

SCOPE@Scuola

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

G. Battista Barone , V. Boccia, D. Bottalico, L. Carracciolo

L'iniziativa

- SCoPE@Scuola è un'opportunità di incontro/confronto, per studenti ed insegnanti, tra contesti formativi della Scuola e dell'Università
- L'iniziativa nasce 2 anni fa con il duplice obiettivo di:
 - stimolare la curiosità degli **studenti delle scuole superiori** sulle tematiche del supercalcolo quale strumento indispensabile per la soluzione dei problemi sfida della scienza e della tecnologia
 - orientare gli studenti verso una partecipazione “attiva” nella costruzione del sapere aumentando la loro consapevolezza nell'utilizzo delle risorse IT in contesti altri rispetto a quelli della loro vita quotidiana

Il supercalcolo a scuola

- Il supercalcolo rappresenta lo strumento indispensabile non solo per la soluzione dei **problemi-sfida della scienza e della tecnologia**, ma anche dei **problemi del presente**.
- Le tematiche connesse con il supercalcolo coinvolgono un ampio spazio di **conoscenze e competenze**:
 - modellizzazione matematica dei problemi;
 - progettazione di algoritmi;
 - implementazione del software;
 - progettazione e gestione di sistemi informatici complessi;
 - ...
- Tali tematiche possono essere opportunamente **collegate, in ottica interdisciplinare, a diverse materie curriculari**:
 - Informatica;
 - Matematica;
 - Scienze Fisiche e della Terra;
 - Biologia;
 - Geografia;
 - ...

La consapevolezza IT nei “nativi digitali”

- I cosiddetti “nativi digitali” utilizzano in modo spesso non consapevole le tante risorse IT a cui hanno accesso grazie ad Internet: motori di ricerca (google), spazi di memorizzazione condivisi (ad es. dropbox, youtube, etc.), social network (facebook, twitter, whatsapp, etc.).
- Pochi si interrogano su cosa c'è dietro tutto quello che utilizzano quotidianamente. Ancor meno collegano l'utilizzo delle risorse IT alla risoluzione di problemi concreti del presente:
 - previsioni meteorologiche;
 - aggiornamento dei sistemi di mappe e geo localizzazione;
 - tracciabilità e la sicurezza delle transazioni bancarie;
 - gestione logistica del traffico aereo;
 - progettazione di automobili e aerei;
 - ...

Cosa è SCoPE

SCoPE (Sistema Cooperativo Per Elaborazioni scientifiche multidisciplinari), è il supercalcolatore dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

E' stato realizzato grazie ai fondi del Progetto Operativo Nazionale (Avviso 1575, programmazione 2003-2006); è stato potenziato con l'acquisto di nuove risorse IT grazie ai finanziamenti del progetto PON ReCaS. Dal 2008 è entrato in produzione e, ad oggi, offre la sua capacità elaborativa ad un'ampia community costituita da ricercatori e professori di Ateneo (e non) nell'ambito di diversi progetti di ricerca nazionali ed internazionali.



<http://www.scope.unina.it>

SCoPE@Scuola: opportunità per i docenti

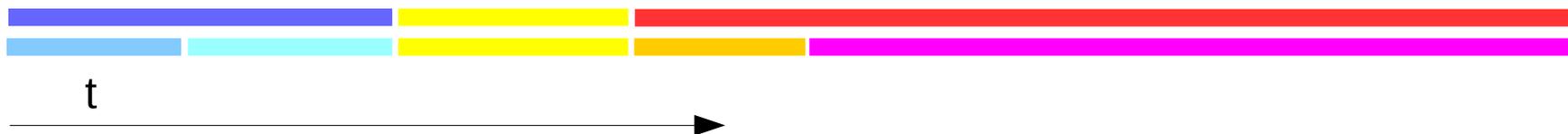
- I docenti, che giocano il ruolo di mediatori, guide, facilitatori delle attività di laboratorio sul supercalcolo:
 - sono ricercatori nella capacità di mettersi in discussione, rivedere, alla luce delle esperienze d'aula e dei riscontri ottenuti, le strategie e le metodologie didattiche adottate
 - partecipano, di fatto, ad un'attività di formazione peer-to-peer in cui si realizzano “buone pratiche didattiche” tra Scuola e mondo dell'Alta Formazione e della Ricerca

SCoPE@Scuola: opportunità per gli studenti

- Per gli studenti offre la duplice possibilità
 - di “toccare con mano” le moderne e avanzate tecnologie aprendo loro al “Pensiero Computazionale” nonché alla capacità di “Problem Posing & Solving” (formazione)
 - di maturare la giusta consapevolezza per scegliere meglio il loro futuro percorso formativo, anche universitario, in considerazione del fatto che le tematiche connesse con il supercalcolo coinvolgono un ampio spazio di conoscenze e competenze (orientamento)

Il protocollo attuativo

Fase conoscitiva	primo incontro	il team di SCoPE@Scuola presenta, ai docenti incaricati dal Dirigente Scolastico, l'infrastruttura SCoPE ed un possibile portfolio delle attività laboratoriali. Il gruppo docente fornisce al team informazioni relative alle materie curriculari, del proprio corso di studi, che potrebbero trarre beneficio dall'esperienza formativa.
	secondo incontro (informativo)	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 scientifico nella risoluzione dei problemi sfida e la storia dei super calcolatori ”)
Fase progettuale	terzo incontro	il team di SCoPE@Scuola e i docenti della scuola definiscono 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”.
Fase realizzativa	quarto incontro (informativo)	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 (formativi)	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



Il portfolio delle attività

Il portfolio prevede le seguenti macro-attività:

- 1. Dal problema al software** (passando per la modellizzazione matematica e numerica): Come usare il calcolatore per simulare e/o descrivere fenomeni fisici e naturali (ad esempio la simulazione dell'andamento degli Tsunami);
- 2. Quando il supercalcolo diventa necessario** - realizzazione di piccole esperienze di coding di semplici algoritmi “paralleli” e valutazione delle “prestazioni” del software realizzato;
- 3. 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 valutazioni delle prestazioni del sistema realizzato.

Le scuole “pilota”: le attività

Nome Istituto	Descrizione dell'attività laboratoriale
Il Polo Tecnico "E. Fermi – C. E. Gadda"	utilizzo del sistema operativo Linux, piccola attività di coding in linguaggio C, analisi di codici “paralleli”, esecuzione e analisi delle prestazioni del software parallelo su diverse architetture (sequenziali, multi-core e multi-nodo).
L'Istituto Statale di Istruzione Superiore “A. Serra”	attività di coding per l’ ”ottimizzazione” di codici paralleli (multi-processo e multi-thread) precedentemente realizzati a scuola, in orario curricolare.
L'Istituto Tecnico Industriale “A. Righi”	<ul style="list-style-type: none">• Primo incontro: il Sistema Operativo Linux (installazione, configurazione della rete e dei servizi di base);• Secondo incontro: cablaggio di 5 PC in rete LAN, configurazione della rete, dei servizi di autenticazione e di accesso per gli utenti del cluster, configurazione dello switch;• Terzo incontro: installazione della libreria di Message Passing, installazione e configurazione del gestore delle risorse del cluster, test di funzionamento del cluster attraverso l'esecuzione di un software parallelo
L'Istituto Tecnico Industriale “A. Volta”	<ul style="list-style-type: none">• Primo incontro: Configurazione dei servizi per un cluster di tipo Beowulf (SSH, NFS, NIS), test di connettività e di accesso ai vari sistemi• Secondo incontro: installazione della libreria di Message Passing, installazione e configurazione del gestore delle risorse del cluster, test di funzionamento del cluster attraverso l'esecuzione di un software parallelo

Le scuole “pilota”: le classi

Nome Istituto	Partecipanti alla parte informativa	Partecipanti alla parte formativa
Il Polo Tecnico "E. Fermi – C. E. Gadda" di Napoli	studenti di terza, di quarta e di quinta dell'indirizzo informatico per un totale di circa 80 studenti con i relativi insegnanti	10 studenti di una classe IV , scelti dai docenti, tra i più motivati
L'Istituto Statale di Istruzione Superiore "A. Serra" di Napoli	studenti di terza, quarta e quinta per un totale di 100 studenti con i relativi insegnanti	25 studenti di due classi V , scelti dai docenti, tra i più motivati
L'Istituto Tecnico Industriale "A. Righi" di Napoli	studenti di terza, quarta e quinta per un totale di 100 studenti con i relativi insegnanti	30 studenti scelti dai docenti, tra i più motivati, delle classi III e IV .
L'Istituto Tecnico Industriale "Alessandro Volta" di Napoli	studenti di seconda, quarta e quinta per un totale di 100 studenti con i relativi insegnanti	20 studenti scelti dai docenti, tra i più motivati, delle classi IV e V .

Risultati ottenuti

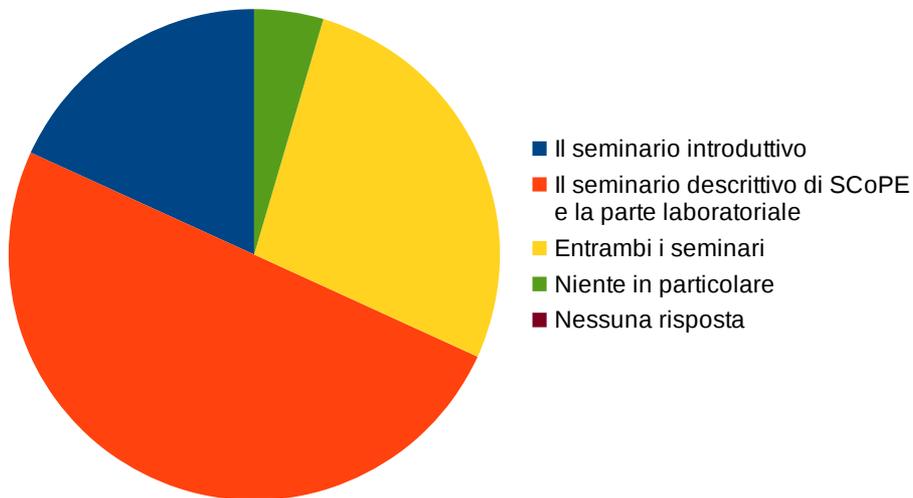
A valle dell'esperienza del primo anno abbiamo formulato una sintesi dei risultati ottenuti dall'iniziativa a partire dai dati raccolti, attraverso un questionario online sottoposto a tutti i partecipanti in forma anonima.

I dati sono stati classificati in termini di:

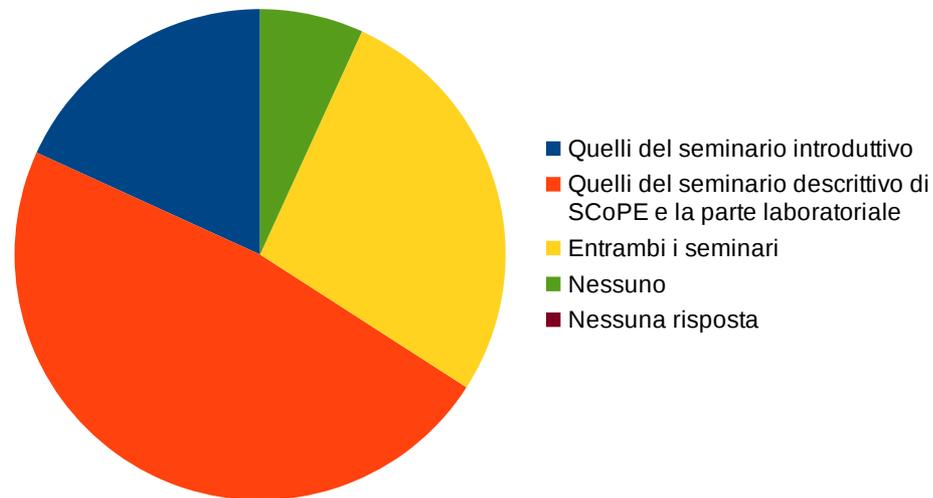
1. mero gradimento dell'iniziativa,
2. impatto dell'iniziativa sulla consapevolezza relativa all'utilità, all'uso e alla struttura dei sistemi di supercalcolo,
3. impatto dell'iniziativa sulle scelte, ed eventuali rimodulazioni, del proprio percorso formativo (sia scolastico che universitario) e lavorativo.

Dati raccolti

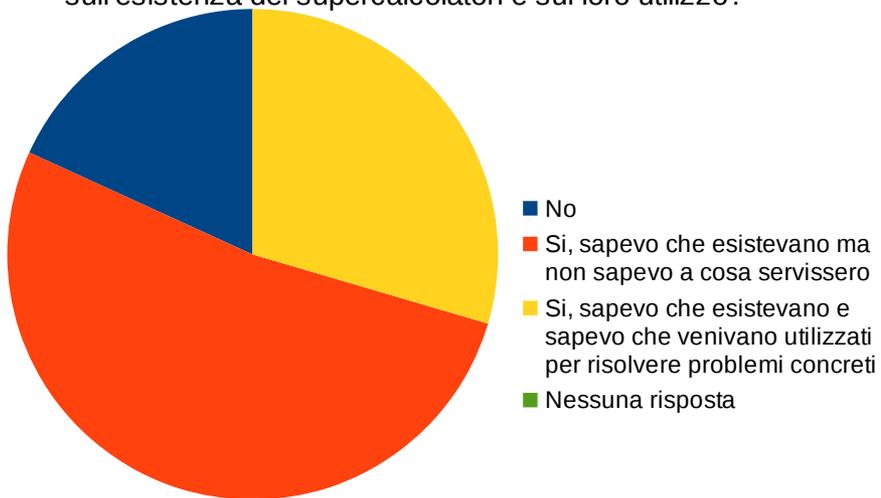
Cosa ti ha colpito maggiormente dei contenuti presentati?



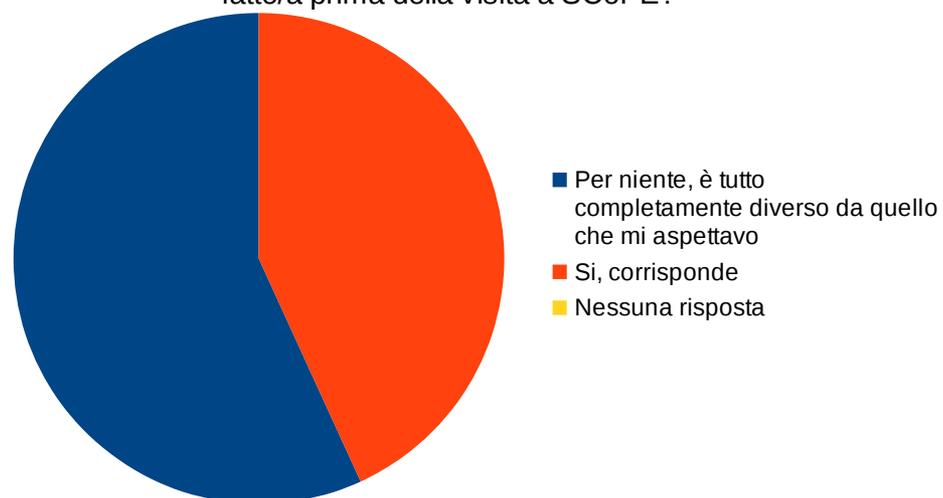
Quale parte del seminario è più "vicina" ai tuoi interessi?



Prima del seminario avevi già qualche informazione sull'esistenza dei supercalcolatori e sul loro utilizzo?

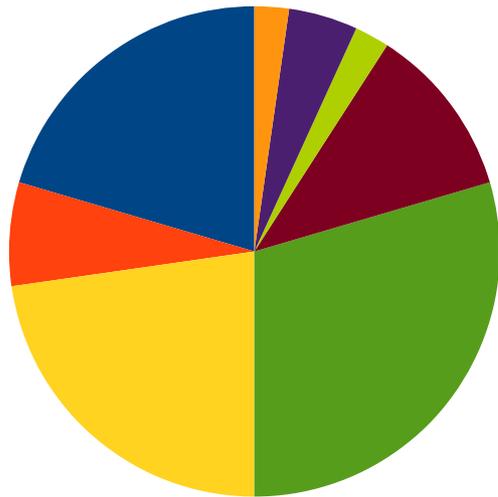


Ciò che hai visto corrisponde all'idea di supercalcolatore che ti eri fatto/a prima della visita a SCoPE?



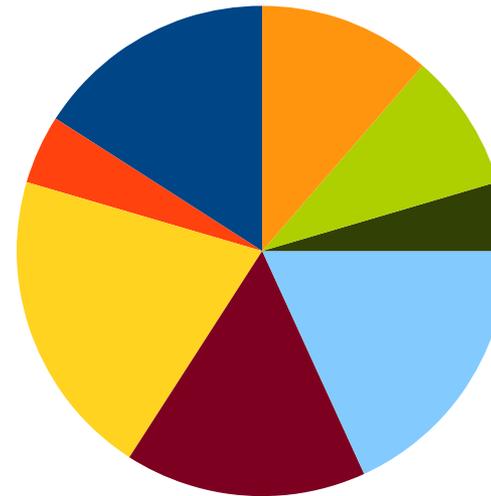
Dati raccolti

Cosa ti ha colpito di più durante la visita al Data Center SCoPE?



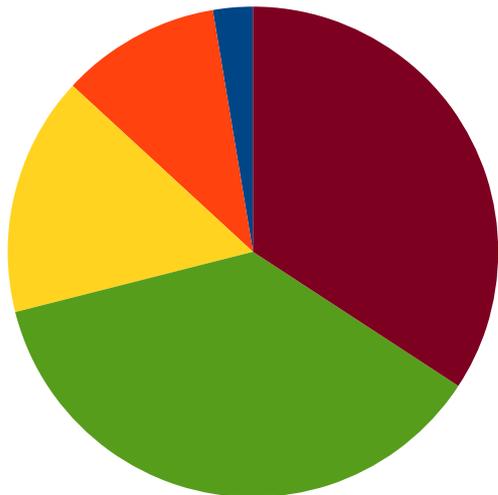
- Il numero di sistemi di calcolo e storage
- Gli armadi che contengono i sistemi
- La quantità di cavi
- La quantità di competenze necessarie al "funzionamento" del supercalcolatore
- Gli impianti esterni per il condizionamento
- La storia della costruzione del datacenter
- La quantità di soldi che sono stati spesi
- Il rumore di fondo
- Il calore che generano i sistemi
- Il pavimento flottante
- Nessuna risposta

Secondo te, qual è la parte più importante del supercalcolatore?



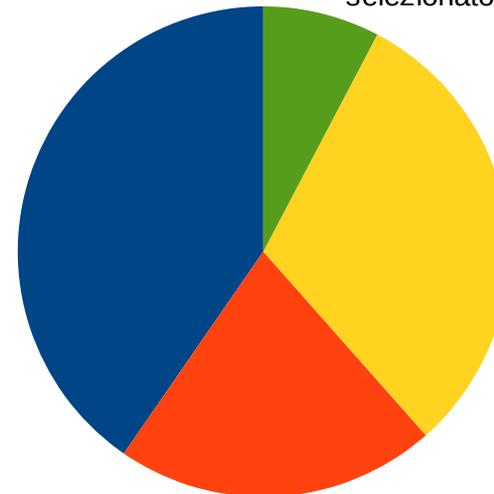
- Il sistemi di calcolo e storage
- Gli impianti di alimentazione
- Gli impianti di condizionamento
- Gli impianti di rete
- Il personale
- Il software applicativo
- I servizi di gestione
- Il sistema di monitoraggio
- La sensoristica per incendi, allagamenti, etc.
- Altro
- Nessuna risposta

Quale/i argomento/i ti piacerebbe approfondire?



- Il processo che porta dal problema reale al software. In particolare la parte che porta dal problema reale al modello matematico
- Il processo che porta dal problema reale al software. In particolare la parte che porta dal modello matematico all'algorithm
- Il processo che porta dal problema reale al software. In particolare la parte che porta dal modello matematico al software
- L'architettura hardware dei supercalcolatori
- L'architettura software dei supercalcolatori

In quali contesti ti piacerebbe approfondire gli argomenti che hai selezionato?



- Scuola (ad es. attività extracurricolari, PON, etc.)
- Percorsi di formazione professionale
- Università
- Altro

Sintesi dei dati raccolti

- la parte dei contenuti preferita dagli studenti, tra quelle presentate, riguarda gli aspetti più tecnologici e pratici dei seminari
- gli studenti hanno detto di avere scarsa consapevolezza relativa all'utilità del supercalcolo nella risoluzione dei problemi del concreto prima della loro partecipazione all'iniziativa
- 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 significativo, alla possibilità di continuare ad approfondire, anche in contesti di stage, le tematiche affrontate durante l'iniziativa.

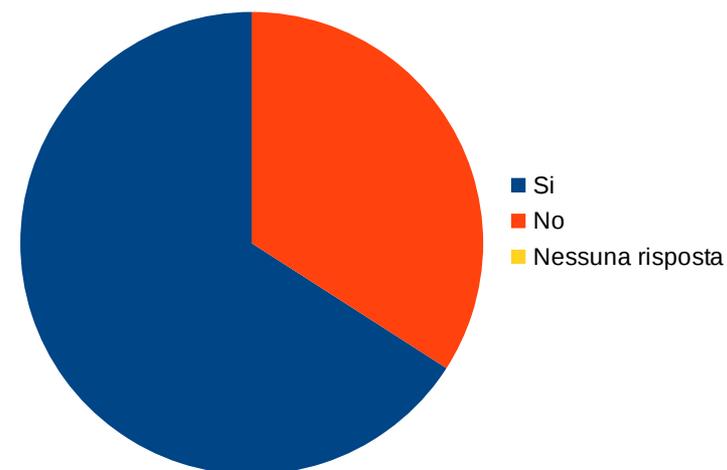
SCoPE@Scuola evolve

forme di apprendimento basate sul lavoro: i percorsi aSL

Con gli insegnanti abbiamo intravisto la possibilità di coinvolgere le classi del secondo triennio in un percorso formativo continuativo, sulle tematiche del supercalcolo, di lungo respiro (almeno triennale), in collaborazione con l'Università, anche in contesti quali quello dell'**Alternanza Scuola Lavoro**.

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, finalizzato alla formazione di "operatori per la configurazione e la gestione di sistemi per il supercalcolo", si è concluso a giugno 2016.

Ti piacerebbe fare parte per un periodo del team di gestione del datacenter?



SCoPE@Scuola evolve

forme di apprendimento basato sul lavoro: i percorsi aSL

Gli studenti hanno lavorato seguiti dai tutor facenti parte del gruppo di gestione del Datacenter SCoPE (SCoPE Admin).

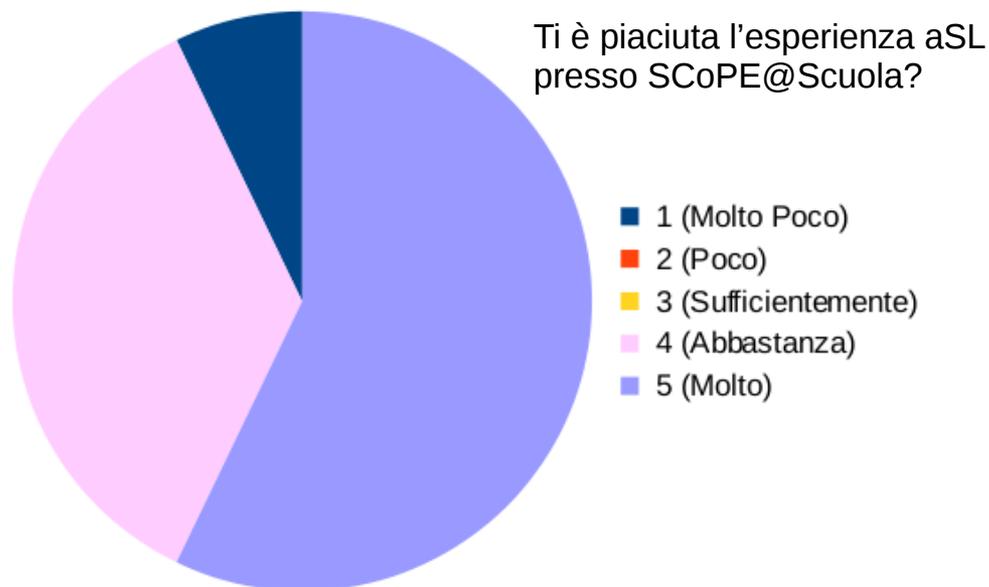


SCoPE@Scuola evolve

forme di apprendimento basate sul lavoro: i percorsi aSL

Un sondaggio anonimo, relativo alle attività che sono state oggetto del percorso di aSL, ha evidenziato la preferenza degli studenti per le attività laboratoriali tecnico-pratiche rispetto ad attività più ragionate orientate alla progettazione delle soluzioni dei problemi loro assegnati.

Lo stesso sondaggio ha evidenziato il fatto che, pur essendo stata un'esperienza onerosa nell'impegno, essa è stata vissuta come occasione positiva per fare esperienza "sul campo" al di fuori del contesto educativo formale scolastico assimilabile ad un contesto lavorativo con oneri e responsabilità.



SCoPE@Scuola evolve

arricchimento del portfolio delle attività laboratoriali

- 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, Geografia, etc.).
- Con ITI "A. Volta" 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"*.
- Ci auguriamo che tale attività possa accrescere la consapevolezza, e l'apprezzamento, da parte degli studenti della necessità della **simulazione computazionale** (soprattutto per quanto riguarda gli aspetti di modellizzazione e numerici) quale strumento indispensabile per la soluzione dei problemi attuali e di frontiera.

SCoPE@Scuola evolve

attività di contrasto al fenomeno della dispersione scolastica

La collaborazione con l'ITI "A. Righi" si è arricchita, alla fine 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*
- 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*")

Riflessioni

- L'esperienza svolta, nel biennio 2014-2016, ha offerto a noi l'occasione per tentare di contagiare, con il virus della passione per le tematiche del supercalcolo, alcune giovani menti; gli studenti ed i docenti hanno potuto insieme conoscere un mondo forse ancora troppo nascosto.
- Anche se gli studenti hanno incontrato difficoltà 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 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.

L'iniziativa SCoPE@Scuola e il pensiero computazionale

“Computational thinking is using abstraction and decomposition when attacking a large complex task or designing a large complex system. It is separation of concerns. It is choosing an appropriate representation for a problem or modeling the relevant aspects of a problem to make it tractable. It is using invariants to describe a system’s behavior succinctly and declaratively. It is having the confidence we can safely use, modify, and influence a large complex system without understanding its every detail. It is modularizing something in anticipation of multiple users or prefetching and caching in anticipation of future use.”

Jeannette M. Wing, **Computational thinking**, COMMUNICATIONS OF THE ACM, March 2006

SCoPE@Scuola, con la sua presentazione del mondo del supercalcolo, spera di essere efficace nel far nascere nei tantissimi ragazzi che ha incontrato quella che Jeannette M. Wing definisce un’attitudine: sapere guardare ai problemi usando la prospettiva “migliore” per la loro risoluzione e formulare soluzioni che siano utili anche ad altri

Contatti e ringraziamenti

Per informazioni sull'iniziativa **ScoPE@Scuola**:

- scrivere a scopeadmin@unina.it e
- consultare il sito www.scope.unina.it

Sentiamo il dovere di ringraziare per l'ospitalità e la fattiva collaborazione tutti i docenti che hanno partecipato all'iniziativa nell'A.S. 2014-2015 e 2015-2016: i proff. C. Melcarne, A. Barbato e A. Franco (ITI "A. Righi"), le prof.sse 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").



Siamo però consapevoli del fatto che, nonostante il grande interesse mostrato dai ragazzi, la lezione più gradita resterà sempre e comunque



.... LA RICREAZIONE!

(anche per SCoPE Admin)



Grazie dell'attenzione

