



RECaS BARI



Newsletter ReCaS-Bari - N.10 - Giugno/Luglio 2017

www.recas-bari.it

Questo e i numeri precedenti della Newsletter ReCaS sono disponibili a questo [link](#).

In questo numero:

- Corso di formazione INDIGO-Datacloud “ElectricIndigo”
- L’incontro annuale degli utenti ReCaS-Bari
- PyMesos: un moderno job runner per Galaxy
- Adesione di ReCaS-Bari alla Federated Cloud del GARR
- Pausa estiva delle attività ReCaS-Bari
- Crediti

Corso di formazione INDIGO-Datacloud “ElectricIndigo”

Dal 19 al 21 giugno 2017 presso la sezione di Bari dell’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) si è svolto il corso di formazione “Uso del software INDIGO-DataCloud in ambito scientifico”.

INDIGO-DataCloud (<https://www.indigo-datacloud.eu/>) è un progetto Horizon2020, coordinato da INFN, ormai in conclusione, il cui obiettivo è stato quello di realizzare una piattaforma open source in grado di garantire alle comunità scientifiche un accesso trasparente e semplificato alle risorse di calcolo e storage fornite dalle infrastrutture cloud (sia private che pubbliche). Il ruolo di INFN Bari in questo progetto è stato particolarmente importante: INFN Bari, con il data center ReCaS-Bari, ha fornito l’ambiente di test (in gergo chiamato “testbed”) su cui l’intera collaborazione ha sviluppato, messo a punto e testato le soluzioni individuate. Il gruppo di Bari ha avuto la responsabilità dello sviluppo della parte PaaS ed ha espresso il Technical Director del progetto (dott. Giacinto Donvito). Al progetto INDIGO-DataCloud ha partecipato anche un gruppo di Bari del CNR, che ha portato nel progetto le istanze della comunità di [ELIXIR IIB](#) ed ha curato lo use case *Galaxy on the Cloud* (si veda la newsletter di [novembre/dicembre 2016](#)).

Durante il corso sono state discusse in dettaglio le novità introdotte nella seconda release del software, *ElectricIndigo* (<https://www.indigo-datacloud.eu/news/electricindigo-second-indigo-datacloud-software-release>), rispetto alla precedente *MidnightBlue* rilasciata ad agosto dello scorso anno.

Davide Salomoni (INFN-CNAF), coordinatore del progetto, ha descritto i vantaggi che l’adozione dei tool sviluppati da INDIGO porta ai fornitori di risorse computazionali e alle comunità scientifiche in termini di semplificazione dell’uso delle risorse cloud. La modularità della piattaforma INDIGO consente infatti di comporre i servizi necessari per il proprio caso d’uso con un alto grado di flessibilità. L’adozione dello standard TOSCA agevola la definizione dei requisiti delle applicazioni e dei servizi degli utenti che,

attraverso le funzionalità di orchestrazione sviluppate a livello PaaS, possono essere istanziate in maniera trasparente ed interoperabile in ambienti eterogenei (cloud private, pubbliche, open-source o commerciali).

Il Service Catalog di INDIGO (disponibile al link <https://www.indigo-datacloud.eu/indigo-service-catalogue>), comprende i seguenti componenti:

1. data center solutions:
 - sistema di gestione delle identità e degli accessi;
 - servizio di token translation;
 - scheduling avanzato delle risorse cloud;
2. data solutions:
 - il file-system virtuale “Onedata”;
 - funzionalità di caching di dati distribuiti;
 - qualità di servizio dello storage distribuito;
3. PaaS solutions:
 - orchestrazione di deployment complessi;
 - sfruttamento di Apache Mesos e dei suoi framework in INDIGO;
4. interfacce di alto livello:
 - programmable web portal e applicazioni mobile

Sono stati anche presentati una serie di use-case scientifici implementati utilizzando le soluzioni INDIGO:

- cluster on-demand per analisi CMS: attraverso i tool di INDIGO è possibile orchestrare il deployment automatico di un cluster HTCondor su Apache Mesos (il resource manager di nuova generazione usato da Twitter, Apple, AirBnB, etc.);
- elaborazione di dati per il caso di studio Lifewatch “Algae-Bloom” (problema dell'eutrofizzazione). Questo use-case sfrutta il cluster Mesos di INDIGO per la sottomissione “batch” di job dockerizzati che processano i dati memorizzati su Onedata;
- installazione e configurazione automatica del servizio Dariah-repository basato su Zenodo, l'archivio digitale per i dati aperti della ricerca. Il sistema consta di un certo numero di micro-servizi (docker container) gestiti da un cluster Mesos/Marathon;
- deployment automatico di un cluster per l'analisi di big data basato su Spark e Mesos; è possibile scegliere tra un uso interattivo del cluster tramite Apache Zeppelin oppure il processing “batch” tramite sottomissione di job;
- deployment automatico di Galaxy, il workflow manager per analisi di bioinformatica;

Il data center ReCaS-Bari ha già adottato numerosi tool sviluppati dal progetto INDIGO-DataCloud ed ha in programma di portare in produzione e sperimentare sul campo i tool sviluppati.

L'incontro annuale degli utenti ReCaS-Bari

Lunedì 4 Luglio 2017 si è tenuta la seconda edizione dell'**Incontro Annuale degli utenti ReCaS-Bari**.

L'evento è stato pensato e realizzato come un'occasione per far incontrare nello stesso luogo la platea eterogenea degli utenti ReCaS-Bari e gli amministratori ed i responsabili del sistema, per discutere delle risorse a disposizione, dei piani di sviluppo per il futuro.

Agli utenti era stato richiesto di compilare delle slide per illustrare il proprio caso di studio, il tipo e le modalità di uso delle risorse computazionali ReCaS-Bari, l'elenco dei problemi riscontrati e i suggerimenti per migliorare la fruizione dei servizi forniti dal data center.

L'agenda con il programma e le slide relative agli argomenti trattati è disponibile al link <https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=13841>.

Nel corso dell'incontro, dopo una presentazione iniziale del Dott. Stefano Nicotri che ha mostrato lo stato del sistema e l'insieme dei servizi disponibili, sono state presentate le attività e i feedback raccolti da alcuni degli utenti. La decisione di dedicare all'incontro solo mezza giornata non ha consentito di dare la parola a tutti: ci scusiamo con quanti non hanno potuto presentare il proprio caso di studio. Considerata la partecipazione all'incontro, non mancheranno occasioni nel futuro. Sono state presentate le attività svolte da ricercatori del Dipartimento di Informatica di UNIBA, l'attività di previsioni meteorologiche e monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Puglia, le attività di bioinformatica di UNIBA e CNR, l'elaborazione di dati satellitari fatta dalle aziende Planetek e GAP, le attività del progetto di ricerca sugli ecosistemi ECOPOTENTIAL, le attività di ricerca in fisica teorica e sperimentale svolte in collaborazione da gruppi della sezione INFN di Bari e del Dipartimento Interateneo di Fisica.

È emerso un quadro variegato di attività, con esigenze e problematiche talvolta in conflitto, la maggior parte in fase di forte espansione e che quindi prevedono nei prossimi anni un aumento dell'uso delle risorse computazionali, in particolare quelle del cluster HPC, e di immagazzinamento dati (storage).

Uno dei problemi riportato da diverse comunità di utenti, sia della farm HTC che del cluster HPC, riguarda l'attuale limite sul tempo di esecuzione dei job. Il dott. Donvito, che ha riassunto i feedback degli utilizzatori, ha commentato che la semplice rimozione del limite potrebbe comportare problemi ancora più gravi: la soluzione non è banale, ma partendo dall'indagine fatta con gli utenti, si cercherà di trovare un'ottimizzazione che non penalizzi nessuna attività.

Il dott. Donvito ha anche sottolineato come diversi utenti abbiano indicato nelle loro risposte che l'aggiornamento della piattaforma cloud eseguito nel mese di maggio ha risolto numerosi problemi di stabilità e affidabilità del sistema riscontrati in precedenza.

Tra le esigenze manifestate dagli utenti dell'infrastruttura cloud, è emersa quella di allargare l'insieme delle immagini virtuali disponibili nonché di implementare un sistema che permetta l'interazione con i cluster HTC/HPC in maniera semplice. Riguardo il primo punto, si è intrapresa una azione volta all'individuazione e caricamento delle immagini che più possano risultare utili, che ha già portato all'aggiunta delle distribuzioni Debian 9 (Stretch) e Fedora 25. Per il secondo punto, di più difficile risoluzione, è stato messo in

piedi un gruppo di lavoro che nei prossimi mesi si occuperà dello studio e dell'individuazione di una possibile soluzione.

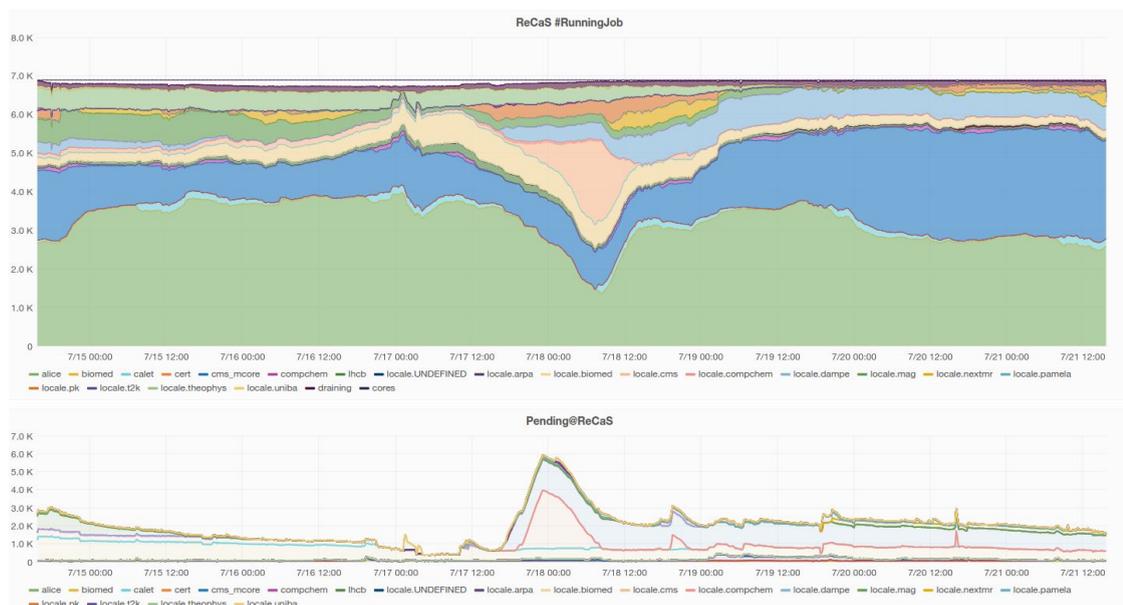
Al fine di facilitare l'utilizzo di tecniche di virtualizzazione nei sistemi di code batch, è stata pubblicata sul sito <https://www.recas-bari.it/> (nella sezione Utenti - guide e manuali) una guida di utilizzo del software *uDocker*, sviluppato dal progetto INDIGO, per l'uso di container Docker nei job sottomessi alla farm di calcolo.

Fra i problemi riguardanti il cluster HPC sono emersi la difficoltà di stima dei tempi d'attesa per i job in coda, talvolta eccessivi, la possibilità di sottomettere solo un numero limitato di job, la necessità di incrementare i tempi di esecuzione, e la difficoltà di allocare una GPU in modo esclusivo.

Per il cluster HTC, è stato richiesto un maggiore preavviso degli interventi tecnici di manutenzione dell'infrastruttura, che risultano bloccanti per un gran numero di utenti.

In generale, gli utenti hanno manifestato la necessità di una comunicazione più puntuale da parte di ReCaS-Bari, attraverso un miglioramento delle guide di utilizzo e una loro maggiore diffusione, e della pubblicazione di un catalogo di software disponibile nel data center.

A questo riguardo, durante il suo intervento, il dott. Donvito ha mostrato che già oggi alcune informazioni sono disponibili all'interno della sezione "monitoring" del sito



ReCaS-Bari <https://www.recas-bari.it/index.php/it/job-monitoring>, informazioni che saranno ampliate sulla base delle richieste pervenute dagli utenti.

L'evento si è concluso con una presentazione della dott.ssa Marica Antonacci sulle nuove funzionalità disponibili o in via di sviluppo presso ReCaS-Bari, in particolare quelle risultate dalle attività del progetto europeo INDIGO DataCloud, tra cui l'autenticazione all'infrastruttura Cloud@ReCaS-Bari attraverso tecnologie OpenID Connect (ad es. utilizzando il proprio account Google o istituzionale), l'isolamento degli utenti e la

multitenancy, e l'orchestrazione e il dispiegamento automatico di applicazioni tramite



OpenStack Heat.

Particolare attenzione è stata posta alla presentazione dei servizi PaaS, che permettono di sottoporre job e ospitare long running services in maniera elastica, fault-tolerant e in alta disponibilità, seguendo il paradigma *devops*.

PyMesos: un moderno job runner per Galaxy

Attraverso una collaborazione con la comunità di ELIXIR IIB è stata recentemente messa a punto una estensione di Galaxy, un gestore di flussi di lavoro molto diffuso nella comunità di bioinformatica, che gli consente di sottoporre applicazioni su ambienti diversi, fra cui anche risorse cloud dinamiche.

Galaxy è un tool che permette di analizzare dati bioinformatici integrando strumenti differenti in un ambiente web based. Di default i job sono eseguiti in locale, ma è possibile realizzare una configurazione che ne permette l'esecuzione anche su cluster remoti.

Attualmente, Galaxy supporta vari gestori di risorse (resource manager) fra cui SLURM, TORQUE, HTCondor, Pulsar, usando specifici "job runners". Ogni runner fa da mediatore tra Galaxy ed il gestore di risorse esterno che ha il compito di far partire l'esecuzione dei job.

Tra i "resource manager" non ancora supportati da Galaxy c'è Apache Mesos (<http://mesos.apache.org>) che consente a framework differenti di condividere in maniera efficiente le risorse del cluster su cui è installato, garantendone l'isolamento attraverso l'utilizzo di container e Linux *cgroups*, e permettendone una gestione elastica e capillare.

Uno dei tool più moderni e promettenti per gestire l'orchestrazione dei job su Mesos è il job scheduler Chronos, che supporta lo scheduling di job in container Docker, il fetch dei dati di input, la gestione delle dipendenze e la risottomissione automatica dei job in caso di fallimento.

L'obiettivo dell'attività di ricerca e sviluppo portata avanti dai ricercatori di ReCaS-Bari, la dott.ssa Marica Antonacci, la dott.ssa Rosanna Gallitelli, il dott. Marco Tangaro e la dott.ssa Mariangela Tomaiuolo, è consistito nel realizzare un job runner per lanciare tool che potessero girare in container Docker su cluster Mesos senza impiegare un file system condiviso tra il server dell'applicazione in Galaxy e i nodi del cluster. Il job runner sviluppato ha preso il nome *PyMesos*.

Sottomettere i jobs di Galaxy tramite il plugin *PyMesos* rende il sistema per l'analisi dei dati bioinformatici scalabile e fault-tolerant. Attraverso l'utilizzo di questi tool, si è in grado di eseguire l'analisi dei dati usando diversi cloud provider, basati su Openstack o OpenNebula, o pubblici come Amazon o Google.

La soluzione è stata completamente sviluppata e testata sull'infrastruttura Cloud@ReCaS-Bari.

La sfida più difficile è consistita nel fare a meno di un file-system condiviso di backend, risultato ottenuto tramite l'implementazione di un metodo di trasferimento di file di input e output (stage-in e stage-out) tra Galaxy e i Docker container del cluster Mesos.

Il software, pubblicato con licenza open source, potrà essere utilizzato in produzione in ReCaS-Bari a partire dal mese di settembre con tutti i tool disponibili su Galaxy, come Bowtie, Bowtie2, SMALT, BWA e molti altri.

Adesione di ReCaS-Bari alla Federated Cloud del GARR

ReCaS-Bari ha recentemente avviato una attività di collaborazione con il GARR rendendo disponibili alcune delle proprie risorse computazionali per il progetto *GARR Federated Cloud*. Scopo della collaborazione è da un lato quello portare l'esperienza maturata nella gestione della infrastruttura Cloud@ReCaS-Bari all'interno della *GARR Federated Cloud*, dall'altro quello di studiare le soluzioni adottate dal GARR per utilizzarle in Cloud@ReCaS-Bari.

Il data center ReCaS-Bari, che si configura come resource provider esterno al GARR, partecipa al progetto, fornendo risorse di calcolo, al momento ancora piuttosto limitate. Si è riusciti a dispiegare con successo una istanza funzionante di OpenStack in alta disponibilità collegata al sistema di autenticazione centrale gestito dal GARR, al quale sono demandate autenticazione e autorizzazione per l'utilizzo di tutte le risorse, incluse quelle messe a disposizione da ReCaS-Bari. A breve, su tale sistema sarà disponibile l'autenticazione via IDEM, che renderà l'accesso alle risorse da parte dei potenziali utenti degli enti accademici e di ricerca italiani ancora più semplice e veloce.

Le attività che hanno permesso di raggiungere i risultati descritti sono state svolte dal dott. Alessandro Italiano in collaborazione con i membri del GARR in servizio presso la sede di Bari, in particolare con Giovanni Marzulli, il cui supporto ha notevolmente facilitato il processo di aggancio delle risorse di ReCaS-Bari alla GARR Federated Cloud.

Pausa estiva delle attività ReCaS-Bari

Il data center ReCaS-Bari osserverà il periodo di pausa estiva del Dipartimento Interateneo di Fisica dell'Università degli Studi di Bari e della Sezione di Bari dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, di cui fa parte **dal 5 agosto 2017 al 20 agosto 2017**.

Durante tale periodo le macchine continueranno ad essere accese e i servizi saranno disponibili, ma il supporto utenti non sarà garantito.

Approfittiamo di questo numero della newsletter per augurare a tutti una serena e distensiva pausa estiva.



Crediti

Hanno collaborato a questo numero della newsletter:

Marica Antonacci, Giacinto Donvito, Rosanna Gallitelli, Alessandro Italiano, Giorgio Maggi, Stefano Nicotri.