

# DIDATTICA PROGRAMMATA 2025/2026

## Matematica (LM-40 R)

**Dipartimento:** MATEMATICA E FISICA

**Codice CdS:** 104652

**Codice SUA:** 1610880

**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 (TAF B caratterizzante): Scegliere MC410, solo nel caso in cui sia stato già sostenuto in triennale si può inserire MC420</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica (TAF B caratterizzante): Scegliere MC430, solo nel caso in cui sia stato già sostenuto in triennale si può inserire MC420</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica (TAF B caratterizzante): Scegliere ST410. Solo nel caso in cui ST410 sia stato già sostenuto in triennale scegliere CP410 (solo con Piano di studi individuale). Se anche CP410 è già stato sostenuto in triennale, inserire CP420 o CP450.</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM DIDATTICA E COMUNICAZIONE SCIENTIFICA: SCEGLIERE 5 INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C)</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica: scegliere un insegnamento caratterizzante (Taf B) tra ME410 e TN410</b>				
20410618 - ME420 - FONDAMENTI E STORIA DELLA GEOMETRIA <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	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 (TAF B caratterizzante): Scegliere MC410, solo nel caso in cui sia stato già sostenuto in triennale si può inserire MC420</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica (TAF B caratterizzante): Scegliere MC430, solo nel caso in cui sia stato già sostenuto in triennale si può inserire MC420</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica (TAF B caratterizzante): Scegliere ST410. Solo nel caso in cui ST410 sia stato già sostenuto in triennale scegliere CP410 (solo con Piano di studi individuale). Se anche CP410 è già stato sostenuto in triennale, inserire CP420 o CP450.</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM DIDATTICA E COMUNICAZIONE SCIENTIFICA: SCEGLIERE 5 INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C)</b>				
<b>GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica: scegliere un insegnamento caratterizzante (Taf B) tra ME410 e TN410</b>				
20410619 - ME430 - FONDAMENTI E STORIA DELL'ANALISI MATEMATICA <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	6	60	ITA

### Secondo anno

#### Primo semestre

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
20410377 - AIT - ABILITA' INFORMATICHE E TELEMATICHE <i>TAF F - Abilità informatiche e telematiche</i>		3	30	ITA

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<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 matematica teorica avanzata</i> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03 MAT/05	4 5	32 40	ITA
<b>20410408 - AL310 - ISTITUZIONI DI ALGEBRA SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/02	9	72	ITA
<b>20410445 - AL410 - ALGEBRA COMMUTATIVA</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/02	9	72	ITA
<b>20410520 - AL420 - TEORIA ALGEBRICA DEI NUMERI</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410746 - AL440 - TEORIA DEI GRUPPI</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410609 - AM300 - ANALISI MATEMATICA 5</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410876 - AM400-ISTITUZIONI DI ANALISI SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410759 - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione matematica 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 matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
MODULO - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410758 - AM410 - MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410756 - AM420 - EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione matematica 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 matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410411 - GE310 - ISTITUZIONI DI GEOMETRIA SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	9	72	ITA
<b>20410449 - GE410 - GEOMETRIA ALGEBRICA 1</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	9	72	ITA
<b>20410444 - GE430 - GEOMETRIA RIEMANNIANA</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410465 - GE450 - TOPOLOGIA ALGEBRICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica 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 matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410567 - GE470-SUPERFICI DI RIEMANN</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410417 - IN410-CALCOLABILITÀ E COMPLESSITÀ</b> <i>TAF B - Formazione matematica 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 matematica teorica avanzata</i>	MAT/01	6	48	ITA
MODULO - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO B <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/01	3	24	ITA
<b>20410455 - LM420 - TEOREMI SULLA LOGICA 2</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/01	6	60	ITA
<b>20410613 - LM430 - LOGICA E FONDAMENTI DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/01	6	60	ITA
<b>20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI</b> <i>TAF B - Formazione matematica 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 matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/08	9	72	ITA
<b>20410420 - AN420 - ANALISI NUMERICA 2</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/08	9	72	ITA
<b>20410421 - AN430 - METODO DEGLI ELEMENTI FINITI</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/08	6	60	ITA
<b>20410447 - CP410 - TEORIA DELLA PROBABILITÀ</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/06	9	72	ITA
<b>20410441 - CP420-INTRODUZIONE AI PROCESSI STOCASTICI</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410457 - CP430 - CALCOLO STOCASTICO</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410556 - CP450 - METODI PROBABILISTICI E ALGORITMI ALEATORI</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410410 - FM310 - ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</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 matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	3	30	ITA
MODULO - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo B <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	3	30	ITA
<b>20410693 - FM420 - SISTEMI DINAMICI</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410878 - FM440 - FISICA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410768 - FM450 - ASPETTI MATEMATICI DELLA MECCANICA QUANTISTICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410626 - IN440 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/09	9	72	ITA
<b>20410419 - MS410-MECCANICA STATISTICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</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>20410556 - CP450 - METODI PROBABILISTICI E ALGORITMI ALEATORI</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 – CRITTOSISTEMI 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

**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
<b>20410416 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA</b>				
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>20410875 - FM530 - METODI MATEMATICI PER IL MACHINE LEARNING</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/07	9	72	ITA
<b>20430001 - FM540 - METODI COMPUTAZIONALI PER MODELLI STOCASTICI</b> TAF C - Attività formative affini o integrative	MAT/07	6	60	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

**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
<b>20410442 - IN420 - TEORIA DELL'INFORMAZIONE</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	INF/01	9	72	ITA
<b>20410626 - IN440 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/09	9	72	ITA
<b>20410424 - IN450- ALGORITMI PER LA CRITTOGRAFIA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	INF/01	6	60	ITA
<b>20410568 - IN470 - METODI COMPUTAZIONALI PER LA BIOLOGIA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	INF/01	6	60	ITA
<b>20410426 - IN480 - CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	INF/01	9	72	ITA
<b>20410427 - IN490 - LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	INF/01	9	72	ITA
<b>20411002 - IN510 – QUANTUM COMPUTING</b>				
MODULO - IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO A <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	ING-INF/05	3	27	ITA
MODULO - IN510 – QUANTUM COMPUTING MODULO B <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	INF/01	3	30	ITA
<b>20410432 - IN550 – MACHINE LEARNING</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	INF/01	6	60	ITA
<b>20410592 - LM400 - INTRODUZIONE ALLA LOGICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	M-FIL/02	6	60	ITA
<b>20410451 - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1</b>				
MODULO - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO A <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/01	6	48	ITA
MODULO - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO B <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/01	3	24	ITA
<b>20410455 - LM420 - TEOREMI SULLA LOGICA 2</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/01	6	60	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>20410529 - LM510 - TEORIE LOGICHE 1</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/01	6	36	ITA
<b>20410621 - MC410 - DIDATTICA DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/04	6	60	ITA
<b>20410459 - MC430 - LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/04	6	60	ITA
<b>20410438 - MF410 - FINANZA COMPUTAZIONALE</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	SECS-S/06	9	60	ITA
<b>20410419 - MS410-MECCANICA STATISTICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	MAT/07	9	72	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
<b>20410766 - TN520 - ALTEZZE ED EQUAZIONI DIOFANTEE</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	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> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03 MAT/05	4 5	32 40	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>20410408 - AL310 - ISTITUZIONI DI ALGEBRA SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/02	9	72	ITA
<b>20410445 - AL410 - ALGEBRA COMMUTATIVA</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/02	9	72	ITA
<b>20410520 - AL420 - TEORIA ALGEBRICA DEI NUMERI</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410746 - AL440 - TEORIA DEI GRUPPI</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410609 - AM300 - ANALISI MATEMATICA 5</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410876 - AM400-ISTITUZIONI DI ANALISI SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410759 - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione matematica 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 matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
MODULO - AM410 - MODULO B - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410758 - AM410 - MODULO A - INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	3	30	ITA
<b>20410756 - AM420 - EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	6	60	ITA
<b>20410469 - AM430 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	6	60	ITA
<b>20410637 - AM450 - ANALISI FUNZIONALE</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/05	9	72	ITA
<b>20410411 - GE310 - ISTITUZIONI DI GEOMETRIA SUPERIORE</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	9	72	ITA
<b>20410449 - GE410 - GEOMETRIA ALGEBRICA 1</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	9	72	ITA
<b>20410444 - GE430 - GEOMETRIA RIEMANNIANA</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410465 - GE450 - TOPOLOGIA ALGEBRICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410425 - GE460 - TEORIA DEI GRAFI</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410567 - GE470-SUPERFICI DI RIEMANN</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/03	6	60	ITA
<b>20410417 - IN410-CALCOLABILITÀ E COMPLESSITÀ</b> <i>TAF B - Formazione matematica 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 matematica teorica avanzata</i>	MAT/01	6	48	ITA
MODULO - LM410 -TEOREMI SULLA LOGICA 1 - MODULO B <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/01	3	24	ITA
<b>20410455 - LM420 - TEOREMI SULLA LOGICA 2</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/01	6	60	ITA
<b>20410613 - LM430 - LOGICA E FONDAMENTI DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/01	6	60	ITA
<b>20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA

<b>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)</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>20410413 - AN410 - ANALISI NUMERICA 1</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/08	9	72	ITA
<b>20410420 - AN420 - ANALISI NUMERICA 2</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/08	9	72	ITA
<b>20410421 - AN430 - METODO DEGLI ELEMENTI FINITI</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/08	6	60	ITA
<b>20410447 - CP410 - TEORIA DELLA PROBABILITÀ</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/06	9	72	ITA
<b>20410441 - CP420-INTRODUZIONE AI PROCESSI STOCASTICI</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410457 - CP430 - CALCOLO STOCASTICO</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410556 - CP450 - METODI PROBABILISTICI E ALGORITMI ALEATORI</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410410 - FM310 - ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</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 matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	3	30	ITA
MODULO - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA - Modulo B <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	3	30	ITA
<b>20410769 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA – MODULO A</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	3	30	ITA
<b>20410770 - FM410-COMPLEMENTI DI MECCANICA ANALITICA – MODULO B</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	3	30	ITA
<b>20410693 - FM420 - SISTEMI DINAMICI</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410878 - FM440 - FISICA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410768 - FM450 - ASPETTI MATEMATICI DELLA MECCANICA QUANTISTICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	6	60	ITA
<b>20410626 - IN440 - OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/09	9	72	ITA
<b>20410419 - MS410-MECCANICA STATISTICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/07	9	72	ITA

<b>GRUPPO OPZIONALE CURRICOLO DIDATTICA E COMUNICAZIONE SCIENTIFICA: SCEGLIERE 5 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>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>20430011 - BL410-INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	BIO/11	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>20430000 - FS410 - LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA FISICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	FIS/01	6	60	ITA

**GRUPPO OPZIONALE CURRICULUM DIDATTICA E COMUNICAZIONE SCIENTIFICA: SCEGLIERE 5 INSEGNAMENTI (30 CFU) TRA LE ATTIVITÀ AFFINI INTEGRATIVE (C)**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410461 - FS460 - DIDATTICA DELLA FISICA</b> <i>TAF C - Attività formative affini o integrative</i>	FIS/08	6	64	ITA
<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>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>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 matematica teorica avanzata</i>	MAT/02	6	60	ITA
<b>20410627 - TN410 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI NUMERI</b> <i>TAF B - Formazione matematica 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

**GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica (TAF B caratterizzante): Scegliere MC410, solo nel caso in cui sia stato già sostenuto in triennale si può inserire MC420**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410621 - MC410 - DIDATTICA DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/04	6	60	ITA
<b>20410456 - MC420-DIDATTICA DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/04	6	60	ITA

**GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica (TAF B caratterizzante): Scegliere MC430, solo nel caso in cui sia stato già sostenuto in triennale si può inserire MC420**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410456 - MC420-DIDATTICA DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/04	6	60	ITA
<b>20410459 - MC430 - LABORATORIO DI DIDATTICA DELLA MATEMATICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica teorica avanzata</i>	MAT/04	6	60	ITA

**GRUPPO OPZIONALE Curriculum Didattica e comunicazione scientifica (TAF B caratterizzante): Scegliere ST410. Solo nel caso in cui ST410 sia stato già sostenuto in triennale scegliere CP410 (solo con Piano di studi individuale). Se anche CP410 è già stato sostenuto in triennale, inserire CP420 o CP450.**

Denominazione (Tipologia attività formativa (TAF) / Ambito disciplinare)	SSD	CFU	Ore	Lingua
<b>20410441 - CP420-INTRODUZIONE AI PROCESSI STOCASTICI</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410556 - CP450 - METODI PROBABILISTICI E ALGORITMI ALEATORI</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/06	6	60	ITA
<b>20410555 - ST410-STATISTICA</b> <i>TAF B - Formazione matematica modellistico-computazionale avanzata</i>	MAT/06	6	60	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.

### 20410520 - AL420 - TEORIA ALGEBRICA DEI NUMERI

#### Italiano

Acquisire metodi e tecniche della moderna teoria algebrica dei numeri attraverso problematiche classiche iniziate da Fermat, Eulero, Lagrange, Dedekind, Gauss, Kronecker.

#### Inglese

Acquire methods and techniques of modern algebraic theory of numbers through classic problems initiated by Fermat, Euler, Lagrange, Dedekind, Gauss, Kronecker.

### 20410520 - AL420 - TEORIA ALGEBRICA DEI NUMERI

#### Italiano

Acquisire metodi e tecniche della moderna teoria algebrica dei numeri attraverso problematiche classiche iniziate da Fermat, Eulero, Lagrange, Dedekind, Gauss, Kronecker.

#### Inglese

Acquire methods and techniques of modern algebraic theory of numbers through classic problems initiated by Fermat, Euler, Lagrange, Dedekind, Gauss, Kronecker.

### 20410520 - AL420 - TEORIA ALGEBRICA DEI NUMERI

#### Italiano

Acquisire metodi e tecniche della moderna teoria algebrica dei numeri attraverso problematiche classiche iniziate da Fermat, Eulero, Lagrange, Dedekind, Gauss, Kronecker.

#### Inglese

Acquire methods and techniques of modern algebraic theory of numbers through classic problems initiated by Fermat, Euler, Lagrange, Dedekind, Gauss, Kronecker.

### 20410520 - AL420 - TEORIA ALGEBRICA DEI NUMERI

#### Italiano

Acquisire metodi e tecniche della moderna teoria algebrica dei numeri attraverso problematiche classiche iniziate da Fermat, Eulero, Lagrange, Dedekind, Gauss, Kronecker.

#### Inglese

Acquire methods and techniques of modern algebraic theory of numbers through classic problems initiated by Fermat, Euler, Lagrange, Dedekind, Gauss, Kronecker.

### 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**

( 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 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

#### **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

### 20410756 - AM420 - EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI

#### Italiano

Acquisire una buona conoscenza di tecniche avanzate per lo studio delle equazioni alle derivate parziali

#### Inglese

To acquire a good knowledge of advanced techniques necessary for the study of partial differential equations

### 20410756 - AM420 - EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI

#### Italiano

Acquisire una buona conoscenza di tecniche avanzate per lo studio delle equazioni alle derivate parziali

#### Inglese

To acquire a good knowledge of advanced techniques necessary for the study of partial differential equations

### 20410756 - AM420 - EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI

#### Italiano

Acquisire una buona conoscenza di tecniche avanzate per lo studio delle equazioni alle derivate parziali

#### Inglese

To acquire a good knowledge of advanced techniques necessary for the study of partial differential equations

### 20410756 - AM420 - EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI

#### Italiano

Acquisire una buona conoscenza di tecniche avanzate per lo studio delle equazioni alle derivate parziali

#### Inglese

To acquire a good knowledge of advanced techniques necessary for the study of partial differential equations

### 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.

## 20430011 - BL410-INTRODUZIONE ALLA BIOLOGIA

### Italiano

Testi da definire

### Inglese

Testi da definire

#### 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.

#### 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.

### 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.

## 20410457 - CP430 - CALCOLO STOCASTICO

### Italiano

Fornire una solida preparazione di base negli aspetti principali della teoria dei processi gaussiani, del moto browniano, della teoria dell'integrazione stocastica anche con elementi della teoria delle equazioni differenziali stocastiche.

### Inglese

Elements of stochastic analysis: Gaussian processes, Brownian motion, probabilistic representation for the solution to partial differential equations, stochastic integration and stochastic differential equations.

## 20410457 - CP430 - CALCOLO STOCASTICO

### Italiano

Fornire una solida preparazione di base negli aspetti principali della teoria dei processi gaussiani, del moto browniano, della teoria dell'integrazione stocastica anche con elementi della teoria delle equazioni differenziali stocastiche.

### Inglese

Elements of stochastic analysis: Gaussian processes, Brownian motion, probabilistic representation for the solution to partial differential equations, stochastic integration and stochastic differential equations.

## 20410457 - CP430 - CALCOLO STOCASTICO

### Italiano

Fornire una solida preparazione di base negli aspetti principali della teoria dei processi gaussiani, del moto browniano, della teoria dell'integrazione stocastica anche con elementi della teoria delle equazioni differenziali stocastiche.

### Inglese

Elements of stochastic analysis: Gaussian processes, Brownian motion, probabilistic representation for the solution to partial differential equations, stochastic integration and stochastic differential equations.

## 20410457 - CP430 - CALCOLO STOCASTICO

### Italiano

Fornire una solida preparazione di base negli aspetti principali della teoria dei processi gaussiani, del moto browniano, della teoria dell'integrazione stocastica anche con elementi della teoria delle equazioni differenziali stocastiche.

## Inglese

Elements of stochastic analysis: Gaussian processes, Brownian motion, probabilistic representation for the solution to partial differential equations, stochastic integration and stochastic differential equations.

### 20410556 - CP450 - METODI PROBABILISTICI E ALGORITMI ALEATORI

## Italiano

Fornire un'introduzione ad argomenti nell'intersezione tra probabilità, matematica discreta e informatica teorica, con particolare enfasi sui seguenti temi: • Algoritmi aleatori e analisi del caso medio • Grafi aleatori e processi stocastici su grafi: passeggiate aleatorie e modelli per la propagazione di infezioni/gossip/opinioni su reti sociali • Tempi di arresto ottimali e prophet inequalities, con applicazioni alle aste combinatorie

## Inglese

Provide an introduction to topics at the interphase between probability, discrete mathematics, and theoretical computer science, with a focus on the following three topics: • Randomized algorithms and average-case analysis • Random graphs and stochastic processes on graphs: random walks and models for the spread of infections/rumors/opinions on social networks • Optimal stopping times and prophet inequalities, with applications to combinatorial auctions

### 20410556 - CP450 - METODI PROBABILISTICI E ALGORITMI ALEATORI

## Italiano

Fornire un'introduzione ad argomenti nell'intersezione tra probabilità, matematica discreta e informatica teorica, con particolare enfasi sui seguenti tre temi: • Algoritmi aleatori e analisi del caso medio • Grafi aleatori e processi stocastici su grafi: passeggiate aleatorie e modelli per la propagazione di infezioni/gossip/opinioni su reti sociali • Tempi di arresto ottimali e prophet inequalities, con applicazioni alle aste combinatorie

## Inglese

Provide an introduction to topics at the interphase between probability, discrete mathematics, and theoretical computer science, with a focus on the following three topics: • Randomized algorithms and average-case analysis • Random graphs and stochastic processes on graphs: random walks and models for the spread of infections/rumors/opinions on social networks • Optimal stopping times and prophet inequalities, with applications to combinatorial auctions

### 20410556 - CP450 - METODI PROBABILISTICI E ALGORITMI ALEATORI

## Italiano

Fornire un'introduzione ad argomenti nell'intersezione tra probabilità, matematica discreta e informatica teorica, con particolare enfasi sui seguenti tre temi: • Algoritmi aleatori e analisi del caso medio • Grafi aleatori e processi stocastici su grafi: passeggiate aleatorie e modelli per la propagazione di infezioni/gossip/opinioni su reti sociali • Tempi di arresto ottimali e prophet inequalities, con applicazioni alle aste combinatorie

## Inglese

Provide an introduction to topics at the interphase between probability, discrete mathematics, and theoretical computer science, with a focus on the following three topics: • Randomized algorithms and average-case analysis • Random graphs and stochastic processes on graphs: random walks and models for the spread of infections/rumors/opinions on social networks • Optimal stopping times and prophet inequalities, with applications to combinatorial auctions

### 20410556 - CP450 - METODI PROBABILISTICI E ALGORITMI ALEATORI

## Italiano

Fornire un'introduzione ad argomenti nell'intersezione tra probabilità, matematica discreta e informatica teorica, con particolare enfasi sui seguenti tre temi: • Algoritmi aleatori e analisi del caso medio • Grafi aleatori e processi stocastici su grafi: passeggiate aleatorie e modelli per la propagazione di infezioni/gossip/opinioni su reti sociali • Tempi di arresto ottimali e prophet inequalities, con applicazioni alle aste combinatorie

## Inglese

Provide an introduction to topics at the interphase between probability, discrete mathematics, and theoretical computer science, with a focus on the following three topics: • Randomized algorithms and average-case analysis • Random graphs and stochastic processes on graphs: random walks and models for the spread of infections/rumors/opinions on social networks • Optimal stopping times and prophet inequalities, with applications to combinatorial auctions

## 20410556 - CP450 - METODI PROBABILISTICI E ALGORITMI ALEATORI

### Italiano

Fornire un'introduzione ad argomenti nell'intersezione tra probabilità, matematica discreta e informatica teorica, con particolare enfasi sui seguenti tre temi: • Algoritmi aleatori e analisi del caso medio • Grafi aleatori e processi stocastici su grafi: passeggiate aleatorie e modelli per la propagazione di infezioni/gossip/opinioni su reti sociali • Tempi di arresto ottimali e prophet inequalities, con applicazioni alle aste combinatorie

### Inglese

Provide an introduction to topics at the interphase between probability, discrete mathematics, and theoretical computer science, with a focus on the following three topics: • Randomized algorithms and average-case analysis • Random graphs and stochastic processes on graphs: random walks and models for the spread of infections/rumors/opinions on social networks • Optimal stopping times and prophet inequalities, with applications to combinatorial auctions

## 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 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.

## 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.

## 20410878 - FM440 - FISICA MATEMATICA

### Italiano

Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati della fisica matematica

### Inglese

To acquire a solid knowledge of some advanced problems in mathematical physics

## 20410878 - FM440 - FISICA MATEMATICA

### Italiano

Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati della fisica matematica

### Inglese

To acquire a solid knowledge of some advanced problems in mathematical physics

## 20410878 - FM440 - FISICA MATEMATICA

### Italiano

Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati della fisica matematica

### Inglese

To acquire a solid knowledge of some advanced problems in mathematical physics

## 20410878 - FM440 - FISICA MATEMATICA

### Italiano

Acquisire una solida conoscenza di alcuni problemi avanzati della fisica matematica

### Inglese

To acquire a solid knowledge of some advanced problems in 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.

## 20430001 - FM540 - METODI COMPUTAZIONALI PER MODELLI STOCASTICI

### Italiano

Il corso introduce metodi computazionali per l'analisi e la simulazione di modelli stocastici in vari ambiti scientifici, tra cui fisica, ecologia, epidemiologia, scienze sociali, ed economia. Verranno trattati sia metodi generali (es. Monte Carlo, dinamiche stocastiche) che applicazioni specifiche (es. modelli di crescita, simulazioni molecolari, ottimizzazione stocastica).

### Inglese

The course introduces computational methods for the analysis and simulation of stochastic models in various scientific fields, including physics, ecology, epidemiology, social sciences, and economics. Both general methods (e.g. Monte Carlo, stochastic dynamics) and specific applications (e.g. growth models, molecular simulations, stochastic optimization) will be covered.

## 20430001 - FM540 - METODI COMPUTAZIONALI PER MODELLI STOCASTICI

## Italiano

Il corso introduce metodi computazionali per l'analisi e la simulazione di modelli stocastici in vari ambiti scientifici, tra cui fisica, ecologia, epidemiologia, scienze sociali, ed economia. Verranno trattati sia metodi generali (es. Monte Carlo, dinamiche stocastiche) che applicazioni specifiche (es. modelli di crescita, simulazioni molecolari, ottimizzazione stocastica).

## Inglese

The course introduces computational methods for the analysis and simulation of stochastic models in various scientific fields, including physics, ecology, epidemiology, social sciences, and economics. Both general methods (e.g. Monte Carlo, stochastic dynamics) and specific applications (e.g. growth models, molecular simulations, stochastic optimization) will be covered.

### 20430000 - 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 complessi.

## 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 complessi.

## 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 complessi.

## 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 complessi.

### 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  $R^3$  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.

### 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.

### 20410444 - GE430 - GEOMETRIA RIEMANNIANA

### Italiano

Introdurre allo studio della geometria riemanniana affrontando in particolare i teoremi di Gauss-Bonnet e Hopf-Rinow.

### Inglese

Introduce to the study of Riemannian geometry, in particular by addressing the theorems of Gauss-Bonnet and Hopf-Rinow.

**20410444 - GE430 - GEOMETRIA RIEMANNIANA**

### Italiano

Introdurre allo studio della geometria riemanniana affrontando in particolare i teoremi di Gauss-Bonnet e Hopf-Rinow.

### Inglese

Introduce to the study of Riemannian geometry, in particular by addressing the theorems of Gauss-Bonnet and Hopf-Rinow.

**20410444 - GE430 - GEOMETRIA RIEMANNIANA**

### Italiano

Introdurre allo studio della geometria riemanniana affrontando in particolare i teoremi di Gauss-Bonnet e Hopf-Rinow.

### Inglese

Introduce to the study of Riemannian geometry, in particular by addressing the theorems of Gauss-Bonnet and Hopf-Rinow.

**20410444 - GE430 - GEOMETRIA RIEMANNIANA**

### Italiano

Introdurre allo studio della geometria riemanniana affrontando in particolare i teoremi di Gauss-Bonnet e Hopf-Rinow.

### Inglese

Introduce to the study of Riemannian geometry, in particular by addressing the theorems of Gauss-Bonnet and Hopf-Rinow.

**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.

#### 20410567 - GE470-SUPERFICI DI RIEMANN

### Italiano

Acquisire una conoscenza sufficientemente ampia degli aspetti topologici, analitici e geometrici della teoria delle superfici di Riemann.

### Inglese

Acquire a sufficiently broad knowledge of the topological, analytical and geometric aspects of the theory of Riemann surfaces.

#### 20410567 - GE470-SUPERFICI DI RIEMANN

### Italiano

Acquisire una conoscenza sufficientemente ampia degli aspetti topologici, analitici e geometrici della teoria delle superfici di Riemann.

### Inglese

Acquire a sufficiently broad knowledge of the topological, analytical and geometric aspects of the theory of Riemann surfaces.

#### 20410567 - GE470-SUPERFICI DI RIEMANN

### Italiano

Acquisire una conoscenza sufficientemente ampia degli aspetti topologici, analitici e geometrici della teoria delle superfici di Riemann.

### Inglese

Acquire a sufficiently broad knowledge of the topological, analytical and geometric aspects of the theory of Riemann surfaces.

#### 20410567 - GE470-SUPERFICI DI RIEMANN

### Italiano

Acquisire una conoscenza sufficientemente ampia degli aspetti topologici, analitici e geometrici della teoria delle superfici di Riemann.

### Inglese

Acquire a sufficiently broad knowledge of the topological, analytical and geometric aspects of the theory of Riemann surfaces.

#### 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.

## **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.

## **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 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 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 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 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.

### **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.

#### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

#### **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 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 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.

## **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.

### **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.

### **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 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.

#### **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.

#### **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.

#### **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.

**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.

#### 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.

### 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 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.

### **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.

### **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.

### **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.

#### **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.

#### **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.

#### **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.