



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

## **Al Politecnico di Milano i primi ingegneri del Supercalcolo**

Immagini a questo link <https://flic.kr/s/aHBqjBA1aV>

**Milano, 17 luglio 2024** – Si è tenuta ieri la cerimonia per i **primi tre laureati in Italia in High Performance Computing Engineering del Politecnico di Milano.**

Dedicato al calcolo ad alte prestazioni e alle sue molteplici applicazioni nei diversi domini scientifico-tecnologici, il corso di Laurea Magistrale High Performance Computing Engineering forma ingegneri con una solida preparazione nelle principali tecnologie e architetture informatiche per il supercalcolo, nel quantum computing e nella modellazione matematico-statistica di problemi complessi.

Lanciato nell'anno accademico 2022/23, questo corso di laurea magistrale in lingua inglese è stato sviluppato in stretta collaborazione con l'industria e i centri di supercalcolo, rispondendo alla crescente domanda di esperti in grado di affrontare problemi complessi in settori come la sostenibilità energetica, la climatologia, la genomica, la medicina, la chimica, la finanza, la biomeccanica computazionale e l'aerospazio. Grazie al supercalcolo, che accelera l'analisi di grandi quantità di dati e l'esecuzione di algoritmi di intelligenza artificiale avanzati, nasce in Italia la figura dell'Ingegnere del calcolo ad alte prestazioni, un profilo multidisciplinare essenziale per il futuro della ricerca e dell'innovazione.

*“Il profilo dell'ingegnere del calcolo ad alte prestazioni che il Politecnico di Milano si propone di formare è del tutto nuovo nel panorama italiano e intende coniugare le conoscenze più avanzate dell'ingegneria informatica, compresa la computazione quantistica, con le competenze delle scienze matematiche applicate, statistiche e fisiche applicandole a molteplici domini applicativi. Grazie alle competenze acquisite nell'ambito del calcolo parallelo e dei supercalcolatori, gli ingegneri del calcolo ad alte prestazioni saranno in grado di accelerare l'analisi di grandi quantità di dati, nonché affrontare problemi computazionalmente complessi e le sfide poste dagli algoritmi di intelligenza artificiale sempre più sofisticati”* commenta **Cristina Silvano, docente referente del corso.**

**Media Relations**  
Politecnico di Milano  
T +39 02 2399 2443  
M. +39 3316480248

relazionimedia@polimi.it



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

Il corso di Laurea Magistrale in High Performance Computing Engineering, tenuto da docenti dell'Ateneo appartenenti a diversi dipartimenti dell'Ateneo, si è dimostrato subito attrattivo sia per gli studenti italiani che per gli studenti internazionali raddoppiando il numero degli immatricolati dal primo al secondo anno di attivazione.

Per supportare questi studenti l'Ateneo offre ogni anno borse di studio assegnate sulla base di requisiti di merito che rappresentano un valido aiuto soprattutto per i fuorisede. Inoltre, l'Ateneo offre possibilità di accesso a programmi di doppia laurea in High Performance Computing Engineering in collaborazione con università europee.

Le richieste di ammissione al primo semestre 2024/25 del corso di laurea Magistrale in High Performance Computing Engineering possono essere inviate entro il 28 agosto 2024.

## **Le tesi:**

### **MATTIA COLBERTALDO**

#### **Machine Learning for Species Diversification Dynamics**

Lo studio esplora l'applicazione delle tecniche di Deep Learning per l'inferenza filogenetica, concentrandosi su modelli complessi.

Gli approcci statistici tradizionali, come MLE o l'Inferenza Bayesiana, sono precisi, ma lenti e quindi poco scalabili. Il lavoro proposto dimostra come il Deep Learning consenta calcoli rapidi - millisecondi anziché minuti – mantenendo alti livelli di accuratezza.

La ricerca introduce anche uno strumento innovativo, un modello di Deep Learning in grado di derivare la formulazione matematica di un albero filogenetico esclusivamente dalla sua struttura, una capacità precedentemente non disponibile.

La tesi è stata sviluppata presso Politecnico di Milano e Università della Svizzera Italiana nell'ambito del programma di doppia laurea EUMaster4HPC, progetto europeo finanziato da EuroHPC Joint Undertaking.

#### **Media Relations**

Politecnico di Milano  
T +39 02 2399 2443  
M. +39 3316480248

relazionimedia@polimi.it



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

### **SIMONE FODERÀ**

#### **Reinforcement Learning for Variational Quantum Circuit design: a PPO-based approach for solving QUBO problems.**

La ricerca svolta in questa tesi sfrutta il Reinforcement Learning, un paradigma dell'Intelligenza Artificiale, allo scopo di progettare nuovi circuiti per computer quantistici.

Questi circuiti, costituiti da reti di porte quantistiche che manipolano qubit per eseguire calcoli altamente complessi, rappresentano l'avanguardia dell'informatica e consentono di trovare soluzioni a problemi computazionali impossibili da affrontare con sistemi di calcolo convenzionali.

In particolare, la ricerca si è focalizzata su algoritmi variazionali ibridi, capaci di sfruttare al meglio entrambe le tecnologie – convenzionale e quantistica. I risultati dimostrano che l'approccio proposto può generare dei circuiti in grado di risolvere efficacemente problemi di elevata complessità.

La ricerca è stata svolta nell'ambito del programma di doppia laurea EUMaster4HPC, progetto europeo finanziato da EuroHPC Joint Undertaking.

### **LUCA MUSCARNERA**

#### **A Diffusion Based High Performance Algorithm for Continuous and Discrete Global Optimization.**

Il lavoro svolto studia la possibilità di sfruttare la simulazione di alcuni fenomeni fisici per risolvere problemi di ottimizzazione e potenziare così i modelli matematici alla base dell'allenamento dei modelli di intelligenza artificiale.

Nello specifico, la tesi analizza i problemi di ottimo globale, in cui esistono più soluzioni (talvolta infinite), per i quali diventa cruciale selezionarne una sufficientemente vicina alla migliore.

La tesi propone un algoritmo che sfrutta la potenza di calcolo parallela dei supercalcolatori per trovare soluzioni di qualità maggiore rispetto ai metodi allo stato dell'arte. Gli ambiti applicativi che possono trarre un reale vantaggio competitivo da questo metodo di ottimizzazione spaziano dalla progettazione di farmaci e all'epidemiologia.

#### **Media Relations**

Politecnico di Milano  
T +39 02 2399 2443  
M. +39 3316480248

[relazionimedia@polimi.it](mailto:relazionimedia@polimi.it)