



RECaS BARI



Newsletter ReCaS-Bari - N.1 - Marzo 2016

www.recas-bari.it

In questo numero:

- [Corso intensivo di programmazione di schede grafiche utilizzando CUDA](#)
- [Completata la migrazione dell'infrastruttura cloud da Bc²S a ReCaS](#)
- [Il sito ReCaS certificato della EGI Federated Cloud](#)
- [Nuovo servizio cloud JupyterHub](#)
- [Caso d'uso: l'esperimento ALICE](#)
- [Le due interruzioni elettriche del 15 e del 17 febbraio 2016.](#)

Avviamo con il mese di marzo 2016 la pubblicazione della Newsletter ReCaS-Bari con l'intento di rendere ancora più stretti i rapporti tra ReCaS ed i propri utenti. Attraverso la Newsletter cercheremo di far conoscere in primis agli utenti, ma ci auguriamo anche ad un pubblico più vasto, i traguardi raggiunti, i nuovi tool e servizi resi disponibili, le opportunità offerte. Con la newsletter pensiamo anche di veicolare



le esperienze degli utenti in modo che, mettendo a fattor comune le conoscenze acquisite, si riesca a rendere più agevole il superamento degli inevitabili problemi. In questo numero presentiamo l'attività dell'esperimento ALICE, che, finora, è quello che più di tutti ha utilizzato le risorse di calcolo messe in campo da ReCaS,

Il team di ReCaS

Corso intensivo di programmazione di schede grafiche utilizzando CUDA

Nei giorni 11, 12 e 13 Maggio 2016 si terrà presso il Dipartimento Interateneo di Fisica di Bari, nell'ambito delle attività collegate a ReCaS, il corso dal titolo "*Corso intensivo di programmazione di schede grafiche utilizzando CUDA*" che sarà tenuto dal Dr. Felice Pantaleo (CERN - Universität Hamburg).

L'accesso al calcolo ad alte prestazioni, se da un lato viene fortemente facilitato dalla realizzazione apposti di strumenti e librerie, richiede comunque, per un uso ottimale delle risorse, la conoscenza delle interfacce di programmazione a basso livello.

Il corso intensivo, attraverso esempi ed esercizi, si propone di introdurre l'utente alla

programmazione di schede grafiche utilizzando la piattaforma di calcolo parallelo CUDA. Questo metterà l'utente in grado di riconoscere algoritmi parallelizzabili e di sfruttare completamente il potenziale computazionale di un sistema di calcolo eterogeneo.

Il programma di massima del corso è reperibile [qui](#). Chi fosse interessato a partecipare al corso è pregato di inviare una [mail](#) motivando l'interesse.

Completata la migrazione dell'infrastruttura cloud da Bc²S a ReCaS

Nel corso del mese di Marzo, l'infrastruttura cloud del Bari Computer Science for Science (Bc²S) del Dipartimento di Fisica e dell'INFN Sezione di Bari, basata sulla piattaforma PRISMA, è stata definitivamente migrata nel nuovo data center ReCaS, prendendo il nome di PRISMA-Cloud@ReCaS (<http://cloud.recas.ba.infn.it>).

Si è passati da un testbed ad un'infrastruttura di produzione solida, raddoppiando di fatto la potenza di calcolo e raggiungendo complessivamente 1700 CPU virtuali, 4 TB di RAM e 200 TB di spazio disco.

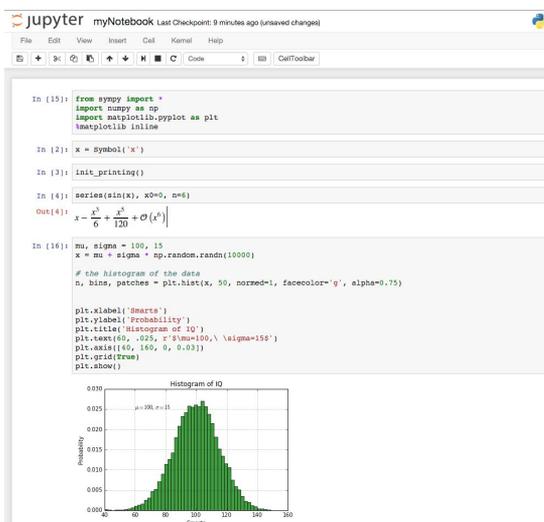
Cloud@ReCaS ospita 90 progetti attivi, con 150 utenti provenienti dal mondo accademico e delle imprese, per un totale di 430 macchine virtuali attualmente in esecuzione.

PRISMA-Cloud@Recas supporta il lavoro di ricerca di molti dei dipartimenti dell'Università Bari, i progetti PON come [OCP](#) e ONEV, le applicazioni sviluppate nel progetto PON PRISMA, progetti regionali come ASSETTO, GEMACA, IPPOCRATE, PARS_ECO, DroMEP, SFINGE, PERSON e le attività delle JRU Lifewatch ed Elixir .

Il sito ReCaS certificato della EGI Federated Cloud

Anche i servizi per l'accesso degli utenti alle risorse cloud tramite la EGI Federated Cloud (<https://www.egi.eu/infrastructure/cloud/>) sono stati migrati con successo al nuovo sito ReCaS che da febbraio ha superato i test per la certificazione come sito ufficialmente integrato nella federazione. Gli utenti delle comunità scientifiche (Virtual Organization) i cui use-case sono supportati dal sito possono accedere alle risorse di calcolo e storage usando certificati X.509 e differenti interfacce, come lo standard OCCI (Open Cloud Computing Interface), le API native di Openstack e la dashboard web modificata per l'accesso tramite token.

L'infrastruttura cloud di ReCaS attraverso la EGI Federated Cloud supporta i seguenti progetti e comunità: BIOVEL, Chipster, DRIHM, CMS, CHAIN-REDS (R e OCTAVE), ESA Exploitation Platform, BILS, DCH-RP / Engineering, COMPS e EMSODEV .



Nuovo servizio cloud JupyterHub

È stato reso disponibile il servizio *JupyterHub*, che permette all'utente di sviluppare, eseguire e gestire il proprio codice all'interno di uno spazio web privato, attraverso un'interfaccia user friendly gli dà accesso a notebook interattivi. Il servizio è un'evoluzione di IPython Notebook

Server, già disponibile nella vecchia infrastruttura cloud del Bari Computer Science for Science (Bc²S), a cui è stato aggiunto il supporto per numerosi linguaggi di programmazione, fra cui Python, Julia, Ruby, Javascript, Octave ed R.

Nella sua forma attuale, il servizio è la piattaforma ideale per l'analisi dati, il calcolo ad alte prestazioni e lo scripting interattivo, senza preoccupazioni per la gestione dei server.

Caso d'uso: l'esperimento ALICE

ALICE (A Large Ion Collider Experiment) è l'esperimento a LHC dedicato alla creazione e caratterizzazione, attraverso collisioni Pb-Pb, della materia nucleare in condizioni estreme di temperatura e densità di energia, in particolare per lo studio del Plasma di Quark e Gluoni: una fotografia del suo apparato di misura è riportata in Fig 1.



Fig. 1: Vista dell'apparato sperimentale di ALICE a LHC.

La comunità italiana e l'INFN hanno un ruolo rilevante anche nell'ambito delle attività di calcolo della Collaborazione, incluse gestione e manutenzione della relativa infrastruttura. Quest'ultima è composta principalmente da un sito Tier-1 (presso il CNAF a Bologna) e quattro siti Tier-2 (a Bari, Catania, Padova-LNL e Torino), cui si aggiunge il contributo di siti WLCG minori a Cagliari e Trieste. Le risorse erogate dai siti INFN per le attività Grid di ALICE corrispondono al 15% del fabbisogno totale dell'esperimento, pari a circa 10000 core di calcolo e 15 PB di storage (10 PB disco e 5 PB tape).

Il contributo di Bari nell'attività di calcolo per ALICE, benché presente anche negli anni precedenti, è stato formalizzato nel Marzo del 2011 con l'approvazione ufficiale del locale Tier-2 presso la sala di calcolo Bc2S (Bari Computer Center for Science). Continui ampliamenti hanno permesso al sito di contribuire in maniera sempre più rilevante alle crescenti necessità di calcolo dell'esperimento: in Fig. 2 (sinistra) è illustrata l'evoluzione dal 2009 ad oggi delle risorse di calcolo per ALICE a Bari. L'inaugurazione del datacenter ReCaS a Luglio dello scorso anno ha comportato il trasferimento del Tier-2 ALICE nella nuova infrastruttura e consentito un adeguato potenziamento delle risorse dedicate all'esperimento: a oggi queste garantiscono pienamente la quota pledge di circa 1000 core e 1.2 PB. L'infrastruttura software utilizzata è tale da garantire efficienza e affidabilità: in

particolare, tecnologie di virtualizzazione delle risorse tramite la piattaforma Cloud OpenStack e la gestione dello storage con protocollo XRootD nativo hanno permesso di raggiungere nell'ultimo anno un'efficienza media nell'esecuzione di job prossima al 90% e picchi di oltre 6500 job running in contemporanea. Nel pannello a destra in Fig. 2 è riportato l'andamento nel tempo del numero medio di job in esecuzione per ALICE (su base mensile) nel sito di Bari e, per confronto, la quota complessiva del calcolo nazionale (totale ovvero limitata ai soli siti Tier-2) per l'esperimento stesso.

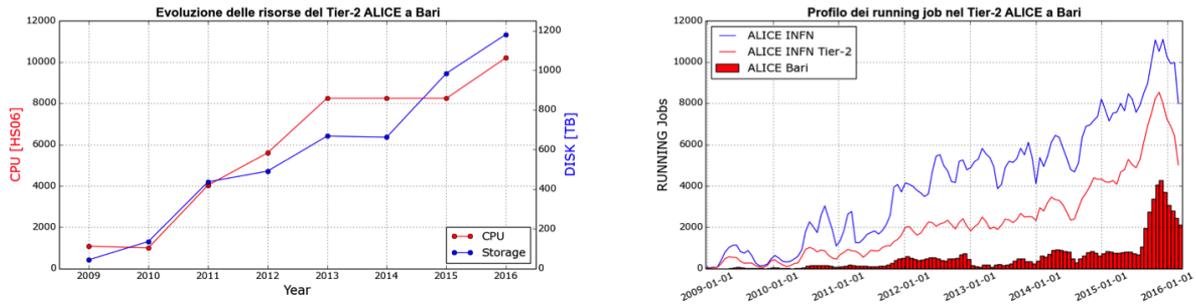


Fig. 2: Evoluzione temporale delle risorse di calcolo ALICE a Bari (sinistra) e profilo del numero di job running nello stesso periodo, confrontato con il resto del calcolo INFN per ALICE (destra).

Le risorse del datacenter ReCaS a Bari garantiscono e supportano anche il contributo del gruppo locale ALICE ad alcune attività di R&D nell'ambito della Collaborazione. In questo contesto, nell'ultimo anno sono state finalizzate le attività sulla Virtual Analysis Facility e la realizzazione di una Data Federation con redirettore nazionale a Bari nell'ambito del PRIN STOA-LHC, nonché lo sviluppo di una dashboard per il monitoraggio delle attività di sito. Quest'ultima costituisce anche un prototipo in grado di supportare, più in generale, la gestione del sito negli aspetti di monitoraggio, debugging e reporting fornendo, allo stesso tempo, un'interfaccia grafica intuitiva, interattiva e rapida. Tecnologie mirate sono state selezionate per le sezioni di archivio, analisi e visualizzazione dei dati: **Apache HBase** montato sul filesystem distribuito di **Hadoop** realizza un archivio affidabile, distribuito e in grado di gestire grandi quantità di dati; **Apache Spark** assicura tempi di elaborazione bassi e librerie avanzate; **InfluxDB** è un database ottimizzato per le serie temporali; **Grafana** è un motore grafico per dashboard che ha consentito di implementare l'interfaccia illustrata in Fig. 3.

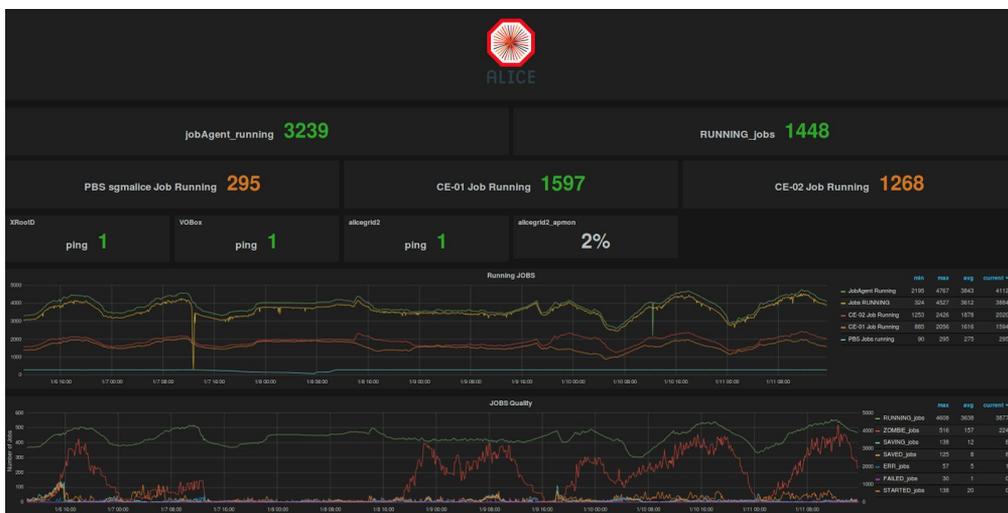


Fig. 3: Illustrazione dell'interfaccia grafica della dashboard ALICE a Bari.

Più di recente sono state avviate attività relative al progetto di una dashboard nazionale per il calcolo italiano in ALICE e, in generale, per la realizzazione di un sistema di monitoraggio avanzato per siti Cloud federati basati su OpenStack. Il gruppo è anche interessato ad intraprendere un'attività relativa all'implementazione di algoritmi di ricostruzione online per calcolo parallelo su GPU, nell'ambito dell'upgrade di ALICE per Run-3 e in sinergia con le altre attività di calcolo a livello locale e nazionale.

Le due interruzioni elettriche del 15 e del 17 febbraio 2016

Con le due interruzioni di energia elettrica, la prima avvenuta il 15 febbraio alle 14:23 e la seconda in data 17 febbraio alle ore 6:20, si è potuto verificare il corretto funzionamento del sistema di protezione dalla mancanza di alimentazione elettrica di cui ReCaS dispone.

La prima emergenza è stata superata grazie ai due UPS che hanno garantito, con i livelli di assorbimento attuali, una autonomia di una cinquantina di minuti. Questa emergenza, anche se la corretta sequenza non si è attivata, è stata molto utile per finalizzare la configurazione del sistema a regime. Infatti, durante l'interruzione elettrica successiva, quella del 17 febbraio, tutto ha funzionato secondo le specifiche: il gruppo elettrogeno è entrato in funzione subito dopo l'interruzione dell'energia elettrica e, dopo aver fornito l'alimentazione a ReCaS per tutto il tempo per cui è mancata l'elettricità, si è disattivato non appena è ritornata l'alimentazione elettrica.

Il risultato è stato che le risorse informatiche del Datacenter ReCaS, non sono state assolutamente influenzate dalle due interruzioni elettriche ed hanno continuato a funzionare regolarmente, mentre le risorse informatiche che non sono ancora state migrate nel nuovo datacenter ReCaS si sono spente in entrambe le occasioni.