



28 OTT. 2014

Nell'anno **duemilaquattordici**, addì **28 ottobre** alle ore **15.50**, presso il **Salone di rappresentanza**, si è riunito il Consiglio di Amministrazione, convocato con note rettorali prot. n. 0060826 del 23.10.2014 e prot. n. 0061695 del 28.10.2014, per l'esame e la discussione degli argomenti iscritti al seguente ordine del giorno:

..... **OMISSIS**

Sono presenti: il **rettore**, prof. Luigi Frati; il **prorettore**, prof. Antonello Biagini; i consiglieri: prof.ssa Antonella Polimeni, prof. Maurizio Barbieri, prof. Bartolomeo Azzaro, dott.ssa Francesca Pasinelli, prof. Michel Gras, sig. Domenico Di Simone, dott.ssa Angelina Chiaranza, sig. Luca Lucchetti, sig.ra Federica Di Pietro; il **direttore generale**, Carlo Musto D'Amore, che assume le funzioni di segretario.

Assiste per il Collegio dei Revisori dei Conti: dott. Massimiliano Atelli.

Il **presidente**, constatata l'esistenza del numero legale, dichiara l'adunanza validamente costituita e apre la seduta.

..... **OMISSIS**

D. 261/14
PERSONALE
7.4



Consiglio di
Amministrazione

Seduta del
8 OTT. 2014

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Area Risorse Umane
Il Direttore
Dr.ssa Daniela Cavallo

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Area Risorse Umane
Ufficio Personale Docente e Collaborazioni Esterne
Il Capo Ufficio
Dr.ssa Daniela Cavallo

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Area Risorse Umane
Corsi Personale Docente
Via Casale A. Moro, 5
00155 Roma

CONVENZIONE TRA L'ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE (INFN) E IL DIPARTIMENTO DI FISICA PER L'ATTIVAZIONE DI UNA PROCEDURA DI RECLUTAMENTO DI UN RICERCATORE A TEMPO DETERMINATO TIPOLOGIA "A" PRESSO IL DIPARTIMENTO DI FISICA PER IL SSD FIS/01 – SC 02/A1.

Il Presidente sottopone all'approvazione del Consiglio di Amministrazione la Convenzione stipulata tra l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e il Dipartimento di Fisica per l'attivazione di una posizione di Ricercatore a tempo determinato, tipologia "A", con regime di impegno a tempo pieno della durata di 3 anni per il settore scientifico disciplinare FIS/01, settore concorsuale 02/A1, presso il Dipartimento di Fisica per la realizzazione del programma di ricerca: " Realizzazione di un sistema innovativo di elaborazione dati basato su processori grafici commerciali (GPU) per applicazioni in tempo reale nella selezione di eventi in esperimenti di fisica delle alte energie e nella ricostruzione di immagini medicali". Il ricercatore si occuperà dello sviluppo di tale sistema e dello studio delle sue prestazioni in relazione a sistemi di selezione già operanti in esperimenti di alte energie. In particolare, il ricercatore studierà la possibile applicazione del nuovo sistema di selezione basato su GPU nell'esperimento ATLAS ad LHC e nei suoi sviluppi futuri. Il ricercatore parteciperà altresì all'analisi dati dell'esperimento ATLAS e nell'ambito di tali analisi svilupperà algoritmi di ricostruzione e selezione di eventi intrinsecamente paralleli adatti all'architettura delle GPU e volti al miglioramento della produzione di risultati di fisica di un grande esperimento a LHC.

La copertura economica è garantita da:
L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare nella misura del 50% del costo complessivo del RTD tipologia A e dai Fondi FIRB Progetto GAP (Progetto n. RBF12JF2Z) per il restante 50%.

Ai sensi del decreto Legislativo n. 49/2012 ed in particolare dell'art. 5, commi 5 e 6, la Convenzione è stata inviata al Collegio dei Revisori dei Conti per il prescritto parere in ordine alla verifica della sussistenza di garanzie tese ad assicurare un finanziamento di importo e durata non inferiore a quella del contratto per il posto di ricercatore di cui all'art. 24, comma 3, lettera a) della legge 30 dicembre 2010, n. 240.

La nota ministeriale prot. 8312 del 5.04.2013, infatti, pone come condizione all'autorizzazione nella procedura PROPER, solo i



Consiglio di
Amministrazione

Seduta del

8 OTT. 2014

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Area Risorse Umane
Il Direttore
D.ssa Daniela Cavallo

contratti di ricercatore a tempo determinato, che rispettino le suddette indicazioni.

In data 15 ottobre 2014, il Collegio dei Revisori dei Conti ha reso parere positivo.

Alla luce di quanto su esposto il Presidente invita a deliberare.

ALLEGATI PARTE INTEGRANTE:

Convenzione tra l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e il Dipartimento di Fisica;
Fondi FIRB Progetto GAP n. RBFR12JF2Z

ALLEGATI IN VISIONE:

Nota MIUR del 5.04.2013, prot. n. 8312;
Nota del 17.09.2014, prot. n.562 del Direttore del Dipartimento di Fisica.

Verbale della seduta del 15 ottobre 2014 del Collegio dei Revisori dei Conti;

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Area Risorse Umane
Ufficio Personale Docente e Collaborazioni Esterne
Il Capo Ufficio
D.ssa Margherita Valentini

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Area Risorse Umane
Ufficio Concorsi Personale Docente
Il Capo Ufficio
D.ssa Norma



28 OTT. 2014

..... O M I S S I S

DELIBERAZIONE N. 261/14

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

- **Letta la relazione istruttoria;**
- **Visto lo Statuto dell'Università;**
- **Visto il Regolamento per il reclutamento di ricercatori con contratto a tempo determinato in vigore;**
- **Visto l'art. 24 della legge n. 240/2010;**
- **Visto il Decreto Legislativo n. 49/12, in particolare gli artt. 5 comma 5 e 7 comma 2;**
- **Vista la nota MIUR del 5.04.2013, prot. n. 8312;**
- **Vista la nota del 17.09.2014 del Direttore del Dipartimento di Fisica;**
- **Vista la Convenzione tra l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e il Dipartimento di Fisica;**
- **Visto il Progetto GAP n. RBFR12JF2Z;**
- **Visto il verbale della seduta del 15 ottobre 2014 del Collegio dei Revisori dei Conti;**
- **Presenti n. 11, votanti n. 9: con voto unanime espresso nelle forme di legge dal rettore e dai consiglieri: Polimeni, Barbieri, Azzaro, Gras, Di Simone, Chiaranza, Lucchetti e Di Pietro**

DELIBERA

di approvare la Convenzione tra l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e il Dipartimento di Fisica per l'attivazione di una procedura di reclutamento di un ricercatore a tempo determinato tipologia "A" con regime di impegno a tempo pieno per la durata di tre anni per il settore scientifico-disciplinare FIS/01 (Fisica sperimentale) settore concorsuale 02/A1 per l'esecuzione del programma di ricerca relativo a: "Realizzazione di un sistema innovativo di elaborazione dati basato su processori grafici commerciali (GPU) per applicazioni in tempo reale nella selezione di eventi in esperimenti di fisica delle alte energie e nella ricostruzione di immagini medicali."



Consiglio di
Amministrazione

Seduta del

28 OTT. 2014

La copertura economica è garantita dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare nella misura del 50% del costo complessivo del RTD tipologia A e dai Fondi FIRB Progetto GAP (Progetto n. RBFR12JF2Z) per il restante 50%.

Letto, approvato seduta stante per la sola parte dispositiva.

IL SEGRETARIO
Carlo Musto D'Amore

IL PRESIDENTE
Luigi Frati

..... OMISSIS

Prot. n. 306
del 21/05/2014

Al Presidente Dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Prof. Fernando Ferroni
INFN - Sede Distaccata di Roma

Oggetto: CONVENZIONE PER IL FINANZIAMENTO DI N. 1 POSTO DI RICERCATORE A TEMPO DETERMINATO TIPOLOGIA "A" CON REGIME A TEMPO PIENO PER LA DURATA DI 3 ANNI PRESSO IL DIPARTIMENTO DI FISICA DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA".

Il Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma "La Sapienza" CF 80209930587 P.IVA 02133771002 con sede in Roma Piazzale Aldo Moro, n. 2, 00185 - rappresentato dal Direttore Prof. Egidio Longo, nato a Roma il 19/07/1951, domiciliato per la carica presso la sede legale del Dipartimento, autorizzato alla sottoscrizione con Decreto di nomina n. 78 del 10/01/2013

Vista la Legge 30.12.2010 n. 240

Visto il Regolamento Universitario per il Reclutamento di Ricercatori con contratto a tempo determinato in vigore;

Premesso

- 1) Che nel Dipartimento di Fisica si rende necessario, in virtù del crescente interesse scientifico e delle conseguenti necessità didattiche nel campo della fisica nucleare, sub-nucleare, astro particellare e delle interazioni fondamentali e lo sviluppo tecnologico pertinenti a tale settore, stipulare n.1 contratto di ricercatore a tempo determinato con regime a tempo pieno della durata di 3 anni per il settore scientifico disciplinare FIS/01 (Fisica sperimentale), settore concorsuale 02/A1;
- 2) Che l'INFN ha manifestato un fattivo interesse ai progetti di ricerca e didattica nel predetto settore scientifico disciplinare;
- 3) Che l'INFN intende partecipare al potenziamento della ricerca e della didattica nel settore scientifico disciplinare FIS/01 con adeguato finanziamento per l'istituzione di n. 1 posto di Ricercatore a tempo determinato con regime a tempo pieno della durata di 3 anni presso il Dipartimento di Fisica.

Propone

All'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, con sede legale in Frascati, Via Enrico Fermi, 40, C.F. 84001850589, nel prosieguo detto anche INFN, in persona del Suo Presidente Prof. Fernando Ferroni nato a Roma il 12/01/1952 e domiciliato per la carica presso la sede legale dell'istituto

le seguenti condizioni contrattuali

Art. 1 - Le premesse costituiscono parte integrante della presente convenzione.

Art. 2 - Oggetto della presente Convenzione è il cofinanziamento da parte dell'INFN di n. 1 posto di Ricercatore a tempo determinato con regime a tempo pieno/definito della durata di 3 anni presso il Dipartimento di Fisica per il settore scientifico disciplinare FIS/01 per il seguente programma di ricerca: realizzazione di un sistema innovativo di elaborazione dati basato su processori grafici commerciali (GPU) per applicazioni in tempo reale nella selezione di eventi in esperimenti di fisica delle alte energie e nella ricostruzione di immagini medicali. Il ricercatore si occuperà dello sviluppo di tale sistema e dello studio

delle sue prestazioni in relazione a sistemi di selezione già operanti in esperimenti di alte energie. In particolare, il ricercatore studierà la possibile applicazione del nuovo sistema di selezione basato su GPU nell'esperimento ATLAS ad LHC e nei suoi sviluppi futuri. Il ricercatore parteciperà altresì all'analisi dati dell'esperimento ATLAS e nell'ambito di tali analisi svilupperà algoritmi di ricostruzione e selezione di eventi intrinsecamente paralleli adatti all'architettura delle GPU e volti al miglioramento della produzione di risultati di fisica di un grande esperimento a LHC.

Art. 3 - L'INFN si impegna ad erogare al Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma "La Sapienza" la complessiva somma di € 76.059,80 (euro settantaseimilacinquantanove/ottanta) a copertura del 50% del costo di n. 1 Ricercatore a tempo determinato con regime a tempo determinato della durata di 3 anni. Il restante 50 % graverà sui fondi FIRB Progetto GAP (Progetto n. RBFR12JF2Z_002) presso il Dipartimento di Fisica che assicura altresì tutte le attività necessarie all'attivazione da parte dell'Università delle procedure relative all'assunzione.

Tale importo, **comprensivo del 5% (al fine di far fronte agli incrementi retributivi, previdenziali e/o fiscali)**, da parte dell'INFN dovrà essere versato in unica soluzione entro sessanta giorni dalla sottoscrizione della presente convenzione.

I versamenti dovranno essere effettuati tramite **girofondi Banca D'Italia, Conto N. 0308339 IBAN: IT82C0100003245348300308339**

Art. 4 – La presente Convenzione ha la durata di 3 (tre) anni a decorrere dalla data dell'ultima sottoscrizione con possibilità di proroga per ulteriore due anni.

Art. 5 - Nell'ipotesi in cui il neoassunto con copertura dei costi retributivi a carico della presente Convenzione, nell'esercizio dei suoi diritti, cessi per qualsivoglia ragione dal servizio e/o le attività, la Convenzione si risolverà di diritto, fatti salvi gli effetti già prodotti e l'INFN non sarà più tenuto all'erogazione del finanziamento di cui all'art. 3 della presente Convenzione e, per l'effetto, l'Università sarà tenuta a restituire le somme ricevute e non utilizzate proporzionalmente al periodo di mancato servizio e/o attività.

Art. 6 – Per quanto non espressamente previsto dalla presente Convenzione, valgono le norme del Codice Civile e del Regolamento Universitario per il Reclutamento di Ricercatori con contratto a tempo determinato vigente.

Art. 7 – La presente convenzione, viene redatta con atti separati, rispettivamente di proposta e accettazione e viene sottoscritta dalle parti con firma digitale ai sensi dell'art. 15, comma 2-bis della Legge 7 agosto 1990, n. 241. La stipula della presente convenzione sarà formalizzata mediante la sottoscrizione della specifica e conforme dichiarazione di accettazione da parte dell'INFN della si rimane in attesa.

Luogo e data
Roma, 21/05/2014

Per il Dipartimento di Fisica
Il Direttore
(Prof. Egidio Longo)



MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA

Direzione Generale per il Coordinamento e lo Sviluppo della Ricerca
Suddivisione dei costi tra le Unità di ricerca

Anno 2012 - Protocollo: RBFR12JF2Z

Informazioni generali

Coordinatore LAMANNA Gianluca

Titolo della ricerca Realizzazione di un sistema innovativo per il calcolo complesso e il pattern recognition in tempo reale mediante l'utilizzo di processori grafici commerciali (GPU). Applicazione nella selezione di eventi rari in esperimenti di Fisica delle Alte Energie e nell'imaging medico in CT, NMR e PET.

Linea d'intervento 2

Costo ritenuto congruo 836.620

Contributo per attività di ricerca (MIUR) 440.104

Contributo per giovani ricercatori 207.900

Durata 36 mesi

Compiti delle unità di ricerca

LAMANNA Gianluca

Responsabile scientifico	LAMANNA Gianluca
Sede dell'Unità di ricerca	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Compito	<p>Il progetto presenta due aspetti per alcuni versi complementari, necessari per verificare il sistema proposto in diversi ambiti applicativi: l'applicazione in esperimenti di Fisica delle Alte Energie (HEP) e in ricostruzione di immagini in applicazioni di Fisica Medica. Tutte le unità di ricerca si occuperanno di sviluppare in parallelo ambedue questi aspetti, interagendo e collaborando sulle problematiche comuni e nella realizzazione del sistema proposto.</p> <p>In particolare l'unità di Pisa si occuperà di sviluppare i seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studio della latenza in applicazioni di calcolo su processori grafici in tempo reale. - Studio di algoritmi per la ricostruzione di cerchi in rivelatori Cherenkov in esperimenti di HEP - Integrazione del sistema nell'esperimento NA62 del CERN. - Studio di algoritmi per la ricostruzione di immagini in Tomografi a Positroni (PET) <p>Normalmente i sistemi in cui sono utilizzate le GPU non sono pensati per applicazioni in tempo reale. Il processamento video, infatti, può ammettere latenze di risposta anche delle decine di millisecondi. L'applicazione della potenza di calcolo di processori grafici nei trigger di HEP, necessita un accurato studio volto al controllo e alla riduzione della latenza. Per questa ragione sono</p>

necessari sviluppi software e hardware per sfruttare al meglio le caratteristiche di larghezza di banda disponibili per mascherare la latenza intrinseca. Il principale contributo alla latenza in un sistema di calcolo basato su GPU deriva dai tempi di trasferimento dei dati dalla NIC (Network Interface Card) alla memoria (RAM) del PC che ospita la scheda video per il processamento, e al successivo spostamento dei dati sulla GPU. Le NIC attuali implementano il trasferimento dei dati con meccanismi di Direct Memory Access (DMA), ma la gestione della ricezione dei pacchetti e del protocollo di trasmissione è comunque affidata al processore principale (CPU) e al sistema operativo, che introduce variazioni temporali nella risposta, non tollerabili in sistemi sincroni di trigger. La sezione dell'INFN si occuperà in dettaglio di questi aspetti. Dal punto di vista software verrà sviluppato un driver di rete ad elevate prestazioni e bassa latenza per aumentare la velocità di cattura dei pacchetti. Si studieranno le applicazioni di tale tecnica a schede di rete commerciali a 10 Gb/s Gigabit e 40 Gb/s Infiniband, utilizzando tecniche software per il successivo trasferimento dei dati con basso impegno del processore principale (GPUDirect). Dal punto di vista hardware si contribuirà allo sviluppo di una scheda di rete intelligente (chiamata nell'ambito di questo progetto, UNICA, Unified Network Interface Card) basata su una potente FPGA, che consenta l'implementazione di un processore di rete (NPU) insieme a tecniche di trasferimento dei dati direttamente dalla scheda di rete alla scheda grafica attraverso il bus PCI-express (trasferimento peer-to-peer). Per far questo utilizzeremo una scheda di sviluppo Altera o equivalente. L'unità dell'INFN si occuperà di sviluppare, inoltre, la parte del firmware necessaria per fare un pre-processamento dei dati da inviare alla GPU, sempre con lo scopo di sfruttarne al meglio le caratteristiche di calcolo. Quanto sopra descritto occuperà il primo anno e metà del secondo anno del progetto.

Per quanto riguarda lo sviluppo di algoritmi software altamente paralleli per applicazioni in HEP, l'unità dell'INFN si occuperà di sviluppare metodologie per la ricognizione veloce di pattern circolari. Tale applicazione ha una notevole rilevanza sulla possibilità di utilizzare contatori tipo RICH in trigger di basso livello in esperimenti HEP. Studi preliminari indicano la fattibilità di ricostruire cerchi per rate di eventi dal rivelatore dell'ordine delle decine di Mhz. Ci si propone anche di sviluppare algoritmi per la ricerca di cerchi multipli. Questo potrebbe avere importanti applicazioni anche nello sviluppo di trigger software particolarmente veloci, al fine di diminuire le dimensioni delle farm online. Si pensa di concludere lo studio di tali algoritmi entro il primo anno del progetto.

Insieme all'unità di Ferrara, l'unità INFN si occuperà dell'integrazione del sistema proposto nell'esperimento NA62. Tale integrazione, inizialmente in modo parassitico, sarà resa possibile dal fatto che con l'unità dell'INFN collaborano il responsabile del sistema di trigger e data acquisition di NA62, e il principal investigator stesso di questo progetto è, al momento, il Run Coordinator dell'esperimento. Prevediamo di studiare l'integrazione del sistema e di valutarne le performance nell'esperimento a partire da metà del secondo anno fino alla fine del progetto.

Lo studio che un sistema quale quello proposto possa portare ad ambiti differenti da quello dei trigger di fisica delle particelle, rientra negli obiettivi di questa proposta. L'unità INFN in particolare si occuperà di studiare le applicazioni che l'analisi dei dati in tempo reale utilizzando GPU, potrebbe avere nel campo della ricostruzione delle immagini nella tomografia a positroni (PET). Il recente incremento della risoluzione spaziale, della sensibilità ai fotoni e la ricostruzione 3D dei dati PET ad alta risoluzione, necessita costi computazionali proibitivi. Si studierà la parallelizzazione su GPU delle versioni "list-mode" di algoritmi classici di ricostruzione di immagini, quali Maximum Likelihood Expectation Maximization (MLEM) e Order Subset Expectation Maximization (OSEM). L'unità INFN potrà avvalersi per questo studio di due tomografi PET sperimentali. Nel corso del primo e di metà del secondo anno si studieranno gli algoritmi proposti, mentre nel prosieguo del progetto si studierà l'integrazione del sistema con i tomografi e si confronteranno i risultati raggiunti rispetto la ricostruzione standard.

MESSINA Andrea

Responsabile scientifico	MESSINA Andrea
Sede dell'Unità di ricerca	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"

Compito

Come le altre unità di questo progetto di ricerca, anche l'unità di Roma si occuperà dello studio delle applicazioni del calcolo su processori grafici in tempo reale, nei due ambiti di esperimenti di fisica delle alte energie e imaging medicale. In particolare l'unità di Roma si occuperà di sviluppare i seguenti aspetti:

- Studio dell'utilizzo del calcolo su processori video con sistemi operativi real time
- Studio di ricostruzione di tracce per trigger di alto livello in fisica delle alte energie
- Integrazione del sistema proposto con il trigger dell'esperimento ATLAS del CERN.
- Ricostruzione veloce di immagini nella risonanza magnetica nucleare (NMR).

La stabilità della latenza di risposta della decisione di trigger è essenziale per la realizzazione del sistema proposto nelle applicazioni di trigger sincroni e in tutte le applicazioni in cui si richiede un comportamento deterministico. Una parte consistente delle fluttuazioni possibili sono introdotte dal fatto che sia necessario utilizzare un PC per accedere alla funzionalità della GPU. I sistemi operativi in real time (RTOS) puntano a risolvere questo problema, garantendo una risposta predicibile e, normalmente, rapida, gestendo in modo non standard le priorità degli interrupt e dei processi. Si prenderanno in considerazione vari RTOS quali RTULinux e RedHawk. Il primo è un RTOS rilasciato sotto licenza GPL, mentre il secondo è un sistema commerciale disegnato per sistemi che devono acquisire dati in tempo reale con tempi di risposta inferiore ai 15 microsecondi. Il sistema si avvale di un modulo Real-Time Clock and Interrupt Module (RCIM), che garantisce il controllo degli interrupt e la generazione di un clock hardware ad alta risoluzione per l'utilizzo nell'ambito del sistema operativo stesso. Lo studio di tale sistema verrà svolto nel primo anno del progetto.

Per quanto riguarda lo studio di algoritmi per esperimenti di fisica delle alte energie, si studierà la ricostruzione di tracce per rivelatori di posizione. In particolar modo ci si concentrerà su Kalman Filter e algoritmi paralleli basati su automi cellulari. Verranno analizzate le performance di tale processamento per quanto riguarda una possibile applicazioni in livelli di trigger software, confrontando i risultati con algoritmi di ricostruzione standard. Si studierà la ricostruzione dei muoni nel rivelatore esterno dell'esperimento ATLAS del CERN. La selezione del fondo e la selezione del segnale è limitata, al momento, proprio dalla capacità di calcolo nel livello di trigger software. La parallelizzazione su GPU potrebbe migliorare notevolmente l'efficienza di tale trigger anche in contesti di futuri upgrade dell'intensità dell'acceleratore LHC. Non si esclude la possibilità di ampliare tale studio anche alla ricostruzione delle tracce attraverso l'intero detector, sebbene non al momento nelle priorità del progetto. Tale programma verrà svolto nel primo e nel secondo anno del progetto.

Per verificare quanto sopra, l'unità di Roma avrà la responsabilità di studiare l'integrazione del sistema realizzato nel livello alto del trigger di ATLAS. Questo consentirà di studiare gli algoritmi proposti sui dati raccolti dall'esperimento sia direttamente online, che su stream di dati precedentemente raccolti o su run speciali di raggi cosmici, permettendo al contempo un confronto dei risultati con le procedure e gli algoritmi attualmente in uso. Lo studio dell'integrazione verrà svolto nell'ultimo anno del progetto.

Nel contesto della ricostruzione di immagini l'unità di Roma si occuperà della ricostruzione in scanner NMR. Recentemente sono state sviluppate tecniche NMR per la misura diretta di parametri fisici, correlati a caratteristiche microscopiche dei tessuti biologici, quali la kurtosis diffusionale o la diffusione anomala. Queste nuove tecniche sono molto promettenti, in quanto permettono di aumentare la sensibilità dell'imaging NMR, soprattutto per quanto riguarda malattie degenerative del cervello. Il processamento di immagini acquisite con questa tecnica, attualmente, richiede diverse ore di calcolo intensivo, rendendo, di fatto, tale procedura, inutilizzabile in contesti diagnostici. La ricostruzione su GPU permetterà di ridurre moltissimo i tempi di necessari. L'attività dell'unità di Roma inizierà sviluppando una strategia per parallelizzare ed adattare su GPU gli algoritmi di elaborazione delle immagini NMR in diffusione anomala e kurtosis diffusionale. Quindi si procederà all'integrazione del sistema hardware e software con gli apparati NMR in dotazione alle unità di Roma. In particolare l'unità potrà disporre di due scanner NMR, da uno e tre Tesla, in uso presso il laboratorio NMR dell'università e del CNR e il policlinico Umberto I. Questo è reso possibile dalla partecipazione nell'unità dei rispettivi responsabili. Lo sviluppo degli algoritmi, l'integrazione e lo studio dei risultati sui dati raccolti occuperà i tre anni del progetto.

FIORINI Massimiliano

Responsabile scientifico	FIORINI Massimiliano
Sede dell'Unità di ricerca	Università degli Studi di FERRARA
Compito	<p>Anche l'unità di Ferrara, come l'unità INFN e Roma, si occuperà di aspetti connessi al calcolo in tempo reale per esperimenti di fisica delle alte energie e ricostruzione di immagini in fisica medica. In particolare i compiti dell'unità saranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo di una scheda elettronica per l'interfacciamento con sistemi di trigger sincroni - Studio di algoritmi per ricostruzione in tracciatori al silicio - Integrazione nell'esperimento NA62 del CERN - Ricostruzione di immagini in tomografi assiali (CT) <p>L'unità di Ferrara si occuperà della realizzazione delle schede elettroniche del progetto. In particolare si occuperà della realizzazione, insieme all'unità INFN, del firmware per la gestione della trasmissione dei dati ad alta velocità e bassa latenza, utilizzando una potente FPGA in una scheda di sviluppo Altera o similare. La logica programmabile di tale scheda (UNICA) implementerà contemporaneamente il controllo dello stack di trasmissione del protocollo scelto e farà un pre-elaborazione dei dati per generare uno stream idoneo al processamento su GPU. La stessa FPGA si occuperà della trasmissione dei dati sul bus del PC, con procedure DMA o peer-to-peer. La gestione della sincronizzazione della risposta di trigger con il sistema di temporizzazione dell'esperimento, verrà fatta attraverso una scheda mezzanina che verrà realizzata sempre dall'unità di Ferrara. Tale scheda verrà connessa alla scheda principale, implementando nel contempo il metodo di trasmissione della risposta della decisione presa dal processore grafico e l'eventuale compensazione di latenza per applicazioni sincrone. Come primo sviluppo si adatterà questa scheda per la ricezione del clock e l'invio di segnali di trigger attraverso lo standard TTC del CERN. Lo sviluppo di quanto sopra descritto avverrà nel primo anno e mezzo del progetto.</p> <p>Nel contempo l'unità di Ferrara studierà algoritmi veloci per la ricostruzione di tracce online in rivelatori al silicio e in particolare nel rivelatore Gigatracker (GTK) dell'esperimento NA62 del CERN. La ricostruzione dell'impulso e della traiettoria delle particelle di un fascio intenso è affidata a tale rivelatore a pixel di ottima risoluzione temporale. Avere tali informazioni a livello di trigger aiuterà molto la selezione del segnale e la selezione del fondo, per meglio sfruttare la banda di trasmissione per la raccolta dei dati. Lo studio di tali algoritmi occuperà il primo e parte del secondo anno del progetto.</p> <p>Nel seguito, l'unità di Ferrara si occuperà dell'integrazione di quanto proposto nell'esperimento NA62. Questa attività, insieme all'unità INFN, verrà svolta nell'ultimo anno del progetto. A quel tempo l'esperimento sarà in presa dati e questo permetterà di caratterizzare quantitativamente il sistema proposto per il Gigatracker.</p> <p>Per quanto riguarda la ricostruzione di immagini per contesti medicali l'unità di Ferrara si occuperà dello sviluppo di algoritmi paralleli per CT. In particolare in questi ultimi anni si è affermata una geometria di acquisizione nota come Cone Beam (CBCT) che permette acquisizioni mirate con basse dosi per il paziente. L'alta risoluzione di questa nuova tecnica richiede un certo sforzo computazionale che varia in base agli algoritmi utilizzati. L'utilizzo della GPU permetterà di sviluppare un sistema capace di mostrare in real time le immagini acquisite. Si studieranno due classi di algoritmi sviluppandone la versione parallela adatta ai processori grafici. I primi sono gli algoritmi di retroproiezione filtrata tipo Feldkamp-Davis-Kress (FDK) che permetterebbero di avere una ricostruzione di immagini in tempo reale, i secondi sono algoritmi di tipo iterativo, tipo Expectation Maximization (EM) o varianti e Simultaneous Iterative Reconstruction Technique (SIRT), che consentirebbero un'acquisizione con minori proiezioni e quindi basse dosi per il paziente. In ambedue i casi, lo studio si concentrerà in una prima fase sulla riformulazione del problema in modo che sia adatto all'implementazione su GPU e successivamente sulla sua ottimizzazione per ottenere prestazioni confrontabili, in termini di risoluzione a fronte di una più elevata velocità, con le implementazioni classiche. Questo studio verrà completato nei primi due anni del progetto, mentre il terzo anno sarà impiegato per studiare l'integrazione in un sistema reale disponibile grazie alla collaborazione con il dipartimento di scienze chirurgiche anestesiofisiologiche e radiologiche dell'università di Ferrara.</p>

Suddivisione dei costi delle Unità

n°	Responsabile scientifico	Spesa A.1.1	Spesa A.1.2	Spesa A.2	Spesa B	Spesa C	Spesa D	Spesa E	Spesa F	Spesa G	TOTALE
1.	LAMANNA Gianluca	57.235	0	23.085	111.192	105.000	33.000	8.982	0	2.000	340.494
2.	MESSINA Andrea	61.914	0	46.170	64.850	0	31.000	9.000	0	2.000	214.934
3.	FIORINI Massimiliano	21.635	0	23.085	88.572	102.900	29.000	8.000	0	8.000	281.192
	TOTALE	140.784	0	92.340	264.614	207.900	93.000	25.982	0	12.000	836.620

Legenda voce di spesa:

- Spesa A: Spese di personale (A.1.1. dipendente a tempo indeterminato; A.1.2. dipendente a tempo determinato; A.2 personale non dipendente, esclusi i contratti per giovani ricercatori di cui alla voce C)
- Spesa B: Spese generali direttamente imputabili all'attività di ricerca (obbligatoriamente nella misura forfettizzata del 60% del costo del personale di cui alle voci A e C)
- Spesa C: Spese per contratti almeno triennali per giovani ricercatori
- Spesa D: Spese per l'acquisizione di strumentazioni, attrezzature e prodotti software
- Spesa E: Spese per stages e missioni all'estero di docenti/ricercatori coinvolti nel progetto
- Spesa F: Costo dei servizi di consulenza e simili utilizzati per l'attività di ricerca
- Spesa G: Altri costi di esercizio direttamente imputabili all'attività di ricerca

Data 15/11/2012 18:38