</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410876 - AM400-ISTITUZIONI DI ANALISI SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410759 - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b>				
MODULO - AM410- MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
MODULO - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410758 - AM410 - MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410756 - AM420 - EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	6	60	ITA
<b>20410469 - AM430 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	6	60	ITA
<b>20410637 - AM450 - ANALISI FUNZIONALE</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410411 - GE310 - ISTITUZIONI DI GEOMETRIA SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	9	72	ITA
<b>20410449 - GE410 - GEOMETRIA ALGEBRICA 1</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	9	72	ITA
<b>20410444 - GE430 - GEOMETRIA RIEMANNIANA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410465 - GE450 - TOPOLOGIA ALGEBRICA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA

**GRUPPO OPZIONALE CURRICOLO MODELLISTICO-APPLICATIVO SCEGLIERE 3 INSEGNAMENTI (24 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/01,02,03,05 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B).**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410425 - GE460 - TEORIA DEI GRAFI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410567 - GE470-SUPERFICI DI RIEMANN</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410417 - IN410-CALCOLABILITÀ E COMPLESSITÀ</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/01	9	72	ITA
<b>20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1</b>				
MODULO - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO A <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/01	6	48	ITA
MODULO - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO B <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/01	3	24	ITA
<b>20410455 - LM420 - TEOREMI SULLA LOGICA 2</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/01	6	60	ITA
<b>20410613 - LM430 - LOGICA E FONDAMENTI DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/01	6	60	ITA
<b>20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA

**GRUPPO OPZIONALE CURRICOLO MODELLISTICO APPLICATIVO SCEGLIERE DUE INSEGNAMENTI (15 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/06,07,08,09 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B)**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410413 - AN410 - ANALISI NUMERICA 1</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/08	9	72	ITA
<b>20410420 - AN420 - ANALISI NUMERICA 2</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/08	9	72	ITA
<b>20410421 - AN430 - METODO DEGLI ELEMENTI FINITI</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/08	6	60	ITA
<b>20410447 - CP410 - TEORIA DELLA PROBABILITÀ</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/06	9	72	ITA
<b>20410441 - CP420-INTRODUZIONE AI PROCESSI STOCASTICI</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410457 - CP430 - CALCOLO STOCASTICO</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410410 - FM310 - ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	9	72	ITA
<b>20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA</b>				
MODULO - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo A <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	3	30	ITA
MODULO - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo B <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	3	30	ITA
<b>20410693 - FM420 - SISTEMI DINAMICI</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410878 - FM440 - FISICA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410768 - FM450 - ASPETTI MATEMATICI DELLA MECCANICA QUANTISTICA</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410626 - IN440 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/09	9	72	ITA
<b>20410419 - MS410-MECCANICA STATISTICA</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	9	72	ITA

<b>GRUPPO OPZIONALE COMUNE AI 2 CURRICULA TEORICO E MODELLISTICO: SCEGLIERE QUATTRO INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C).</b>				
<b>Denominazione</b> <i>(Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)</i>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	<b>Ore</b>	<b>Lingua</b>
<b>20410882 - AC310 - ANALISI COMPLESSA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/03 MAT/05	4 5	32 40	ITA
<b>20410408 - AL310 - ISTITUZIONI DI ALGEBRA SUPERIORE</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/02	9	72	ITA
<b>20410445 - AL410 - ALGEBRA COMMUTATIVA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/02	9	72	ITA
<b>20410520 - AL420 - TEORIA ALGEBRICA DEI NUMERI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410746 - AL440 - TEORIA DEI GRUPPI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410609 - AM300 - ANALISI MATEMATICA 5</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410876 - AM400-ISTITUZIONI DI ANALISI SUPERIORE</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410759 - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b>				
MODULO - AM410- MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/05	3	30	ITA
MODULO - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410758 - AM410 - MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410756 - AM420 - EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/05	6	60	ITA
<b>20410469 - AM430 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/05	6	60	ITA
<b>20410637 - AM450 - ANALISI FUNZIONALE</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410595 - AM550 - PROBLEMI DI PICCOLI DIVISORI IN INFINITE DIMENSIONI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/05	6	60	ITA
<b>20410413 - AN410 - ANALISI NUMERICA 1</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/08	9	72	ITA
<b>20410420 - AN420 - ANALISI NUMERICA 2</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/08	9	72	ITA
<b>20410421 - AN430 - METODO DEGLI ELEMENTI FINITI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/08	6	60	ITA
<b>20410447 - CP410 - TEORIA DELLA PROBABILITÀ</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/06	9	72	ITA
<b>20410441 - CP420-INTRODUZIONE AI PROCESSI STOCASTICI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410457 - CP430 - CALCOLO STOCASTICO</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410623 - CR410-CRITTOGRAFIA A CHIAVE PUBBLICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410428 - CR510 – CRITTO SISTEMI ELLITTICI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410410 - FM310 - ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/07	9	72	ITA
<b>20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA</b>				

**GRUPPO OPZIONALE COMUNE AI 2 CURRICULA TEORICO E MODELLISTICO: SCEGLIERE QUATTRO INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C).**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
MODULO - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo A TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/07	3	30	ITA
MODULO - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo B TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/07	3	30	ITA
<b>20410693 - FM420 - SISTEMI DINAMICI</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410878 - FM440 - FISICA MATEMATICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410768 - FM450 - ASPETTI MATEMATICI DELLA MECCANICA QUANTISTICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/07	6	60	ITA
<b>20411056 - FM500 - MODELLI NON-LINEARI IN FISICA MATEMATICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/07	6	10	ITA
<b>20410875 - FM530 - METODI MATEMATICI PER IL MACHINE LEARNING</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/07	9	72	ITA
<b>20410436 - FS420 - MECCANICA QUANTISTICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	FIS/02	6	60	ITA
<b>20410437 - FS430- TEORIA DELLA RELATIVITÀ</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	FIS/02	6	48	ITA
<b>20410435 - FS440 - ACQUISIZIONE DATI E CONTROLLO DI ESPERIMENTI</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	FIS/04	6	60	ITA
<b>20410434 - FS450 - ELEMENTI DI MECCANICA STATISTICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	FIS/02	6	60	ITA
<b>20410566 - FS470 - PRINCIPI DI ASTROFISICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	FIS/05	6	60	ITA
<b>20410569 - FS480 - RETI NEURALI</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	FIS/02	6	48	ITA
<b>20410429 - FS510 - METODO MONTECARLO</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	FIS/01	6	60	ITA
<b>20411003 - FS520 – RETI COMPLESSE</b> TAF C - Attività formative affini o integrative TAF C - Attività formative affini o integrative	FIS/03 INF/01	3 3	30 30	ITA
<b>20410411 - GE310 - ISTITUZIONI DI GEOMETRIA SUPERIORE</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/03	9	72	ITA
<b>20410449 - GE410 - GEOMETRIA ALGEBRICA 1</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/03	9	72	ITA
<b>20410444 - GE430 - GEOMETRIA RIEMANNIANA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410465 - GE450 - TOPOLOGIA ALGEBRICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410425 - GE460 - TEORIA DEI GRAFI</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410567 - GE470-SUPERFICI DI RIEMANN</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410462 - GE510 - GEOMETRIA ALGEBRICA 2</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410524 - GE520 - GEOMETRIA SUPERIORE</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410560 - IN400 - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON E MATLAB</b>				
MODULO - MODULO A - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON TAF C - Attività formative affini o integrative	INF/01	3	30	ITA
MODULO - MODULO B - PROGRAMMAZIONE IN MATLAB TAF C - Attività formative affini o integrative	INF/01	3	30	ITA
<b>20410417 - IN410-CALCOLABILITÀ E COMPLESSITÀ</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/01	9	72	ITA
<b>20410442 - IN420 - TEORIA DELL'INFORMAZIONE</b>	INF/01	9	72	ITA

**GRUPPO OPZIONALE COMUNE AI 2 CURRICULA TEORICO E MODELLISTICO: SCEGLIERE QUATTRO INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C).**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
TAF C - Attività formative affini o integrative				
<b>20410626 - IN440 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/09	9	72	ITA
<b>20410424 - IN450- ALGORITMI PER LA CRITTOGRAFIA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	INF/01	6	60	ITA
<b>20410568 - IN470 - METODI COMPUTAZIONALI PER LA BIOLOGIA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	INF/01	6	60	ITA
<b>20410426 - IN480 - CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	INF/01	9	72	ITA
<b>20410427 - IN490 - LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	INF/01	9	72	ITA
<b>20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING</b>				
MODULO - IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO A TAF C - Attività formative affini o integrative	ING-INF/05	3	27	ITA
MODULO - IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO B TAF C - Attività formative affini o integrative	INF/01	3	30	ITA
<b>20410432 - IN550 – MACHINE LEARNING</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	INF/01	6	60	ITA
<b>20410592 - LM400 - INTRODUZIONE ALLA LOGICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	M-FIL/02	6	60	ITA
<b>20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1</b>				
MODULO - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO A TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/01	6	48	ITA
MODULO - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO B TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/01	3	24	ITA
<b>20410455 - LM420 - TEOREMI SULLA LOGICA 2</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/01	6	60	ITA
<b>20410613 - LM430 - LOGICA E FONDAMENTI DELLA MATEMATICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/01	6	60	ITA
<b>20410529 - LM510 - TEORIE LOGICHE 1</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/01	6	36	ITA
<b>20410621 - MC410 - DIDATTICA DELLA MATEMATICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/04	6	60	ITA
<b>20410459 - MC430 - LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA MATEMATICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/04	6	60	ITA
<b>20410438 - MF410 - FINANZA COMPUTAZIONALE</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	SECS-S/06	9	60	ITA
<b>20410419 - MS410-MECCANICA STATISTICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/07	9	72	ITA
<b>20410555 - ST410-STATISTICA</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410766 - TN520 - ALTEZZE ED EQUAZIONI DIOFANTEE</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/02	6	60	ITA

**GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM TEORICO SCEGLIERE QUATTRO INSEGNAMENTI (30 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/01,02,03,05 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B).**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410882 - AC310 - ANALISI COMPLESSA</b> TAF B - Formazione teorica avanzata TAF B - Formazione teorica avanzata	MAT/03 MAT/05	4 5	32 40	ITA
<b>20410408 - AL310 - ISTITUZIONI DI ALGEBRA SUPERIORE</b> TAF B - Formazione teorica avanzata	MAT/02	9	72	ITA

**GRUPPO OPZIONALE CURRICOLO TEORICO SCEGLIERE QUATTRO INSEGNAMENTI (30 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/01,02,03,05 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B).**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410445 - AL410 - ALGEBRA COMMUTATIVA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/02	9	72	ITA
<b>20410520 - AL420 - TEORIA ALGEBRICA DEI NUMERI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410746 - AL440 - TEORIA DEI GRUPPI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410609 - AM300 - ANALISI MATEMATICA 5</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410876 - AM400-ISTITUZIONI DI ANALISI SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410759 - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b>				
MODULO - AM410- MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
MODULO - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410758 - AM410 - MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410756 - AM420 - EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	6	60	ITA
<b>20410469 - AM430 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	6	60	ITA
<b>20410637 - AM450 - ANALISI FUNZIONALE</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410411 - GE310 - ISTITUZIONI DI GEOMETRIA SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	9	72	ITA
<b>20410449 - GE410 - GEOMETRIA ALGEBRICA 1</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	9	72	ITA
<b>20410444 - GE430 - GEOMETRIA RIEMANNIANA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410465 - GE450 - TOPOLOGIA ALGEBRICA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410425 - GE460 - TEORIA DEI GRAFI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410567 - GE470-SUPERFICI DI RIEMANN</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410417 - IN410-CALCOLABILITÀ E COMPLESSITÀ</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/01	9	72	ITA
<b>20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1</b>				
MODULO - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO A <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/01	6	48	ITA
MODULO - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO B <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/01	3	24	ITA
<b>20410455 - LM420 - TEOREMI SULLA LOGICA 2</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/01	6	60	ITA
<b>20410613 - LM430 - LOGICA E FONDAMENTI DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/01	6	60	ITA
<b>20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA

**GRUPPO OPZIONALE CURRICOLO TEORICO: SCEGLIERE 1-2 INSEGNAMENTI (per un totale di 9 CFU) NEI SEGUENTI SSD MAT/06,07,08,09 TRA LE ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI (B)**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410413 - AN410 - ANALISI NUMERICA 1</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/08	9	72	ITA
<b>20410420 - AN420 - ANALISI NUMERICA 2</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/08	9	72	ITA
<b>20410421 - AN430 - METODO DEGLI ELEMENTI FINITI</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/08	6	60	ITA
<b>20410447 - CP410 - TEORIA DELLA PROBABILITÀ</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/06	9	72	ITA
<b>20410441 - CP420-INTRODUZIONE AI PROCESSI STOCASTICI</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410457 - CP430 - CALCOLO STOCASTICO</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410410 - FM310 - ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	9	72	ITA
<b>20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA</b>				
MODULO - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo A <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	3	30	ITA
MODULO - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo B <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	3	30	ITA
<b>20410769 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA – MODULO A</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	3	30	ITA
<b>20410770 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA – MODULO B</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	3	30	ITA
<b>20410693 - FM420 - SISTEMI DINAMICI</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410878 - FM440 - FISICA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410768 - FM450 - ASPETTI MATEMATICI DELLA MECCANICA QUANTISTICA</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410626 - IN440 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/09	9	72	ITA
<b>20410419 - MS410-MECCANICA STATISTICA</b> <i>TAF B - Formazione modellistico-applicativa</i>	MAT/07	9	72	ITA

**GRUPPO OPZIONALE CURRICOLO DIDATTICA E COMUNICAZIONE SCIENTIFICA: SCEGLIERE 5 INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C) SI RICORDA CHE GL410 E GL420 SONO ALTERNATIVI**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410746 - AL440 - TEORIA DEI GRUPPI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410413 - AN410 - ANALISI NUMERICA 1</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/08	9	72	ITA
<b>20410446 - BL410-INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	BIO/13	6	48	ITA
<b>20410439 - CH410- ELEMENTI DI CHIMICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	CHIM/03	6	60	ITA
<b>20410410 - FM310 - ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/07	9	72	ITA
<b>20410622 - FS400 - INTRODUZIONE ALLA FISICA MODERNA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	FIS/02	6	60	ITA
<b>20410448 - FS410 - LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA FISICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	FIS/08	6	60	ITA
<b>20410461 - FS460 - DIDATTICA DELLA FISICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	FIS/08	6	64	ITA

**GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM DIDATTICA E COMUNICAZIONE SCIENTIFICA: SCEGLIERE 5 INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C) SI RICORDA CHE GL410 E GL420 SONO ALTERNATIVI**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410748 - FS490 - EDUCATION &amp; OUTREACH, LA COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	FIS/08	6	48	ITA
<b>20410628 - FS530 - TEMI DI FILOSOFIA DELLA SCIENZA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	M-FIL/02	6	40	ITA
<b>20410425 - GE460 - TEORIA DEI GRAFI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20411007 - GL410 - INTRODUZIONE ALLA GEOLOGIA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	GEO/03	6	60	ITA
<b>20410454 - GL420-ELEMENTI DI GEOLOGIA II</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	GEO/03	6	48	ITA
<b>20410560 - IN400 - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON E MATLAB</b>				
MODULO - MODULO A - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	INF/01	3	30	ITA
MODULO - MODULO B - PROGRAMMAZIONE IN MATLAB <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	INF/01	3	30	ITA
<b>20410613 - LM430 - LOGICA E FONDAMENTI DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/01	6	60	ITA
<b>20410456 - MC420-DIDATTICA DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/04	6	60	ITA
<b>20410555 - ST410-STATISTICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/02	6	60	ITA

**GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica: scegliere un insegnamento caratterizzante (Taf B) tra ME410 e TN410**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410617 - ME410 - ELEMENTI DI ALGEBRA SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI</b> <i>TAF B - Formazione teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA

**GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica: scegliere uno o due TFO al fine di totalizzare in ogni caso i 10 CFU obbligatori per il tirocinio**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410497 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO</b> <i>TAF F - Tirocini formativi e di orientamento</i>		7	175	ITA
<b>20410752 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO LM</b> <i>TAF F - Tirocini formativi e di orientamento</i>		3	75	ITA
<b>20410753 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO LM</b> <i>TAF F - Tirocini formativi e di orientamento</i>		6	150	ITA
<b>20410754 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO LM</b> <i>TAF F - Tirocini formativi e di orientamento</i>		4	100	ITA
<b>20410755 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO LM</b> <i>TAF F - Tirocini formativi e di orientamento</i>		10	250	ITA

## TIPOLOGIE ATTIVITA' FORMATIVE (TAF)

Sigla	Descrizione
A	Base
B	Caratterizzanti
C	Attività formative affini o integrative
D	A scelta studente
E	Prova Finale o Per la conoscenza di almeno una lingua straniera
F	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)
R	Attività formative in ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare
S	Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali

## OBIETTIVI FORMATIVI

### 20410882 - AC310 - ANALISI COMPLESSA

#### Italiano

Acquisire una ampia conoscenza delle funzioni olomorfe e meromorfe di una variabile complessa e delle loro principali proprietà. Acquisire una buona manualità nell'integrazione complessa e nel calcolo di integrali definiti reali.

#### Inglese

To acquire a broad knowledge of holomorphic and meromorphic functions of one complex variable and of their main properties. To acquire good dexterity in complex integration and in the calculation of real definite integrals.

### 20410882 - AC310 - ANALISI COMPLESSA

#### Italiano

Acquisire una ampia conoscenza delle funzioni olomorfe e meromorfe di una variabile complessa e delle loro principali proprietà. Acquisire una buona manualità nell'integrazione complessa e nel calcolo di integrali definiti reali.

#### Inglese

To acquire a broad knowledge of holomorphic and meromorphic functions of one complex variable and of their main properties. To acquire good dexterity in complex integration and in the calculation of real definite integrals.

### 20410882 - AC310 - ANALISI COMPLESSA

#### Italiano

Acquisire una ampia conoscenza delle funzioni olomorfe e meromorfe di una variabile complessa e delle loro principali proprietà. Acquisire una buona manualità nell'integrazione complessa e nel calcolo di integrali definiti reali.

#### Inglese

To acquire a broad knowledge of holomorphic and meromorphic functions of one complex variable and of their main properties. To acquire good dexterity in complex integration and in the calculation of real definite integrals.

### 20410882 - AC310 - ANALISI COMPLESSA

#### Italiano

Acquisire una ampia conoscenza delle funzioni olomorfe e meromorfe di una variabile complessa e delle loro principali proprietà. Acquisire una buona manualità nell'integrazione complessa e nel calcolo di integrali definiti reali.

#### Inglese

To acquire a broad knowledge of holomorphic and meromorphic functions of one complex variable and of their main properties. To acquire good dexterity in complex integration and in the calculation of real definite integrals.

### 20410882 - AC310 - ANALISI COMPLESSA

#### Italiano

Acquisire una ampia conoscenza delle funzioni olomorfe e meromorfe di una variabile complessa e delle loro principali proprietà. Acquisire una buona manualità nell'integrazione complessa e nel calcolo di integrali definiti reali.

#### Inglese

To acquire a broad knowledge of holomorphic and meromorphic functions of one complex variable and of their main properties. To acquire good dexterity in complex integration and in the calculation of real definite integrals.

### 20410882 - AC310 - ANALISI COMPLESSA

#### Italiano

Acquisire una ampia conoscenza delle funzioni olomorfe e meromorfe di una variabile complessa e delle loro principali proprietà. Acquisire una buona manualità nell'integrazione complessa e nel calcolo di integrali definiti reali.

#### Inglese

To acquire a broad knowledge of holomorphic and meromorphic functions of one complex variable and of their main

properties. To acquire good dexterity in complex integration and in the calculation of real definite integrals.

#### **20410882 - AC310 - ANALISI COMPLESSA**

##### **Italiano**

Acquisire una ampia conoscenza delle funzioni olomorfe e meromorfe di una variabile complessa e delle loro principali proprietà. Acquisire una buona manualità nell'integrazione complessa e nel calcolo di integrali definiti reali.

##### **Inglese**

To acquire a broad knowledge of holomorphic and meromorphic functions of one complex variable and of their main properties. To acquire good dexterity in complex integration and in the calculation of real definite integrals.

#### **20410882 - AC310 - ANALISI COMPLESSA**

##### **Italiano**

Acquisire una ampia conoscenza delle funzioni olomorfe e meromorfe di una variabile complessa e delle loro principali proprietà. Acquisire una buona manualità nell'integrazione complessa e nel calcolo di integrali definiti reali.

##### **Inglese**

To acquire a broad knowledge of holomorphic and meromorphic functions of one complex variable and of their main properties. To acquire good dexterity in complex integration and in the calculation of real definite integrals.

#### **20410377 - AIT - ABILITA' INFORMATICHE E TELEMATICHE**

##### **Italiano**

Approfondire la conoscenza di tecniche informatiche e telematiche tra le quali la stesura in Tex della tesi e le ricerche bibliografiche.

##### **Inglese**

Deepen the knowledge of computer and telematic techniques including the writing in Tex of the thesis and bibliographic researches.

#### **20410377 - AIT - ABILITA' INFORMATICHE E TELEMATICHE**

##### **Italiano**

Approfondire la conoscenza di tecniche informatiche e telematiche tra le quali la stesura in Tex della tesi e le ricerche bibliografiche.

##### **Inglese**

Deepen the knowledge of computer and telematic techniques including the writing in Tex of the thesis and bibliographic researches.

#### **20410377 - AIT - ABILITA' INFORMATICHE E TELEMATICHE**

##### **Italiano**

Approfondire la conoscenza di tecniche informatiche e telematiche tra le quali la stesura in Tex della tesi e le ricerche bibliografiche.

##### **Inglese**

Deepen the knowledge of computer and telematic techniques including the writing in Tex of the thesis and bibliographic researches.

#### **20410408 - AL310 - ISTITUZIONI DI ALGEBRA SUPERIORE**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria delle equazioni polinomiali di una variabile. Saper applicare le tecniche ed i metodi dell'algebra astratta. Capire e saper applicare il Teorema Fondamentale della corrispondenza di Galois per studiare la "complessità" di un polinomio.

##### **Inglese**

Acquire a good knowledge of the concepts and methods of the theory of polynomial equations in one variable. Learn how to apply the techniques and methods of abstract algebra. Understand and apply the fundamental theorem of Galois correspondence to study the "complexity" of a polynomial.

#### **20410408 - AL310 - ISTITUZIONI DI ALGEBRA SUPERIORE**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria delle equazioni polinomiali di una variabile. Saper applicare le tecniche ed i metodi dell'algebra astratta. Capire e saper applicare il Teorema Fondamentale della corrispondenza di Galois per studiare la "complessità" di un polinomio.

##### **Inglese**

Acquire a good knowledge of the concepts and methods of the theory of polynomial equations in one variable. Learn how to apply the techniques and methods of abstract algebra. Understand and apply the fundamental theorem of Galois correspondence to study the "complexity" of a polynomial.

#### **20410408 - AL310 - ISTITUZIONI DI ALGEBRA SUPERIORE**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria delle equazioni polinomiali di una variabile. Saper applicare le tecniche ed i metodi dell'algebra astratta. Capire e saper applicare il Teorema Fondamentale della corrispondenza di Galois per studiare la "complessità" di un polinomio.

##### **Inglese**

Acquire a good knowledge of the concepts and methods of the theory of polynomial equations in one variable. Learn how to apply the techniques and methods of abstract algebra. Understand and apply the fundamental theorem of Galois correspondence to study the "complexity" of a polynomial.

#### **20410408 - AL310 - ISTITUZIONI DI ALGEBRA SUPERIORE**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria delle equazioni polinomiali di una variabile. Saper applicare le tecniche ed i metodi dell'algebra astratta. Capire e saper applicare il Teorema Fondamentale della corrispondenza di Galois per studiare la "complessità" di un polinomio.

##### **Inglese**

Acquire a good knowledge of the concepts and methods of the theory of polynomial equations in one variable. Learn how to apply the techniques and methods of abstract algebra. Understand and apply the fundamental theorem of Galois correspondence to study the "complexity" of a polynomial.

#### **20410445 - AL410 - ALGEBRA COMMUTATIVA**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza di alcuni metodi e risultati fondamentali nello studio degli anelli commutativi e dei loro moduli, con particolare riguardo allo studio di classi di anelli di interesse per la teoria algebrica dei numeri e per la geometria algebrica.

##### **Inglese**

Acquire a good knowledge of some methods and fundamental results in the study of the commutative rings and their modules, with particular reference to the study of ring classes of interest for the algebraic theory of numbers and for algebraic geometry.

#### **20410445 - AL410 - ALGEBRA COMMUTATIVA**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza di alcuni metodi e risultati fondamentali nello studio degli anelli commutativi e dei loro moduli, con particolare riguardo allo studio di classi di anelli di interesse per la teoria algebrica dei numeri e per la geometria algebrica.

##### **Inglese**

Acquire a good knowledge of some methods and fundamental results in the study of the commutative rings and their modules, with particular reference to the study of ring classes of interest for the algebraic theory of numbers and for

algebraic geometry.

### 20410445 - AL410 - ALGEBRA COMMUTATIVA

#### Italiano

Acquisire una buona conoscenza di alcuni metodi e risultati fondamentali nello studio degli anelli commutativi e dei loro moduli, con particolare riguardo allo studio di classi di anelli di interesse per la teoria algebrica dei numeri e per la geometria algebrica.

#### Inglese

Acquire a good knowledge of some methods and fundamental results in the study of the commutative rings and their modules, with particular reference to the study of ring classes of interest for the algebraic theory of numbers and for algebraic geometry.

### 20410445 - AL410 - ALGEBRA COMMUTATIVA

#### Italiano

Acquisire una buona conoscenza di alcuni metodi e risultati fondamentali nello studio degli anelli commutativi e dei loro moduli, con particolare riguardo allo studio di classi di anelli di interesse per la teoria algebrica dei numeri e per la geometria algebrica.

#### Inglese

Acquire a good knowledge of some methods and fundamental results in the study of the commutative rings and their modules, with particular reference to the study of ring classes of interest for the algebraic theory of numbers and for algebraic geometry.

### 20410746 - AL440 - TEORIA DEI GRUPPI

#### Italiano

Acquisire familiarità con le nozioni fondamentali di teoria dei gruppi ed, in particolare dei gruppi finiti, necessarie per lo studio e la classificazione di alcune importanti classi di gruppi finiti

#### Inglese

Become familiar with the fundamental notions of group theory, particularly finite groups, so as to be able to study and classify some important classes of finite groups.

### 20410746 - AL440 - TEORIA DEI GRUPPI

#### Italiano

Acquisire familiarità con le nozioni fondamentali di teoria dei gruppi ed, in particolare dei gruppi finiti, necessarie per lo studio e la classificazione di alcune importanti classi di gruppi finiti

#### Inglese

Become familiar with the fundamental notions of group theory, particularly finite groups, so as to be able to study and classify some important classes of finite groups.

### 20410746 - AL440 - TEORIA DEI GRUPPI

#### Italiano

Acquisire familiarità con le nozioni fondamentali di teoria dei gruppi ed, in particolare dei gruppi finiti, necessarie per lo studio e la classificazione di alcune importanti classi di gruppi finiti

#### Inglese

Become familiar with the fundamental notions of group theory, particularly finite groups, so as to be able to study and classify some important classes of finite groups.

### 20410746 - AL440 - TEORIA DEI GRUPPI

#### Italiano

Acquisire familiarità con le nozioni fondamentali di teoria dei gruppi ed, in particolare dei gruppi finiti, necessarie per lo studio e la classificazione di alcune importanti classi di gruppi finiti

## Inglese

Become familiar with the fundamental notions of group theory, particularly finite groups, so as to be able to study and classify some important classes of finite groups.

**20410746 - AL440 - TEORIA DEI GRUPPI**

## Italiano

Acquisire familiarità con le nozioni fondamentali di teoria dei gruppi ed, in particolare dei gruppi finiti, necessarie per lo studio e la classificazione di alcune importanti classi di gruppi finiti

## Inglese

Become familiar with the fundamental notions of group theory, particularly finite groups, so as to be able to study and classify some important classes of finite groups.

**20410609 - AM300 - ANALISI MATEMATICA 5**

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza di base della teoria dell'integrazione di Lebesgue in  $\mathbb{R}^n$ , della teoria di Fourier e dei risultati principali nella teoria delle equazioni differenziali ordinarie.

## Inglese

To acquire a good basic knowledge of Lebesgue integration theory in  $\mathbb{R}^n$ , of Fourier theory and of the main results in the theory of ordinary differential equations.

**20410609 - AM300 - ANALISI MATEMATICA 5**

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza di base della teoria dell'integrazione di Lebesgue in  $\mathbb{R}^n$ , della teoria di Fourier e dei risultati principali nella teoria delle equazioni differenziali ordinarie.

## Inglese

To acquire a good basic knowledge of Lebesgue integration theory in  $\mathbb{R}^n$ , of Fourier theory and of the main results in the theory of ordinary differential equations.

**20410609 - AM300 - ANALISI MATEMATICA 5**

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza di base della teoria dell'integrazione di Lebesgue in  $\mathbb{R}^n$ , della teoria di Fourier e dei risultati principali nella teoria delle equazioni differenziali ordinarie.

## Inglese

To acquire a good basic knowledge of Lebesgue integration theory in  $\mathbb{R}^n$ , of Fourier theory and of the main results in the theory of ordinary differential equations.

**20410609 - AM300 - ANALISI MATEMATICA 5**

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza di base della teoria dell'integrazione di Lebesgue in  $\mathbb{R}^n$ , della teoria di Fourier e dei risultati principali nella teoria delle equazioni differenziali ordinarie.

## Inglese

To acquire a good basic knowledge of Lebesgue integration theory in  $\mathbb{R}^n$ , of Fourier theory and of the main results in the theory of ordinary differential equations.

**20410876 - AM400-ISTITUZIONI DI ANALISI SUPERIORE**

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza della teoria dell'integrazione astratta e degli spazi funzionali  $L^p$ .

## Inglese

To acquire a good knowledge of the abstract integration theory and of the functional spaces  $L^p$ .

#### **20410876 - AM400-ISTITUZIONI DI ANALISI SUPERIORE**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza della teoria dell'integrazione astratta e degli spazi funzionali  $L^p$ .

##### **Inglese**

To acquire a good knowledge of the abstract integration theory and of the functional spaces  $L^p$ .

#### **20410876 - AM400-ISTITUZIONI DI ANALISI SUPERIORE**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza della teoria dell'integrazione astratta e degli spazi funzionali  $L^p$ .

##### **Inglese**

To acquire a good knowledge of the abstract integration theory and of the functional spaces  $L^p$ .

#### **20410876 - AM400-ISTITUZIONI DI ANALISI SUPERIORE**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza della teoria dell'integrazione astratta e degli spazi funzionali  $L^p$ .

##### **Inglese**

To acquire a good knowledge of the abstract integration theory and of the functional spaces  $L^p$ .

#### **20410759 - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

##### **Inglese**

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410759 - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

##### **Inglese**

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410759 - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

##### **Inglese**

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410759 - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

##### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni

classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

**20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

**20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

**20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

**20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

**20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

**20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni

classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

*( AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )*

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

*( AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )*

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

*( AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )*

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

*( AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )*

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

## Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

## Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

## Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

## Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

## Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410- MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

## Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410- MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

#### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

#### **Inglese**

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410- MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

#### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

#### **Inglese**

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410- MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

#### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

#### **Inglese**

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410- MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

#### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

#### **Inglese**

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410- MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

#### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

#### **Inglese**

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410- MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

#### **Italiano**

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410757 - AM410 - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

( AM410- MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI )

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410758 - AM410 - MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410758 - AM410 - MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410758 - AM410 - MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410758 - AM410 - MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche di base necessarie allo studio di soluzioni classiche e deboli per equazioni alle derivate parziali

### Inglese

To acquire a good knowledge of general methods and basic techniques necessary to the study of classical and weak solutions for partial differential equations

#### **20410469 - AM430 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE**

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche necessarie allo studio delle equazioni differenziali ordinarie e alle loro proprietà qualitative.

### Inglese

To acquire a good knowledge of the general methods and classical techniques necessary for the study of ordinary differential equations and their qualitative properties.

#### 20410469 - AM430 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche necessarie allo studio delle equazioni differenziali ordinarie e alle loro proprietà qualitative.

### Inglese

To acquire a good knowledge of the general methods and classical techniques necessary for the study of ordinary differential equations and their qualitative properties.

#### 20410469 - AM430 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche necessarie allo studio delle equazioni differenziali ordinarie e alle loro proprietà qualitative.

### Inglese

To acquire a good knowledge of the general methods and classical techniques necessary for the study of ordinary differential equations and their qualitative properties.

#### 20410469 - AM430 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dei metodi generali e delle tecniche necessarie allo studio delle equazioni differenziali ordinarie e alle loro proprietà qualitative.

### Inglese

To acquire a good knowledge of the general methods and classical techniques necessary for the study of ordinary differential equations and their qualitative properties.

#### 20410637 - AM450 - ANALISI FUNZIONALE

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dell'analisi funzionale: spazi di Banach e di Hilbert, topologie deboli, operatori lineari e continui, operatori compatti, teoria spettrale.

### Inglese

To acquire a good knowledge of functional analysis: Banach and Hilbert spaces, weak topologies, linear and continuous operators, compact operators, spectral theory.

#### 20410637 - AM450 - ANALISI FUNZIONALE

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dell'analisi funzionale: spazi di Banach e di Hilbert, topologie deboli, operatori lineari e continui, operatori compatti, teoria spettrale.

### Inglese

To acquire a good knowledge of functional analysis: Banach and Hilbert spaces, weak topologies, linear and continuous operators, compact operators, spectral theory.

#### 20410637 - AM450 - ANALISI FUNZIONALE

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dell'analisi funzionale: spazi di Banach e di Hilbert, topologie deboli, operatori lineari e continui, operatori compatti, teoria spettrale.

### Inglese

To acquire a good knowledge of functional analysis: Banach and Hilbert spaces, weak topologies, linear and continuous operators, compact operators, spectral theory.

#### 20410637 - AM450 - ANALISI FUNZIONALE

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza dell'analisi funzionale: spazi di Banach e di Hilbert, topologie deboli, operatori lineari e continui, operatori compatti, teoria spettrale.

### Inglese

To acquire a good knowledge of functional analysis: Banach and Hilbert spaces, weak topologies, linear and continuous operators, compact operators, spectral theory.

#### 20410413 - AN410 - ANALISI NUMERICA 1

### Italiano

L'insegnamento intende dare gli elementi fondamentali (inclusa l'implementazione in un linguaggio di programmazione) delle tecniche di approssimazione numerica di base, in particolare quelle legate alla soluzione di sistemi lineari e di equazioni scalari non lineari, all'interpolazione e all'integrazione approssimata.

### Inglese

Provide the basic elements (including implementation in a programming language) of elementary numerical approximation techniques, in particular those related to solution of linear systems and nonlinear scalar equations, interpolation and approximate integration.

#### 20410413 - AN410 - ANALISI NUMERICA 1

### Italiano

L'insegnamento intende dare gli elementi fondamentali (inclusa l'implementazione in un linguaggio di programmazione) delle tecniche di approssimazione numerica di base, in particolare quelle legate alla soluzione di sistemi lineari e di equazioni scalari non lineari, all'interpolazione e all'integrazione approssimata.

### Inglese

Provide the basic elements (including implementation in a programming language) of elementary numerical approximation techniques, in particular those related to solution of linear systems and nonlinear scalar equations, interpolation and approximate integration.

#### 20410413 - AN410 - ANALISI NUMERICA 1

### Italiano

L'insegnamento intende dare gli elementi fondamentali (inclusa l'implementazione in un linguaggio di programmazione) delle tecniche di approssimazione numerica di base, in particolare quelle legate alla soluzione di sistemi lineari e di equazioni scalari non lineari, all'interpolazione e all'integrazione approssimata.

### Inglese

Provide the basic elements (including implementation in a programming language) of elementary numerical approximation techniques, in particular those related to solution of linear systems and nonlinear scalar equations, interpolation and approximate integration.

#### 20410413 - AN410 - ANALISI NUMERICA 1

### Italiano

L'insegnamento intende dare gli elementi fondamentali (inclusa l'implementazione in un linguaggio di programmazione) delle tecniche di approssimazione numerica di base, in particolare quelle legate alla soluzione di sistemi lineari e di equazioni scalari non lineari, all'interpolazione e all'integrazione approssimata.

### Inglese

Provide the basic elements (including implementation in a programming language) of elementary numerical approximation techniques, in particular those related to solution of linear systems and nonlinear scalar equations, interpolation and approximate integration.

### **20410413 - AN410 - ANALISI NUMERICA 1**

#### **Italiano**

L'insegnamento intende dare gli elementi fondamentali (inclusa l'implementazione in un linguaggio di programmazione) delle tecniche di approssimazione numerica di base, in particolare quelle legate alla soluzione di sistemi lineari e di equazioni scalari non lineari, all'interpolazione e all'integrazione approssimata.

#### **Inglese**

Provide the basic elements (including implementation in a programming language) of elementary numerical approximation techniques, in particular those related to solution of linear systems and nonlinear scalar equations, interpolation and approximate integration.

### **20410420 - AN420 - ANALISI NUMERICA 2**

#### **Italiano**

L'insegnamento è rivolto allo studio e all'implementazione di tecniche di approssimazione numerica più avanzate, in particolare relative alla soluzione approssimata di equazioni differenziali ordinarie, e a un ulteriore argomento avanzato da individuare tra l'ottimizzazione e i fondamenti dell'approssimazione di equazioni alle derivate parziali.

#### **Inglese**

Introduce to the study and implementation of more advanced numerical approximation techniques, in particular related to approximate solution of ordinary differential equations, and to a further advanced topic to be chosen between the optimization and the fundamentals of approximation of partial differential equations.

### **20410420 - AN420 - ANALISI NUMERICA 2**

#### **Italiano**

L'insegnamento è rivolto allo studio e all'implementazione di tecniche di approssimazione numerica più avanzate, in particolare relative alla soluzione approssimata di equazioni differenziali ordinarie, e a un ulteriore argomento avanzato da individuare tra l'ottimizzazione e i fondamenti dell'approssimazione di equazioni alle derivate parziali.

#### **Inglese**

Introduce to the study and implementation of more advanced numerical approximation techniques, in particular related to approximate solution of ordinary differential equations, and to a further advanced topic to be chosen between the optimization and the fundamentals of approximation of partial differential equations.

### **20410420 - AN420 - ANALISI NUMERICA 2**

#### **Italiano**

L'insegnamento è rivolto allo studio e all'implementazione di tecniche di approssimazione numerica più avanzate, in particolare relative alla soluzione approssimata di equazioni differenziali ordinarie, e a un ulteriore argomento avanzato da individuare tra l'ottimizzazione e i fondamenti dell'approssimazione di equazioni alle derivate parziali.

#### **Inglese**

Introduce to the study and implementation of more advanced numerical approximation techniques, in particular related to approximate solution of ordinary differential equations, and to a further advanced topic to be chosen between the optimization and the fundamentals of approximation of partial differential equations.

### **20410420 - AN420 - ANALISI NUMERICA 2**

#### **Italiano**

L'insegnamento è rivolto allo studio e all'implementazione di tecniche di approssimazione numerica più avanzate, in particolare relative alla soluzione approssimata di equazioni differenziali ordinarie, e a un ulteriore argomento avanzato da individuare tra l'ottimizzazione e i fondamenti dell'approssimazione di equazioni alle derivate parziali.

#### **Inglese**

Introduce to the study and implementation of more advanced numerical approximation techniques, in particular related to approximate solution of ordinary differential equations, and to a further advanced topic to be chosen between the

optimization and the fundamentals of approximation of partial differential equations.

#### **20410446 - BL410-INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA**

##### **Italiano**

Introdurre i metodi (esecuzione, validazione) della ricerca biologica, intesa come studio sistematico, controllato, empirico e critico della fenomenologia naturale, che si sviluppa a partire dalla formulazione di un'ipotesi fino alla costruzione della spiegazione; impostare le competenze di base relative all'elaborazione di risultati sperimentali e alla comunicazione in forma scritta; orientare gli studenti mediante illustrazione degli interessi scientifici dei diversi gruppi di ricerca che operano nel Dipartimento di Scienze.

##### **Inglese**

Introduction to the methods of biological research, intended as a systematic, controlled, empirical and critical study of natural phenomenology, which is developed from the formulation of an hypothesis until the construction of the explanation. Setting the basic skills relative to the processing of experimental results and the communication in the written form. Also, a lessons cycle will be dedicated to the most profitable study methods.

#### **20410163 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE**

##### **Italiano**

Crediti a scelta dello studente.

##### **Inglese**

Credits chosen by the student.

#### **20410163 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE**

##### **Italiano**

Crediti a scelta dello studente.

##### **Inglese**

Credits chosen by the student.

#### **20410163 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE**

##### **Italiano**

Crediti a scelta dello studente.

##### **Inglese**

Credits chosen by the student.

#### **20410163 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE**

##### **Italiano**

Crediti a scelta dello studente.

##### **Inglese**

Credits chosen by the student.

#### **20410163 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE**

##### **Italiano**

Crediti a scelta dello studente.

##### **Inglese**

Credits chosen by the student.

#### **20410075 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE**

##### **Italiano**

Crediti a scelta dello studente.

### Inglese

Credits chosen by the student.

#### 20410075 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE

### Italiano

Crediti a scelta dello studente.

### Inglese

Credits chosen by the student.

#### 20410075 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE

### Italiano

Crediti a scelta dello studente.

### Inglese

Credits chosen by the student.

#### 20410075 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE

### Italiano

Crediti a scelta dello studente.

### Inglese

Credits chosen by the student.

#### 20410075 - CFU A SCELTA DELLO STUDENTE

### Italiano

Crediti a scelta dello studente.

### Inglese

Credits chosen by the student.

#### 20410439 - CH410- ELEMENTI DI CHIMICA

### Italiano

Conoscere i principi fondamentali della chimica generale e saper applicare le conoscenze acquisite alla soluzione di semplici problemi di chimica.

### Inglese

Knowing the basic principles of general chemistry and being able to apply the acquired knowledge to the solution of simple problems of chemistry.

#### 20410447 - CP410 - TEORIA DELLA PROBABILITÀ

### Italiano

Acquisire una solida preparazione negli aspetti principali della teoria delle probabilità: costruzione di misure di probabilità su spazi misurabili, legge 0/1, indipendenza, aspettative condizionate, variabili casuali, funzioni caratteristiche, teorema del limite centrale, processi di ramificazione e alcuni risultati fondamentali nella teoria delle martingale a tempo discreto.

### Inglese

Foundations of modern probability theory: measure theory, 0/1 laws, independence, conditional expectation with respect to sub sigma algebras, characteristic functions, the central limit theorem, branching processes, discrete parameter martingale theory.

## 20410447 - CP410 - TEORIA DELLA PROBABILITÀ

### Italiano

Acquisire una solida preparazione negli aspetti principali della teoria delle probabilità: costruzione di misure di probabilità su spazi misurabili, legge 0/1, indipendenza, aspettative condizionate, variabili casuali, funzioni caratteristiche, teorema del limite centrale, processi di ramificazione e alcuni risultati fondamentali nella teoria delle martingale a tempo discreto.

### Inglese

Foundations of modern probability theory: measure theory, 0/1 laws, independence, conditional expectation with respect to sub sigma algebras, characteristic functions, the central limit theorem, branching processes, discrete parameter martingale theory.

## 20410447 - CP410 - TEORIA DELLA PROBABILITÀ

### Italiano

Acquisire una solida preparazione negli aspetti principali della teoria delle probabilità: costruzione di misure di probabilità su spazi misurabili, legge 0/1, indipendenza, aspettative condizionate, variabili casuali, funzioni caratteristiche, teorema del limite centrale, processi di ramificazione e alcuni risultati fondamentali nella teoria delle martingale a tempo discreto.

### Inglese

Foundations of modern probability theory: measure theory, 0/1 laws, independence, conditional expectation with respect to sub sigma algebras, characteristic functions, the central limit theorem, branching processes, discrete parameter martingale theory.

## 20410447 - CP410 - TEORIA DELLA PROBABILITÀ

### Italiano

Acquisire una solida preparazione negli aspetti principali della teoria delle probabilità: costruzione di misure di probabilità su spazi misurabili, legge 0/1, indipendenza, aspettative condizionate, variabili casuali, funzioni caratteristiche, teorema del limite centrale, processi di ramificazione e alcuni risultati fondamentali nella teoria delle martingale a tempo discreto.

### Inglese

Foundations of modern probability theory: measure theory, 0/1 laws, independence, conditional expectation with respect to sub sigma algebras, characteristic functions, the central limit theorem, branching processes, discrete parameter martingale theory.

## 20410441 - CP420-INTRODUZIONE AI PROCESSI STOCASTICI

### Italiano

Acquisire una solida preparazione di base negli aspetti principali della teoria dei processi stocastici con particolare riguardo ai processi di Markov e alle loro applicazioni (metodo Monte Carlo e simulated annealing), della teoria delle passeggiate aleatorie e dei modelli più semplici di sistemi di particelle interagenti.

### Inglese

Introduction to the theory of stochastic processes. Markov chains: ergodic theory, coupling, mixing times, with applications to random walks, card shuffling, and the Monte Carlo method. The Poisson process, continuous time Markov chains, convergence to equilibrium for some simple interacting particle systems.

## 20410441 - CP420-INTRODUZIONE AI PROCESSI STOCASTICI

### Italiano

Acquisire una solida preparazione di base negli aspetti principali della teoria dei processi stocastici con particolare riguardo ai processi di Markov e alle loro applicazioni (metodo Monte Carlo e simulated annealing), della teoria delle passeggiate aleatorie e dei modelli più semplici di sistemi di particelle interagenti.

### Inglese

Introduction to the theory of stochastic processes. Markov chains: ergodic theory, coupling, mixing times, with applications to random walks, card shuffling, and the Monte Carlo method. The Poisson process, continuous time Markov chains, convergence to equilibrium for some simple interacting particle systems.

## 20410441 - CP420-INTRODUZIONE AI PROCESSI STOCASTICI

### Italiano

Acquisire una solida preparazione di base negli aspetti principali della teoria dei processi stocastici con particolare riguardo ai processi di Markov e alle loro applicazioni (metodo Monte Carlo e simulated annealing), della teoria delle passeggiate aleatorie e dei modelli più semplici di sistemi di particelle interagenti.

### Inglese

Introduction to the theory of stochastic processes. Markov chains: ergodic theory, coupling, mixing times, with applications to random walks, card shuffling, and the Monte Carlo method. The Poisson process, continuous time Markov chains, convergence to equilibrium for some simple interacting particle systems.

## 20410441 - CP420-INTRODUZIONE AI PROCESSI STOCASTICI

### Italiano

Acquisire una solida preparazione di base negli aspetti principali della teoria dei processi stocastici con particolare riguardo ai processi di Markov e alle loro applicazioni (metodo Monte Carlo e simulated annealing), della teoria delle passeggiate aleatorie e dei modelli più semplici di sistemi di particelle interagenti.

### Inglese

Introduction to the theory of stochastic processes. Markov chains: ergodic theory, coupling, mixing times, with applications to random walks, card shuffling, and the Monte Carlo method. The Poisson process, continuous time Markov chains, convergence to equilibrium for some simple interacting particle systems.

## 20410623 - CR410-CRITTOGRAFIA A CHIAVE PUBBLICA

### Italiano

Acquisire una conoscenza di base dei concetti e metodi relativi alla teoria della crittografia a chiave pubblica, fornendo una panoramica di quelli che sono i modelli attualmente più utilizzati in questo settore.

### Inglese

Acquire a basic understanding of the notions and methods of public-key encryption theory, providing an overview of the models which are most widely used in this field.

## 20410623 - CR410-CRITTOGRAFIA A CHIAVE PUBBLICA

### Italiano

Acquisire una conoscenza di base dei concetti e metodi relativi alla teoria della crittografia a chiave pubblica, fornendo una panoramica di quelli che sono i modelli attualmente più utilizzati in questo settore.

### Inglese

Acquire a basic understanding of the notions and methods of public-key encryption theory, providing an overview of the models which are most widely used in this field.

## 20410428 - CR510 – CRITTO SISTEMI ELLITTICI

### Italiano

Acquisire una conoscenza di base dei concetti e metodi relativi alla teoria della crittografia a chiave pubblica utilizzando il gruppo dei punti di una curva ellittica su un campo finito. Applicazioni della teoria delle curve ellittiche a problemi classici di teoria computazionale dei numeri come la fattorizzazione e i test di primalità.

### Inglese

Acquire a basic knowledge of the concepts and methods related to the theory of public key cryptography using the group of points of an elliptic curve on a finite field. Apply the theory of elliptic curves to classical problems of computational number theory such as factorization and primality testing.

## 20410428 - CR510 – CRITTO SISTEMI ELLITTICI

### Italiano

Acquisire una conoscenza di base dei concetti e metodi relativi alla teoria della crittografia a chiave pubblica utilizzando il gruppo dei punti di una curva ellittica su un campo finito. Applicazioni della teoria delle curve ellittiche a

problemi classici di teoria computazionale dei numeri come la fattorizzazione e i test di primalità.

### Inglese

Acquire a basic knowledge of the concepts and methods related to the theory of public key cryptography using the group of points of an elliptic curve on a finite field. Apply the theory of elliptic curves to classical problems of computational number theory such as factorization and primality testing.

#### 20410410 - FM310 - ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza della teoria elementare delle equazioni differenziali alle derivate parziali e dei metodi basilari di risoluzione, con particolare riferimento alle equazioni che descrivono problemi della fisica matematica.

### Inglese

To acquire a good knowledge of the elementary theory of partial differential equations and of the basic methods of solution, with particular focus on the equations describing problems in mathematical physics.

#### 20410410 - FM310 - ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza della teoria elementare delle equazioni differenziali alle derivate parziali e dei metodi basilari di risoluzione, con particolare riferimento alle equazioni che descrivono problemi della fisica matematica.

### Inglese

To acquire a good knowledge of the elementary theory of partial differential equations and of the basic methods of solution, with particular focus on the equations describing problems in mathematical physics.

#### 20410410 - FM310 - ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza della teoria elementare delle equazioni differenziali alle derivate parziali e dei metodi basilari di risoluzione, con particolare riferimento alle equazioni che descrivono problemi della fisica matematica.

### Inglese

To acquire a good knowledge of the elementary theory of partial differential equations and of the basic methods of solution, with particular focus on the equations describing problems in mathematical physics.

#### 20410410 - FM310 - ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza della teoria elementare delle equazioni differenziali alle derivate parziali e dei metodi basilari di risoluzione, con particolare riferimento alle equazioni che descrivono problemi della fisica matematica.

### Inglese

To acquire a good knowledge of the elementary theory of partial differential equations and of the basic methods of solution, with particular focus on the equations describing problems in mathematical physics.

#### 20410410 - FM310 - ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza della teoria elementare delle equazioni differenziali alle derivate parziali e dei metodi basilari di risoluzione, con particolare riferimento alle equazioni che descrivono problemi della fisica matematica.

### Inglese

To acquire a good knowledge of the elementary theory of partial differential equations and of the basic methods of solution, with particular focus on the equations describing problems in mathematical physics.

#### 20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA

( FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo A )

### Italiano

Approfondire lo studio dei sistemi dinamici con tecniche e metodi più avanzati nell'ambito del formalismo lagrangiano e hamiltoniano.

### Inglese

To deepen the study of dynamical systems, with more advanced methods, in the context of Lagrangian and Hamiltonian theory.

#### **20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA**

( *FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo A* )

### Italiano

Approfondire lo studio dei sistemi dinamici con tecniche e metodi più avanzati nell'ambito del formalismo lagrangiano e hamiltoniano.

### Inglese

To deepen the study of dynamical systems, with more advanced methods, in the context of Lagrangian and Hamiltonian theory.

#### **20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA**

( *FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo A* )

### Italiano

Approfondire lo studio dei sistemi dinamici con tecniche e metodi più avanzati nell'ambito del formalismo lagrangiano e hamiltoniano.

### Inglese

To deepen the study of dynamical systems, with more advanced methods, in the context of Lagrangian and Hamiltonian theory.

#### **20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA**

( *FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo A* )

### Italiano

Approfondire lo studio dei sistemi dinamici con tecniche e metodi più avanzati nell'ambito del formalismo lagrangiano e hamiltoniano.

### Inglese

To deepen the study of dynamical systems, with more advanced methods, in the context of Lagrangian and Hamiltonian theory.

#### **20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA**

( *FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo B* )

### Italiano

Approfondire lo studio dei sistemi dinamici con tecniche e metodi più avanzati nell'ambito del formalismo lagrangiano e hamiltoniano.

### Inglese

To deepen the study of dynamical systems, with more advanced methods, in the context of Lagrangian and Hamiltonian theory.

#### **20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA**

( *FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo B* )

### Italiano

Approfondire lo studio dei sistemi dinamici con tecniche e metodi più avanzati nell'ambito del formalismo lagrangiano e hamiltoniano.

### Inglese

To deepen the study of dynamical systems, with more advanced methods, in the context of Lagrangian and Hamiltonian theory.

## 20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA

( FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo B )

### Italiano

Approfondire lo studio dei sistemi dinamici con tecniche e metodi più avanzati nell'ambito del formalismo lagrangiano e hamiltoniano.

### Inglese

To deepen the study of dynamical systems, with more advanced methods, in the context of Lagrangian and Hamiltonian theory.

## 20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA

( FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo B )

### Italiano

Approfondire lo studio dei sistemi dinamici con tecniche e metodi più avanzati nell'ambito del formalismo lagrangiano e hamiltoniano.

### Inglese

To deepen the study of dynamical systems, with more advanced methods, in the context of Lagrangian and Hamiltonian theory.

## 20410769 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA – MODULO A

### Italiano

Approfondire lo studio dei sistemi dinamici con tecniche e metodi più avanzati nell'ambito del formalismo lagrangiano e hamiltoniano.

### Inglese

To deepen the study of dynamical systems, with more advanced methods, in the context of Lagrangian and Hamiltonian theory.

## 20410770 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA – MODULO B

### Italiano

Approfondire lo studio dei sistemi dinamici con tecniche e metodi più avanzati nell'ambito del formalismo lagrangiano e hamiltoniano.

### Inglese

To deepen the study of dynamical systems, with more advanced methods, in the context of Lagrangian and Hamiltonian theory.

## 20410693 - FM420 - SISTEMI DINAMICI

### Italiano

Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati di particolare interesse nella teoria dei sistemi dinamici

### Inglese

To acquire a solid knowledge on some advanced problems of interest in the theory of Dynamical Systems

## 20410693 - FM420 - SISTEMI DINAMICI

### Italiano

Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati di particolare interesse nella teoria dei sistemi dinamici

### Inglese

To acquire a solid knowledge on some advanced problems of interest in the theory of Dynamical Systems

## 20410693 - FM420 - SISTEMI DINAMICI

### Italiano

Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati di particolare interesse nella teoria dei sistemi dinamici

### Inglese

To acquire a solid knowledge on some advanced problems of interest in the theory of Dynamical Systems

#### **20410693 - FM420 - SISTEMI DINAMICI**

### Italiano

Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati di particolare interesse nella teoria dei sistemi dinamici

### Inglese

To acquire a solid knowledge on some advanced problems of interest in the theory of Dynamical Systems

#### **20411056 - FM500 - MODELLI NON-LINEARI IN FISICA MATEMATICA**

### Italiano

Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati nello studio di alcune equazioni non lineari della fisica matematica.

### Inglese

Acquire a solid knowledge of some advanced problems in the study of some nonlinear equations of mathematical physics

#### **20411056 - FM500 - MODELLI NON-LINEARI IN FISICA MATEMATICA**

### Italiano

Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati nello studio di alcune equazioni non lineari della fisica matematica.

### Inglese

Acquire a solid knowledge of some advanced problems in the study of some nonlinear equations of mathematical physics

#### **20410875 - FM530 - METODI MATEMATICI PER IL MACHINE LEARNING**

### Italiano

Illustrare alcuni dei metodi matematici che sono alla base del Machine Learning, e in particolare l'algebra lineare, la convoluzione, la minimizzazione e la struttura delle Reti Neurali.

### Inglese

Linear algebra concepts are key for understanding and creating machine learning algorithms, especially as applied to deep learning and neural networks. This course reviews linear algebra with applications to statistics, image processing and optimization—and above all a full explanation of the structure of Neural Networks.

#### **20410875 - FM530 - METODI MATEMATICI PER IL MACHINE LEARNING**

### Italiano

Illustrare alcuni dei metodi matematici che sono alla base del Machine Learning, e in particolare l'algebra lineare, la convoluzione, la minimizzazione e la struttura delle Reti Neurali.

### Inglese

Linear algebra concepts are key for understanding and creating machine learning algorithms, especially as applied to deep learning and neural networks. This course reviews linear algebra with applications to statistics, image processing and optimization—and above all a full explanation of the structure of Neural Networks.

#### **20410622 - FS400 - INTRODUZIONE ALLA FISICA MODERNA**

### Italiano

Acquisire una conoscenza di base della fisica moderna, in primo luogo della Teoria della Relatività (speciale e generale) e della Meccanica Quantistica, con applicazioni alla Fisica delle particelle, alla Fisica della materia e alla

Cosmologia.

### Inglese

To acquire a basic knowledge of modern physics, mainly of the (special and general) Theory of Relativity and of Quantum Mechanics, with applications to particle physics, matter physics and cosmology

#### 20410448 - FS410 - LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA FISICA

### Italiano

Apprendere tecniche statistiche e di laboratorio per la preparazione di esperienze didattiche di laboratorio di fisica.

### Inglese

Learn statistical and laboratory techniques for the preparation of didactic physics experiments.

#### 20410436 - FS420 - MECCANICA QUANTISTICA

### Italiano

Fornire una conoscenza basilare della meccanica quantistica, discutendo le principali evidenze sperimentali e le conseguenti interpretazioni teoriche che hanno condotto alla crisi della fisica classica, e illustrandone i principi fondamentali: concetto di probabilità, dualismo onda-particella, principio di indeterminazione. Viene quindi descritta la dinamica quantistica, l'equazione di Schroedinger e la sua risoluzione per alcuni sistemi fisici rilevanti.

### Inglese

Provide a basic knowledge of quantum mechanics, discussing the main experimental evidence and the resulting theoretical interpretations that led to the crisis of classical physics, and illustrating its basic principles: notion of probability, wave-particle duality, indetermination principle. Quantum dynamics, the Schroedinger equation and its solution for some relevant physical systems are then described.

#### 20410436 - FS420 - MECCANICA QUANTISTICA

### Italiano

Fornire una conoscenza basilare della meccanica quantistica, discutendo le principali evidenze sperimentali e le conseguenti interpretazioni teoriche che hanno condotto alla crisi della fisica classica, e illustrandone i principi fondamentali: concetto di probabilità, dualismo onda-particella, principio di indeterminazione. Viene quindi descritta la dinamica quantistica, l'equazione di Schroedinger e la sua risoluzione per alcuni sistemi fisici rilevanti.

### Inglese

Provide a basic knowledge of quantum mechanics, discussing the main experimental evidence and the resulting theoretical interpretations that led to the crisis of classical physics, and illustrating its basic principles: notion of probability, wave-particle duality, indetermination principle. Quantum dynamics, the Schroedinger equation and its solution for some relevant physical systems are then described.

#### 20410437 - FS430- TEORIA DELLA RELATIVITÀ

### Italiano

Rendere lo studente familiare con i presupposti concettuali della teoria della relatività generale, sia come teoria geometrica dello spazio-tempo sia sottolineando analogie e differenze con le teorie di campo basate su simmetrie locali che descrivono le interazioni tra particelle elementari. Illustrare gli elementi essenziali di geometria differenziale necessari a formalizzare i concetti proposti. Introdurre lo studente ad estensioni della teoria di interesse per la ricerca teorica attuale.

### Inglese

Make the student familiar with the theoretical underpinnings of General Relativity, both as a geometric theory of space-time and by stressing analogies and differences with the field theories based on local symmetries that describe the interactions among elementary particles. Illustrate the basic elements of differential geometry needed to correctly frame the various concepts. Introduce the student to extensions of the theory of interest for current research.

#### 20410437 - FS430- TEORIA DELLA RELATIVITÀ

### Italiano

Rendere lo studente familiare con i presupposti concettuali della teoria della relatività generale, sia come teoria geometrica dello spazio-tempo sia sottolineando analogie e differenze con le teorie di campo basate su simmetrie locali

che descrivono le interazioni tra particelle elementari. Illustrare gli elementi essenziali di geometria differenziale necessari a formalizzare i concetti proposti. Introdurre lo studente ad estensioni della teoria di interesse per la ricerca teorica attuale.

### Inglese

Make the student familiar with the theoretical underpinnings of General Relativity, both as a geometric theory of space-time and by stressing analogies and differences with the field theories based on local symmetries that describe the interactions among elementary particles. Illustrate the basic elements of differential geometry needed to correctly frame the various concepts. Introduce the student to extensions of the theory of interest for current research.

#### 20410435 - FS440 - ACQUISIZIONE DATI E CONTROLLO DI ESPERIMENTI

### Italiano

Far acquisire allo studente le conoscenze di base su come è articolata la costruzione di un esperimento di fisica nucleare in funzione della raccolta dei dati dal rivelatore, del controllo delle apparecchiature e dell'esperimento, del monitoraggio del buon funzionamento argomenti dell'apparato e della qualità dei dati acquisiti.

### Inglese

The lectures and laboratories allow the student to learn the basic concepts pinpointing the data acquisition of a high energy physics experiment with specific regard to the data collection, control of the experiment and monitoring.

#### 20410435 - FS440 - ACQUISIZIONE DATI E CONTROLLO DI ESPERIMENTI

### Italiano

Far acquisire allo studente le conoscenze di base su come è articolata la costruzione di un esperimento di fisica nucleare in funzione della raccolta dei dati dal rivelatore, del controllo delle apparecchiature e dell'esperimento, del monitoraggio del buon funzionamento argomenti dell'apparato e della qualità dei dati acquisiti.

### Inglese

The lectures and laboratories allow the student to learn the basic concepts pinpointing the data acquisition of a high energy physics experiment with specific regard to the data collection, control of the experiment and monitoring.

#### 20410434 - FS450 - ELEMENTI DI MECCANICA STATISTICA

### Italiano

Acquisire la conoscenza dei principi fondamentali della meccanica statistica per sistemi classici e quantistici.

### Inglese

Gain knowledge of fundamental principles of statistical mechanics for classical and quantum systems.

#### 20410434 - FS450 - ELEMENTI DI MECCANICA STATISTICA

### Italiano

Acquisire la conoscenza dei principi fondamentali della meccanica statistica per sistemi classici e quantistici.

### Inglese

Gain knowledge of fundamental principles of statistical mechanics for classical and quantum systems.

#### 20410461 - FS460 - DIDATTICA DELLA FISICA

### Italiano

Far acquisire allo studente le competenze necessarie per esercitare un insegnamento efficace della Fisica nella scuola secondaria superiore con particolare attenzione: a) alla conoscenza della letteratura di ricerca sulla didattica in fisica, al sistema educativo italiano e alla normativa scolastica; b) alla progettazione di percorsi didattici culturalmente significativi per l'insegnamento della fisica; c) alla produzione di materiali per la misura e la verifica degli apprendimenti attraverso l'esercizio della valutazione formativa; d) al ruolo del "laboratorio" da intendersi come una modalità di lavoro che coinvolge gli studenti in modo attivo e partecipato, che incoraggia alla sperimentazione e alla progettualità.

### Inglese

The objectives of the course are to enable the students to acquire the necessary skills to practice an affective teaching of Physics in the secondary school, with particular attention to: a) knowledge of literature research on Physics teaching;

the Italian educational system and school regulations; b) the design of culturally significant educational paths for Physics teaching; c) the production of materials for the measurement and verification of learning through the exercise of formative evaluation; d) the role of the "laboratory" as a way of working that involves students in an active and participated way, which encourages experimentation and planning.

#### **20410566 - FS470 - PRINCIPI DI ASTROFISICA**

##### **Italiano**

Fornire allo studente una prima visione di alcuni fra gli argomenti fondamentali dell'Astrofisica e della Cosmologia utilizzando le conoscenze matematiche e fisiche acquisite nel primo biennio.

##### **Inglese**

Provide the student with a first view of some of the fundamental topics of Astrophysics and Cosmology using the mathematical and physical knowledge acquired in the first two years

#### **20410566 - FS470 - PRINCIPI DI ASTROFISICA**

##### **Italiano**

Fornire allo studente una prima visione di alcuni fra gli argomenti fondamentali dell'Astrofisica e della Cosmologia utilizzando le conoscenze matematiche e fisiche acquisite nel primo biennio.

##### **Inglese**

Provide the student with a first view of some of the fundamental topics of Astrophysics and Cosmology using the mathematical and physical knowledge acquired in the first two years

#### **20410748 - FS490 - EDUCATION & OUTREACH, LA COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA**

##### **Italiano**

Fornire allo studente i concetti di base della comunicazione, come le tecniche per parlare in pubblico e per la preparazione di materiali di presentazione e di testi di comunicazione scientifica. Far acquisire competenze sulla progettazione e realizzazione di prodotti di comunicazione (immagini, audio, video) e sul Communication Plan (piano per organizzare la comunicazione di un evento o progetto scientifico).

##### **Inglese**

To provide the student with the basic concepts of communication, such as techniques for public speaking and for the preparation of presentation materials and scientific communication texts. To acquire skills on the design and implementation of communication products (images, audio, video) and on the Communication Plan (plan to organize the communication of an event or scientific project).

#### **20410429 - FS510 - METODO MONTECARLO**

##### **Italiano**

Acquisire gli elementi di base per la trattazione di problemi matematici e fisici tramite metodi statistici che utilizzano numeri random.

##### **Inglese**

Acquire the basic elements for dealing with mathematics and physics problems using statistical methods based on random numbers.

#### **20410429 - FS510 - METODO MONTECARLO**

##### **Italiano**

Acquisire gli elementi di base per la trattazione di problemi matematici e fisici tramite metodi statistici che utilizzano numeri random.

##### **Inglese**

Acquire the basic elements for dealing with mathematics and physics problems using statistical methods based on random numbers.

#### **20411003 - FS520 – RETI COMPLESSE**

##### **Italiano**

Il corso introduce le studentesse e gli studenti all'affascinante mondo delle reti complesse, sia dal punto di vista teorico che da quello computazionale tramite esempi pratici. Le reti con proprietà topologiche complesse sono un giovane campo di ricerca che si sta sviluppando molto rapidamente e che trova applicazione in molte discipline tra le quali troviamo quelle sociali, l'economia e la biologia. Nella prima parte del corso si studiano i modelli più diffusi di reti e le loro caratteristiche topologiche. Nella seconda parte si analizza la dinamica delle reti con esempi, quali l'evoluzione di specifiche reti complesse.

## Inglese

This course introduces students to the fascinating network science, both from a theoretical and a computational point of view through practical examples. Networks with complex topological properties are a new discipline rapidly expanding due to its multidisciplinary nature: it has found in fact applications in many fields, including finance, social sciences and biology. The first part of the course is devoted to the characterization of the topological structure of complex networks and to the study of the most used network models. The second part is focused on growth and dynamical processes in these systems and to the study of specific networks of this kind.

### 20411003 - FS520 – RETI COMPLESSE

## Italiano

Il corso introduce le studentesse e gli studenti all'affascinante mondo delle reti complesse, sia dal punto di vista teorico che da quello computazionale tramite esempi pratici. Le reti con proprietà topologiche complesse sono un giovane campo di ricerca che si sta sviluppando molto rapidamente e che trova applicazione in molte discipline tra le quali troviamo quelle sociali, l'economia e la biologia. Nella prima parte del corso si studiano i modelli più diffusi di reti e le loro caratteristiche topologiche. Nella seconda parte si analizza la dinamica delle reti con esempi, quali l'evoluzione di specifiche reti complesse.

## Inglese

This course introduces students to the fascinating network science, both from a theoretical and a computational point of view through practical examples. Networks with complex topological properties are a new discipline rapidly expanding due to its multidisciplinary nature: it has found in fact applications in many fields, including finance, social sciences and biology. The first part of the course is devoted to the characterization of the topological structure of complex networks and to the study of the most used network models. The second part is focused on growth and dynamical processes in these systems and to the study of specific networks of this kind.

### 20411003 - FS520 – RETI COMPLESSE

## Italiano

Il corso introduce le studentesse e gli studenti all'affascinante mondo delle reti complesse, sia dal punto di vista teorico che da quello computazionale tramite esempi pratici. Le reti con proprietà topologiche complesse sono un giovane campo di ricerca che si sta sviluppando molto rapidamente e che trova applicazione in molte discipline tra le quali troviamo quelle sociali, l'economia e la biologia. Nella prima parte del corso si studiano i modelli più diffusi di reti e le loro caratteristiche topologiche. Nella seconda parte si analizza la dinamica delle reti con esempi, quali l'evoluzione di specifiche reti complesse.

## Inglese

This course introduces students to the fascinating network science, both from a theoretical and a computational point of view through practical examples. Networks with complex topological properties are a new discipline rapidly expanding due to its multidisciplinary nature: it has found in fact applications in many fields, including finance, social sciences and biology. The first part of the course is devoted to the characterization of the topological structure of complex networks and to the study of the most used network models. The second part is focused on growth and dynamical processes in these systems and to the study of specific networks of this kind.

### 20411003 - FS520 – RETI COMPLESSE

## Italiano

Il corso introduce le studentesse e gli studenti all'affascinante mondo delle reti complesse, sia dal punto di vista teorico che da quello computazionale tramite esempi pratici. Le reti con proprietà topologiche complesse sono un giovane campo di ricerca che si sta sviluppando molto rapidamente e che trova applicazione in molte discipline tra le quali troviamo quelle sociali, l'economia e la biologia. Nella prima parte del corso si studiano i modelli più diffusi di reti e le loro caratteristiche topologiche. Nella seconda parte si analizza la dinamica delle reti con esempi, quali l'evoluzione di specifiche reti complesse.

## Inglese

This course introduces students to the fascinating network science, both from a theoretical and a computational point of view through practical examples. Networks with complex topological properties are a new discipline rapidly expanding

due to its multidisciplinary nature: it has found in fact applications in many fields, including finance, social sciences and biology. The first part of the course is devoted to the characterization of the topological structure of complex networks and to the study of the most used network models. The second part is focused on growth and dynamical processes in these systems and to the study of specific networks of this kind.

## 20410628 - FS530 - TEMI DI FILOSOFIA DELLA SCIENZA

### Italiano

L'insegnamento 'Temi di Filosofia della Scienza' rientra nell'ambito delle attività formative affini e integrative del CdS in Scienze Filosofiche. Il corso ha l'obiettivo di presentare ed esaminare criticamente alcune questioni centrali in filosofia della scienza. Attraverso lo studio di testi classici e/o contemporanei, lo studente deve acquisire una conoscenza avanzata di problemi al confine fra scienza e filosofia, e la capacità di mettere sistematicamente in relazione la tradizione filosofico-scientifica e i suoi sviluppi più recenti

### Inglese

The course of Topics in the Philosophy of Science is part of the program in Philosophical sciences (MA level) and is included among the complementary training activities. This course introduces some central questions in the philosophy of science and examines them critically. Through the study of classic and/or contemporary texts, students will acquire advanced knowledge of problems at the boundary between science and philosophy. They will also obtain the ability to systematically relate the philosophical and scientific tradition to the most recent developments in these areas.

## 20410411 - GE310 - ISTITUZIONI DI GEOMETRIA SUPERIORE

### Italiano

Topologia: classificazione topologica di curve e superfici. Geometria differenziale: studio della geometria di curve e superfici in  $R^3$  per fornire esempi concreti e facilmente calcolabili sul concetto di curvatura in geometria. I metodi usati pongono la geometria in relazione con il calcolo di più variabili, l'algebra lineare e la topologia, fornendo allo studente una visione ampia di alcuni aspetti della matematica.

### Inglese

Topology: topological classification of curves and surfaces. Differential geometry: study of the geometry of curves and surfaces in  $R^3$  to provide concrete and easily calculable examples on the concept of curvature in geometry. The methods used place the geometry in relation to calculus of several variables, linear algebra and topology, providing the student with a broad view of some aspects of mathematics.

## 20410411 - GE310 - ISTITUZIONI DI GEOMETRIA SUPERIORE

### Italiano

Topologia: classificazione topologica di curve e superfici. Geometria differenziale: studio della geometria di curve e superfici in  $R^3$  per fornire esempi concreti e facilmente calcolabili sul concetto di curvatura in geometria. I metodi usati pongono la geometria in relazione con il calcolo di più variabili, l'algebra lineare e la topologia, fornendo allo studente una visione ampia di alcuni aspetti della matematica.

### Inglese

Topology: topological classification of curves and surfaces. Differential geometry: study of the geometry of curves and surfaces in  $R^3$  to provide concrete and easily calculable examples on the concept of curvature in geometry. The methods used place the geometry in relation to calculus of several variables, linear algebra and topology, providing the student with a broad view of some aspects of mathematics.

## 20410411 - GE310 - ISTITUZIONI DI GEOMETRIA SUPERIORE

### Italiano

Topologia: classificazione topologica di curve e superfici. Geometria differenziale: studio della geometria di curve e superfici in  $R^3$  per fornire esempi concreti e facilmente calcolabili sul concetto di curvatura in geometria. I metodi usati pongono la geometria in relazione con il calcolo di più variabili, l'algebra lineare e la topologia, fornendo allo studente una visione ampia di alcuni aspetti della matematica.

### Inglese

Topology: topological classification of curves and surfaces. Differential geometry: study of the geometry of curves and surfaces in  $R^3$  to provide concrete and easily calculable examples on the concept of curvature in geometry. The methods used place the geometry in relation to calculus of several variables, linear algebra and topology, providing the student with a broad view of some aspects of mathematics.

## 20410411 - GE310 - ISTITUZIONI DI GEOMETRIA SUPERIORE

## Italiano

Topologia: classificazione topologica di curve e superfici. Geometria differenziale: studio della geometria di curve e superfici in  $\mathbb{R}^3$  per fornire esempi concreti e facilmente calcolabili sul concetto di curvatura in geometria. I metodi usati pongono la geometria in relazione con il calcolo di più variabili, l'algebra lineare e la topologia, fornendo allo studente una visione ampia di alcuni aspetti della matematica.

## Inglese

Topology: topological classification of curves and surfaces. Differential geometry: study of the geometry of curves and surfaces in  $\mathbb{R}^3$  to provide concrete and easily calculable examples on the concept of curvature in geometry. The methods used place the geometry in relation to calculus of several variables, linear algebra and topology, providing the student with a broad view of some aspects of mathematics.

### 20410449 - GE410 - GEOMETRIA ALGEBRICA 1

## Italiano

Introdurre allo studio di topologia e geometria definite attraverso strumenti algebrici. Raffinamento di conoscenze dell'algebra attraverso applicazioni allo studio delle varietà algebriche in spazi affini e proiettivi.

## Inglese

Introduce to the study of topology and geometry defined through algebraic tools. Refine the concepts in algebra through applications to the study of algebraic varieties in affine and projective spaces.

### 20410449 - GE410 - GEOMETRIA ALGEBRICA 1

## Italiano

Introdurre allo studio di topologia e geometria definite attraverso strumenti algebrici. Raffinamento di conoscenze dell'algebra attraverso applicazioni allo studio delle varietà algebriche in spazi affini e proiettivi.

## Inglese

Introduce to the study of topology and geometry defined through algebraic tools. Refine the concepts in algebra through applications to the study of algebraic varieties in affine and projective spaces.

### 20410449 - GE410 - GEOMETRIA ALGEBRICA 1

## Italiano

Introdurre allo studio di topologia e geometria definite attraverso strumenti algebrici. Raffinamento di conoscenze dell'algebra attraverso applicazioni allo studio delle varietà algebriche in spazi affini e proiettivi.

## Inglese

Introduce to the study of topology and geometry defined through algebraic tools. Refine the concepts in algebra through applications to the study of algebraic varieties in affine and projective spaces.

### 20410449 - GE410 - GEOMETRIA ALGEBRICA 1

## Italiano

Introdurre allo studio di topologia e geometria definite attraverso strumenti algebrici. Raffinamento di conoscenze dell'algebra attraverso applicazioni allo studio delle varietà algebriche in spazi affini e proiettivi.

## Inglese

Introduce to the study of topology and geometry defined through algebraic tools. Refine the concepts in algebra through applications to the study of algebraic varieties in affine and projective spaces.

### 20410465 - GE450 - TOPOLOGIA ALGEBRICA

## Italiano

Fornire strumenti e metodi della topologia algebrica, tra cui la coomologia, l'omologia e l'omologia persistente. Comprendere le applicazioni di queste teorie all'analisi dei dati (Topological Data Analysis).

## Inglese

To explain ideas and methods of algebraic topology, among which co-homology, homology and persistent homology.

To understand the application of these theories to data analysis (Topological Data Analysis).

#### 20410465 - GE450 - TOPOLOGIA ALGEBRICA

##### Italiano

Fornire strumenti e metodi della topologia algebrica, tra cui la coomologia, l'omologia e l'omologia persistente. Comprendere le applicazioni di queste teorie all'analisi dei dati (Topological Data Analysis).

##### Inglese

To explain ideas and methods of algebraic topology, among which co-homology, homology and persistent homology. To understand the application of these theories to data analysis (Topological Data Analysis).

#### 20410465 - GE450 - TOPOLOGIA ALGEBRICA

##### Italiano

Fornire strumenti e metodi della topologia algebrica, tra cui la coomologia, l'omologia e l'omologia persistente. Comprendere le applicazioni di queste teorie all'analisi dei dati (Topological Data Analysis).

##### Inglese

To explain ideas and methods of algebraic topology, among which co-homology, homology and persistent homology. To understand the application of these theories to data analysis (Topological Data Analysis).

#### 20410465 - GE450 - TOPOLOGIA ALGEBRICA

##### Italiano

Fornire strumenti e metodi della topologia algebrica, tra cui la coomologia, l'omologia e l'omologia persistente. Comprendere le applicazioni di queste teorie all'analisi dei dati (Topological Data Analysis).

##### Inglese

To explain ideas and methods of algebraic topology, among which co-homology, homology and persistent homology. To understand the application of these theories to data analysis (Topological Data Analysis).

#### 20410425 - GE460 - TEORIA DEI GRAFI

##### Italiano

Fornire strumenti e metodi della teoria dei grafi.

##### Inglese

Provide tools and methods for graph theory.

#### 20410425 - GE460 - TEORIA DEI GRAFI

##### Italiano

Fornire strumenti e metodi della teoria dei grafi.

##### Inglese

Provide tools and methods for graph theory.

#### 20410425 - GE460 - TEORIA DEI GRAFI

##### Italiano

Fornire strumenti e metodi della teoria dei grafi.

##### Inglese

Provide tools and methods for graph theory.

#### 20410425 - GE460 - TEORIA DEI GRAFI

##### Italiano

Fornire strumenti e metodi della teoria dei grafi.

### Inglese

Provide tools and methods for graph theory.

#### 20410425 - GE460 - TEORIA DEI GRAFI

### Italiano

Fornire strumenti e metodi della teoria dei grafi.

### Inglese

Provide tools and methods for graph theory.

#### 20410462 - GE510 - GEOMETRIA ALGEBRICA 2

### Italiano

Introdurre allo studio della geometria algebrica con particolare riferimento ai fasci, schemi e coomologia.

### Inglese

Introduce to the study of algebraic geometry, with particular emphasis on beams, schemes and cohomology.

#### 20410462 - GE510 - GEOMETRIA ALGEBRICA 2

### Italiano

Introdurre allo studio della geometria algebrica con particolare riferimento ai fasci, schemi e coomologia.

### Inglese

Introduce to the study of algebraic geometry, with particular emphasis on beams, schemes and cohomology.

#### 20410524 - GE520 - GEOMETRIA SUPERIORE

### Italiano

Acquisire competenze aggiornate e avanzate su argomenti scelti nell'ambito delle tematiche di ricerca della geometria contemporanea

### Inglese

Acquire up-to-date and advanced skills on topics chosen within the research themes of contemporary geometry

#### 20410524 - GE520 - GEOMETRIA SUPERIORE

### Italiano

Acquisire competenze aggiornate e avanzate su argomenti scelti nell'ambito delle tematiche di ricerca della geometria contemporanea

### Inglese

Acquire up-to-date and advanced skills on topics chosen within the research themes of contemporary geometry

#### 20411007 - GL410 - INTRODUZIONE ALLA GEOLOGIA

### Italiano

Il modulo di Introduzione alla Geologia si prefigge di fornire un'adeguata conoscenza introduttiva del funzionamento del pianeta Terra. Obiettivi Formativi dell'insegnamento sono l'acquisizione di conoscenze sul pianeta Terra, incluse quelle relative alla sua posizione all'interno del Sistema Solare. Una parte del corso sarà inoltre dedicata allo studio degli ambienti litogenetici e dei processi geologici che portano alla formazione delle rocce. Tutti i contenuti del corso saranno inquadrati nell'ottica della sostenibilità ambientale attraverso il concetto del Pianeta Terra come sistema integrato. Le escursioni didattiche, infine, consentiranno attraverso l'osservazione diretta sul terreno, di familiarizzare con il territorio e di acquisire strumenti per registrare dati di campagna con diversi metodi di misura.

### Inglese

The module aims to provide an adequate introductory knowledge of how the planet Earth works. The main objectives of the course are the acquisition of knowledge about planet Earth, including that relating to its position within the Solar

System. A part of the course will also be dedicated to the study of lithogenetic environments and the geological processes that lead to the origin of rocks. All the contents of the course will be framed within the perspective of environmental sustainability through the concept of Planet Earth as an integrated system. Finally, the educational field trips will allow becoming familiar, through direct observation on the territory, with the territory and acquiring tools for recording field data with different measurement methods.

## 20410454 - GL420-ELEMENTI DI GEOLOGIA II

### Italiano

Attraverso una visione complessiva del Pianeta Terra, il corso si prefigge di fornire un'adeguata padronanza dei contenuti scientifici propri delle Scienze della Terra. Il corso affronta gli aspetti moderni delle Scienze della Terra, inquadrando i fenomeni geologici nel quadro delle più moderne teorie e illustrando la pericolosità e i rischi associati a fenomeni naturali quali, per esempio, i fenomeni sismici e vulcanici, anche con riferimento alla geologia del territorio italiano. Il corso, inoltre, si propone di fornire le basi per la comprensione del ciclo delle rocce, dei loro processi genetici e degli ambienti di formazione attraverso esperienze di laboratorio e di terreno. Durante le esercitazioni e le escursioni didattiche gli studenti saranno stimolati a comprendere i diversi aspetti del territorio italiano, con particolare riguardo al suo valore ambientale.

### Inglese

The course aims to provide an adequate overview of the scientific contents of Earth Sciences. The course deals with the modern aspects of Earth Sciences, framing geological phenomena in the framework of the most modern theories and illustrating the hazards and risks associated with natural phenomena such as, for example, seismic and volcanic phenomena, also referring to the geology of the Italian territory. The course also aims to provide the basis for understanding the rocks cycle and their rocks genetic processes through laboratory and field experiences. During the didactical laboratories and field excursions students will learn to understand the different aspects of Italian territory, with particular regard to its environmental value e fragility.

## 20410560 - IN400 - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON E MATLAB

( MODULO A - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON )

### Italiano

Acquisire competenze per l'implementazione al calcolatore di programmi ad alto livello nel linguaggio interpretato Python. Conoscere i costrutti fondamentali di Python e la sua applicazione a casi d'uso legati al calcolo scientifico e all'elaborazione dei dati.

### Inglese

Acquire the ability to implement high-level programs in the interpreted language Python . Understand the main constructs used in Python and its application to scientific computing and data processing scenarios.

## 20410560 - IN400 - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON E MATLAB

( MODULO A - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON )

### Italiano

Acquisire competenze per l'implementazione al calcolatore di programmi ad alto livello nel linguaggio interpretato Python. Conoscere i costrutti fondamentali di Python e la sua applicazione a casi d'uso legati al calcolo scientifico e all'elaborazione dei dati.

### Inglese

Acquire the ability to implement high-level programs in the interpreted language Python . Understand the main constructs used in Python and its application to scientific computing and data processing scenarios.

## 20410560 - IN400 - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON E MATLAB

( MODULO A - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON )

### Italiano

Acquisire competenze per l'implementazione al calcolatore di programmi ad alto livello nel linguaggio interpretato Python. Conoscere i costrutti fondamentali di Python e la sua applicazione a casi d'uso legati al calcolo scientifico e all'elaborazione dei dati.

### Inglese

Acquire the ability to implement high-level programs in the interpreted language Python . Understand the main constructs used in Python and its application to scientific computing and data processing scenarios.

## 20410560 - IN400 - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON E MATLAB

( MODULO B - PROGRAMMAZIONE IN MATLAB )

### Italiano

Acquisire competenze per l'implementazione al calcolatore di programmi ad alto livello nel linguaggio interpretato MATLAB. Conoscere i costrutti fondamentali di MATLAB e la sua applicazione a casi d'uso legati al calcolo scientifico e all'elaborazione dei dati.

### Inglese

Acquire the ability to implement high-level programs in the interpreted language MATLAB. Understand the main constructs used in MATLAB and its application to scientific computing and data processing scenarios.

### 20410560 - IN400 - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON E MATLAB

( MODULO B - PROGRAMMAZIONE IN MATLAB )

### Italiano

Acquisire competenze per l'implementazione al calcolatore di programmi ad alto livello nel linguaggio interpretato MATLAB. Conoscere i costrutti fondamentali di MATLAB e la sua applicazione a casi d'uso legati al calcolo scientifico e all'elaborazione dei dati.

### Inglese

Acquire the ability to implement high-level programs in the interpreted language MATLAB. Understand the main constructs used in MATLAB and its application to scientific computing and data processing scenarios.

### 20410560 - IN400 - PROGRAMMAZIONE IN PYTHON E MATLAB

( MODULO B - PROGRAMMAZIONE IN MATLAB )

### Italiano

Acquisire competenze per l'implementazione al calcolatore di programmi ad alto livello nel linguaggio interpretato MATLAB. Conoscere i costrutti fondamentali di MATLAB e la sua applicazione a casi d'uso legati al calcolo scientifico e all'elaborazione dei dati.

### Inglese

Acquire the ability to implement high-level programs in the interpreted language MATLAB. Understand the main constructs used in MATLAB and its application to scientific computing and data processing scenarios.

### 20410417 - IN410-CALCOLABILITÀ E COMPLESSITÀ

### Italiano

Approfondire gli aspetti matematici del concetto di computazione, lo studio delle relazioni tra diversi modelli di calcolo e la complessità computazionale.

### Inglese

Improve the understanding of the mathematical aspects of the notion of computation, and study the relationships between different computational models and the computational complexity.

### 20410417 - IN410-CALCOLABILITÀ E COMPLESSITÀ

### Italiano

Approfondire gli aspetti matematici del concetto di computazione, lo studio delle relazioni tra diversi modelli di calcolo e la complessità computazionale.

### Inglese

Improve the understanding of the mathematical aspects of the notion of computation, and study the relationships between different computational models and the computational complexity.

### 20410417 - IN410-CALCOLABILITÀ E COMPLESSITÀ

### Italiano

Approfondire gli aspetti matematici del concetto di computazione, lo studio delle relazioni tra diversi modelli di calcolo e la complessità computazionale.

### Inglese

Improve the understanding of the mathematical aspects of the notion of computation, and study the relationships between different computational models and the computational complexity.

#### **20410417 - IN410-CALCOLABILITÀ E COMPLESSITÀ**

##### **Italiano**

Approfondire gli aspetti matematici del concetto di computazione, lo studio delle relazioni tra diversi modelli di calcolo e la complessità computazionale.

##### **Inglese**

Improve the understanding of the mathematical aspects of the notion of computation, and study the relationships between different computational models and the computational complexity.

#### **20410442 - IN420 - TEORIA DELL'INFORMAZIONE**

##### **Italiano**

Introdurre questioni fondamentali della teoria della trasmissione dei segnali e nella loro analisi quantitativa. Concetto di entropia e di mutua informazione. Mostrare la struttura algebrica sottostante. Applicare i concetti fondamentali alla teoria dei codici, alla compressione dei dati e alla crittografia.

##### **Inglese**

Introduce key questions in the theory of signal transmission and quantitative analysis of signals, such as the notions of entropy and mutual information. Show the underlying algebraic structure. Apply the fundamental concepts to code theory, data compression and cryptography.

#### **20410442 - IN420 - TEORIA DELL'INFORMAZIONE**

##### **Italiano**

Introdurre questioni fondamentali della teoria della trasmissione dei segnali e nella loro analisi quantitativa. Concetto di entropia e di mutua informazione. Mostrare la struttura algebrica sottostante. Applicare i concetti fondamentali alla teoria dei codici, alla compressione dei dati e alla crittografia.

##### **Inglese**

Introduce key questions in the theory of signal transmission and quantitative analysis of signals, such as the notions of entropy and mutual information. Show the underlying algebraic structure. Apply the fundamental concepts to code theory, data compression and cryptography.

#### **20410626 - IN440 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA**

##### **Italiano**

Acquisire competenze sulle principali tecniche di risoluzione per problemi di ottimizzazione combinatoria; approfondire le competenze sulla teoria dei grafi; acquisire competenze tecniche avanzate per la progettazione, l'analisi e l'implementazione al calcolatore di algoritmi per la risoluzione di problemi di ottimizzazione su grafi, alberi e reti di flusso.

##### **Inglese**

Acquire skills on key solution techniques for combinatorial optimization problems; improve the skills on graph theory; acquire advanced technical skills for designing, analyzing and implementing algorithms aimed to solve optimization problems on graphs, trees and flow networks.

#### **20410626 - IN440 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA**

##### **Italiano**

Acquisire competenze sulle principali tecniche di risoluzione per problemi di ottimizzazione combinatoria; approfondire le competenze sulla teoria dei grafi; acquisire competenze tecniche avanzate per la progettazione, l'analisi e l'implementazione al calcolatore di algoritmi per la risoluzione di problemi di ottimizzazione su grafi, alberi e reti di flusso.

##### **Inglese**

Acquire skills on key solution techniques for combinatorial optimization problems; improve the skills on graph theory; acquire advanced technical skills for designing, analyzing and implementing algorithms aimed to solve optimization problems on graphs, trees and flow networks.

#### **20410626 - IN440 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA**

## Italiano

Acquisire competenze sulle principali tecniche di risoluzione per problemi di ottimizzazione combinatoria; approfondire le competenze sulla teoria dei grafi; acquisire competenze tecniche avanzate per la progettazione, l'analisi e l'implementazione al calcolatore di algoritmi per la risoluzione di problemi di ottimizzazione su grafi, alberi e reti di flusso.

## Inglese

Acquire skills on key solution techniques for combinatorial optimization problems; improve the skills on graph theory; acquire advanced technical skills for designing, analyzing and implementing algorithms aimed to solve optimization problems on graphs, trees and flow networks.

### 20410626 - IN440 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA

## Italiano

Acquisire competenze sulle principali tecniche di risoluzione per problemi di ottimizzazione combinatoria; approfondire le competenze sulla teoria dei grafi; acquisire competenze tecniche avanzate per la progettazione, l'analisi e l'implementazione al calcolatore di algoritmi per la risoluzione di problemi di ottimizzazione su grafi, alberi e reti di flusso.

## Inglese

Acquire skills on key solution techniques for combinatorial optimization problems; improve the skills on graph theory; acquire advanced technical skills for designing, analyzing and implementing algorithms aimed to solve optimization problems on graphs, trees and flow networks.

### 20410424 - IN450- ALGORITMI PER LA CRITTOGRAFIA

## Italiano

Acquisire la conoscenza dei principali algoritmi di cifratura. Approfondire le competenze matematiche necessarie alla descrizione degli algoritmi. Acquisire le tecniche di crittoanalisi utilizzate nella valutazione del livello di sicurezza fornito dai sistemi di cifratura.

## Inglese

Acquire the knowledge of the main encryption algorithms. Deepen the mathematical skills necessary for the description of the algorithms. Acquire the cryptanalysis techniques used in the assessment of the security level provided by the encryption systems.

### 20410424 - IN450- ALGORITMI PER LA CRITTOGRAFIA

## Italiano

Acquisire la conoscenza dei principali algoritmi di cifratura. Approfondire le competenze matematiche necessarie alla descrizione degli algoritmi. Acquisire le tecniche di crittoanalisi utilizzate nella valutazione del livello di sicurezza fornito dai sistemi di cifratura.

## Inglese

Acquire the knowledge of the main encryption algorithms. Deepen the mathematical skills necessary for the description of the algorithms. Acquire the cryptanalysis techniques used in the assessment of the security level provided by the encryption systems.

### 20410568 - IN470 - METODI COMPUTAZIONALI PER LA BIOLOGIA

## Italiano

Acquisire la conoscenza di base dei sistemi biologici e delle problematiche legate alla loro comprensione anche in relazione a deviazioni dal normale funzionamento e quindi all'insorgenza di patologie. Curare l'aspetto modellistico come pure quello della simulazione numerica, soprattutto di problemi formulati mediante equazioni e sistemi discreti. Acquisire la conoscenza dei principali algoritmi bio-informatici utili ad analizzare dati biologici

## Inglese

Acquire the basic knowledge of biological systems and problems related to their understanding, also in relation to deviations from normal functioning and thus to the insurgence of pathologies. Take care of the modeling aspect as well as of numerical simulation, especially for problems formulated by means of equations and discrete systems. Acquire the knowledge of the major bio-informatics algorithms useful to analyze biological data

### 20410568 - IN470 - METODI COMPUTAZIONALI PER LA BIOLOGIA

## Italiano

Acquisire la conoscenza di base dei sistemi biologici e delle problematiche legate alla loro comprensione anche in relazione a deviazioni dal normale funzionamento e quindi all'insorgenza di patologie. Curare l'aspetto modellistico come pure quello della simulazione numerica, soprattutto di problemi formulati mediante equazioni e sistemi discreti. Acquisire la conoscenza dei principali algoritmi bio-informatici utili ad analizzare dati biologici

## Inglese

Acquire the basic knowledge of biological systems and problems related to their understanding, also in relation to deviations from normal functioning and thus to the insurgence of pathologies. Take care of the modeling aspect as well as of numerical simulation, especially for problems formulated by means of equations and discrete systems. Acquire the knowledge of the major bio-informatics algorithms useful to analyze biological data

### 20410426 - IN480 - CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO

## Italiano

Acquisire le tecniche di programmazione parallela e distribuita, e la conoscenza delle moderne architetture hardware e software per il calcolo scientifico ad alte prestazioni. Paradigmi di parallelizzazione, parallelizzazione su CPU che su GPU, sistemi a memoria distribuita. Applicazioni Data intensive, Memory Intensive and Compute Intensive. Analisi delle prestazioni nei sistemi HPC.

## Inglese

Acquire parallel and distributed programming techniques, and know modern hardware and software architectures for high-performance scientific computing. Parallelization paradigms, parallelization on CPU and GPU, distributed memory systems. Data-intensive, Memory Intensive and Compute Intensive applications. Performance analysis in HPC systems.

### 20410426 - IN480 - CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO

## Italiano

Acquisire le tecniche di programmazione parallela e distribuita, e la conoscenza delle moderne architetture hardware e software per il calcolo scientifico ad alte prestazioni. Paradigmi di parallelizzazione, parallelizzazione su CPU che su GPU, sistemi a memoria distribuita. Applicazioni Data intensive, Memory Intensive and Compute Intensive. Analisi delle prestazioni nei sistemi HPC.

## Inglese

Acquire parallel and distributed programming techniques, and know modern hardware and software architectures for high-performance scientific computing. Parallelization paradigms, parallelization on CPU and GPU, distributed memory systems. Data-intensive, Memory Intensive and Compute Intensive applications. Performance analysis in HPC systems.

### 20410427 - IN490 - LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

## Italiano

Presentare i principali concetti della teoria dei linguaggi formali e la loro applicazione alla classificazione dei linguaggi di programmazione. Introdurre le principali tecniche per l'analisi sintattica dei linguaggi di programmazione. Imparare a riconoscere la struttura di un linguaggio di programmazione e le tecniche per implementarne la macchina astratta. Conoscere il paradigma orientato agli oggetti e un altro paradigma non imperativo.

## Inglese

Introduce the main concepts of formal language theory and their application to the classification of programming languages. Introduce the main techniques for the syntactic analysis of programming languages. Learn to recognize the structure of a programming language and the techniques to implement its abstract machine. Study the object-oriented paradigm and another non-imperative paradigm.

### 20410427 - IN490 - LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

## Italiano

Presentare i principali concetti della teoria dei linguaggi formali e la loro applicazione alla classificazione dei linguaggi di programmazione. Introdurre le principali tecniche per l'analisi sintattica dei linguaggi di programmazione. Imparare a riconoscere la struttura di un linguaggio di programmazione e le tecniche per implementarne la macchina astratta. Conoscere il paradigma orientato agli oggetti e un altro paradigma non imperativo.

## Inglese

Introduce the main concepts of formal language theory and their application to the classification of programming languages. Introduce the main techniques for the syntactic analysis of programming languages. Learn to recognize the structure of a programming language and the techniques to implement its abstract machine. Study the object-oriented paradigm and another non-imperative paradigm.

## 20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING

### Italiano

Modulo A Presentare il paradigma computazionale del Quantum Computing. Al termine del corso gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere algoritmi Quantum anche complessi e di analizzare e scrivere algoritmi quantum più semplici. Modulo B Studio del modello circuitale quantistico e della sua universalità, approfondimento delle principali tecniche quantistiche per la progettazione di algoritmi e la loro analisi, introduzione di alcuni linguaggi di programmazione quantistica e di alcune piattaforme software per la specifica di computazioni quantistiche.

### Inglese

Module A Present the computational paradigm of Quantum Computing. By the end of the course, students should be able to understand even complex Quantum algorithms and to analyze and write simple quantum algorithms. Module B Study of the quantum circuit model and its universality, in-depth exploration of key quantum techniques for algorithm design and analysis, and the introduction to some quantum programming languages and software platforms for the specification of quantum computations.

## 20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING

### Italiano

Modulo A Presentare il paradigma computazionale del Quantum Computing. Al termine del corso gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere algoritmi Quantum anche complessi e di analizzare e scrivere algoritmi quantum più semplici. Modulo B Studio del modello circuitale quantistico e della sua universalità, approfondimento delle principali tecniche quantistiche per la progettazione di algoritmi e la loro analisi, introduzione di alcuni linguaggi di programmazione quantistica e di alcune piattaforme software per la specifica di computazioni quantistiche.

### Inglese

Module A Present the computational paradigm of Quantum Computing. By the end of the course, students should be able to understand even complex Quantum algorithms and to analyze and write simple quantum algorithms. Module B Study of the quantum circuit model and its universality, in-depth exploration of key quantum techniques for algorithm design and analysis, and the introduction to some quantum programming languages and software platforms for the specification of quantum computations.

## 20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING

### Italiano

Modulo A Presentare il paradigma computazionale del Quantum Computing. Al termine del corso gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere algoritmi Quantum anche complessi e di analizzare e scrivere algoritmi quantum più semplici. Modulo B Studio del modello circuitale quantistico e della sua universalità, approfondimento delle principali tecniche quantistiche per la progettazione di algoritmi e la loro analisi, introduzione di alcuni linguaggi di programmazione quantistica e di alcune piattaforme software per la specifica di computazioni quantistiche.

### Inglese

Module A Present the computational paradigm of Quantum Computing. By the end of the course, students should be able to understand even complex Quantum algorithms and to analyze and write simple quantum algorithms. Module B Study of the quantum circuit model and its universality, in-depth exploration of key quantum techniques for algorithm design and analysis, and the introduction to some quantum programming languages and software platforms for the specification of quantum computations.

## 20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING

### Italiano

Modulo A Presentare il paradigma computazionale del Quantum Computing. Al termine del corso gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere algoritmi Quantum anche complessi e di analizzare e scrivere algoritmi quantum più semplici. Modulo B Studio del modello circuitale quantistico e della sua universalità, approfondimento delle principali tecniche quantistiche per la progettazione di algoritmi e la loro analisi, introduzione di alcuni linguaggi di programmazione quantistica e di alcune piattaforme software per la specifica di computazioni quantistiche.

### Inglese

Module A Present the computational paradigm of Quantum Computing. By the end of the course, students should be

able to understand even complex Quantum algorithms and to analyze and write simple quantum algorithms. Module B Study of the quantum circuit model and its universality, in-depth exploration of key quantum techniques for algorithm design and analysis, and the introduction to some quantum programming languages and software platforms for the specification of quantum computations.

### **20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING**

*( IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO A )*

#### **Italiano**

Presentare il paradigma computazionale del Quantum Computing. Al termine del corso gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere algoritmi Quantum anche complessi e di analizzare e scrivere algoritmi quantum più semplici.

#### **Inglese**

Present the computational paradigm of Quantum Computing. By the end of the course, students should be able to understand even complex Quantum algorithms and to analyze and write simple quantum algorithms.

### **20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING**

*( IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO A )*

#### **Italiano**

Presentare il paradigma computazionale del Quantum Computing. Al termine del corso gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere algoritmi Quantum anche complessi e di analizzare e scrivere algoritmi quantum più semplici.

#### **Inglese**

Present the computational paradigm of Quantum Computing. By the end of the course, students should be able to understand even complex Quantum algorithms and to analyze and write simple quantum algorithms.

### **20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING**

*( IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO A )*

#### **Italiano**

Presentare il paradigma computazionale del Quantum Computing. Al termine del corso gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere algoritmi Quantum anche complessi e di analizzare e scrivere algoritmi quantum più semplici.

#### **Inglese**

Present the computational paradigm of Quantum Computing. By the end of the course, students should be able to understand even complex Quantum algorithms and to analyze and write simple quantum algorithms.

### **20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING**

*( IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO A )*

#### **Italiano**

Presentare il paradigma computazionale del Quantum Computing. Al termine del corso gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere algoritmi Quantum anche complessi e di analizzare e scrivere algoritmi quantum più semplici.

#### **Inglese**

Present the computational paradigm of Quantum Computing. By the end of the course, students should be able to understand even complex Quantum algorithms and to analyze and write simple quantum algorithms.

### **20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING**

*( IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO B )*

#### **Italiano**

Studio del modello circuitale quantistico e della sua universalità, approfondimento delle principali tecniche quantistiche per la progettazione di algoritmi e la loro analisi, introduzione di alcuni linguaggi di programmazione quantistica e di alcune piattaforme software per la specifica di computazioni quantistiche.

#### **Inglese**

Study of the quantum circuit model and its universality, in-depth exploration of key quantum techniques for algorithm design and analysis, and the introduction to some quantum programming languages and software platforms for the specification of quantum computations.

### **20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING**

( IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO B )

### Italiano

Studio del modello circuitale quantistico e della sua universalità, approfondimento delle principali tecniche quantistiche per la progettazione di algoritmi e la loro analisi, introduzione di alcuni linguaggi di programmazione quantistica e di alcune piattaforme software per la specifica di computazioni quantistiche.

### Inglese

Study of the quantum circuit model and its universality, in-depth exploration of key quantum techniques for algorithm design and analysis, and the introduction to some quantum programming languages and software platforms for the specification of quantum computations.

#### 20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING

( IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO B )

### Italiano

Studio del modello circuitale quantistico e della sua universalità, approfondimento delle principali tecniche quantistiche per la progettazione di algoritmi e la loro analisi, introduzione di alcuni linguaggi di programmazione quantistica e di alcune piattaforme software per la specifica di computazioni quantistiche.

### Inglese

Study of the quantum circuit model and its universality, in-depth exploration of key quantum techniques for algorithm design and analysis, and the introduction to some quantum programming languages and software platforms for the specification of quantum computations.

#### 20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING

( IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO B )

### Italiano

Studio del modello circuitale quantistico e della sua universalità, approfondimento delle principali tecniche quantistiche per la progettazione di algoritmi e la loro analisi, introduzione di alcuni linguaggi di programmazione quantistica e di alcune piattaforme software per la specifica di computazioni quantistiche.

### Inglese

Study of the quantum circuit model and its universality, in-depth exploration of key quantum techniques for algorithm design and analysis, and the introduction to some quantum programming languages and software platforms for the specification of quantum computations.

#### 20410432 - IN550 – MACHINE LEARNING

### Italiano

Apprendere a istruire un calcolatore a imparare dei concetti usando i dati, senza essere programmato esplicitamente. Acquisire la conoscenza dei principali metodi di apprendimento automatico con o senza supervisore e discuterne le proprietà e i criteri di applicabilità. Acquisire la capacità di formulare correttamente il problema, scegliere l'algoritmo opportuno, e condurre l'analisi sperimentale per valutare i risultati ottenuti. Curare l'aspetto pratico dell'implementazione dei metodi introdotti presentando diversi esempi di impiego in diversi scenari applicativi.

### Inglese

Learn to instruct a computer to acquire concepts using data, without being explicitly programmed. Acquire knowledge of the main methods of supervised and non-supervised machine learning, and discuss the properties and criteria of applicability. Acquire the ability to formulate correctly the problem, to choose the appropriate algorithm, and to perform the experimental analysis in order to evaluate the results obtained. Take care of the practical aspect of the implementation of the introduced methods by presenting different examples of use in different application scenarios.

#### 20410432 - IN550 – MACHINE LEARNING

### Italiano

Apprendere a istruire un calcolatore a imparare dei concetti usando i dati, senza essere programmato esplicitamente. Acquisire la conoscenza dei principali metodi di apprendimento automatico con o senza supervisore e discuterne le proprietà e i criteri di applicabilità. Acquisire la capacità di formulare correttamente il problema, scegliere l'algoritmo opportuno, e condurre l'analisi sperimentale per valutare i risultati ottenuti. Curare l'aspetto pratico dell'implementazione dei metodi introdotti presentando diversi esempi di impiego in diversi scenari applicativi.

### Inglese

Learn to instruct a computer to acquire concepts using data, without being explicitly programmed. Acquire knowledge of the main methods of supervised and non-supervised machine learning, and discuss the properties and criteria of applicability. Acquire the ability to formulate correctly the problem, to choose the appropriate algorithm, and to perform the experimental analysis in order to evaluate the results obtained. Take care of the practical aspect of the implementation of the introduced methods by presenting different examples of use in different application scenarios.

## 20410592 - LM400 - INTRODUZIONE ALLA LOGICA

### Italiano

Introdurre alla conoscenza di temi, concetti, metodi e risultati della logica che sono alla base di ogni disciplina, per fornire agli studenti – di qualunque corso di studio - un profondo approccio interdisciplinare e una più adeguata formazione verso l'insegnamento scolastico

### Inglese

To Introduce students to themes, concepts, methods and results of logic that are at the basis of every discipline, in order to provide students - having any kind of background- with a deep interdisciplinary approach and an appropriate training for school teaching

## 20410592 - LM400 - INTRODUZIONE ALLA LOGICA

### Italiano

Introdurre alla conoscenza di temi, concetti, metodi e risultati della logica che sono alla base di ogni disciplina, per fornire agli studenti – di qualunque corso di studio - un profondo approccio interdisciplinare e una più adeguata formazione verso l'insegnamento scolastico

### Inglese

To Introduce students to themes, concepts, methods and results of logic that are at the basis of every discipline, in order to provide students - having any kind of background- with a deep interdisciplinary approach and an appropriate training for school teaching

## 20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1

( LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO A )

### Italiano

Acquisire buona conoscenza dei principi della logica classica del primo ordine e del calcolo dei sequenti per essa, nonché, dei principali risultati che la concernono.

### Inglese

To acquire a good knowledge of first order classical logic and its fundamental theorems.

## 20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1

( LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO A )

### Italiano

Acquisire buona conoscenza dei principi della logica classica del primo ordine e del calcolo dei sequenti per essa, nonché, dei principali risultati che la concernono.

### Inglese

To acquire a good knowledge of first order classical logic and its fundamental theorems.

## 20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1

( LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO A )

### Italiano

Acquisire buona conoscenza dei principi della logica classica del primo ordine e del calcolo dei sequenti per essa, nonché, dei principali risultati che la concernono.

### Inglese

To acquire a good knowledge of first order classical logic and its fundamental theorems.

## 20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1

( LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO A )

## Italiano

Acquisire buona conoscenza dei principi della logica classica del primo ordine e del calcolo dei sequenti per essa, nonché, dei principali risultati che la concernono.

## Inglese

To acquire a good knowledge of first order classical logic and its fundamental theorems.

### 20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1

( LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO B )

## Italiano

Acquisire buona conoscenza dei principi della logica classica del primo ordine e del calcolo dei sequenti per essa, nonché, dei principali risultati che la concernono.

## Inglese

To acquire a good knowledge of first order classical logic and its fundamental theorems.

### 20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1

( LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO B )

## Italiano

Acquisire buona conoscenza dei principi della logica classica del primo ordine e del calcolo dei sequenti per essa, nonché, dei principali risultati che la concernono.

## Inglese

To acquire a good knowledge of first order classical logic and its fundamental theorems.

### 20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1

( LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO B )

## Italiano

Acquisire buona conoscenza dei principi della logica classica del primo ordine e del calcolo dei sequenti per essa, nonché, dei principali risultati che la concernono.

## Inglese

To acquire a good knowledge of first order classical logic and its fundamental theorems.

### 20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1

( LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO B )

## Italiano

Acquisire buona conoscenza dei principi della logica classica del primo ordine e del calcolo dei sequenti per essa, nonché, dei principali risultati che la concernono.

## Inglese

To acquire a good knowledge of first order classical logic and its fundamental theorems.

### 20410455 - LM420 - TEOREMI SULLA LOGICA 2

## Italiano

Approfondire la conoscenza dei principali risultati della logica classica del primo ordine e studiare alcune loro conseguenze notevoli.

## Inglese

To support the students into an in-depth analysis of the main results of first order classical logic and to study some of their remarkable consequences.

### 20410455 - LM420 - TEOREMI SULLA LOGICA 2

## Italiano

Approfondire la conoscenza dei principali risultati della logica classica del primo ordine e studiare alcune loro conseguenze notevoli.

### **Inglese**

To support the students into an in-depth analysis of the main results of first order classical logic and to study some of their remarkable consequences.

#### **20410455 - LM420 - TEOREMI SULLA LOGICA 2**

### **Italiano**

Approfondire la conoscenza dei principali risultati della logica classica del primo ordine e studiare alcune loro conseguenze notevoli.

### **Inglese**

To support the students into an in-depth analysis of the main results of first order classical logic and to study some of their remarkable consequences.

#### **20410455 - LM420 - TEOREMI SULLA LOGICA 2**

### **Italiano**

Approfondire la conoscenza dei principali risultati della logica classica del primo ordine e studiare alcune loro conseguenze notevoli.

### **Inglese**

To support the students into an in-depth analysis of the main results of first order classical logic and to study some of their remarkable consequences.

#### **20410613 - LM430 - LOGICA E FONDAMENTI DELLA MATEMATICA**

### **Italiano**

Acquisire le nozioni di base della teoria assiomatica degli insiemi di Zermelo-Fraenkel e prendere conoscenza delle questioni connesse a tale teoria.

### **Inglese**

To acquire the basic notions of Zermelo-Fraenkel's axiomatic set theory and present some problems related to that theory.

#### **20410613 - LM430 - LOGICA E FONDAMENTI DELLA MATEMATICA**

### **Italiano**

Acquisire le nozioni di base della teoria assiomatica degli insiemi di Zermelo-Fraenkel e prendere conoscenza delle questioni connesse a tale teoria.

### **Inglese**

To acquire the basic notions of Zermelo-Fraenkel's axiomatic set theory and present some problems related to that theory.

#### **20410613 - LM430 - LOGICA E FONDAMENTI DELLA MATEMATICA**

### **Italiano**

Acquisire le nozioni di base della teoria assiomatica degli insiemi di Zermelo-Fraenkel e prendere conoscenza delle questioni connesse a tale teoria.

### **Inglese**

To acquire the basic notions of Zermelo-Fraenkel's axiomatic set theory and present some problems related to that theory.

#### **20410613 - LM430 - LOGICA E FONDAMENTI DELLA MATEMATICA**

### **Italiano**

Acquisire le nozioni di base della teoria assiomatica degli insiemi di Zermelo-Fraenkel e prendere conoscenza delle questioni connesse a tale teoria.

### Inglese

To acquire the basic notions of Zermelo-Fraenkel's axiomatic set theory and present some problems related to that theory.

#### 20410613 - LM430 - LOGICA E FONDAMENTI DELLA MATEMATICA

### Italiano

Acquisire le nozioni di base della teoria assiomatica degli insiemi di Zermelo-Fraenkel e prendere conoscenza delle questioni connesse a tale teoria.

### Inglese

To acquire the basic notions of Zermelo-Fraenkel's axiomatic set theory and present some problems related to that theory.

#### 20410529 - LM510 - TEORIE LOGICHE 1

### Italiano

Affrontare alcune questioni della teoria della dimostrazione del ventesimo secolo, in connessione con le tematiche della ricerca contemporanea

### Inglese

Address some questions of the theory of the proof of the twentieth century, in connection with the themes of contemporary research

#### 20410529 - LM510 - TEORIE LOGICHE 1

### Italiano

Affrontare alcune questioni della teoria della dimostrazione del ventesimo secolo, in connessione con le tematiche della ricerca contemporanea

### Inglese

Address some questions of the theory of the proof of the twentieth century, in connection with the themes of contemporary research

#### 20410621 - MC410 - DIDATTICA DELLA MATEMATICA

### Italiano

L'obiettivo formativo del corso è l'approfondimento e la contestualizzazione, anche in chiave storico-culturale, di teorie e di tecniche di didattica della matematica, comunicazione, docimologia e progettazione di unità didattiche.

### Inglese

The course aims to deepen and to put in perspective, also from the historical-cultural point of view, theories and techniques of didactics of mathematics, communication, docimology and planning of teaching units.

#### 20410621 - MC410 - DIDATTICA DELLA MATEMATICA

### Italiano

L'obiettivo formativo del corso è l'approfondimento e la contestualizzazione, anche in chiave storico-culturale, di teorie e di tecniche di didattica della matematica, comunicazione, docimologia e progettazione di unità didattiche.

### Inglese

The course aims to deepen and to put in perspective, also from the historical-cultural point of view, theories and techniques of didactics of mathematics, communication, docimology and planning of teaching units.

#### 20410621 - MC410 - DIDATTICA DELLA MATEMATICA

### Italiano

L'obiettivo formativo del corso è l'approfondimento e la contestualizzazione, anche in chiave storico-culturale, di teorie e di tecniche di didattica della matematica, comunicazione, docimologia e progettazione di unità didattiche.

### Inglese

The course aims to deepen and to put in perspective, also from the historical-cultural point of view, theories and techniques of didactics of mathematics, communication, docimology and planning of teaching units.

#### 20410456 - MC420-DIDATTICA DELLA MATEMATICA

### Italiano

1. Analisi critica dell'evoluzione delle idee e delle metodologie nella didattica della matematica, con particolare riguardo al ruolo dell'insegnante. 2. Il curriculum di matematica nella scuola dell'obbligo e nei vari indirizzi delle scuole secondarie (licei, istituti tecnici e istituti professionali) in un quadro internazionale. 3. Progettazione didattica e metodologie di insegnamento della matematica: programmazione e ritmo, principi e metodi per la costruzione di attività, conduzione della classe. 4. La risoluzione dei problemi. Logica, intuizione e storia nella didattica della matematica.

### Inglese

1. Critical analysis of the evolution of ideas and methodologies in teaching mathematics, with particular emphasis on the role of the teacher. 2. The mathematics curriculum in compulsory schooling and in the various secondary schools (high schools, technical schools and trade schools), in an international context. 3. Didactic planning and methodologies for teaching mathematics: programming and rhythm, principles and methods for the construction of activities, classroom management. 4. Problem solving. Logic, intuition and history in teaching mathematics.

#### 20410459 - MC430 - LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA MATEMATICA

### Italiano

1. I software per la matematica, con particolare attenzione al loro utilizzo nella didattica della matematica nell'insegnamento scolastico. 2. Analisi delle potenzialità e criticità dell'uso di strumenti tecnologici per l'insegnamento e apprendimento della matematica.

### Inglese

1. Mathematics software, with particular attention to their use for teaching mathematics in school. 2. Analysis of the potential and criticality of the use of technological tools for teaching and learning mathematics.

#### 20410459 - MC430 - LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA MATEMATICA

### Italiano

1. I software per la matematica, con particolare attenzione al loro utilizzo nella didattica della matematica nell'insegnamento scolastico. 2. Analisi delle potenzialità e criticità dell'uso di strumenti tecnologici per l'insegnamento e apprendimento della matematica.

### Inglese

1. Mathematics software, with particular attention to their use for teaching mathematics in school. 2. Analysis of the potential and criticality of the use of technological tools for teaching and learning mathematics.

#### 20410459 - MC430 - LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA MATEMATICA

### Italiano

1. I software per la matematica, con particolare attenzione al loro utilizzo nella didattica della matematica nell'insegnamento scolastico. 2. Analisi delle potenzialità e criticità dell'uso di strumenti tecnologici per l'insegnamento e apprendimento della matematica.

### Inglese

1. Mathematics software, with particular attention to their use for teaching mathematics in school. 2. Analysis of the potential and criticality of the use of technological tools for teaching and learning mathematics.

#### 20410459 - MC430 - LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA MATEMATICA

### Italiano

1. I software per la matematica, con particolare attenzione al loro utilizzo nella didattica della matematica nell'insegnamento scolastico. 2. Analisi delle potenzialità e criticità dell'uso di strumenti tecnologici per l'insegnamento e apprendimento della matematica.

## Inglese

1. Mathematics software, with particular attention to their use for teaching mathematics in school. 2. Analysis of the potential and criticality of the use of technological tools for teaching and learning mathematics.

### **20410617 - ME410 - ELEMENTI DI ALGEBRA SUPERIORE**

## Italiano

Il corso ha l'obiettivo di rivisitare nozioni e risultati dell'algebra di base rendendoli utili per approfondimenti e collegamenti con argomenti più avanzati che possono avere una valenza di tipo didattico. Saranno selezionati argomenti che hanno un posto centrale nell'insegnamento dell'algebra nella scuola secondaria, con un riguardo anche agli aspetti applicativi delle tematiche scelte.

## Inglese

The course aims to investigate notions and results of basic algebra and to elaborate on them in order to approach more advanced topics that may have an educational value. The selected topics have a central place in the teaching of algebra in the secondary school. There will also be an attention to the applicative aspects of the chosen themes.

### **20410617 - ME410 - ELEMENTI DI ALGEBRA SUPERIORE**

## Italiano

Il corso ha l'obiettivo di rivisitare nozioni e risultati dell'algebra di base rendendoli utili per approfondimenti e collegamenti con argomenti più avanzati che possono avere una valenza di tipo didattico. Saranno selezionati argomenti che hanno un posto centrale nell'insegnamento dell'algebra nella scuola secondaria, con un riguardo anche agli aspetti applicativi delle tematiche scelte.

## Inglese

The course aims to investigate notions and results of basic algebra and to elaborate on them in order to approach more advanced topics that may have an educational value. The selected topics have a central place in the teaching of algebra in the secondary school. There will also be an attention to the applicative aspects of the chosen themes.

### **20410618 - ME420 - FONDAMENTI E STORIA DELLA GEOMETRIA**

## Italiano

L'obiettivo formativo del corso è l'approfondimento e la contestualizzazione anche in chiave storico-culturale di teorie e di tecniche di geometria che hanno un posto centrale nei programmi scolastici, in particolare della scuola secondaria superiore.

## Inglese

The course aims to deepen and to put in perspective, also from the historical-cultural point of view, theories and techniques of geometry which have a central role in the academic program of secondary schools.

### **20410619 - ME430 - FONDAMENTI E STORIA DELL'ANALISI MATEMATICA**

## Italiano

Rivisitare da un punto di vista storico e critico le strutture e i concetti fondamentali dell'analisi matematica, anche alla luce degli obiettivi specifici di apprendimento della scuola secondaria superiore. Saper progettare unità di apprendimento su tematiche centrali per l'analisi matematica nell'ambito di un percorso scolastico.

## Inglese

Revisiting the fundamental structures and concepts of mathematical analysis from a historical and critical point of view, also in light of the specific learning objectives of upper secondary school. Knowing how to design learning units on central themes for mathematical analysis in the context of a school course.

### **20410620 - ME440 - PROBABILITÀ, STATISTICA E MODELLI**

## Italiano

Acquisire una buona conoscenza degli aspetti principali della probabilità discreta, della statistica e delle loro applicazioni. Variabili aleatorie, distribuzioni di probabilità, processi stocastici elementari e alcuni teoremi limite. Stimatori e previsioni, inferenza, causalità e correlazione. Aspetti pedagogici e applicazioni al mondo reale attraverso modelli come percolazione, random cluster model, modello di Ising, Markov chain Monte Carlo.

## Inglese

To acquire a good knowledge of the main aspects of discrete probability, statistics and their applications. Random variables, probability distributions, elementary stochastic processes and some limit theorems. Estimators and predictions, inference, causality and correlation. Pedagogical aspects and applications to the real world through models as percolation, random cluster model, Ising model, Markov chain Monte Carlo.

#### **20410438 - MF410 - FINANZA COMPUTAZIONALE**

##### **Italiano**

Fornire conoscenza di base sui mercati finanziari, introdurre e analizzare modelli teorici e computazionali per problemi di finanza quantitativa quali l'ottimizzazione del portafoglio, la gestione del rischio e il pricing di derivati. Gli aspetti computazionali sono sviluppati prevalentemente in ambiente Matlab.

##### **Inglese**

Basic knowledge of financial markets, introduction to computational and theoretical models for quantitative finance, portfolio optimization, risk analysis. The computational aspects are mostly developed within the Matlab environment.

#### **20410438 - MF410 - FINANZA COMPUTAZIONALE**

##### **Italiano**

Fornire conoscenza di base sui mercati finanziari, introdurre e analizzare modelli teorici e computazionali per problemi di finanza quantitativa quali l'ottimizzazione del portafoglio, la gestione del rischio e il pricing di derivati. Gli aspetti computazionali sono sviluppati prevalentemente in ambiente Matlab.

##### **Inglese**

Basic knowledge of financial markets, introduction to computational and theoretical models for quantitative finance, portfolio optimization, risk analysis. The computational aspects are mostly developed within the Matlab environment.

#### **20410419 - MS410-MECCANICA STATISTICA**

##### **Italiano**

Acquisire le basi matematiche della teoria della meccanica statistica per sistemi di particelle o spin interagenti, incluso lo studio delle misure di Gibbs e dei fenomeni di transizione di fase; imparare ad applicarle ad alcuni modelli concreti, quali il modello di Ising in dimensione  $d=1,2$  e nell'approssimazione di campo medio.

##### **Inglese**

To acquire the mathematical basic techniques of statistical mechanics for interacting particle or spin systems, including the study of Gibbs measures and phase transition phenomena, and apply them to some concrete models, such as the Ising model in dimension  $d = 1,2$  and in the mean field approximation.

#### **20410419 - MS410-MECCANICA STATISTICA**

##### **Italiano**

Acquisire le basi matematiche della teoria della meccanica statistica per sistemi di particelle o spin interagenti, incluso lo studio delle misure di Gibbs e dei fenomeni di transizione di fase; imparare ad applicarle ad alcuni modelli concreti, quali il modello di Ising in dimensione  $d=1,2$  e nell'approssimazione di campo medio.

##### **Inglese**

To acquire the mathematical basic techniques of statistical mechanics for interacting particle or spin systems, including the study of Gibbs measures and phase transition phenomena, and apply them to some concrete models, such as the Ising model in dimension  $d = 1,2$  and in the mean field approximation.

#### **20410419 - MS410-MECCANICA STATISTICA**

##### **Italiano**

Acquisire le basi matematiche della teoria della meccanica statistica per sistemi di particelle o spin interagenti, incluso lo studio delle misure di Gibbs e dei fenomeni di transizione di fase; imparare ad applicarle ad alcuni modelli concreti, quali il modello di Ising in dimensione  $d=1,2$  e nell'approssimazione di campo medio.

##### **Inglese**

To acquire the mathematical basic techniques of statistical mechanics for interacting particle or spin systems, including the study of Gibbs measures and phase transition phenomena, and apply them to some concrete models, such as the Ising model in dimension  $d = 1,2$  and in the mean field approximation.

## 20410419 - MS410-MECCANICA STATISTICA

### Italiano

Acquisire le basi matematiche della teoria della meccanica statistica per sistemi di particelle o spin interagenti, incluso lo studio delle misure di Gibbs e dei fenomeni di transizione di fase; imparare ad applicarle ad alcuni modelli concreti, quali il modello di Ising in dimensione  $d=1,2$  e nell'approssimazione di campo medio.

### Inglese

To acquire the mathematical basic techniques of statistical mechanics for interacting particle or spin systems, including the study of Gibbs measures and phase transition phenomena, and apply them to some concrete models, such as the Ising model in dimension  $d = 1,2$  and in the mean field approximation.

## 20410467 - PROVA FINALE

### Italiano

Prova scritta su argomenti fondamentali della Matematica o discussione di un breve elaborato.

### Inglese

Written test on fundamental topics of Mathematics or discussione of a brief essay.

## 20410467 - PROVA FINALE

### Italiano

Prova scritta su argomenti fondamentali della Matematica o discussione di un breve elaborato.

### Inglese

Written test on fundamental topics of Mathematics or discussione of a brief essay.

## 20410467 - PROVA FINALE

### Italiano

Prova scritta su argomenti fondamentali della Matematica o discussione di un breve elaborato.

### Inglese

Written test on fundamental topics of Mathematics or discussione of a brief essay.

## 20410555 - ST410-STATISTICA

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza delle metodologie statistico matematiche di base per problemi di inferenza e modellistica statistica. Sviluppare una conoscenza anche operativa di alcuni specifici pacchetti statistici per l'applicazione pratica degli strumenti teorici acquisiti.

### Inglese

Introduction to the basics of mathematical statistics and data analysis, including quantitative numerical experiments using suitable statistical software.

## 20410555 - ST410-STATISTICA

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza delle metodologie statistico matematiche di base per problemi di inferenza e modellistica statistica. Sviluppare una conoscenza anche operativa di alcuni specifici pacchetti statistici per l'applicazione pratica degli strumenti teorici acquisiti.

### Inglese

Introduction to the basics of mathematical statistics and data analysis, including quantitative numerical experiments using suitable statistical software.

## 20410555 - ST410-STATISTICA

### Italiano

Acquisire una buona conoscenza delle metodologie statistiche e matematiche di base per problemi di inferenza e modellistica statistica. Sviluppare una conoscenza anche operativa di alcuni specifici pacchetti statistici per l'applicazione pratica degli strumenti teorici acquisiti.

### Inglese

Introduction to the basics of mathematical statistics and data analysis, including quantitative numerical experiments using suitable statistical software.

#### 20410497 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO

### Italiano

Tirocinio effettuato sotto la guida di un docente tutore, svolto sia all'interno, presso strutture dell'Università Roma Tre, che all'esterno, e certificato da una relazione di fine tirocinio, sottoscritta e validata da un docente tutore.

### Inglese

Apprenticeship carried out under the guidance of a tutor teacher, carried out both inside, at facilities of the University Roma Tre, and outside, and certified by a report of end traineeship, signed and validated by a tutor.

#### 20410497 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO

### Italiano

Tirocinio effettuato sotto la guida di un docente tutore, svolto sia all'interno, presso strutture dell'Università Roma Tre, che all'esterno, e certificato da una relazione di fine tirocinio, sottoscritta e validata da un docente tutore.

### Inglese

Apprenticeship carried out under the guidance of a tutor teacher, carried out both inside, at facilities of the University Roma Tre, and outside, and certified by a report of end traineeship, signed and validated by a tutor.

#### 20410497 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO

### Italiano

Tirocinio effettuato sotto la guida di un docente tutore, svolto sia all'interno, presso strutture dell'Università Roma Tre, che all'esterno, e certificato da una relazione di fine tirocinio, sottoscritta e validata da un docente tutore.

### Inglese

Apprenticeship carried out under the guidance of a tutor teacher, carried out both inside, at facilities of the University Roma Tre, and outside, and certified by a report of end traineeship, signed and validated by a tutor.

#### 20410755 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO LM

### Italiano

Tirocinio effettuato sotto la guida di un docente tutore, svolto sia all'interno, presso strutture dell'Università Roma Tre, che all'esterno, e certificato da una relazione di fine tirocinio, sottoscritta e validata da un docente tutore.

### Inglese

Apprenticeship carried out under the guidance of a tutor teacher, carried out both inside, at facilities of the University Roma Tre, and outside, and certified by a report of end traineeship, signed and validated by a tutor.

#### 20410752 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO LM

### Italiano

Tirocinio effettuato sotto la guida di un docente tutore, svolto sia all'interno, presso strutture dell'Università Roma Tre, che all'esterno, e certificato da una relazione di fine tirocinio, sottoscritta e validata da un docente tutore.

### Inglese

Apprenticeship carried out under the guidance of a tutor teacher, carried out both inside, at facilities of the University Roma Tre, and outside, and certified by a report of end traineeship, signed and validated by a tutor.

#### 20410753 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO LM

### Italiano

Tirocinio effettuato sotto la guida di un docente tutore, svolto sia all'interno, presso strutture dell'Università Roma Tre, che all'esterno, e certificato da una relazione di fine tirocinio, sottoscritta e validata da un docente tutore.

### Inglese

Apprenticeship carried out under the guidance of a tutor teacher, carried out both inside, at facilities of the University Roma Tre, and outside, and certified by a report of end traineeship, signed and validated by a tutor.

#### 20410754 - TFO - TIROCINIO FORMATIVO E DI ORIENTAMENTO LM

### Italiano

Tirocinio effettuato sotto la guida di un docente tutore, svolto sia all'interno, presso strutture dell'Università Roma Tre, che all'esterno, e certificato da una relazione di fine tirocinio, sottoscritta e validata da un docente tutore.

### Inglese

Apprenticeship carried out under the guidance of a tutor teacher, carried out both inside, at facilities of the University Roma Tre, and outside, and certified by a report of end traineeship, signed and validated by a tutor.

#### 20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI

### Italiano

Acquisire buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria elementare dei numeri, con particolare riguardo allo studio delle equazioni diofantee e le equazioni di congruenze. Fornire i prerequisiti per corsi più avanzati della teoria algebrica e analitica dei numeri.

### Inglese

Acquire a good knowledge of the concepts and methods of the elementary number theory, with particular reference to the study of the Diophantine equations and congruence equations. Provide prerequisites for more advanced courses of algebraic and analytical number theory.

#### 20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI

### Italiano

Acquisire buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria elementare dei numeri, con particolare riguardo allo studio delle equazioni diofantee e le equazioni di congruenze. Fornire i prerequisiti per corsi più avanzati della teoria algebrica e analitica dei numeri.

### Inglese

Acquire a good knowledge of the concepts and methods of the elementary number theory, with particular reference to the study of the Diophantine equations and congruence equations. Provide prerequisites for more advanced courses of algebraic and analytical number theory.

#### 20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI

### Italiano

Acquisire buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria elementare dei numeri, con particolare riguardo allo studio delle equazioni diofantee e le equazioni di congruenze. Fornire i prerequisiti per corsi più avanzati della teoria algebrica e analitica dei numeri.

### Inglese

Acquire a good knowledge of the concepts and methods of the elementary number theory, with particular reference to the study of the Diophantine equations and congruence equations. Provide prerequisites for more advanced courses of algebraic and analytical number theory.

#### 20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI

### Italiano

Acquisire buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria elementare dei numeri, con particolare riguardo allo studio delle equazioni diofantee e le equazioni di congruenze. Fornire i prerequisiti per corsi più avanzati della teoria algebrica e analitica dei numeri.

### Inglese

Acquire a good knowledge of the concepts and methods of the elementary number theory, with particular reference to the study of the Diophantine equations and congruence equations. Provide prerequisites for more advanced courses of algebraic and analytical number theory.

#### **20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI**

##### **Italiano**

Acquisire buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria elementare dei numeri, con particolare riguardo allo studio delle equazioni diofantee e le equazioni di congruenze. Fornire i prerequisiti per corsi più avanzati della teoria algebrica e analitica dei numeri.

##### **Inglese**

Acquire a good knowledge of the concepts and methods of the elementary number theory, with particular reference to the study of the Diophantine equations and congruence equations. Provide prerequisites for more advanced courses of algebraic and analytical number theory.

#### **20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI**

##### **Italiano**

Acquisire buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria elementare dei numeri, con particolare riguardo allo studio delle equazioni diofantee e le equazioni di congruenze. Fornire i prerequisiti per corsi più avanzati della teoria algebrica e analitica dei numeri.

##### **Inglese**

Acquire a good knowledge of the concepts and methods of the elementary number theory, with particular reference to the study of the Diophantine equations and congruence equations. Provide prerequisites for more advanced courses of algebraic and analytical number theory.

#### **20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI**

##### **Italiano**

Acquisire buona conoscenza dei concetti e metodi della teoria elementare dei numeri, con particolare riguardo allo studio delle equazioni diofantee e le equazioni di congruenze. Fornire i prerequisiti per corsi più avanzati della teoria algebrica e analitica dei numeri.

##### **Inglese**

Acquire a good knowledge of the concepts and methods of the elementary number theory, with particular reference to the study of the Diophantine equations and congruence equations. Provide prerequisites for more advanced courses of algebraic and analytical number theory.

#### **20410376 - UCL-ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE**

##### **Italiano**

Approfondire la conoscenza di una tra le seguenti lingue straniere: francese, inglese, spagnolo, tedesco.

##### **Inglese**

Deepen the knowledge of one of the following foreign languages: French, English, Spanish, German.

#### **20410376 - UCL-ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE**

##### **Italiano**

Approfondire la conoscenza di una tra le seguenti lingue straniere: francese, inglese, spagnolo, tedesco.

##### **Inglese**

Deepen the knowledge of one of the following foreign languages: French, English, Spanish, German.

#### **20410376 - UCL-ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE**

##### **Italiano**

Approfondire la conoscenza di una tra le seguenti lingue straniere: francese, inglese, spagnolo, tedesco.

##### **Inglese**

Deepen the knowledge of one of the following foreign languages: French, English, Spanish, German.