

REPORT

Linea ICT e HPC

Progetto EuroHPC “Towards Extreme Scale Technologies and Accelerators for EuroHPC HW/SW Supercomputing Applications for Exascale (TEXTAROSSA)”

Progetto europeo a coordinamento ENEA, dal 1.4.2021 al 31.3.2024, 6 Meuro, 11 partner

Referenti:

1. Alessandro Lonardo, Roma 1 (gruppo APE), alessandro.lonardo@roma1.infn.it
2. Massimo Celino, C. R. Casaccia, massimo.celino@enea.it

Collaborazione in corso: TEXTAROSSA svilupperà una metodologia di co-design per soluzioni HPC eterogenee esascale che consentano allo stesso tempo altissime prestazioni di calcolo e un uso efficiente dell'energia. Questo obiettivo sarà raggiunto tramite tecnologie la progettazione di hardware ad architettura mista e a innovativi sistemi di raffreddamento. TEXTAROSSA utilizzerà un numero selezionato ma rappresentativo di dimostratori HPC, HPDA e AI che coprono domini HPC che richiedono grandissime risorse di calcolo come le librerie numeriche matematiche, High Energy Physics (HEP), Oil & Gas, modellazione del clima, e domini emergenti come High Performance Data Analytics (HPDA) e High Performance Artificial Intelligence (HPC-AI).

Tecnologie FPGA

Referenti:

1. Piero Vicini, Roma 1 (gruppo APE), piero.vicini@roma1.infn.it
2. Paolo Palazzari, Casaccia, massimo.celino@enea.it

ENEA ha una più che ventennale esperienza nello sviluppo di tools per l'utilizzo di dispositivi logici programmabili (FPGA) e nel loro impiego come acceleratori nel calcolo ad alte prestazioni. Questa esperienza ha portato alla nascita di Ylichron, primo spin-off di ENEA, che ha visto la partecipazione attiva di 3 suoi ricercatori allo sviluppo di un motore di sintesi ad alto livello per FPGA (denominato HCE, HARWEST Compiling Environment); l'esperienza di Ylichron è ulteriormente proseguita tramite la partecipazione di due ricercatori ENEA allo sviluppo del flusso di progettazione ad alto livello denominato QuickPlay: questo flusso è la naturale evoluzione di HCE ed è stato guidato dalla multinazionale PLDA Group, azienda leader nella progettazione e distribuzione di IP per PCIe. Attualmente, grazie a questa esperienza pregressa, ENEA sta testando i flussi di progettazione HLS proposti da Xilinx (Vitis) e Intel (OneAPI) per valutare il loro inserimento all'interno di piattaforme HPC munite di acceleratori FPGA. A questo proposito, sembra possibile una sinergia con il gruppo INFN facente capo al prof. Piero Vicini, vista la sua attenzione all'impiego di FPGA come dispositivi per lo sviluppo di sistemi di calcolo dedicati.

Proposta: un tema di comune interesse potrebbe essere l'analisi e l'utilizzo dei flussi di progettazione per FPGA ad alto livello disponibili sul mercato, come il software Vitis prodotto dalla Xilinx e distribuito in modalità open. Anche in questo settore l'esperienza di ENEA nel dominio dell'High Level Synthesis (HLS) potrebbe risultare di interesse per INFN, investigando ad esempio l'impiego di metodiche di HLS in domini applicativi quali AI e ML, sicuramente di comune interesse per ENEA ed INFN.

Dinamiche quantistiche, sistemi complessi, reti neurali e tematiche legate ad analisi dei dati, big data ed intelligenza artificiale

Referenti:

1. Roberto Bellotti, Paolo Facchi, Saverio Pascazio
2. Angelo Mariano, Bari, angelo.mariano@enea.it

Collaborazione in corso: La collaborazione ad attività di ricerca e sviluppo congiunte tra ENEA e INFN sezione di Bari, si sviluppa ormai da alcuni anni e copre attualmente le aree di dinamiche quantistiche e sistemi complessi, supercalcolo, reti neurali profonde e algoritmi di intelligenza artificiale.

In particolare è di prossima pubblicazione un articolo congiunto che studia l'approccio all'equilibrio di reti quantistiche di diversa topologia, con l'impiego di analisi numeriche svolte sull'infrastruttura di calcolo di ENEA. Inoltre sono stati impiegati avanzati algoritmi di elaborazione di sistemi complessi per modellare svariati campi di applicazione, dalle matrici random ai sistemi di clusterizzazione. La collaborazione attuale mira ad evidenziare tutte le criticità e le potenzialità offerte dai Big Data e dalla Data Science, diffondendo la conoscenza degli algoritmi di reti neurali profonde e modelli generativi.

Collaborazione in corso: Di pari passo si è intrapresa una fruttuosa collaborazione nell'ambito degli algoritmi di reti neurali profonde e più in generale di intelligenza artificiale applicati al contesto della digitalizzazione di importanti imprese del fashion Made in Italy. Le competenze del gruppo di ricerca dell'INFN di Bari, integrate con la vocazione al trasferimento tecnologico di ENEA, consentiranno a breve di mettere in atto alcuni importanti progetti di innovazione del sistema Paese, mettendo a fattor comune le rispettive conoscenze e infrastrutture.

Proposta: l'integrazione tra le competenze HPC di ENEA CRESCO e di INFN RECAS potrebbe portare ad un'ottimizzazione dei due sistemi e ad un approfondimento delle potenzialità di entrambe le infrastrutture, consentendo di ampliare la capacità di mettere a servizio del Paese importanti risorse di conoscenza e di competenza che possano aumentare la resilienza e la competitività delle imprese italiane.

Progetto SUPER (Emilia Romagna) e Associazione BigData

Referenti:

1. Claudio Grandi, Claudio.Grandi@bo.infn.it
2. Simonetta Pagnutti, Bologna, simonetta.pagnutti@enea.it

Collaborazione in corso: Partecipazione comune al progetto SUPER. Obiettivo infrastrutturale: creare federazione di delle più importanti infrastrutture HPC italiane (CINECA, ENEA, INFN, CMCC).

Proposta: Possibile collaborazione nell'ambito del progetto di ricerca Big Code Lab promosso da ENEA insieme a UNIBO in collaborazione con Software Heritage (SH), l'archivio che raccoglie, conserva e rende accessibile il codice sorgente di gran parte del software disponibile al mondo. L'archivio è nato su iniziativa di **INRIA** - l'istituto francese per la ricerca sull'informatica e l'automazione - in cooperazione con l'**Unesco**, sostenuto da sponsor come Microsoft, Intel, Huawei e Google. Il Centro ricerche ENEA di Bologna ospiterà il primo Mirror istituzionale europeo dell'archivio.

ELIXIR-ITALY (Infrastruttura italiana di bioinformatica)

Referenti:

1. Giacinto Donvito, giacinto.donvito@ba.infn.it
2. Massimo Celino, Casaccia, massimo.celino@enea.it

Elixir è l'infrastruttura europea per la bioinformatica. La sezione italiana di Elixir è il punto di riferimento e coordinamento delle attività di bioinformatica in Italia. ENEA e INFN sono gli enti che contribuiscono con le loro competenze e infrastrutture ICT e HPC a ELIXIR Italy.

Proposta: Rafforzare il coordinamento delle infrastrutture per offrire un ambiente di sviluppo e simulazione efficiente e completo.

Progetto TECNOPOLO di Bologna

Referenti:

1. Raffaele Tripiccione, tripiccione@fe.infn.it
2. Silvio Migliori, Sede, silvio.migliori@enea.it

Proposta: Realizzazione di un Polo di competenza HPC con CINECA, INFN ed ENEA.

Obiettivi del Polo:

- Progettazione di simulazioni esascala nel settore energia e ambiente
- Formazione on the job nel settore HPC
- Trasferimento tecnologico

Si tenga presente che nell'area Tecnopolo avranno i propri uffici l'ECMWF (Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine), il CINECA, l'INFN, l'ENEA e l'IBM.