



EXECUTIVE PROGRAM

Quantum Computing per l'Industria

**26/27 giugno presso BIP Liberty Tower, Galleria de Cristoforis, 1
20121 Milano (MI), 8° piano**

Il **Quantum Computing** (QC) rappresenta un approccio fundamentalmente nuovo alla computazione e all'elaborazione dei dati, basato sui principi della **meccanica quantistica**, che ci permetterà di affrontare e risolvere classi di problemi preclusi persino ai più potenti supercomputer.

Il QC infatti stravolge l'informatica classica andando a sostituire l'unità logica di base del computer, il bit, con una nuova unità logica di base, il qubit, in grado di manifestare comportamenti quantistici.

Grazie anche agli ingenti investimenti sia pubblici che privati, negli ultimi anni abbiamo assistito a **grandi passi in avanti nel QC**, non solo per quanto riguarda hardware e software ma anche **dal punto di vista algoritmico**.

Alcune delle principali aree che governeranno per prime dall'utilizzo di un quantum computer saranno:

- **Artificial Intelligence e Machine learning**
- **Ottimizzazione di processi**
- **Simulazione chimica**

Con questo corso si intende trasmettere alle aziende un quadro generale, ma completo, sul QC e le sue potenzialità, affinché i partecipanti possano apprendere le basi di questa rivoluzionaria disciplina e possedere gli strumenti adeguati a comprendere come il QC possa trasformare processi industriali in vari settori.

Contenuti

- Tecnologie di computazione quantistica
- Algoritmi quantistici
- Applicazioni industriali del Quantum Computing

Destinatari del corso

- Persone con background tecnico-scientifico interessate alle tecnologie quantistiche

Prerequisiti

- Competenza base di algebra lineare
- Linguaggio di programmazione Python

Competenze in uscita

- Nozioni base sulla teoria della computazione quantistica: a gate, simulata ed emulata
- Conoscenza generale dello stato dell'arte dei Computer Quantistici
- Potenzialità del QC
- Overview di algoritmi quantistici dell'era NISQ e delle loro applicazioni al mondo dell'industria
- Basi di computazione quantistica

Gabriella Bettonte, CINECA

Gabriella Bettonte ha conseguito un dottorato di ricerca in Informatica matematica presso l'Università Paris-Saclay (2023), specializzandosi in applicazioni Real-Time, ricerca operativa e informatica quantistica.

Durante il dottorato ha svolto le sue ricerche a Parigi presso il CEA (Commissariat à l'énergie atomique) nella divisione di Ricerca Tecnologica.

Attualmente lavora come specialista HPC (calcolo ad alte prestazioni) e QC (calcolo quantistico) presso il centro di calcolo CINECA.

Sara Marzella, CINECA

Specialista HPC e QC. Laureata in matematica per le applicazioni, specializzata prima in Machine Learning e in seguito in Quantum e High Performance Computing (QC e HPC). Membro del Quantum Computing Lab di Cineca, si occupa di progetti industriali e di supporto alla ricerca, integrazione, formazione e supporto in ambito HPC-QC.

Daniele Ottaviani, CINECA

Matematico, laurea in Matematica per le Applicazioni, Master di II Livello in Calcolo Scientifico (sviluppo software HPC), Dottorato in Matematica e Modelli. Un matematico con la passione per l'HPC. Il mio lavoro consiste principalmente nello sviluppo di PoC (formulazione matematica del problema e realizzazione di software per dimostrare la sua risolvibilità) e, se conveniente, contribuire alla loro trasformazione in software di produzione. Da marzo 2018 ho iniziato a lavorare nel campo del quantum computing. Inizialmente parte marginale del mio lavoro, gradualmente è diventato il mio ruolo principale. Dal 2020 sono coordinatore del Quantum Computing Lab di CINECA.

Programma Giorno 1

- Ore 09:00 - 09:30
 - EuroCC Italy (Pascolo)
 - Introduzione al QC 1 (Ottaviani)
- Ore 11:30 - Break
- Ore 11.45 - Introduzione al QC 2 (Ottaviani)
- Ore 13:00 - Lunch
- Ore 14:00 - Overview algoritmi quantistici (Marzella)
- Hands-on
- Ore 16:00 - Overview Stato dell'arte QC (Marzella)
- Ore 17:00 - End

Programma Giorno 2

- Ore 09:30 - Special Purpose QC: Quantum Annealers (Ottaviani)
- Ore 11:00 - Break
- Ore 11:15 - Special Purpose QC: Neutral Atoms Analog Devices (Bettonte)
- Ore 13:00 - Lunch
- Ore 14:00 - Special Purpose QC: Neutral Atoms Analog Devices (Bettonte)
- Applicazioni Industriali e Hands-on (QA+NA)
- Ore 16:00 - End