

# Supercalcolo, un tool indispensabile per la digitalizzazione

Le opportunità offerte dal centro di competenza EuroCC Italy.

[eric.pascolo@ Cineca.it](mailto:eric.pascolo@ Cineca.it)



# HPC

---

La tecnologia che permette di portare la digitalizzazione oltre al limite

# Supercomputer?

---

## Cray I

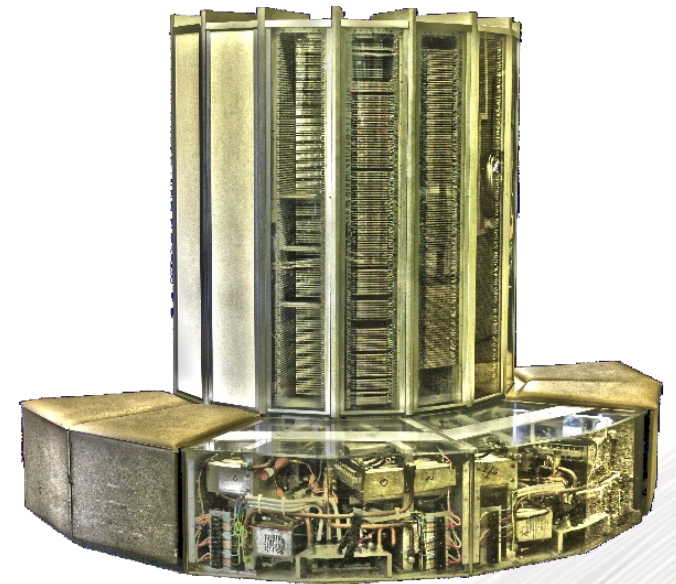
1976 -1982-> il computer più potente al mondo!

135 MegaFLOPS

Progettazione armi nucleari!

80 MHz

8 MILIONI \$



# Supertablet?

---

## Cray I

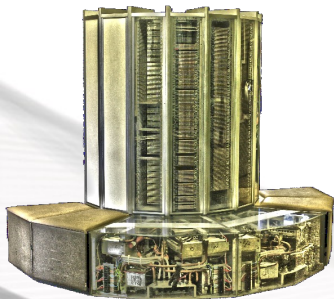
1976 -1982-> il computer più potente al mondo!

135 MegaFLOPS

Progettazione armi nucleari!

80 MHz

8 MILIONI \$



## Processore A8

- 1,5 GigaFLOP
- 2 core (64 bit)
- 1,4 GHz
- 439 € (iF)



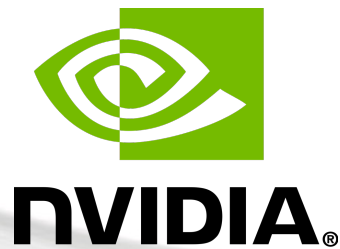


# Supercomputer?

---

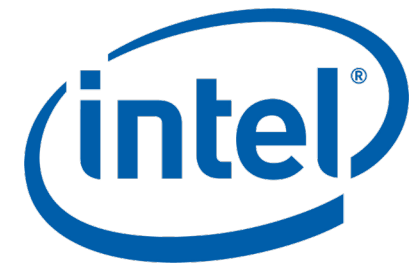
## Nvidia Tesla V100

7 TeraFLOP  
~5000 CUDA core  
32 GB VRAM  
10000€

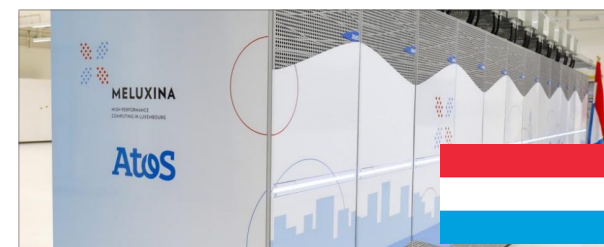
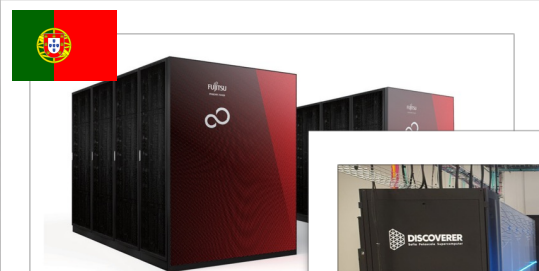
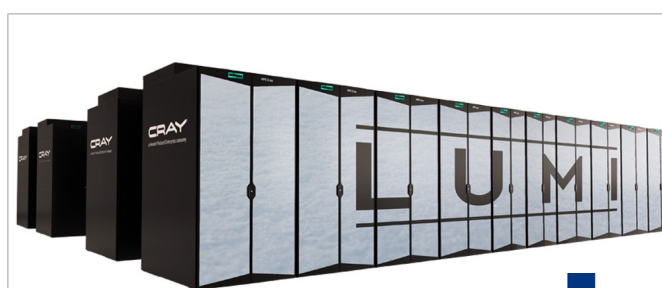


## Intel Skylake Xeon 8160

- 1.5 TeraFLOP
- 24 core
- 2.30 GHz
- 4700€



# Supercalcolatori in Europa



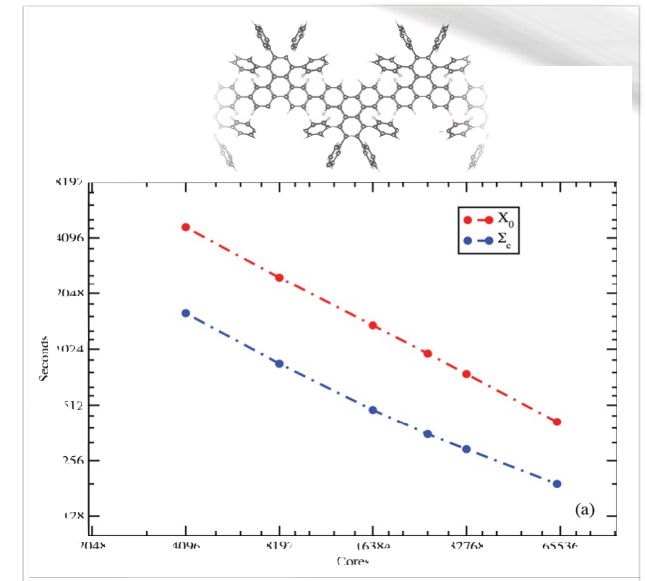
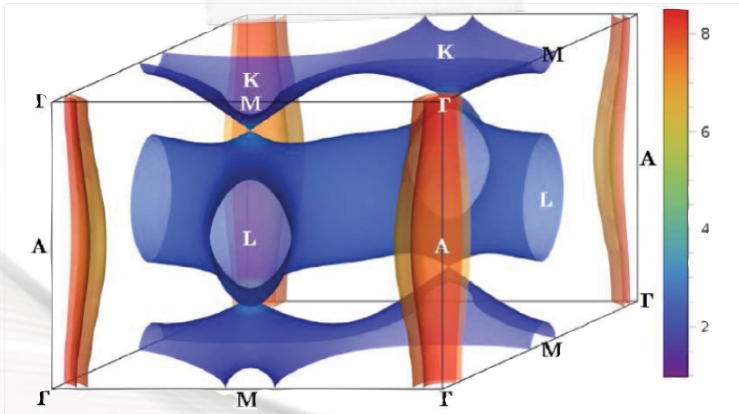


WHY?



# HPC 4 food

# MAX





# HPC Digital twin



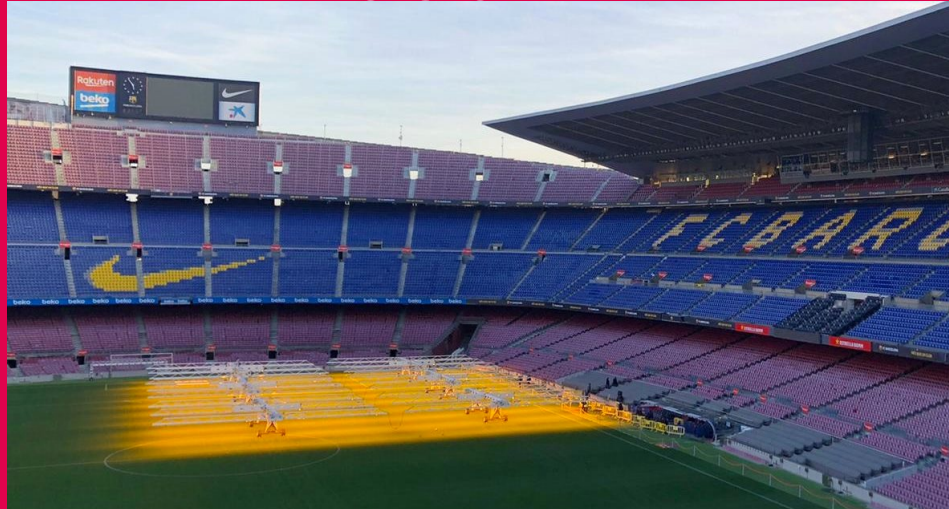
manufacturing



facility management

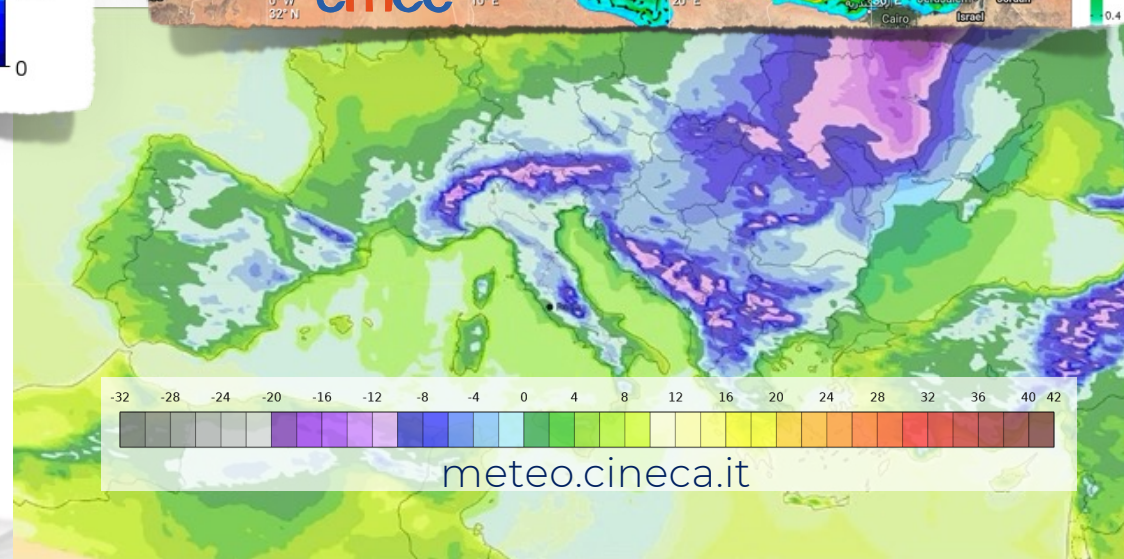
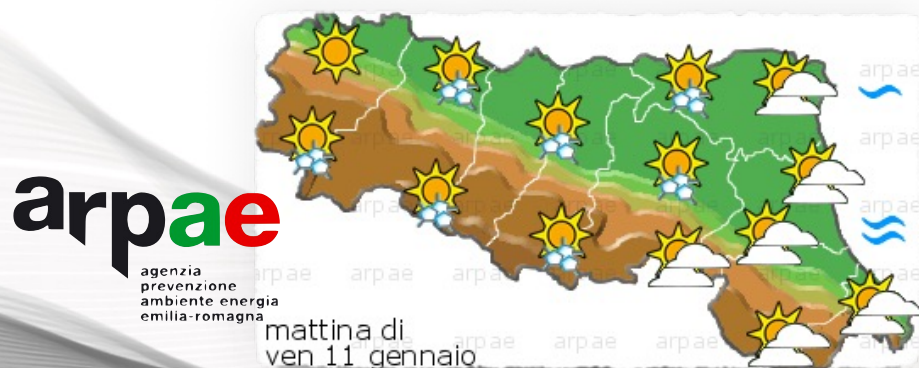
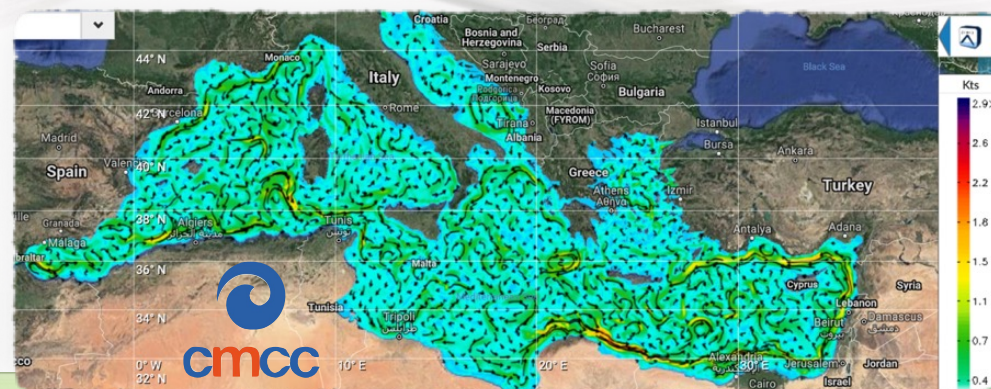
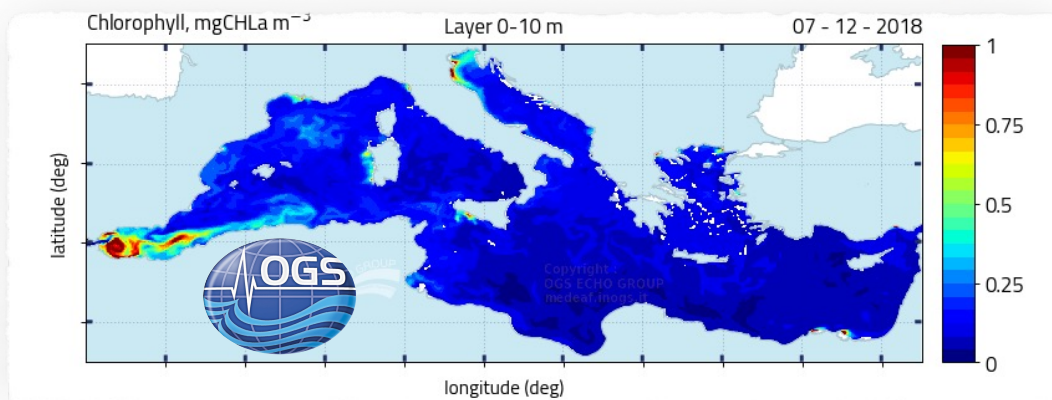


replicability



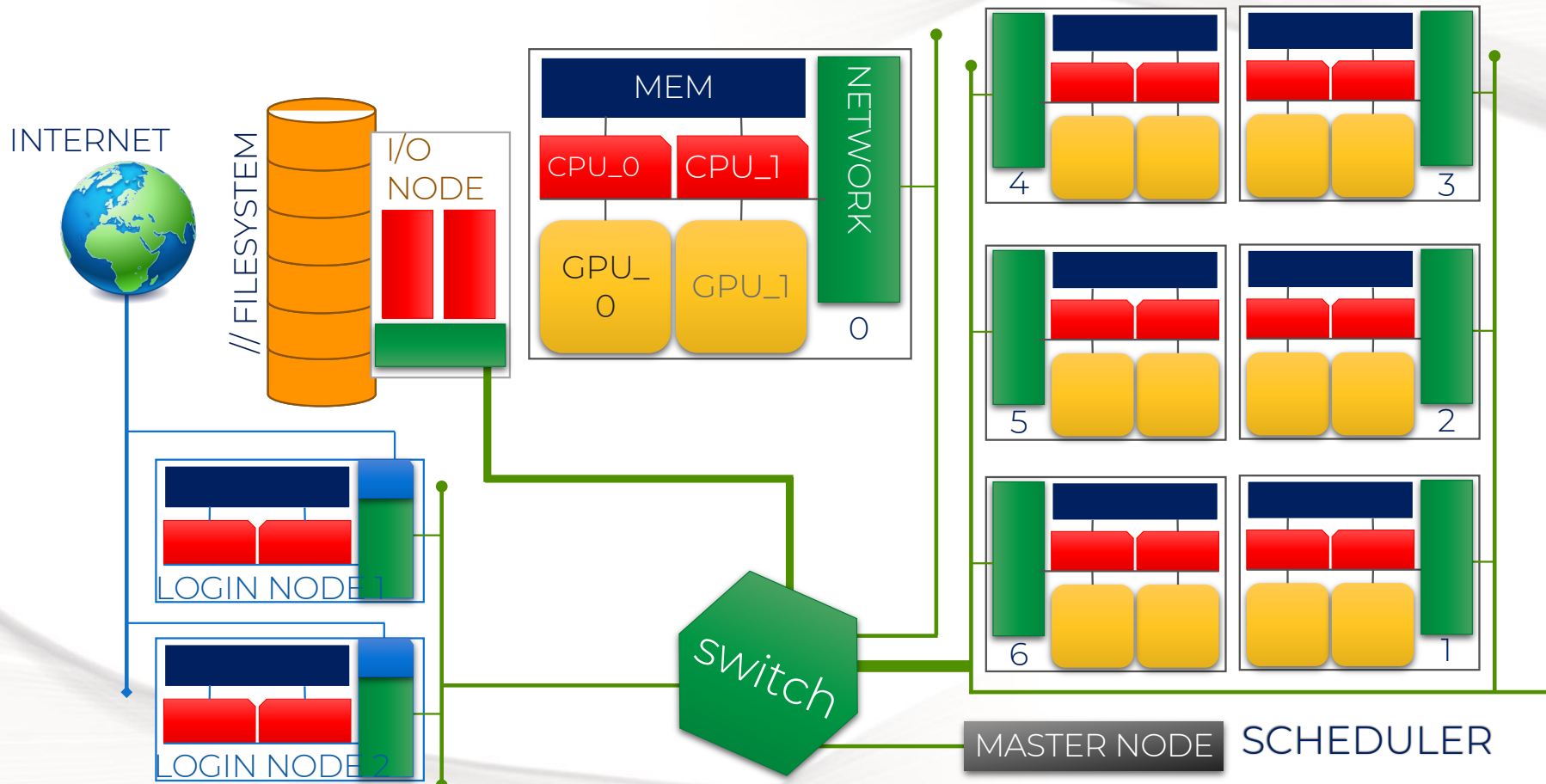


# HPC per il forecasting meteo



# Supercomputer

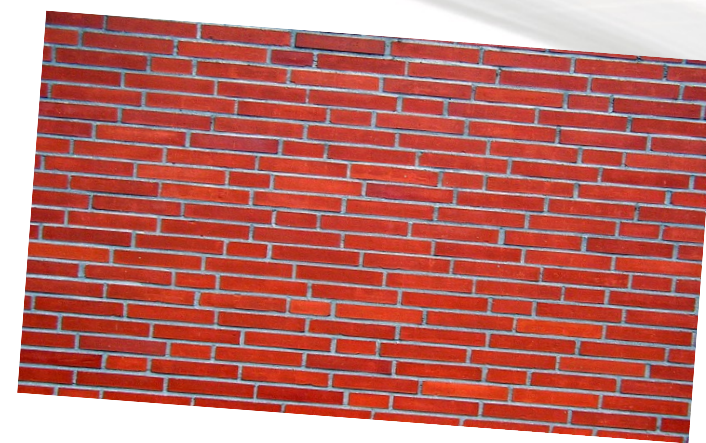
# Cluster





# Come si costruisce un muro?

---



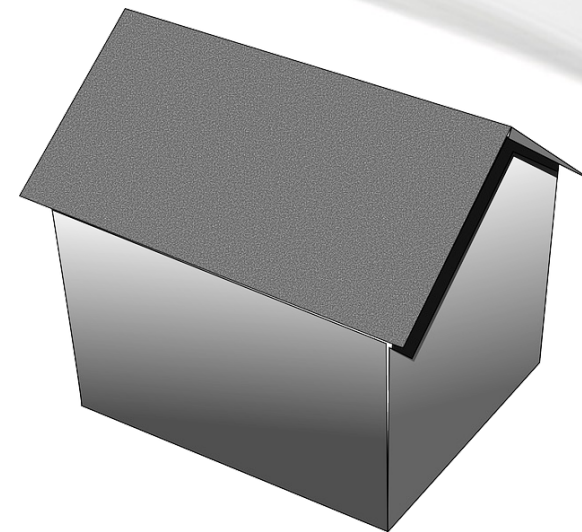
# Come si costruisce un muro?

---

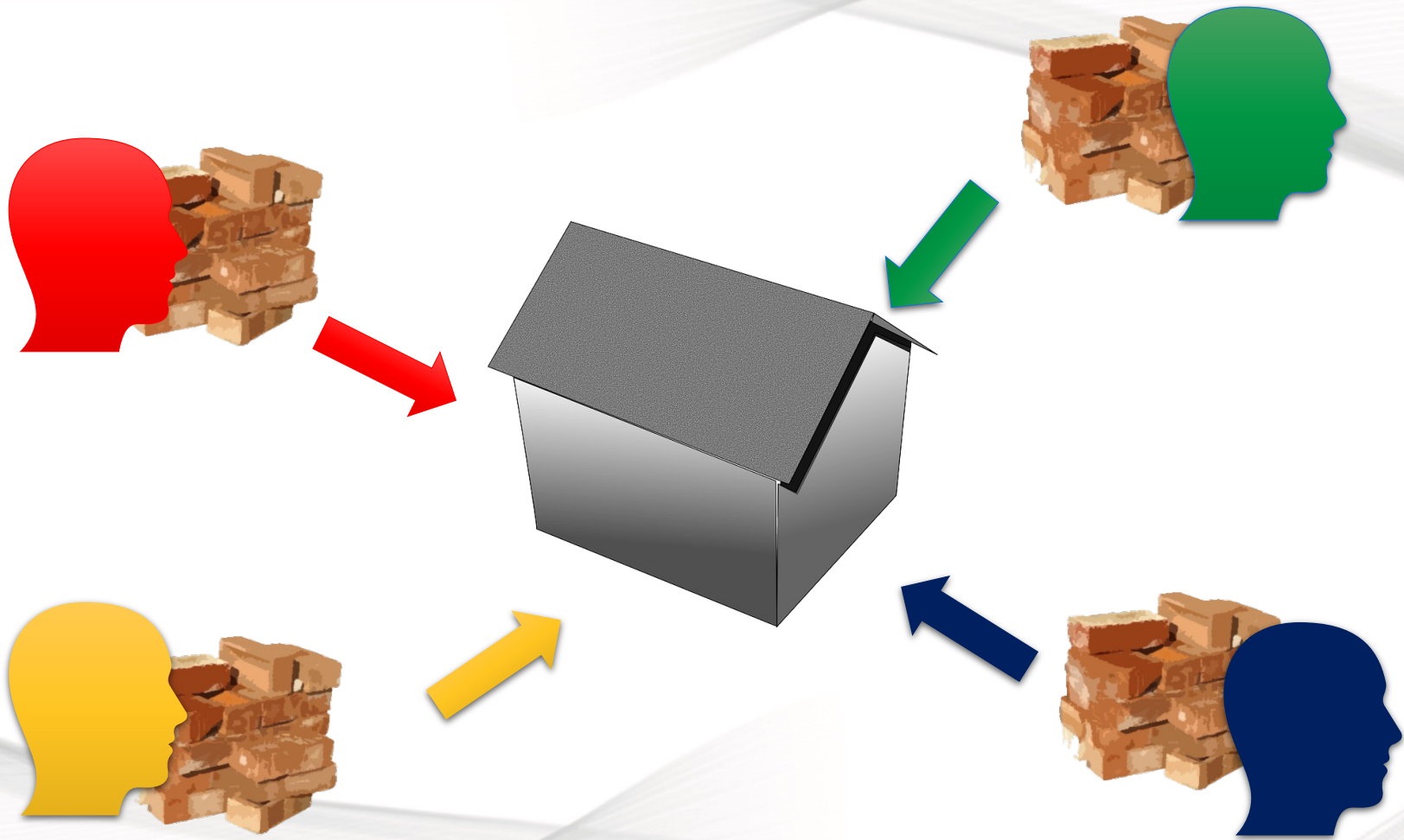


# Come si costruisce un muro?

---

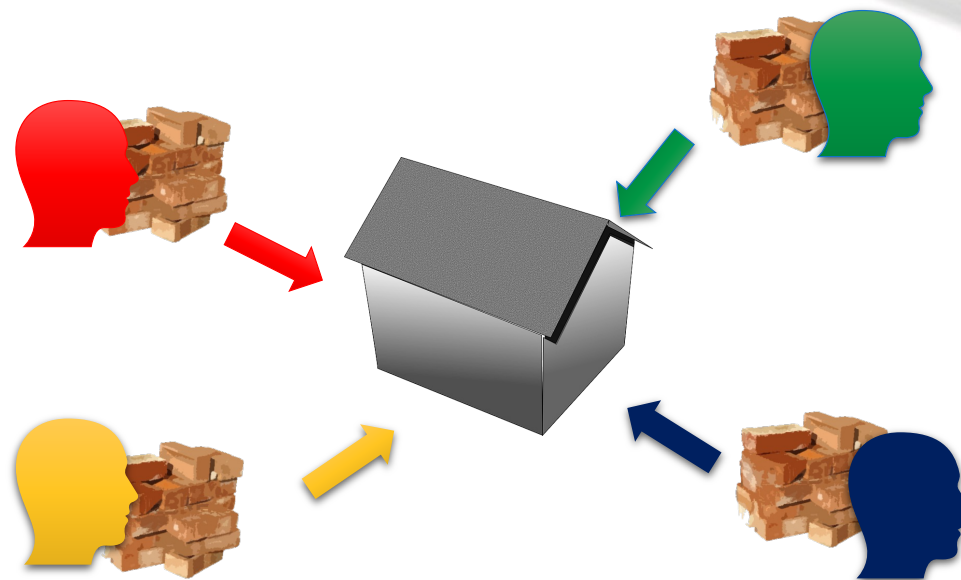
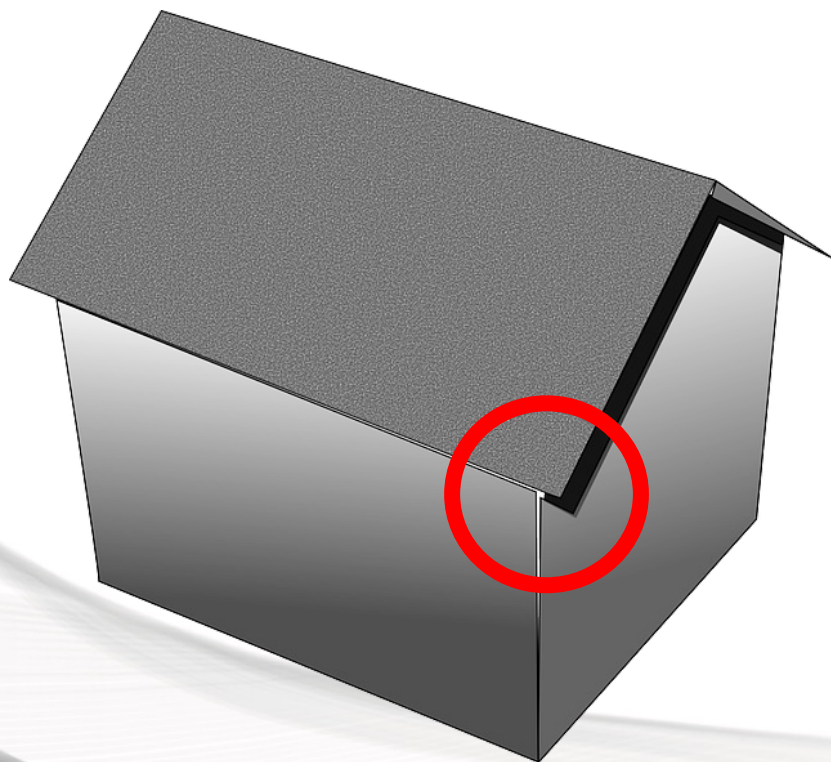


# Hanno lavorato bene?

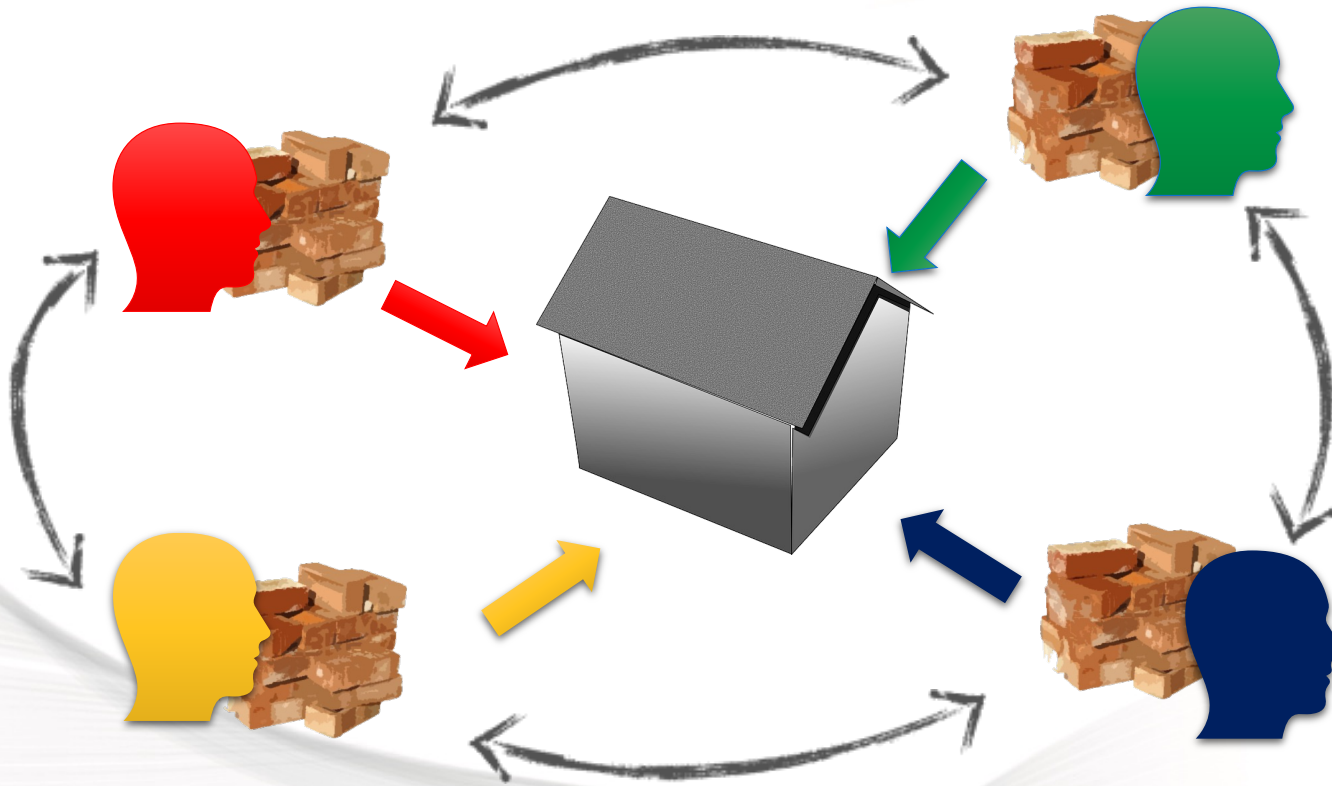




# Hanno lavorato bene?

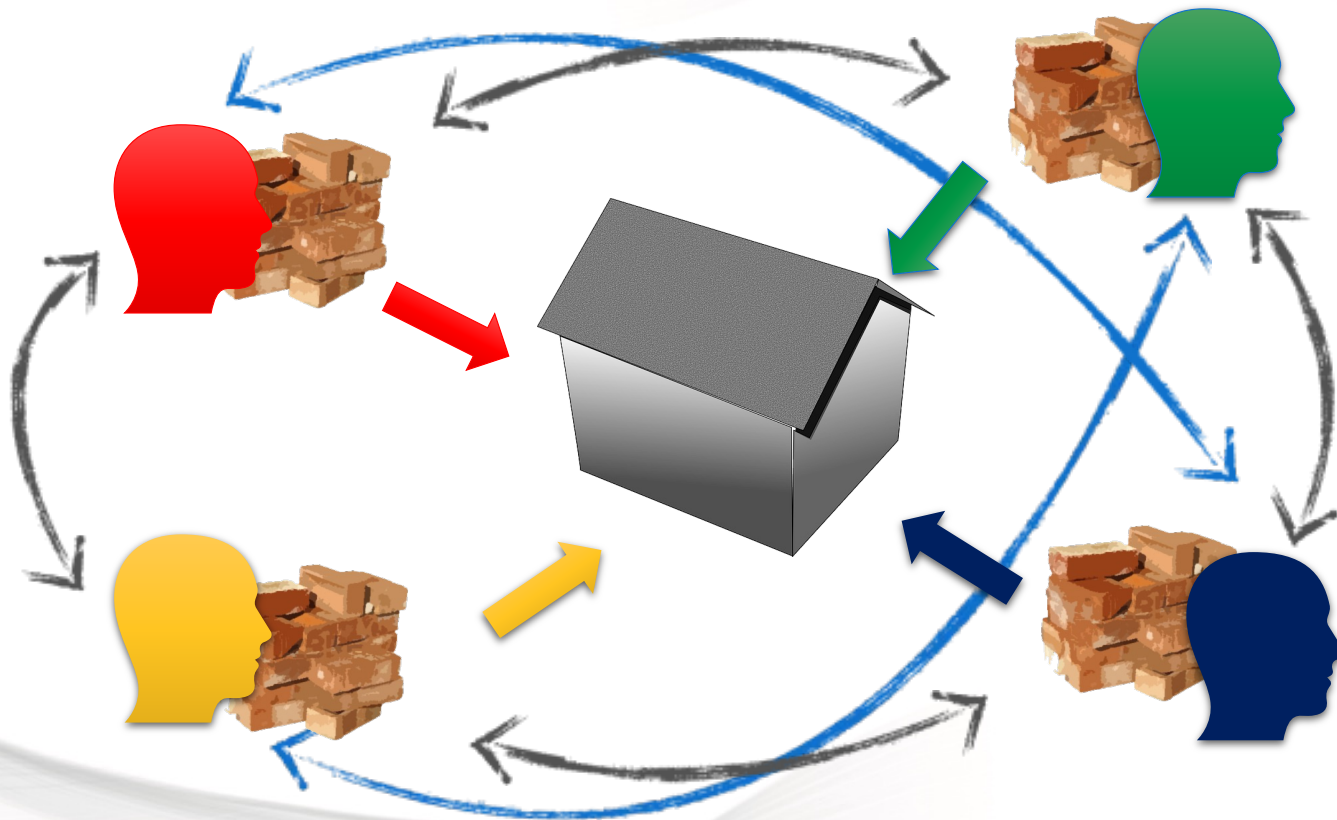


# La comunicazione è importante!

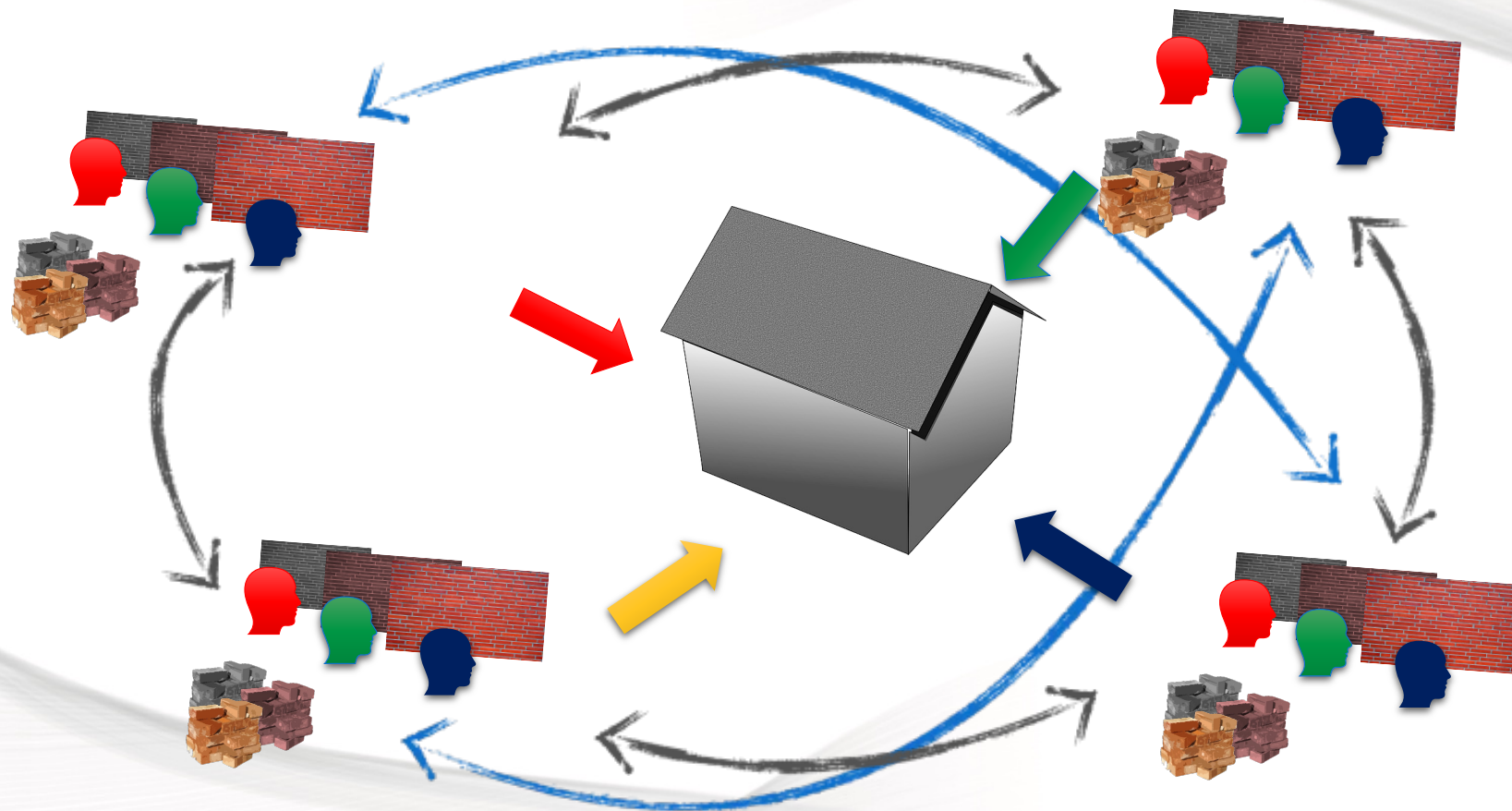


Tutto ok?

# La comunicazione è importante!



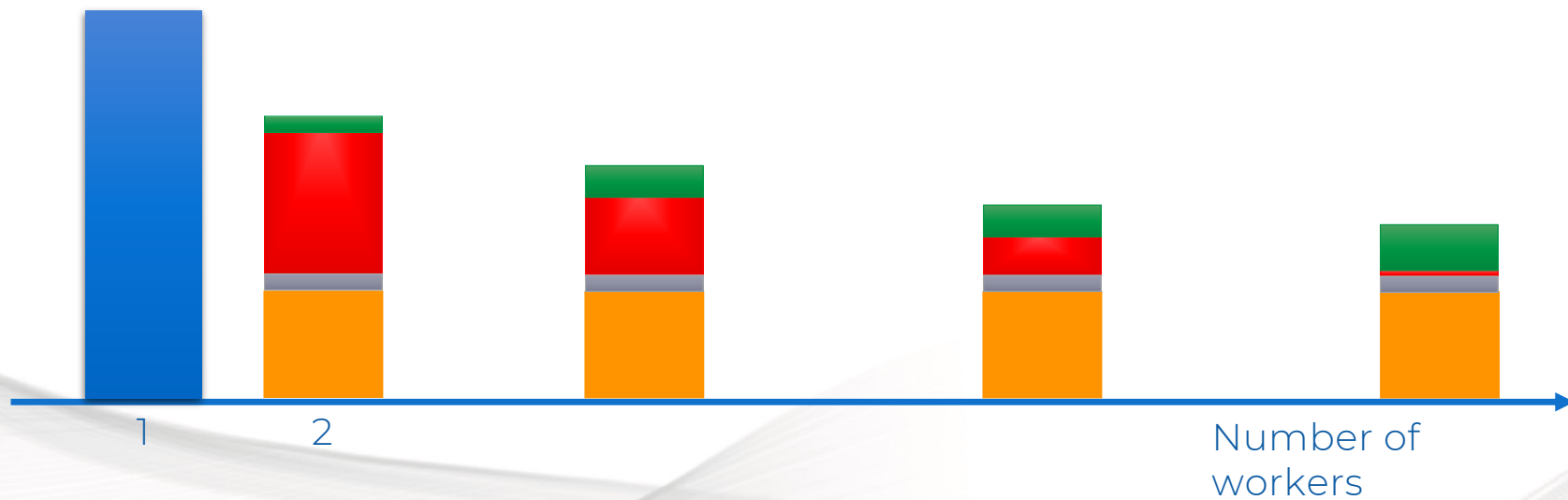
# Posso ridurre i tempi di costruzione?





# HPC parallel process

Tempo 1 worker  
Tempo seriale  
Tempo parallelo  
Tempo di sincronizzazione  
Tempo di comunicazione



## Sostenere i Centri di Competenza Nazionali (NCCs) dei 33 Paesi partecipanti

### TARGET

- Accademia
- Industria, in particolare PMI
- Pubblica Amministrazione

### SERVIZI

- Incentivare la collaborazione tra industria e ricerca, favorire il trasferimento tecnologico
- Realizzare, condividere ed implementare progetti POC
- Formazione
- Scambi tra i Centri di Competenza NCC e Centri di Eccellenza CoE



# EUROCC Italy

## CINECA

Centro italiano di supercalcolo che ospita il supercalcolatore Pre-Exascale Leonardo

## bi-REX

Big Data Innovation & Research Excellence

Trasferimento tecnologico alle industrie delle tecnologie industry 4.0

Business development progetti ad alta tecnologia

## iFAB

Avviare progetti ed accelerare il trasferimento tecnologico delle PMI



## LEONARDO

L'azienda sostiene le tecnologie di supercalcolo attraverso i suoi laboratori di ricerca e sviluppo Leonardo Labs



## Dompé

Azienda con lunga esperienza nell'utilizzo ed applicazione di HPC, HPDA e AI in pharma



# EuroCC Italy infrastructure



**LEONARDO**  
**4° TOP500**  
**175 PFLOPS**  
**CINECA**



**DA VINCI**  
**164° TOP500**  
**3.5 PFLOPS**

 **LEONARDO**

# EUROCC Italy supporto?

- **Realizzare Proof Of Concept (PoC)** della durata massima di un anno per sviluppare progetti innovativi ed aumentare la consapevolezza dei benefici dell'HPC
- **Indirizzare** per le opportunità di finanziamento a cascata
  - **Consulenza** per aiutare ad individuare, implementare le tecnologie innovative più appropriate per le proprie attività di ricerca ed innovazione
- **Data Lake** smart repository per archiviare big data multiformato ed analizzarli in modo flessibile e veloce
- **Digital twin**, gemello digitale di processo fisico reale predittivo



- **Rete a sostegno dell'innovazione** equilibrando l'erogazione di servizi
- **Network NCC partner** gemellaggio e mentoring con i centri europei per lo scambio e l'aumento di competenze
- **Collaborazioni ricerca, industria e PA** per integrare l'offerta formativa
- **Formazione ad aziende e Pubblica Amministrazione** con l'obiettivo che i progetti continuino e siano sostenibili nel lungo periodo con le risorse umane dell'azienda
- **Formazione a quattro livelli:**
  - Consapevolezza
  - Curiosità e Interesse
  - High Performance Innovation
  - Lavorare sul campo (Tirocini)

# Risultati EUROCC 2020-2022

13

PoCs  
SUPPORTATI  
DIRETTAMENTE

8 selezionati tramite open calls  
6 gestiti da Cineca  
2 gestiti da Leonardo SpA

3 di scouting tecnologico per le aziende partner  
2 su tecnologie quantum



**CHANGE2TWIN**



EUHUBS4DATA

2M€ di finanziamenti per le PMI italiane

16

PoCs  
CASCADE  
FUNDING EU



	Simulation			CFD			GPU			Image/video analysis			AI		HPDA			Quantum		
Manufacturing	●	●	●	●			●	●		●			●	●						
Fintech							●	●					●	●						
Meteoclima	●									●			●							
Space economy	●						●						●	●	●	●				
Oil & gas							●			●										
Digital humanities										●										
Media										●					●				●	
Environment													●							
Biomed	●	●											●							
Pharma	●			●									●						●	

# TRAINING PROGRAM 2021/2022

## FIRST YEAR OVERVIEW

The Training Program organised by EuroCC Italy focuses on sharing knowledge about High Performance Computing (HPC), High Performance Data Analysis (HPDA) and Artificial Intelligence (AI), and on their applications. The main aim of the program is to enable SMEs to the use of HPC technologies, by providing them with HPC-related skills. For this purpose, B2B events are organised to encourage a close interaction between industries and local/national organizations involved in technology transfer.

The training program is geographically distributed and is developed on two main levels:

**7**  
COURSES

### CURIOSITY & INTEREST

The first approach to HPC, HPDA, AI innovative technologies, and it is carried out in collaboration with other training institutions.

**4**  
COURSES

### HIGH PERFORMANCE INNOVATION

Aimed at satisfying specific training needs, the purpose of the training offers is to provide company personnel with skills on the technologies to be applied in the innovation processes of services and products.

In addition, EuroCC Italy organised, in collaboration with other entities, 6 events aimed at raising awareness about the benefits of HPC-related technologies in innovating industrial processes.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 857191



**380**  
PARTECIPANTS



**130**  
COMPANIES



**265**  
TEACHING  
HOURS



**7**  
CITIES



**9/10**  
SATISFACTION  
RATE

SOURCE: EUROCC ITALY TRAINING PROGRAM - FIRST YEAR REPORT OF TRAINING ACTIVITIES



**elaphe**

---

**Propulsion Technologies**



# ORGANIZATION

---

## ELAPHE PROPULSION TECHNOLOGIES

- PMI Slovena
- È una delle aziende con maggiore esperienza nel campo dello sviluppo di motori a ruota per veicoli elettrici e ibridi.

# THE CHALLENGE

I motori elettrici in-wheel sono molto promettenti, ma rispetto a sistemi elettrici tradizionali presentano più problemi in termini di rumore e vibrazioni

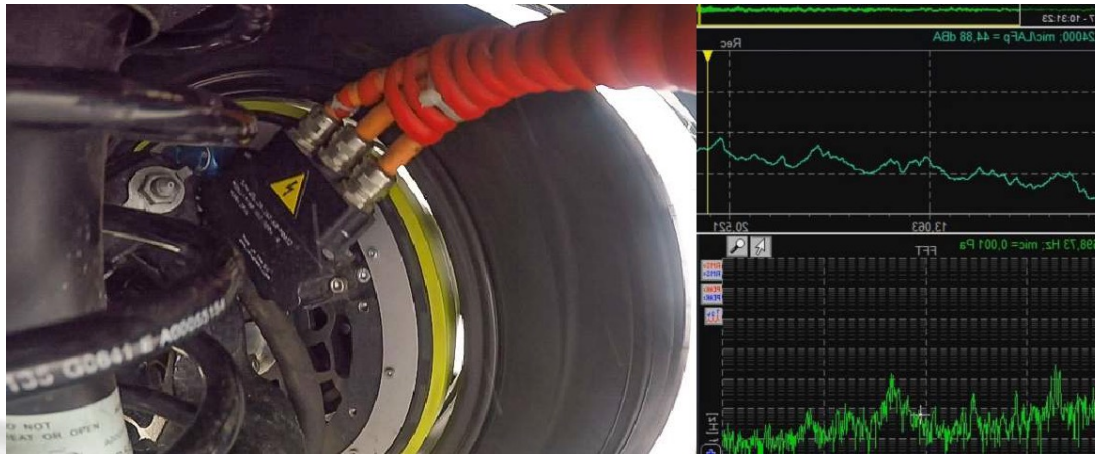


- Design ottimizzato rispetto alle caratteristiche NVH
  - N: rumore
  - V: vibrazioni
  - H: durezza



# THE SOLUTION

- Workflow HPC per Simulazioni multiphysics utilizzando i software: Altair Flux, GNU Octave, Altair Hyperworks
- Prototipazione modelli Elaphe M700 and L1500 in-wheel motors
- Riduzione del rumore da 20dB(A) - 60 dB(A) nell'intera gamma di funzionamento del motore





# BUSINESS IMPACT

---

- Risparmio annuo stimato di 120.000 € - 150.000 € per l'utente finale nel processo di sviluppo/progettazione.
- Riduzione dell'80% del time-to-market e almeno l'80% di nei tempi di prototipazione.
- Il design ottimizzato permetterà di aumentare le vendite di Elaphe del 20%.



# ORGANIZATION

WaterView: Welcome to the CAM\* era  
(\* Camera Aided Monitoring)

floodcam



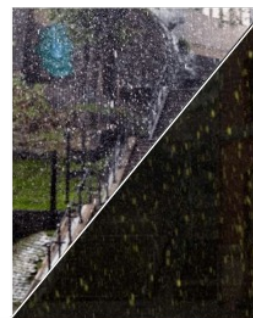
snowcam



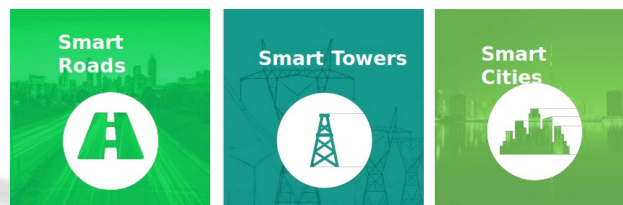
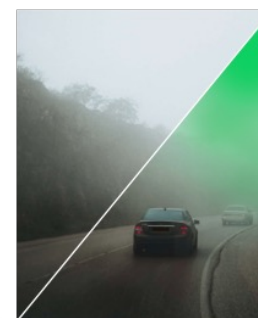
smocam



weathercam



viscam





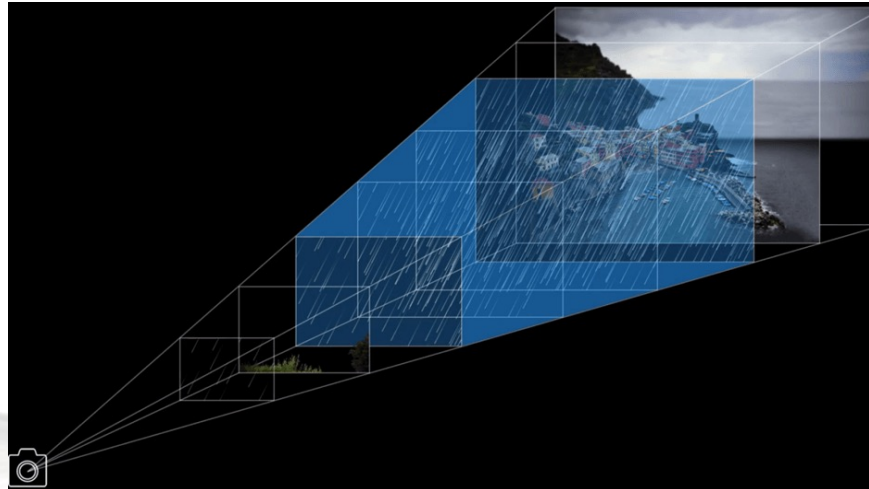
# THE CHALLENGE

---

- Utilizzo di telecamere di sorveglianza esistenti in maniera smart per il now-casting di eventi atmosferici e monitoraggio ambientale

=> WeatherAI <=

(seconda generazione di analitiche basata su AI)



# THE SOLUTION

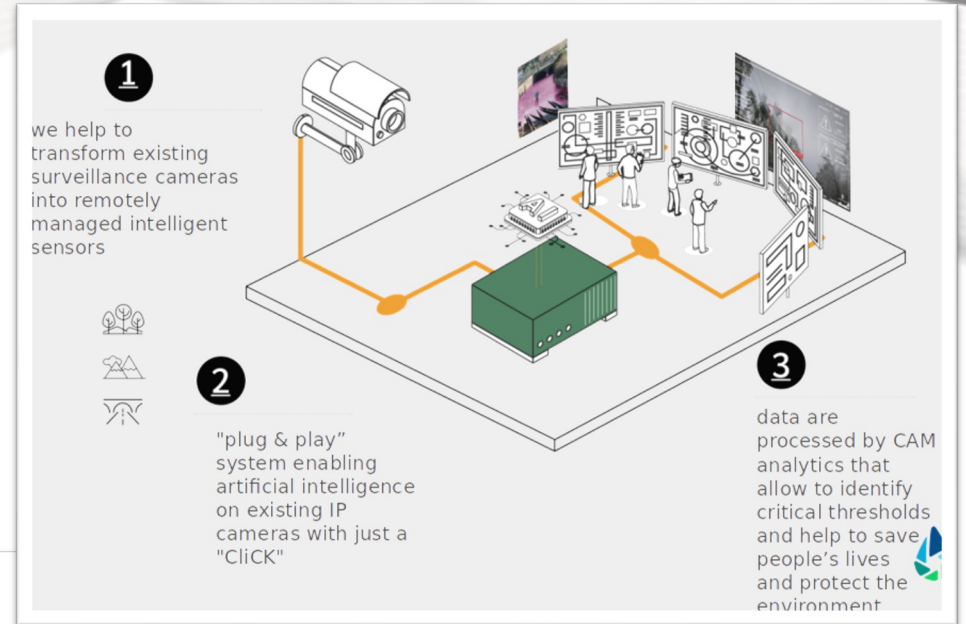
- Training usando 4 GPU in parallelo
- Image Augmentation su CPU in parallelo
- 5 Modelli per cui ottimizzare Hyperparametri e dataset  
-> Embarassingly parallel

Modello	mIOU	Acc	F1
FloodCAM	0.94	-	-
SnowCAM	0.91	-	-
SmoCAM	0.78	-	-
RainCAM	-	0.96	0.95
VisCAM	-	0.91	0.89




# BUSINESS IMPACT

- Nuove analitiche (più portabili e scalabili)
- Nuovi clienti
- Nuove partnership
- Know How
- Dataset Ottimizzati





**azena** | Application Store Apps Azena Tools


Application Store > FloodCAM

 **FloodCAM**

By WaterView srl

FloodCAM, a video analytics solution that uses surveillance cameras to detect hazardous accumulation of water on road pavements and in riverbeds.

 Azena IoT Gateway  ONVIF metadata

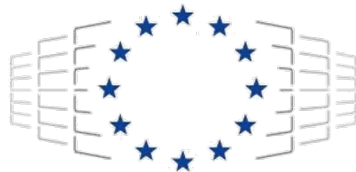


The video player shows a street scene with a building and a river. A green bounding box is drawn around the building, and a red bounding box is drawn around the river. A legend in the top right corner indicates: Blue square: Water surface detected outside the ROI; Red square: Water surface detected inside the ROI. The video player has a play button, a progress bar at 00:55, and volume and settings icons.

---

# THANKS!

[eric.pascolo@ Cineca.it](mailto:eric.pascolo@ Cineca.it)



**EuroHPC**  
Joint Undertaking

This project has received funding from the European High-Performance Computing Joint Undertaking (JU) under grant agreement No 951732. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and Germany, Bulgaria, Austria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Lithuania, Latvia, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Spain, Sweden, United Kingdom, France, Netherlands, Belgium, Luxembourg, Slovakia, Norway, Switzerland, Turkey, Republic of North Macedonia, Iceland, Montenegro