

SCoPE@Scuola: dai percorsi in-formativi alle esperienze di alternanza Scuola-Lavoro sui temi del supercalcolo

Giovanni Battista Barone¹, Vania Boccia², Davide Bottalico¹, Luisa Carracciuolo³

¹ Università degli Studi di Napoli Federico II, ² Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, ³CNR

Abstract. L'iniziativa SCoPE@Scuola nasce nel 2014 con l'obiettivo principale di stimolare la curiosità degli studenti delle scuole superiori sulle tematiche del supercalcolo quale strumento indispensabile per la soluzione dei problemi della scienza e della tecnologia. Le tematiche connesse con il supercalcolo coinvolgono, infatti, un ampio spazio di conoscenze e competenze: dalla modellizzazione matematica dei problemi alla progettazione di algoritmi, dall'implementazione del software alla progettazione e gestione di sistemi informatici complessi. Le attività di formazione, descritte nel presente documento e svolte durante il primo anno di attività dell'iniziativa, hanno posto le basi per la realizzazione di percorsi di alternanza Scuola-Lavoro e di progetti Anti-Dispersione.

Keywords. Infrastrutture di ricerca, calcolo scientifico, supercalcolo, problem posing e problem solving, competenze, trasferimento tecnologico

Introduzione

L'iniziativa SCoPE@Scuola, nata nel 2014, all'interno del gruppo di gestione e supporto agli utenti del data center SCoPE dell'Università di Napoli Federico II, offre un'occasione, agli studenti delle scuole secondarie di secondo grado, per maturare una più profonda consapevolezza ed una visione più ampia su come l'utilizzo dei sistemi informatici porti oggi alla risoluzione dei problemi del presente e all'avanzamento della conoscenza in diversi settori della ricerca accademica ed industriale.

Maturare una simile consapevolezza aiuta, inoltre, gli studenti a scegliere meglio il proprio percorso formativo, anche universitario, in considerazione del fatto che le tematiche connesse con il supercalcolo coinvolgono un ampio spazio di conoscenze e competenze: dalla modellizzazione matematica dei problemi alla progettazione di algoritmi, dall'implementazione del software alla progettazione e gestione di sistemi informatici complessi. Tali tematiche possono essere opportunamente collegate, in ottica interdisciplinare, a diverse materie curriculari: dalla Matematica all'Informatica, dalle Scienze Fisiche e della Terra alla Biologia e alla

la possibilità, per gli studenti, di “toccare con mano” le moderne e avanzate tecnologie apre loro al “Pensiero Computazionale” nonché alla capacità di “Problem Posing & Solving”.

Il lavoro è organizzato come di seguito descritto: nel paragrafo 1 viene illustrata l'iniziativa e il suo protocollo attuativo; nel paragrafo 2 vengono descritti le attuali evoluzioni dell'iniziativa.

1. L'iniziativa ed il suo protocollo attuativo

L'iniziativa, che nel suo svolgersi ha voluto fortemente ispirarsi al detto giapponese “chi ascolta dimentica, chi vede ricorda, chi fa impara”, intende essere sia un momento di informazione/ sia vera e propria attività di formazione: la parte informativa dell'iniziativa contempla due seminari ed una visita guidata al data center SCoPE (vedi Figura 1), mentre la parte formativa, riguarda lo svolgimento di “laboratori” sugli aspetti tecnologici e/o relativi al supercalcolo. L'insieme delle attività laboratoriali costituisce il portfolio delle attività di SCoPE@Scuola.

Nel corso del primo anno di attività è nato e si è consolidato l'insieme di contenuti e pro-



Fig.1 Alcune immagini del data center SCoPE

cedure che costituisce il “protocollo attuativo” (Barone G.B. et al. 2016) dell’iniziativa. Le fasi principali di tale protocollo, che scandisce tutti i passi dell’interazione tra il gruppo di docenti della Scuola e il Team accademico, promotore dell’iniziativa, sono di seguito riportate:

1. Fase conoscitiva e progettuale

- Primo incontro tra il team di SCoPE@Scuola ed i rappresentanti del gruppo docenti incaricato dal Dirigente Scolastico di seguire l’attività durante il quale il team presenta ai docenti l’infrastruttura SCoPE ed un possibile portfolio delle attività laboratoriali e il gruppo docente fornisce al team informazioni relative alle materie curriculari del proprio corso di studi che potrebbero trarre dall’esperienza formativa.
- Secondo incontro: il team di SCoPE@Scuola si reca presso la scuola per conoscere gli studenti e presentare i contenuti del seminario introduttivo (“il ruolo del calcolo nella risoluzione dei problemi e la storia dei super calcolatori”).
- Terzo incontro: il team di SCoPE@Scuola e i docenti della scuola insieme i contenuti e il calendario della attività laboratoriale; il team prepara/integra il materiale per l’attività laboratoriale e propone una data per la “visita al supercalcolatore”.

2. Fase realizzativa

- Quarto incontro: nella data concordata gli

studenti si recano, accompagnati dai docenti, presso i locali del complesso Universitario Monte S. Angelo, per assistere ad un seminario descrittivo dell’infrastruttura SCoPE ed effettuare la “visita guidata al supercalcolatore”.

- Incontri successivi: in date concordate con i docenti, gli studenti partecipano alle attività laboratoriali relative alle tematiche del supercalcolo, opportunamente rimodulate con gli insegnanti, rispetto alle attività previste dal portfolio.

Nella realizzazione del portfolio delle attività per i laboratori si è partito da un insieme di macro-attività che consentissero di esplorare tutti gli aspetti relativi alla progettazione, gestione ed utilizzo dei supercalcolatori: dalla realizzazione di prototipi di calcolatori paralleli “fatti in casa” (o “a scuola”) al processo che, dalla formalizzazione matematica del problema, conduce al software “parallelo” per la soluzione “in silico” del problema stesso. Il portfolio prevede le seguenti macro-attività:

- Dal problema al software (passando per la modellizzazione matematica e numerica): Come usare il calcolatore per simulare e/o descrivere fenomeni e naturali (ad esempio la simulazione dell’andamento degli Tsunami);
- Quando il supercalcolo diventa necessario: realizzazione di piccole esperienze di “coding”, di semplici algoritmi “paralleli” e valutazione delle “prestazioni” del software realizzato;
- Un calcolatore parallelo “alla portata di tutti”: realizzazione di un cluster di tipo Beowulf: dall’installazione del sistema operativo all’esecuzione di un benchmark per la valutazione delle prestazioni del sistema realizzato.

A partire da tale portfolio si sono articolate le at-

tività che hanno coinvolto le prime tre scuole di Napoli che hanno aderito all'iniziativa nell'anno scolastico 2014-2015: il Polo Tecnico "Fermi-Gadda", l'Istituto Statale di Istruzione Superiore "A. Serra" e l'Istituto Tecnico Industriale "A. Righi". Circa 300 studenti sono stati coinvolti nelle attività di orientamento, mentre 100 studenti, con i relativi insegnanti, hanno partecipato alle attività.

A valle dell'esperienza del primo anno è stata formulata una sintesi dei risultati ottenuti dall'iniziativa a partire dai dati raccolti, attraverso un questionario online sottoposto a tutti i partecipanti in forma anonima. Dai dati raccolti si può concludere che:

- la parte dei contenuti preferita dagli studenti, tra quelle presentate, riguarda gli aspetti più tecnologici e pratici dei seminari;
- gli studenti hanno mostrato di aver ben compreso l'importanza dell'integrazione non solo delle componenti hardware, ma anche di competenze umane, nella gestione dei sistemi complessi;
- gli studenti, interrogati su cosa li avesse colpiti di più del supercalcolatore hanno dato risposte differenti ma che attengono comunque al concetto di grandi dimensioni e complessità (molto spazio, molta energia, molte componenti, molte competenze, etc.);
- gli studenti si sono detti interessati, in modo alla possibilità di continuare ad approfondire, anche in contesti di stage, le tematiche affrontate durante l'iniziativa.

2. L'evoluzione dell'iniziativa SCoPE@Scuola

Con gli insegnanti si è intravista la possibilità di far evolvere l'iniziativa verso nuovi scopi/obiettivi. Se ne indicano alcuni: durante l'anno scolastico 2015-2016, l'iniziativa SCoPE@Scuola è stata scelta dall'Istituto A. Righi come contesto per lo svolgimento di attività di alternanza Scuola Lavoro (aSL) per gli studenti di una classe III dell'indirizzo Informatico. Il primo anno del percorso di aSL, alla formazione di "operatori per la e la gestione di sistemi per il supercalcolo", si è concluso a giugno 2016. In tale contesto, gli studenti o-

spitati presso i locali della Control Room SCoPE all'interno del Campus Universitario di M.S. Angelo (vedi Figura 2), hanno lavorato seguiti dai tutor facenti parte del gruppo di gestione del Datacenter SCoPE.

Durante l'attuale Anno Scolastico 2016-2017 l'impegno delle scuole coinvolte nell'iniziativa si è ulteriormente arricchito così come il portfolio delle attività laboratoriali. Le nuove attività si stanno svolgendo alla luce di una maggiore propensione, da parte delle scuole, verso un approccio interdisciplinare e multidisciplinare che coinvolge, in un progetto integrato, diversi insegnamenti curricolari scolastici (ad esempio Informatica, Matematica, Scienze Fisiche e della Terra, Biologia, etc.). Infatti, con ITI "A. Volta" di Napoli, abbiamo avviato un percorso, che coinvolge gli studenti di alcune classi III, in una attività di laboratorio dal titolo: "La catena del problem solving nel caso studio degli Tsunami".

La collaborazione con l'ITI "A. Righi" si è arricchita, alla del 2016, con l'occasione di partecipare insieme ad un bando della Regione Campania, denominato "PROGRAMMA SCUOLA VIVA", che ha l'obiettivo di favorire l'ampliamento dell'offerta formativa e al contempo sostenere un'intensa azione di apertura dell'Istituzione Scolastica al territorio per contrastare il fenomeno della dispersione scolastica. L'obiettivo delle attività che cominceranno a breve è quello di introdurre le persone coinvolte nell'iniziativa al pensiero computazionale e al coding e fornire loro esempi di come tali "abilità" e "competenze" possano essere utilizzate per "chiedere" alle cose dotate di capacità computazionale di fare cose utili per noi ("programmazione di oggetti smart" e "robotica").

3. Conclusioni

In tale lavoro si è descritta l'iniziativa SCoPE@Scuola, e le sue attuali evoluzioni, come momento di avvicinamento degli studenti, e dei docenti delle scuole superiori, ai temi del supercalcolo.

L'esperienza svolta, nel biennio 2014-2016, ha offerto l'occasione per tentare di contagiare, con il virus della passione per le tematiche del supercalcolo, alcune giovani menti; gli studenti



Fig.2. Studenti al lavoro durante il primo anno del percorso aSL intrapreso dal ITI Righi di Napoli presso SCoPE@Scuola

ed i docenti hanno potuto insieme conoscere un mondo forse ancora troppo nascosto. Anche se gli studenti hanno incontrato riconducibili alla necessità di dover acquisire, in tempi piuttosto brevi, contenuti diversi e talvolta completamente nuovi, l'esperienza svolta è stata vissuta come occasione positiva, nonostante l'onere di impegno aggiuntivo rispetto al loro impegno curricolare scolastico, per fare esperienza "sul campo" al di fuori del contesto educativo formale scolastico.

Molto lavoro c'è da fare per far comprendere e far apprezzare, la necessità del calcolo scientifico e della simulazione computazionale, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti di modellizzazione e numerici, quali strumenti indispensabili per la soluzione dei problemi attuali e di frontiera ma si è che SCoPE@Scuola, con la sua presentazione del mondo del supercalcolo, possa essere nel far nascere nei tantissimi ragazzi che ha incontrato quella che Jeannette M. Wing "un'attitudine" (Wing J.M.2006): sapere guardare ai problemi usando la prospettiva "migliore" per la loro risoluzione e formulare soluzioni che siano utili anche ad altri.

Riferimenti bibliografici

Barone G.B., Boccia V., Botalico D., Campagna R., Carracciolo L. (2016), SCoPE@Scuola: percorsi (in)formativi sulle tematiche del supercalcolo, Atti della Conferenza "Didamatica 2016 Innovazione: comune di scuola, università, ricerca e impresa", 19-21 aprile 2016, Udine.

Wing J.M. (2006), Computational thinking, Communications of the ACM, Vol. 49, No.3, pp 33-35.

Ringraziamenti

Sentiamo il dovere di ringraziare per l'ospitalità e la fattiva collaborazione tutti i docenti che hanno partecipato all'iniziativa nell'AA.SS. 2014-2015 e 2015-2016: i proff. C. Melcarne, A. Barbato e A. Franco (ITI "A. Righi"), le professe M. Mone e T. Brondi (Polo Tecnico "Fermi-Gadda"), i proff. E. Rocco, G. Sportelli, C. Azzalini e R. Lombardi (ISIS "A. Serra"), i proff. G. Alessandrella, F. Zoino, R. Di Palo, R. di Palma e S. Giordano (ITI "A. Volta").

Giovanni Battista Barone

giovannibattista.barone@unina.it

Laureato in Ingegneria Elettronica presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, dal 1998 è dipendente dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" e presta attualmente servizio presso il Centro di Ateneo per i Servizi Informativi (C.S.I) in qualità di Direttore tecnico Sistemi di Elaborazione e Microinformatica.

Vania Boccia

vania.boccia@istruzione.it

PhD in Scienze Computazionali e Informatiche. La sua attività di ricerca scientifica e tecnologica si è svolta nell'ambito di diversi progetti nazionali (FIRB Grid.it e i PON SPACI, S.Co.P.E.) ed europei (EGEE ed EGI Inspire). È stata tecnologo a tempo determinato presso l'INFN di Napoli. Attualmente è dipendente del Ministero della Pubblica Istruzione in qualità di docente di Matematica e Fisica nella scuola superiore di secondo grado.

Davide Bottalico

davide.bottalico@unina.it

Laureato in Ingegneria Elettronica presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, dal 2007 è dipendente dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" e presta attualmente servizio presso il Centro di Ateneo per i Servizi Informativi (C.S.I.). La sua attività si colloca nell'ambito della gestione dei sistemi informatici ivi compresi i sistemi di calcolo quali strumenti per il calcolo parallelo e distribuito.

Luisa Carracciuolo

luisa.carracciuolo@cnr.it

Laureata in Matematica presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, dal 2001 è dipendente del CNR con la qualifica di ricercatore e presta attualmente servizio presso l'Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali (IPCB). La sua attività si colloca nell'ambito del Calcolo ad Alte Prestazioni ed è rivolta alla progettazione, sviluppo ed implementazione di algoritmi su calcolatori ad architettura avanzata con particolare attenzione alle problematiche connesse all'influenza esercitata dall'ambiente di calcolo.