



## Corso

### INNOVAZIONE IN INDUSTRIA: TECNOLOGIE DI CALCOLO E SIMULAZIONE PER UNA PROTOTIPAZIONE PIU' EFFICIENTE

10-11 aprile ore 10.00-17.00 in presenza presso [CONFINDUSTRIA MODENA](#),  
[Via Bellinzona 27/A Sala Auditorium](#)

#### modulo 1 | 10 aprile

**PROGRAMMAZIONE PARALLELA:  
UN BOOST PER LE TUE  
APPLICAZIONI AZIENDALI**

#### modulo 2 | 11 aprile

**OPENFOAM, UN TOOL OPEN PER  
LA PROTOTIPAZIONE VIRTUALE**

10 aprile

### **PROGRAMMAZIONE PARALLELA: UN BOOST PER LE TUE APPLICAZIONI AZIENDALI**

Il corso si pone l'obiettivo di **fornire un'introduzione alla programmazione parallela, ai paradigmi "Message Passing" e "Shared Memory"** per ridurre il tempo di soluzione di applicazioni e algoritmi complessi.

Il corso sarà interattivo con varie **sessioni pratiche** direttamente su **macchine di supercalcolo**. Le tecniche apprese potranno essere riutilizzate sull'infrastruttura computazionale aziendale on premise e in cloud.

## Topics

- **Utilizzo di risorse HPC**
- **Teoria della parallelizzazione**
- **Scalabilità del software**
- **Paradigma di programmazione parallela multithread OpenMP**
- **Paradigma di programmazione parallela distribuita MPI**

## Destinatari del corso

- Sviluppatori software
- Progettisti con interesse nella prototipazione virtuale

## Prerequisiti

- Conoscenza di un linguaggio di programmazione (C/C++ o Python)

## Competenze in uscita

- Conoscenza principali tecnologie HPC
- Comprendere la modalità di programmazione parallela a memoria condivisa e le principali direttive OpenMP
- Comprendere la programmazione parallela distribuita (gestire le comunicazioni in MPI, gruppi di processori e topologie)

# Docenti

## Eric Pascolo, CINECA

Ha conseguito il master in High Performance Computing alla SISSA di Trieste e ha lavorato come ricercatore HPC presso OGS nel campo dell'oceanografia. Successivamente ha iniziato a lavorare in CINECA, dove oggi ricopre il ruolo di consulente per le applicazioni industriali e project manager tecnico per i progetti di trasferimento tecnologico verso le industrie e in particolare le SME.

## Simone Bna, CINECA

Laureato con lode in Ingegneria energetica-nucleare all'Università di Bologna dove nel 2014 ha ottenuto il PhD dal dipartimento di Ingegneria energia nucleare e del controllo ambientale. Esperto di metodi numerici e solutori di algebra lineare sparsa per cfd, fsi e flussi bifase, in CINECA lavora come coordinatore di servizi, dalla modellistica alla visualizzazione scientifica, principalmente con strumenti open source come Open FOAM, in progetti di ricerca europei e di natura industriale.

# Programma

### Ore 10:00

- Intro all'HPC e teoria della parallelizzazione

### Ore 11:00

- OpenMP e il paradigma shared Memory

### Ore 13:00-Lunch

### Ore 14:00

- MPI e la parallelizzazione distribuita

### Ore 17:00

- Fine dei lavori

11 aprile

## **OPENFOAM, UN TOOL OPEN PER LA PROTOTIPAZIONE VIRTUALE**

Il corso si pone l'obiettivo di **fornire un'introduzione al codice di calcolo opensource OpenFOAM** e alle sue **dirette applicazioni nella prototipazione virtuale e ingegneristica**.

Sarà affrontato un breve richiamo teorico al **metodo dei volumi finiti** e successivamente ai discenti verranno presentati diversi problemi di **fluidodinamica di complessità crescente da risolvere tramite OpenFOAM**.

## Topics

- **Utilizzo di risorse HPC per la simulazione**
- **Teoria dei volumi finiti**
- **Presentazione del software OpenFOAM**
- **Meshatura con blockMesh e snappyHexMesh**
- **Risoluzione di un problema laminare**
- **Risoluzione di un problema laminare con accoppiamento termico**
- **Risoluzione di un problema turbolento**

## Destinatari del corso

- Ricercatori e progettisti nell'ambito dell'Ingegneria Computazionale che usano o vogliono cominciare ad usare strumenti di calcolo open-source nella modellistica fluidodinamica in ambiente HPC

## Prerequisiti

- Conoscenza di meccanica del continuo
- Conoscenza di Linux
- Programmazione parallela distribuita
- Conoscenza di metodi risolutivi di sistemi lineari

## Competenze in uscita

- Conoscenze e uso basilare di strumenti open-source per la fluidodinamica computazionale
- Competenza di base nell'uso dell'HPC
- Conoscenza di base di metodi e tecniche numeriche per la fluidodinamica computazionale
- Conoscenza di base di strumenti di pre- e post-processing

## Docenti

### Eric Pascolo, CINECA

Ha conseguito il master in High Performance Computing alla SISSA di Trieste e ha lavorato come ricercatore HPC presso OGS nel campo dell'oceanografia. Successivamente ha iniziato a lavorare in CINECA, dove oggi ricopre il ruolo di consulente per le applicazioni industriali e project manager tecnico per i progetti di trasferimento tecnologico verso le industrie e in particolare le SME.

### Simone Bna, CINECA

Laureato con lode in Ingegneria energetica-nucleare all'Università di Bologna dove nel 2014 ha ottenuto il PhD dal dipartimento di Ingegneria energia nucleare e del controllo ambientale. Esperto di metodi numerici e solutori di algebra lineare sparsa per cfd, fsi e flussi bifase, in CINECA lavora come coordinatore di servizi, dalla modellistica alla visualizzazione scientifica, principalmente con strumenti open source come Open FOAM, in progetti di ricerca europei e di natura industriale.

# Programma

## Ore 10:00

- Intro all'HPC e teoria dei volumi finiti

## Ore 11:00

- OpenFOAM

## Ore 11:30

- Meshing

## Ore 12:30-Lunch

## Ore 13:30

- Risoluzione di un problema laminare

## Ore 14:45

- Risoluzione di un problema laminare con accoppiamento termico

## Ore 16:00

- Risoluzione di un problema turbolento

## Ore 17:00

- Fine dei lavori

