

ALLEGATO 1

AREA FISICA

Selezione per titoli e progetto di ricerca

Titolo della posizione (campi nei quali dovrà vertere l'attività di ricerca): **High-Performance Computing su piattaforme di calcolo ibride (GPU-CPU) altamente modulari e scalabili**

Settore concorsuale MIUR di riferimento: 02/B2 – Fisica teorica delle interazioni fondamentali

Settore scientifico-disciplinare corrispondente: FIS/02

Referente scientifico dell'attività: prof. Stefano Baroni

Si propone la promozione di un progetto di ricerca industriale in collaborazione con Eurotech per il porting su piattaforma "Hive" (<https://www.eurotech.com/en/products/hpec/hpec-systems/hive-devkit>) sviluppata da Eurotech del software di simulazione quantistica dei materiali Quantum ESPRESSO (<https://www.quantum-espresso.org>).

La corsa verso una crescente complessità ed accuratezza delle simulazioni numeriche dei materiali è stata finora sostenuta da un costante ridimensionamento delle CPU, che ha consentito di aumentare la capacità di calcolo delle architetture generiche a potenza costante. Questo processo sta ora raggiungendo i suoi limiti fisici estremi e sta per giungere alla fine. Contenere il consumo energetico mentre si migliorano le prestazioni di calcolo, ad esempio almeno 50 volte gli attuali sistemi HPC, è la principale sfida da affrontare per realizzare supercomputer di classe "exascala". Nel periodo 2009-2013, l'aumento dell'efficienza energetica del sistema numero uno nella top500 è stato quasi un fattore di 8, fino a raggiungere un misero 3,5 nei cinque anni successivi. Allo stato attuale, l'efficienza del sistema numero uno è di 6,2 GFlops / Watt, mentre per contenere il consumo di energia per una macchina exascale a 20 MWatt sarebbe necessaria un'efficienza di almeno 50 GFlops / Watt. Chiaramente, con la tendenza attuale non sarà possibile realizzare una macchina di classe "exascala" entro il 2021 e appena possibile entro il 2025. Vi è un crescente consenso sul fatto che i limiti imposti dal consumo di energia possono essere soddisfatti solo da architetture eterogenee, con core specializzati che massimizzano l'efficienza per un piccolo insieme di istruzioni (ad esempio GPGPU, acceleratori come chip PEZY, processori tensoriali, chip neuromorfici, ecc). Cio' rende quindi imperativo attuare un programma di "coprogettazione" nel quale componenti hardware specifiche vengano progettate e realizzate tenendo conto dei requisiti software specifici imposti dalle applicazioni finali. La presenza in regione di due attori di classe internazionale attivi rispettivamente nel campo del software scientifico ad alte prestazioni (SISSA, sede di uno dei più importanti gruppi di simulazione numerica su scala internazionale e sicuramente il più importante in Italia, primato riconosciuto, fra l'altro,



dall'attribuzione di due importanti finanziamenti EU nell'ambito del Centro di Eccellenza per le Applicazioni del Supercalcolo, denominato MaX) e dell'hardware di punta con caratteristiche di economia energetica al vertice della tecnologia esistente (Eurotech) offre un'opportunità unica al livello internazionale di realizzare localmente un progetto di sicuro impatto globale, come sarebbe il "porting" del software di simulazione quantistica Quantum ESPRESSO su piattaforma hardware Hive.

Il lavoro che sarà realizzato nell'ambito di questo progetto potrà essere utilmente riutilizzato per tutte le numerose applicazioni future basate su questo tipo di architettura. Al tempo stesso il coinvolgimento diretto di un partner industriale di altissimo livello ci assicurerà l'accesso a macchine personalizzate su nostra esplicita richiesta e la collaborazione di tecnici hardware/software altamente qualificati, impegnati già adesso nel porting di svariate applicazioni tecnico-scientifiche che spaziano dalla geologia alle scienze della vita, dalla scienza dei materiali a quella dei dati, dall'ingegneria alla sicurezza dei dati.

Importo lordo dipendente dell'assegno: euro 32.291,00

Durata dell'assegno: 15 mesi

Requisiti curriculari minimi:

titolo di studio: laurea specialistica/laurea vecchio ordinamento in Fisica, Chimica, Matematica, Ingegneria, Scienze dell'Informazione o materie affini
esperienze già maturate in Programmazione scientifica

criteri di valutazione di titoli e Progetto:

Titolo	Criterio	Punteggio
Progetto di ricerca	Attinenza, rilevanza, qualità	max 40 punti
Dottore di ricerca	Aderenza del titolo al progetto	max 15 punti
Laurea	Tipologia di laurea indicata nel bando-secondo il voto di laurea	max 5 punti
Pubblicazioni e altri prodotti della ricerca	Qualità e aderenza al SSD del progetto di ricerca	max 30 punti
Ulteriori diplomi post lauream	Coerenti con il SSD	max 5 punti
Altri titoli	Eventuali contratti, borse di studio, iscrizione a corsi di dottorato, soggiorni all'estero, lettere di referenza ecc.	max 5 punti
TOTALE		max 100 punti