

## Corso di laurea magistrale in ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

### Il corso di laurea in breve

L'intelligenza artificiale oggi trova applicazioni in moltissimi ambiti della società, sia pubblici che privati ed è sempre più uno strumento essenziale per una modernizzazione solida, globale e sostenibile delle imprese, dell'economia e della pubblica amministrazione, con grandissimo potenziale di sviluppo in settori fondamentali, ad esempio legati alla salute (monitoraggio e diagnostica medica, terapia avanzata) e all'interazione uomo-ambiente.

Il corso di laurea AI4ST, organizzato congiuntamente dalle Università di Milano-Bicocca, Milano Statale e Pavia, offre una preparazione completa ed interdisciplinare sull'intelligenza artificiale ed il suo utilizzo come strumento efficace per lo sviluppo di soluzioni innovative nell'ambito sia delle scienze che della tecnologia. Durante il percorso di studi, tematiche avanzate nelle aree dell'informatica, della matematica, della statistica e della fisica saranno affrontate insieme a conoscenze in ambito organizzativo, gestionale e giuridico, subito sperimentate in una delle aree applicative offerte dal corso di laurea. Gli insegnamenti ed i laboratori si svolgeranno nelle sedi dei tre atenei ed in lingua inglese, favorendo la creazione di un ambiente di studio di carattere internazionale e preparando gli studenti al loro futuro a livello globale.

Al termine degli studi verrà rilasciato il titolo di *Laurea Magistrale in Artificial Intelligence for Science and Technology* congiuntamente dall'Università degli Studi di Milano-Bicocca, dall'Università degli Studi di Milano e dall'Università degli Studi di Pavia. Questa formazione offrirà un punto di partenza unico per l'inserimento nel mondo del lavoro, sia in ambito privato che pubblico, quanto per il proseguimento dello studio in un programma di master di secondo livello o di dottorato.

#### L'iscrizione al corso

- Il corso di laurea magistrale in AI4ST è ad accesso libero, ha durata di due anni e comporta l'acquisizione di 120 CFU per il conseguimento del titolo.
- L'ammissione è aperta a chiunque abbia conseguito una laurea triennale, avendo sostenuto esami corrispondenti a 24 CFU in area scientifica e conosca la lingua inglese con un livello pari o superiore a B2.

### Il piano di studi

Il corso di laurea magistrale inizia con un percorso formativo obbligatorio di 42 CFU, comune a tutti gli studenti, dedicato alla formazione di una base di conoscenza interdisciplinare comune, seguito dalla scelta di un gruppo di attività formative di 36 CFU in quattro possibili profili applicativi:

- applicazioni industriali e ambientali
- sistemi embedded intelligenti
- elaborazione di segnali e immagini per la salute e l'ambiente
- modellizzazione di sistemi complessi e tecnologie quantistiche

Ciascuno studente costruirà poi un proprio piano di studi individuale aggiungendo ulteriori insegnamenti secondo i propri interessi (12 CFU), svilupperà conoscenze linguistiche (3 CFU), svolgerà uno stage teoricosperimentale finalizzato alla preparazione della tesi di laurea (6 CFU) e sosterrà la prova finale (21 CFU).



#### Percorso comune

Sviluppato prevalentemente nel primo anno di studi, è costituito da insegnamenti che coprono le seguenti aree disciplinari:

- area informatica: fondamenti informatici avanzati degli aspetti teorici e applicativi dell'intelligenza artificiale nell'area delle scienze e tecnologie
- area matematica e statistica: fondamenti matematico-statistici avanzati degli aspetti teorici e applicativi dell'intelligenza artificiale nell'area delle scienze e tecnologie
- *area fisica:* fisica sperimentale e teorica avanzata, nonché tecnologie quantistiche, sempre dal punto di vista dei fondamenti fisici e delle possibili applicazioni nel campo dell'intelligenza artificiale
- area aziendale-organizzativa: aspetti rilevanti sull'uso, le implicazioni e l'impatto dell'intelligenza artificiale nell'organizzazione, nei processi, nella gestione e nell'amministrazione aziendale, sia in ambito pubblico che privato
- area giuridica: il diritto nel campo dell'intelligenza artificiale, la sua accettabilità sociale, privacy e alla sicurezza dei dati.

#### 1° anno

ATTIVITÀ FORMATIVE	TAF/Ambito disciplinare	CFU	SSD
Advanced Foundations of Mathematics for AI	Affine	6	MAT/07
Advanced Foundations of Statistics for AI	B2	6	SECS-S/01
Advanced Foundations of Physics for Al	Affine	6	FIS/01
Advanced Foundations of Artificial Intelligence  Modulo 1: Artificial Intelligence (6 CFU - ING-INF/05)  Modulo 2: AI for Signal and Image Processing (6 CFU - INF/01)	В1	12	ING-INF/05 INF/01
4 Insegnamenti di formazione professionalizzante specifica (lo studente potrà scegliere gli insegnamenti suggeriti di una delle 4 Aree Applicative, indicate nel seguito)	12 CFU affini + 18 CFU in B1	30	
Totale CFU primo anno			60



#### 2° anno

ATTIVITÀ FORMATIVE	TAF/Ambito disciplinare	CFU	SSD
Data-driven organizations and management	B2	6	SECS-P/10
Advanced Foundations of Law and regulations in privacy and data protection	В3	6	IUS/04
1 Insegnamento di formazione professionalizzante complementare (lo studente potrà scegliere 1 insegnamento tra quelli complementari offerti nell'Area Applicativa che ha adottato nel primo anno)	Affine	6	
Esami a libera scelta		12	
Ulteriori conoscenze linguistiche		3	
Tirocini formativi e di orientamento (Stage per la preparazione della tesi di laurea magistrale)		6	
Prova finale		21	
Totale CFU secondo anno			60

#### Legenda:

B1: Caratterizzante - Ambito Tecnologie dell'Informatica

B2: Caratterizzante – Ambito Aziendale-organizzativo

B3: Caratterizzante – Ambito Discipline umane, sociali, giuridiche ed economiche

#### I profili

Il corso prevede poi la scelta, tra il primo e il secondo anno, di un gruppo di attività formative (36 CFU) orientate a sperimentare le conoscenze e le competenze di intelligenza artificiale in una delle aree applicative offerte dal corso di laurea magistrale, quali applicazioni industriali e ambientali, sistemi embedded intelligenti, elaborazione di segnali e immagini per la salute e l'ambiente, modellazione di sistemi complessi e tecnologie quantistiche.



# Profilo 1: Specialista in intelligenza artificiale per l'industria e l'ambiente (AI for Industry and Environment)

Dedicato al mondo del lavoro, nell'ambito dei processi industriali manifatturieri e della gestione dell'ambiente. Gli studenti acquisiranno competenze specialistiche riguardanti l'uso dell'intelligenza artificiale per il controllo e l'automazione di processi manifatturieri, per l'assicurazione della qualità dei prodotti e per il monitoraggio ambientale.

### Area Applicativa 1: Al for Industry and Environment

ATTIVITÀ FORMATIVE SPECIFICHE – Primo anno	TAF/Ambito disciplinare	CFU	SSD
Systems for Industry 4.0 and environment (IoT)	Affine	6	ING-INF/05
Advanced data management and decision support systems	Affine	6	INF/01
Advanced artificial intelligence, machine learning and deep learning	B1	6	INF/01
Sensing and vision for industry and environment  Modulo 1: Intelligent sensing and remote sensing (6 CFU)  Modulo 2: Vision for industry and environment (6 CFU)	B1	12	ING-INF/03 INF/01
ATTIVITÀ FORMATIVE COMPLEMENTARI – Secondo anno (1 insegnamento a scelta tra i seguenti)			
Intelligent monitoring and control systems	Affine	6	ING-INF/04
Environmental monitoring and management	Affine	6	ING-INF/03



# Profilo 2: Specialista in intelligenza artificiale per sistemi embedded intelligenti (Intelligent Embedded Systems)

Dedicato al mondo del lavoro nell'ambito dei sistemi embedded per varie aree applicative, inclusi l'elettronica di consumo, gli apparecchi e i sistemi medicali, le protesi, automotive e trasporti. Gli studenti acquisiranno competenze specialistiche nell'uso dell'intelligenza artificiale per sviluppo di comportamenti adattivi intelligenti ed interazioni naturali uomo-macchina.

### **Area Applicativa 2: Intelligent Embedded Systems**

ATTIVITÀ FORMATIVE SPECIFICHE - Primo anno	TAF/Ambito d	CFU	SSD
Embedded systems architectures and design	Affine	6	ING-INF/05
Advanced data management and decision support systems	Affine	6	INF/01
Advanced artificial intelligence, machine learning and deep learning	B1	6	INF/01
Ambient intelligence  Modulo 1: Advanced human-system interfaces (6 CFU)  Modulo 2: Ambient intelligence and domotics (6 CFU)	B1	12	INF/01 ING-INF/05
ATTIVITÀ FORMATIVE COMPLEMENTARI - Secondo anno (1 insegnamento a scelta tra i seguenti)			
Embedded systems for biomedical applications	Affine	6	ING-INF/06
Intelligent consumer technologies	Affine	6	INF/01



# Profilo 3: Specialista in intelligenza artificiale per rilevamento ed elaborazione di segnali e immagini in healthcare e ambiente (Sensing and Signal/Image Processing for Healthcare and Environment)

Dedicato al mondo del lavoro nell'ambito dei sistemi per l'analisi di segnali e immagini in applicazioni ambientali e di healthcare. Gli studenti acquisiranno competenze specialistiche nell'uso dell'intelligenza artificiale per la raccolta e l'analisi di dati multi-sensoriali sia in ambito di monitoraggio ambientale mediante osservazione della Terra e reti sensoriali, sia in ambito sanitario a supporto di decisioni mediche mediante analisi di immagini e segnali biomedicali.

Area Applicativa 3: Sensing and Signal/Image Processing for Healthcare and Environment

ATTIVITÀ FORMATIVE SPECIFICHE - Primo anno	TAF/Ambito disciplinare	CFU	SSD
Advanced computational techniques for big imaging and signal data	B1	6	INF/01
Machine learning for modelling  Modulo 1: Supervised learning (6 CFU)  Modulo 2: Unsupervised learning (6 CFU)	B1	12	INF/01 ING-INF/05
Signal and imaging acquisition and modelling in healthcare	Affine	6	FIS/07
Signal and imaging acquisition and modelling in environment	Affine	6	FIS/01
ATTIVITÀ FORMATIVE COMPLEMENTARI - Secondo anno (1 insegnamento a scelta tra i seguenti)			
Physical sensors and systems for biomedical signals	Affine	6	FIS/03
Physical sensors and systems for environmental signals	Affine	6	FIS/03
Physical sensors and systems for biomedical imaging	Affine	6	FIS/07
Physical sensors and systems for environmental imaging	Affine	6	FIS/07



# Profilo 4: Specialista in intelligenza artificiale per sistemi complessi e tecnologie quantistiche (Complex Systems and Quantum Technologies)

Dedicato al mondo del lavoro negli ambiti in cui sia richiesta la capacità di comprendere e modellizzare sistemi fisici complessi ed elaborare informazioni con tecnologie quantistiche. Gli studenti acquisiranno competenze specialistiche riguardanti l'uso dell'intelligenza artificiale sia per l'identificazione, la modellizzazione e l'analisi di sistemi fisici complessi, anche quantistici, sia per l'elaborazione di informazioni con tecniche quantistiche.

### **Area Applicativa 4: Complex Systems and Quantum Technologies**

ATTIVITÀ FORMATIVE SPECIFICHE - Primo anno	TAF/Ambito disciplinare	CFU	SSD
Al models for physics	Affine	6	FIS/02
Machine learning for modelling  Modulo 1: Supervised learning (6 CFU)  Modulo 2: Unsupervised learning (6 CFU)	B1	12	INF/01 ING-INF/05
Statistical learning	B1	6	INF/01
Quantum simulation	Affine	6	FIS/03
ATTIVITÀ FORMATIVE COMPLEMENTARI - Secondo anno (1 insegnamento a scelta tra i seguenti)			
Advanced statistical mechanics and disordered systems	Affine	6	FIS/02
Quantum information and algorithms	Affine	6	INF/01
Statistical Mechanics of Neural Networks	Affine	6	FIS/02
Quantum computers and technologies	Affine	6	FIS/02