



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
SCIENTIFIC AND DATA-INTENSIVE COMPUTING**

CLASSE LM 44

PIANO DEGLI STUDI

per gli studenti che si iscrivono al I anno nell'a.a. 2023/24

Il Corso di laurea in Scientific and Data-Intensive Computing prevede 3 curricula:

- Curriculum “Computational Modeling and Digital Twins”
- Curriculum “High Performance Computing and Data Engineering”
- Curriculum “Quantum Computing”



Curriculum “Computational Modeling and Digital Twins”

Il curriculum in Computational Modeling and Digital Twins forma laureati esperti nelle tecniche moderne di simulazione numerica, con forti competenze in tecniche moderne che integrano dati e approcci di machine learning.

Verranno conseguite abilità numerico-modellistiche, di statistica e machine learning, abilità computazionali di calcolo intensivo e di programmazione avanzata.

Curriculum “Computational Modeling and Digital Twins”				
I anno (60 CFU)				
Insegnamento		Settore	TAF	CFU
<i>Un corso a scelta tra A1 e A2</i>				
A1	Advanced programming, High Performance and Cloud Computing (mod A: Advanced programming) (*) (mod B: High Performance Computing) (mod C: Cloud Computing)	ING-INF/05	B	18 (6) (6) (6)
A2	Software Development Methods, High Performance and Cloud Computing (mod A: Software Development Methods) (mod B: High Performance Computing) (mod C: Cloud Computing)	ING-INF/05	B	18 (6) (6) (6)
Probability and Statistics for Scientific Computing		SECS-S/01	C	6
<i>Un corso a scelta tra B1, B2 e B3</i>				
B1	Numerical Analysis (*)	MAT/08	B	6
B2	Stochastic Modelling and Simulation	INF/01	B	6
B3	Global and Multi-Objective Optimization	INF/01	B	6
<i>Un corso a scelta tra C1 e C2</i>				
C1	Introduction to Machine Learning (*)	ING-INF/05	C	6
C2	Probabilistic Machine Learning	INF/01	C	6
C3	Reinforcement Learning	INF/01	C	6
Deep Learning		ING-INF/05	B	6
<i>Un corso a scelta tra D1 e D2</i>				
D1	Advanced Numerical Analysis	MAT/08	B	6
D2	Stochastic Modelling and Simulation	INF/01	B	6



<i>Un corso a scelta tra E1 e E2</i>				
E1	Algorithms for Scientific Computing (*)	ING-INF/05	B	6
E2	Advanced Algorithms for Scientific Computing	ING-INF/05	B	6
Insegnamento opzionale del gruppo A			C	6
Il anno (60 CFU)				
<i>Insegnamento</i>		<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
<i>Un corso a scelta tra F1 e F2</i>				
F1	Advanced Topics in Scientific Computing	MAT/08	B	6
F2	Simulation Intelligence and Learning in Autonomous Systems	INF/01	B	6
Insegnamento opzionale del gruppo A o B			C	6
Insegnamenti a scelta			D	12
Tirocinio			F	12
Tesi			E	24

È possibile scegliere corsi opzionali esclusivamente da un singolo gruppo: tutti i corsi opzionali devono essere scelti dal medesimo gruppo.

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti opzionali (TAF A, B, C) selezionabili tra:

Insegnamenti Opzionali Gruppo A			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Modelling and Control of Cyber-Physical Systems I	ING-INF/04	C	6
Probabilistic Machine Learning	INF/01	C	6
Reinforcement Learning	INF/01	C	6
Mathematical Optimization	MAT/09	C	6
Computational Fluid Dynamics	ICAR/01	C	6
Remote Sensing	GEO/10	C	6
Introduction to Astrophysics and Cosmology	FIS/05	C	6
Computational Physics Laboratory	FIS/01	C	6
Computational Quantum Chemistry	CHIM/02	C	6



Insegnamenti Opzionali Gruppo B			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Physics and modelling of turbulence	ICAR/01	C	6
Marine Ecosystems Modelling and Analytics	BIO/07	C	6
Galaxy Astrophysics	FIS/05	C	6
Advanced Cosmology	FIS/05	C	6
Statistical Thermodynamics	CHIM/02	C	6
Image Processing in Physics	FIS/07	C	6
Computational Solid Mechanics	ICAR/08	C	6
Computer Vision and Pattern Recognition	ING-INF/04	C	6

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti a scelta (TAF D) selezionabili tra quelli presenti nella seguente lista. Si prega di verificare la loro effettiva erogazione nell'anno di interesse.

Insegnamenti A Scelta			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Tutti gli insegnamenti delle tabelle precedenti		D	
Computational Climatology	FIS/06	D	6
Quantitative Ecology	BIO/07	D	6
Information Retrieval and Data Visualisation	INF/01	D	6
Advanced High Performance Computing	INF/01	D	6
High Performance Computing and Data Infrastructures	INF/01	D	6
Advanced Deep Learning and Kernel Methods	INF/01	D	6
Data Management	INF/01	D	6
Bayesian Statistics	SECS-S/01	D	6
Unsupervised Machine Learning	FIS/07	D	6
GPU and Parallel Programming	INF/01	D	6
Machine Learning Operations	ING-INF/05	D	6



Software Development Methods	ING-INF/05	D	6
Modelling and Control of Cyber-Physical Systems II	ING-INF/04	D	6
Artificial Intelligence for Cyber-Physical Systems	ING-INF/05	D	6
Numerical Methods in Quantum Mechanics	FIS/03	D	6
Radiative Processes	FIS/05	D	6
Environmental Fluid Mechanics	ICAR/01	D	9
Molecular Simulation	ING-IND/24	D	6
Computational Methods in Particle Physics	FIS/04	D	3
Altri insegnamenti (****) (****) Gli altri insegnamenti possono appartenere a qualsiasi settore		D	

(*) Il corso non può essere selezionato se nel piano degli studi triennale dello studente è stato seguito un corso con contenuti simili.

Le scelte A,B,C,D devono anche tenere conto delle pregresse conoscenze degli studenti, che verranno valutate dalla commissione didattica e consigliate durante la procedura di ammissione.



Curriculum “High Performance Computing and Data Engineering”

Il curriculum in High Performance Computing and Data Engineering forma laureati esperti nelle tecniche moderne di calcolo intensivo e gestione di grandi moli di dati.

Verranno conseguite abilità numerico-modellistiche, di statistica e machine learning, abilità computazionali di calcolo intensivo e di programmazione avanzata.

Curriculum “High Performance Computing and Data Engineering”				
I anno (60 CFU)				
Insegnamento		Settore	TAF	CFU
<i>Un corso a scelta tra A1 e A2</i>				
A1	Advanced programming, High Performance and Cloud Computing (mod A: Advanced programming) (*) (mod B: High Performance Computing) (mod C: Cloud Computing)	ING-INF/05	B	18 (6) (6) (6)
A2	Software Development Methods, High Performance and Cloud Computing (mod A: Software Development Methods) (mod B: High Performance Computing) (mod C: Cloud Computing)	ING-INF/05	B	18 (6) (6) (6)
Probability and Statistics for Scientific Computing		SECS-S/01	C	6
<i>Un corso a scelta tra B1, B2 e B3</i>				
B1	Numerical Analysis (*)	MAT/08	B	6
B2	Mathematical Optimization	MAT/09	B	6
B3	Probabilistic Machine Learning	INF/01	B	6
<i>Un corso a scelta tra C1 e C2</i>				
C1	Introduction to Machine Learning (*)	ING-INF/05	C	6
C2	Unsupervised Learning	FIS/07	C	6
Deep Learning		ING-INF/05	B	6
<i>Un corso a scelta tra D1 e D2</i>				
D1	Mathematical Optimization	MAT/09	B	6
D2	Advanced High Performance Computing	INF/01	B	6
<i>Un corso a scelta tra E1 e E2</i>				



E1	Algorithms for Scientific Computing (*)	ING-INF/05	B	6
E2	Advanced Algorithms for Scientific Computing	ING-INF/05	B	6
<i>Un corso a scelta tra F1 e F2</i>				
F1	Data Management (*)	INF/01	C	6
F2	Advanced Data Management	INF/01	C	6
Il anno (60 CFU)				
<i>Insegnamento</i>		<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
High Performance Computing and Data Infrastructures		INF/01	B	6
Insegnamento Opzionale			C	6
Insegnamenti a scelta			D	12
Tirocinio			F	12
Tesi			E	24

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti opzionali (TAF A, B, C) selezionabili tra:

Insegnamenti Opzionali			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Advanced Data Management	INF/01	C	6
Machine Learning Operations	ING-INF/05	C	6
Information Retrieval and Data Visualisation	INF/01	C	6
Computer Vision and Pattern Recognition	ING-INF/04	C	6

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti a scelta (TAF D) selezionabili tra quelli presenti nella seguente lista. Si prega di verificare la loro effettiva erogazione nell'anno di interesse.

Insegnamenti A Scelta			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Tutti gli insegnamenti delle tabelle precedenti		D	
GPU and Parallel Programming	INF/01	D	6



Natural Language Processing	INF/01	D	6
Stochastic Modelling and Simulation	INF/01	D	6
Advanced Deep Learning and Kernel Methods	INF/01	D	6
Artificial Intelligence for Cyber-Physical Systems	ING-INF/05	D	6
Bayesian Statistics	SECS-S/01	D	6
Explainable and Reliable Artificial Intelligence	INF/01	D	6
Software Development Methods	ING-INF/05	D	6
Altri insegnamenti (****) (****) Gli altri insegnamenti possono appartenere a qualsiasi settore		D	

(*) Il corso non può essere selezionato se nel piano degli studi triennale dello studente è stato seguito un corso con contenuti simili.

Le scelte A,B,C,D,E,F devono anche tenere conto delle pregresse conoscenze degli studenti, che verranno valutate dalla commissione didattica e consigliate durante la procedura di ammissione.



Curriculum “Quantum Computing”

Il curriculum in Quantum Computing forma laureati esperti nella computazione quantistica e nelle sue applicazioni.

Verranno conseguite altresì abilità numerico-modellistiche, di statistica e machine learning, abilità computazionali di calcolo intensivo e di programmazione avanzata.

Curriculum “Quantum Computing”				
I anno (60 CFU)				
Insegnamento		Settore	TAF	CFU
<i>Un corso a scelta tra A1 e A2</i>				
A1	Advanced programming, High Performance and Cloud Computing (mod A: Advanced programming) (*) (mod B: High Performance Computing) (mod C: Cloud Computing)	ING-INF/05	B	18 (6) (6) (6)
A2	Software Development Methods, High Performance and Cloud Computing (mod A: Software Development Methods) (mod B: High Performance Computing) (mod C: Cloud Computing)	ING-INF/05	B	18 (6) (6) (6)
Probability and Statistics for Scientific Computing		SECS-S/01	C	6
Introduction to Quantum Mechanics and Computing		FIS/02	B	6
<i>Un corso a scelta tra B1 e B2</i>				
B1	Introduction to Machine Learning (*)	ING-INF/05	C	6
B2	Information Theory	INF/01	C	6
Deep Learning		ING-INF/05	B	6
<i>Un corso a scelta tra C1 e C2</i>				
C1	Probabilistic Machine Learning	INF/01	B	6
C2	Stochastic Modelling and Simulation	INF/01	B	6
<i>Un corso a scelta tra D1 e D2</i>				
D1	Algorithms for Scientific Computing (*)	ING-INF/05	B	6
D2	Advanced Algorithms for Scientific Computing	ING-INF/05	B	6
Introduction to Quantum Information Theory		FIS/02	B	6



Il anno (60 CFU)			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Insegnamenti Opzionali		C	12
Insegnamenti a scelta		D	12
Tirocinio		F	12
Tesi		E	24

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti opzionali (TAF A, B, C) selezionabili tra:

Insegnamenti Opzionali			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Information Theory	INF/01	C	6
Quantum Algorithms	FIS/02	C	6
Quantum Machine Learning	INF/01	C	6

Nel piano degli studi possono essere inseriti alcuni insegnamenti a scelta (TAF D) selezionabili tra quelli presenti nella seguente lista. Si prega di verificare la loro effettiva erogazione nell'anno di interesse.

Insegnamenti A Scelta			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Tutti gli insegnamenti delle tabelle precedenti		D	
Quantum Informatics and Software	INF/01	D	6
Advanced Deep Learning and Kernel Methods	INF/01	D	6
Data Management	INF/01	D	6
Bayesian Statistics	SECS-S/01	D	6
Software Development Methods	ING-INF/05	D	6
Explainable and Reliable Artificial Intelligence	INF/01	D	6
Altri insegnamenti (****) (****) Gli altri insegnamenti possono appartenere a qualsiasi settore		D	



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

(*) Il corso non può essere selezionato se nel piano degli studi triennale dello studente è stato seguito un corso con contenuti simili.

Le scelte A,B,C,D devono anche tenere conto delle pregresse conoscenze degli studenti, che verranno valutate dalla commissione didattica e consigliate durante la procedura di ammissione.

MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO: Tutte le attività che consentono l'acquisizione di CFU sono valutate in accordo con il RDA. Le commissioni d'esame, per appurare la preparazione degli studenti, possono avvalersi di prove scritte, prove orali e prove pratiche. Durante i corsi o al loro termine possono essere assegnati compiti da svolgere in modo autonomo, individuale o di gruppo, che possono essere utilizzati per la verifica del profitto. Per accertare la verifica del profitto possono essere utilizzati test a distanza basati su rete Internet o intranet