



Bruxelles, 29 ottobre 2021

## Seminari “in pillole” European High Performance Computing Joint Undertaking

**Prof. Marco Aldinucci**

**Prof. Sergio Saponara**

Saluti di benvenuto e ringraziamenti da parte della presidente di TOUR4EU, Monica Barni. Introduzione ai relatori: professor Marco Aldinucci, direttore del laboratorio nazionale “HPC Key Technologies and Tools” del CINI (Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica) e professore ordinario dell'Università di Torino al dipartimento di Informatica; e il professor Sergio Saponara, professore ordinario dell'Università di Pisa al dipartimento di Ingegneria dell'Informazione.

I temi affrontati durante il seminario riguardano l'esperienza maturata nel passaggio al secondo European High Performance Computing Joint Undertaking (Euro HPCJU) e la partecipazione dell'ecosistema toscano ai bandi.

Struttura dell'incontro:

1. Presentazione del professor Aldinucci sull'esperienza dell'European High performance Computing: EuroHPC tra il 2019 e il 2021 e in previsione del nuovo periodo di programmazione 2021 – 2027.
2. Presentazione del professor Saponara sull' EuroHPC con una esemplificazione specifica su quello che è successo tra il 2019 e il 2021 in Toscana.
3. Presentazione imprese attive sul territorio (SECO e LEONARDO).

### **Professor Marco Aldinucci**

La Joint Undertaking EuroHPC è iniziata a fine 2018. Essa nasce con l'idea di estrarre l'aspetto specifico della High performance Computing (HPC) dalla programmazione Horizon 2020 e dargli un governo coordinato e coerente al fine di accelerarne l'impatto industriale e societale.

EuroHPC è un'azione che mira alla ricerca già matura, con l'obiettivo dell'industria, e non la ricerca di base. Si tratta di un programma che raccoglie le esperienze già fatte nella ricerca di base di Horizon 2020 e le accelera a un livello ulteriore di TRL (Technology Readiness Level).

In EuroHPC non ci sono state grandissime azioni di ricerca a TRL bassi, ma piuttosto progetti con TRL alto, con lo scopo accelerare verso una componente industriale. Durante lo scorso programma questo non era un aspetto sistematico, ma nasceva in seguito alla spinta di strumenti come la Joint Undertaking (JU).

Cosa significa Joint Undertaking? Significa che il programma è cofinanziato, come se fosse un'associazione di Stati partecipanti. Cofinanziamento dell'Unione europea per 50% e per il 50% rimanente dagli Stati membri. Quindi il budget globale delle call non è messo in campo interamente dall'Unione europea, ma solo per metà. Lo Stato che partecipa dovrà prevedere un'allocazione di risorse dai propri fondi del budget nazionale.

EuroHPC negli ultimi tre anni è stata forse l'unica più grande Joint Undertaking in termini di valore economico. Essa è strutturata in tre pillar:

1. Infrastrutture: vengono comprati, progettati e realizzati computer.
2. Tecnologie: basate sulla sovranità digitale europea che nasce da un punto dell'agenda Von der Leyen che propone di avere una tecnologia propria.
3. Applicazione: dimostrare il corretto funzionamento delle tecnologie utilizzate sulle macchine.

In questo ecosistema complesso ci sono, oltre agli Stati membri, tra cui l'Italia considerata uno dei fondatori dato che quest'azione è stata firmata a Roma, anche i membri privati rappresentati attraverso due associazioni:

- BDVA: Big Data Value Association.
- ETP for HPC: European Technology Platform for High Performance Computing.

Entrambe sono associazioni di stakeholder privati che partecipano sia al budget che alla governance dell'azione.

## Big Picture

- Pulling the topic+budget out of H2020 and next FP
  - Single, coordinated government - Boost industrial/societal impact
- Actions inherited by H2020
  - European Processor Initiative "EPI" FPA (funded under H2020) - GPCPU + accelerators (of different kinds)
  - Centers of Excellence - 16 running (approaching to the end)
- Infrastructure
  - A family of European HPC platforms: Peta-scale (~10PF), Pre-exascale (>150PF)
- Research
  - EuroHPC-2019-1: Extreme scale computing and data driven technologies (~45M€)
  - EuroHPC-2019-2: HPC and data centric environments and application platforms (~14M€)
  - EuroHPC-2019-3: Industrial software codes for extreme scale computing environments and applications (10M€)
  - EuroHPC-2020-1a: Advanced pilots towards the European supercomputers: 1) EPI-ARM, 2) EPI-RISCV (75M€)
  - EuroHPC-2020-1.b: Pilot on quantum simulator (8M€)
  - EuroHPC-2020-02: Specific Grant Agreement European Low-Power Microprocessor Technologies 2020 (70M€)
- Teaching
  - EuroHPC-2020-03: Training and Education on High Performance Computing (7M€)
- Innovation
  - EuroHPC-2019-4: Innovating and Widening the HPC use and skills base (HPC Competence Centres + CSA) (1M€/PS + 2M€)
  - EuroHPC-2019-5: Stimulating the innovation potential of SMEs

Le infrastrutture sono state assegnate con una call competitiva:

- Macchine 'Peta scale' e quindi di super computer di grandi dimensioni.  
Le macchine Peta-scale finanziate sono cinque in paesi come Repubblica Ceca, Lussemburgo, Portogallo, Slovenia e Bulgaria.
- Architetture 'pre exascale' che si possono classificare come macchine che stanno fra le prime cinque più potenti al mondo in termini di tecnologie. Ne sono state finanziate tre. L'Italia ha vinto una di queste call con il progetto "Leonardo Super computer" che diventerà operativo all'inizio del 2022. Esso sarà installato su una macchina, nel Tecno polo di Bologna.

Alcune di queste call di Horizon 2020, sono state ereditate e assorbite da EuroHPC, con la distinzione che le prime sono totalmente finanziate dall'Unione Europea, mentre le seconde sono cofinanziate. Si tratta di due call in particolare:

1. European Processor Initiative (EPI): l'azione per progettare e costruire, cioè fare proprio il tape out, cioè avere un oggetto fisico di un processore Made in Europe.
2. Un'altra call riguardava l'azione volta a finanziare i Center of Excellence, quindi i partenariati finalizzati a una specifica azione scientifica, molti dei quali nei domini applicativi EuroHPC, chimica o material science.

Le altre call che sono state prodotte dalla Joint Undertaking negli ultimi tre anni sono visibili nell'immagine riportata sopra, alla voce "Research". Si tratta di tre call EuroHPC del 2019 e tre call del 2020.

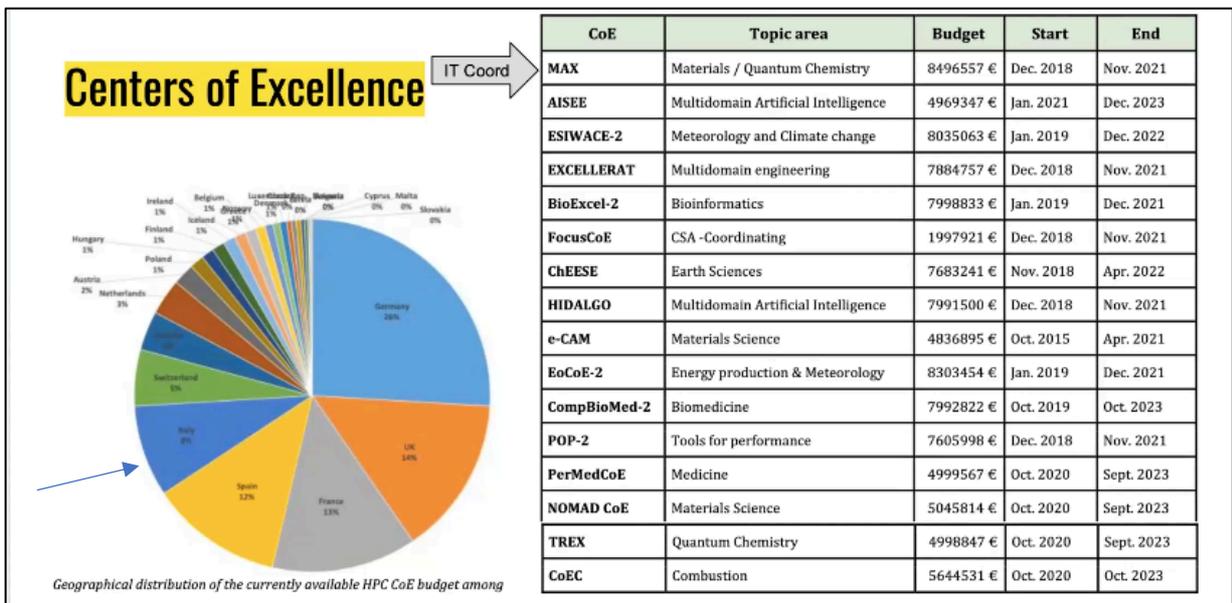
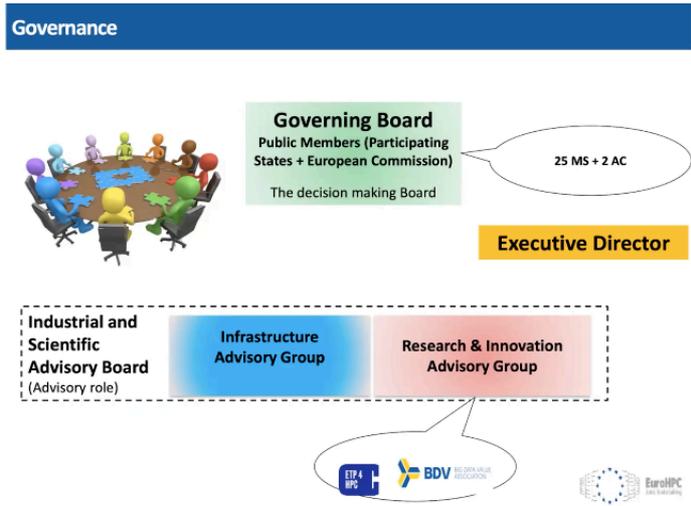
Riguardo alle call del 2021, non è stato ancora firmato il Grant Agreement.

EuroHPC ha una governance che è rappresentata da membri nominati dagli Stati partecipanti.

Ogni Stato partecipante ne può nominare due.

Vi è poi un Advisory Board composto da due Advisory Groups:

1. Un gruppo per quanto riguarda le Infrastrutture, che si basa quindi sull'aspetto delle piattaforme e del hardware.
2. Un secondo gruppo si occupa più dell'aspetto scientifico e applicativo della Ricerca e l'innovazione.



Nel grafico sono riportate le call Centers of Excellence finanziate. Molte di queste terminano a novembre 2021. EuroHPC si sta ponendo il problema di dare continuità ad alcuni di questi Center of Excellence, molti dei quali sono su domini applicativi; ad esclusione di POP-2 che è di natura "computer science".

L'Italia è lo spicchio blu nel grafico a torta. In termini di penetrazione il paese è riuscito a prendere circa l'8% dei soldi dell'Unione Europea. Considerando che l'Italia contribuisce ai soldi europei con le tasse per circa il 15-16% possiamo concludere che non è andata molto bene. Sono stati messi più soldi di quelli ricevuti.

Cosa è andato bene:

- I progetti erano veramente eccellenti ed erano agganciati a delle comunità scientifiche internazionali.
- Collaborazione con i fornitori di servizio.

Cosa è andato male:

- La presenza dell'industria è stata marginale in molti casi.
- Il co-design con le macchine è stato assente o quasi.
- Le comunità hanno continuato a sviluppare i loro codici senza cambiare traiettoria.

- EuroHPC-01-2019: Extreme scale computing and data driven technologies
  - a) node performance - proj size 8M€,
  - b) storage - proj size 8M€,
  - c) networking - proj size 8M€,
  - d) programming model - proj size 16M€,
  - e) approx computing - proj size 4M€
- EuroHPC-02-2019: HPC and data centric environments and application platforms
  - HPC pilots and applications: Scientific, HPDA, AI/ML/DL - proj size 8M€
- EuroHPC-03-2019: Industrial software codes for extreme scale computing environments and applications
  - IA - Min JU contribution 8M
  - Revamp of of terribly old codes - proj size 4M€
- Total JU contribution 55M€ (42M + 13M floating) - Total 55x2=110M€

Le tre call molto importanti per EuroHPC sono state le numero 1, 2 e 3 del 2019.

Si tratta sia di Reserarch and Innovation Action (RIA) che di Innovation Action (IA).

La taglia dei progetti è quasi sempre €8 milioni.

1. SPARCITY (1.a) - 2.6 M€ - Cood TR - No IT
2. ADMIRE (1.b) - 8M€ - Coord ES - IT (CINI, E4, CINECA)
3. RED-SEA (1.c) - 8M€ - Coord FR - IT (INFN, EXACT LAB SRL)
4. DEEP-SEA (1.d) - 15M€ - Coord D - No IT
5. TIME-X (1.e) - 3M€ - Coord BE - No IT
6. eProcessor (1.a) - 8M€ - Coord ES - IT (La Sapienza LTP)
7. DComEX (1.e) - 3M€ - Coord EL - No IT
8. IO-SEA (1.b) - 8M€ - Cord FR - No IT
9. MAELSTROM (1.a) - 8M€ - Coord INT - IT (E4)
10. TEXTAROSSA (1.a) - 6M€ - Coord IT (ENEA, CINI, CNR, INFN, E4, IN4)

Nella call EuroHPC-01-2019 sono stati finanziati dieci progetti.

In cinque di questi vi erano partner italiani: CINI, E4 Computer Engineering (Reggio Emilia), CINECA (Consorzio Interuniversitario per il Calcolo Elettronico), INFN (Istituto Nazionale di

Fisica Nucleare), EXACT LAB (Servizi e assistenza per computer), La Sapienza, ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie energia e sviluppo economico sostenibile), CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche), IN4 (Technology Corporation).

Il CINI (Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica) raggruppa al suo interno più università fra cui: Università di Pisa, Università di Torino, Università di Bologna, Politecnico di Milano, La Sapienza, Università di Napoli, Università di Firenze.

1. MICROCARD - 5.8M€ - Coord FR - IT (Univ. Pavia, OROBIX SRL)
  - Numerical modeling of cardiac electrophysiology at the cellular scale
2. REGALE - 7.5M€ - Coord EL -IT (Uni. Bologna, Cineca, E4)
  - An open architecture to equip next generation HPC applications with exascale capabilities
3. cFlows4HPC - 7.6M€ - Coord ES - IT (SISSA, INGV, Euro-Med, DtoK)
  - Enabling dynamic and Intelligent workflows in the future EuroHPCecosystem
4. ACROSS - 8.8M€ - Coord IT - IT (LINKS, AVIO, CINI, CINECA, Morpho)
  - ACROSS HPC BIG DATA ARTIFICIAL INTELLIGENCE CROSS STACK PLATFORM TOWARDS EXASCALE
5. HEROES - 890k€ - Coord FR - IT (DOIT SRL)
  - Hybrid Eco Responsible Optimized European Solution

Nella call EuroHPC-02-2019, che guardava più all'analisi dei dati e alle piattaforme applicative, sono stati finanziati cinque progetti.

In molti di questi progetti vi sono partner italiani tra cui: Università di Pavia, Università di Bologna, CINECA, SISSA (Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati, Trieste). In particolare,

il progetto "ACROSS" è coordinato da un partner italiano: LINKS Management & Technology.

- LIGATE - 6M€ - Coord IT (CINECA, DOMPE, POLIMI, UNISA, E4)
  - Ligand Generator and portable drug discovery platform AT Exascale
- OPTIMA - 4M€ - Coord EL - IT (M3E, Engisoft)
  - Optimizing Industrial Applications for Heterogeneous HPC systems
- SCALABLE - 3.4M€ - Coord FR
  - SCALable LAttice Boltzmann Leaps to Exascale
- NextSim - 4M€ - Coord ES
  - Next generation of industrial aerodynamic simulation code
- ExaFOAM -5.4M€ - Coord FR - IT (CINECA, E4, POLIMI)
  - Exploitation of Exascale Systems for Open-Source Computational Fluid Dynamics by Mainstream Industry

Nell' immagine a fianco sono riportati i progetti finanziati nella call EuroHPC-03-2019.

## Project funded 2020-1

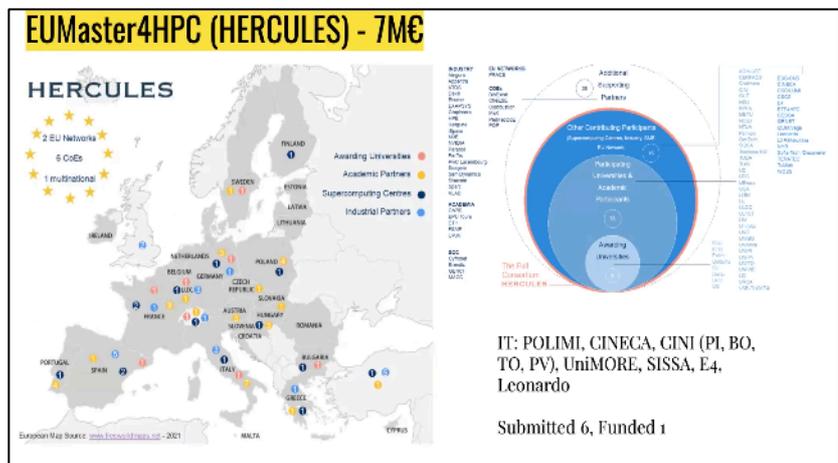
- EUPEX - 40 M€ - Coord FR (ATOS)
  - IT (CINI, CINECA, INAF, INGV, E4, SECO)
  - EPI/ARM based pilot to exascale (HW+SW stack)
- The European Pilot - 32M€ - Coord ES (BSC)
  - IT (CINI, Leonardo, U. Bologna)
  - EPI/RISCV-acc pilot to exascale (HW+SW stack)
- Quantum pilot simulator
  - IT (CNR, CINECA)
- EPI/SGA2 - 70M€ - Coord FR (ATOS)
  - IT (U. Pisa, U. Bologna, U. Torino (LTP), Leonardo Company, E4, STM, CINECA)

Nel 2020 sono stati finanziati meno progetti, ma di dimensioni sostanzialmente più grandi.

Il CINI è presente in entrambi i progetti pilota, dimostrando così la sua capacità veramente forte di legare a livello europeo.

EuroHPC ha finanziato anche la seconda parte dell'European Processor Initiative (EPI2) da gennaio 2022 con un budget di €70 milioni. Vi partecipano tanti partner italiani tra cui: l'Università di Pisa, l'Università di Bologna, Università di Torino, la Leonardo Company, E4, STM Microelectorincs, e CINECA.

Nell'immagine a fianco vi è l'ultimo progetto a cui l'Italia ha partecipato massicciamente con partner come il Politecnico di Milano, CINECA, CINI (Università di Pisa, Bologna Torino e Pavia), Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (UniMORE), SISSA, E4 e Leonardo. Per ogni nazione partecipante c'è una sola università che dà fisicamente la laurea in HPC.



In Italia a farlo sarà il Politecnico di Milano, mentre tutti gli altri partner hanno altri ruoli, come ad esempio il CINI ha il ruolo di espandere l'esperienza alla comunità.

In Italia i progetti sono stati finanziati attraverso risorse del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE). Tra le regole di partecipazione che il consorzio deve seguire, una prevede che ci debbano essere industrie e che il capofila debba essere industriale (tuttavia questa regola è destinata a cambiare nel 2022).

Da Settembre 2021 ci sono nuove call e cambiamenti nei membri partecipanti. La Svizzera, ad esempio, non partecipa più ad EuroHPC. Tra le novità è previsto anche un nuovo regolamento, secondo il quale l'Italia (così come altri paesi) adotterà il meccanismo del "Central funding": i consorzi che vincono, invece di dover fare due progetti (uno da mandare in Europa e uno nel paese), ne faranno solo uno e sarà il governo dello Stato Membro a fare un movimento annuale verso la Joint Undertaking.

## Overview 2021-22



- Technology (reasonable to expect 150-180M€)
  - EPI-3 RISC-V
  - European SW stack
  - New algorithms
- Applications: Center of Excellences (expected 60-90M€)
  - Application for supercomputing
  - Exascale ready applications
- Skills: Training (focus on CC - not Universities) ~10M€
- Infrastructures (expected 1-2B€)
  - 2 Exascale (FR, D) + Pre-exa upgrades (IT, ...)
  - Several Quantum machines
- Federation: 140-200M€ (expected)
  - Access (PRACE)
  - Hyperconnectivity
- Cooperation TBD

Per quanto riguarda gli SKILLS il focus non è sulle Università, nel senso che la call sulla laurea HPC è stata bocciata. La definizione di skills in questa area è ancora oggetto di approssimazione. Nel 2022 si guarda più alla formazione continua con un focus puntato sui Competence Centers che fanno una grande attività di formazione, micro-corsi etc. Questi potrebbero essere solo parzialmente sovrapposti all'istruzione universitaria, ma non da considerarsi totalmente accademici. Non ci sarà nel prossimo anno un finanziamento diretto per un master HPC. Bisogna prima vedere il risultato e l'andamento del master finanziato gli anni scorsi. Nei prossimi anni inoltre partirà una nuova grande azione KDD (Knowledge Discovery in Databases) creando una sorta di complementarità con l'azione sui processori che fino adesso era esclusivamente su HPC.

## Professor Sergio Saponara

### Tuscany Involvement in EU initiatives on HPC (and related, Cloud/Edge Computing, AI, Cybersecurity)












SGA1

SGA2




<https://www.european-processor-initiative.eu/>




Copyright © European Processor Initiative 2019. Events/Recipient/Place/Date

Illustrazione di alcuni loghi di progetti per far vedere il coinvolgimento toscano in diverse iniziative sulla HPC, nelle tecnologie del Cloud Computing, nell'Intelligenza Artificiale e il Cyber security. Vengono poi citati alcuni progetti in cui vari centri toscani portano la loro scrittura di codici. Non si tratta per forza della parte di ingegneria dell'informazione e di informatica, ma si tratta anche di molti

altri ambiti. Viene citato il professor Procacci, chimico di Firenze per quanto riguarda i codici per simulazione in ambito chimico medicale; e l'Università di Pisa come terza parte sui codici Smart surveillance.

C'è poi il tema dell'architettura dell'infrastruttura, dove quindi l'HPC fa parte di un digital continuum, diventando così fornitore di servizi e interfacciandosi con tutta la ricerca sugli aspetti architetturali, sulla gestione del flusso di acquisizione ed elaborazione dei dati.

Ci sono già stati dei tentativi di cross-fertilisation: l'HPC non va visto come un centro di calcolo staccato dal resto, ma piuttosto come qualcosa che può fornire servizi anche alle Piccole Medie Imprese e in questo senso far parte del tessuto economico.

La Toscana ha un ruolo chiave anche sotto l'aspetto del "quantum". Il CNR-INO (Istituto Nazionale di Ottica) legato al laboratorio LENS dell'Università di Firenze, svolge un ruolo importante in uno dei progetti chiave per la parte quantum.

L'European Processor Initiative (EPI) è un progetto molto grande: prevede €80 milioni nella prima fase e €70 milioni nella seconda. L'Università di Pisa ha ricevuto un budget di €1,57 milioni nella prima fase e di €2,3 milioni nella seconda.



Il valore di EPI per l'industria italiana è essenziale: andando a vedere l'ecosistema che si è creato tra la prima e la seconda fase di EPI e i progetti Pilot, c'è tutta una rete che involve CINECA, E4, SECO (Toscana), Università di Bologna, Università di Pisa, ST-1, Leonardo (incluse sedi Toscane), CINI (UniPI, UniFI, UniSI), INGV, INAF.

Il professor Saponara ha poi illustrato i progetti vinti, in particolare:

- EUPEX → che dovrà arrivare ad un prototipo di calcolatore nel giro di quattro anni a partire da gennaio 2022.
- The European Pilot (TEP) → che punta a sviluppare software di ottimizzazione ed in seguito anche hardware in ambito di termodinamica e dei sistemi di raffreddamento.
- ADMIRE → coordinato dal dipartimento di informatica dell'Università di Pisa. Questo progetto si occupa di data management e di gestione dei dati per ottimizzare i flussi.
- TEXTAROSSA → contributo toscano nella simulazione di Smart surveillance e nella chimica e fisica applicata all'effetto di farmaci.

In ambito toscano si sta sviluppando recentemente una ricerca di nuovi domini applicativi collegati alle nuove priorità sociali, all' Emergency computing, ai disastri e pandemie, alla twin transition, green computing e de-carbonizzazione.

Segue open talk con le testimonianze delle imprese SECO e LEONARDO.

**SECO** è una realtà Toscana nata nel 1979, con sede ad Arezzo. È una multinazionale quotata nel 2021 al segmento Star nella Borsa di Milano. Ha raggiunto già la capitalizzazione pari ad €1 miliardo. Si tratta di un'azienda nata da due imprenditori familiari e passata poi ad uno stakeholder pubblico con lo scopo di crescere e riuscire a competere a livello internazionale.

SECO si occupa di design e produzione di elettronica e microelettronica interamente ad Arezzo in Toscana.



SECO Edge	SECO Mind	SECO Next
<ul style="list-style-type: none"> <li>R&amp;D COMPETENCES</li> <li>HARDWARE / SOFTWARE</li> <li>SYSTEM INTEGRATION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IOT / DATA SCIENCE</li> <li>ARTIFICIAL INTELLIGENCE</li> <li>DATA ORCHESTRATION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OPEN INNOVATION</li> <li>PARTNERSHIPS</li> </ul>
<p><b>Integrated systems, boards, modules, HMIs for Edge Computing.</b> Putting intelligence in things and enabling human-machine interaction</p>	<p><b>Software services and platforms.</b> Extracting data, bringing them to the cloud. Transforming them in highly-valuable, real-time information through data orchestration and data analytics</p>	<p><b>Co-creation, co-experimentation and collaboration to develop today solutions for tomorrow.</b> Creation and orchestration of an ecosystem to experiment innovation through Open Innovation approach.</p>

I progetti europei sono fondamentali per l'impresa perché permettono di attingere a moltissimo "know-how" sulle tecnologie. SECO ha sempre evitato di fare offshoring e di spostare cioè la produzione di componenti elettroniche all'estero. Al contrario, ha continuato ad investire finanziamenti nella produzione in Toscana ad Arezzo. Questo ha fatto raggiungere un livello qualitativo produttivo e di design molto alto e allo stesso tempo conveniente.

È fondamentale dunque lavorare in questo tipo di progetti HPC, per fare scalare il continuum edge e cloud digitale



Per concludere, SECO continuerà ad investire in queste iniziative nei programmi europei con le università, mettendo a disposizione le loro competenze e borse di studio.

## **LEONARDO**

Presentazione da parte del Dott. Carlo Cavazzoni che si occupa di HPC Cloud, e la R&D sulle applicazioni. Il laboratorio centrale dove si trova il super calcolatore è a Genova. Si tratta di un investimento totalmente privato di circa €8 milioni nella macchina con l'aggiunta di altri €4 milioni nell'infrastruttura per ospitare la macchina.

Una delle prime applicazioni sulla quale hanno lavorato è stata quella sviluppata da sistemi dinamici a Pisa, con l'intento di abilitarla ad un'azione HPC per poi usarla come base per vincere un progetto EuroHPC sullo sviluppo di applicazioni.

Sul fronte della tecnologia, nell'ambito del digital twin, ma che comprende anche la simulazione dei veicoli e dei velivoli da loro prodotti, l'obiettivo di LEONARDO è quello di vincere una call e di essere un partner forte in particolare per il design dei futuri elicotteri.

A seguire, intervento di Fabrizio Petri della divisione LEONARDO-Elicotteri con sede a Pisa.

La sua attività prevede la produzione di codici di simulazione aeroelastica che LEONARDO utilizza sia in fase di design degli elicotteri, sia in fase di certificazione e validazione degli stessi.

Una realtà come LEONARDO sviluppa in casa questa serie di codici perché non c'è un software commerciale ad oggi che sia in grado di coprire contemporaneamente, all'interno di una simulazione, i tre aspetti fondamentali di aerodinamica, struttura e dinamica.

Tutto il "know how" di LEONARDO-Elicotteri per questo tipo di simulazione ha dunque sede in Toscana.

HPC Computing ha fatto fare un salto di qualità, aggregando le competenze fisiche a quelle informatiche, minimizzando i tempi delle simulazioni, incrementando la confidenza con i dati simulati. Secondo la testimonianza del dott. Petri, senza Leonardo Lab non sarebbero potuti arrivare a questi ottimi risultati in così breve tempo.

HPC è dunque fondamentale per l'industria sotto due aspetti:

1. Accedere alle risorse.
2. Avere all'interno del contesto territoriale le competenze necessarie.

Punti di riflessione:

- L'High Performance Computing non va visto come un centro di calcolo staccato dal resto, ma come qualcosa che può fornire servizi anche alle Piccole Medie Imprese e, in questo senso, far parte del tessuto economico.
- Possibilità di ampio margine di miglioramento sui Center of Excellence. Per ora l'Italia ha preso l'8%, ma c'è un grande spazio di miglioramento per i nuovi partenariati anche in scienze diverse, di congiungersi a partenariati già esistenti, rafforzandoli.
- Sono previsti circa €50 milioni sulle call tecnologiche nel 2022 in cui le università possono proporsi.
- Necessità di fare più sinergia a livello regionale in Toscana, e fare squadra anche a livello italiano attraverso il CINI.
- Creare più coesione tra le Università stesse, e tra i partner e le Università.
- Prendere come esempio il Tecno-polo di Bologna nel quale la Regione ha investito risorse. In vista della nuova programmazione ci sono i soldi del PNRR, a cui si può aggiungere anche

l'utilizzo dei fondi strutturali (Fondo Europeo Sviluppo Regionale - FESR di competenza Regionale) a cofinanziamento di azioni specifiche.

- Sostenere iniziative cofinanziate anche con azioni regionali che poi avranno impatto europeo.
- Mettere in sinergia PNRR e fondi strutturali: stabilire le opere da fare con il PNRR, e fare agire i Programmi regionali in maniera complementare.
- Non limitarsi ad assistere, ma fare iniziative proprie della Regione per favorire un'azienda, non solo nella collaborazione con l'accademia, ma anche con il territorio.
- Sul territorio Toscano ci sono già realtà industriali che operano in area HPC e sono già coinvolte in progetti comuni con Università Toscane: Seco (headquarters ad Arezzo), Leonardo (sedi Toscani a Pisa e Firenze), Intecs, oltre che aziende multinazionali che hanno aperto design center in Toscana quali Huawei, Intel, Thales tutte presenti all'incontro.
- A livello HPC, all'interno della Regione Toscana, si è registrata una mancanza nella capacità di fare sistema tra le varie università: Pisa, Siena e Firenze.

Essendo l'HPC un punto saliente di ricerca a livello europeo, la Regione dovrebbe fare da connettore tra le varie risorse presenti e le varie università presenti sul territorio. È necessario, dunque, un ruolo più attivo da parte della Regione, sia da un punto di vista politico che di gestione.