



# RECaS BARI



**Newsletter ReCaS-Bari - N.2 - Aprile 2016**

**[www.recas-bari.it](http://www.recas-bari.it)**

In questo numero:

- Breve interruzione dei servizi del datacenter ReCaS-Bari in maggio
- Interesse oltre le previsioni per il "Corso intensivo di programmazione di schede grafiche utilizzando CUDA"
- Il Cluster HPC del data center ReCaS è ora completo
- Sperimentata con successo la possibilità di utilizzare risorse del data center ReCaS-Bari come risorse remote del TIER1 presso INFN-CNAF di Bologna
- I servizi che ReCaS fornisce alla comunità di UNIBA: TITULUS
- Le novità della prima release INDIGO ad un anno dall'inizio del progetto

### **Breve interruzione dei servizi del data center ReCaS-Bari in maggio**

È finalmente stato completato il trasferimento dei dati dallo storage della vecchia farm (Bc<sup>2</sup>S) allo storage del nuovo data center ReCaS.

Complessivamente sono stati trasferiti più di 1200 TB di dati: anche se i due sistemi storage sono fisicamente a meno di 200 metri di distanza e sono collegati tra loro con fibra ad alta velocità (10Gbps), l'operazione è stata piuttosto complessa ed ha richiesto più di tre mesi di lavoro.

L'ultimo step della procedura consiste nell'aggiungere quei file che sono stati creati e/o modificati mentre la copia dei dati era in atto. Naturalmente è buona norma impedire che nuovi file vengano creati e/o modificati durante questa fase finale di sincronizzazione. Per questo pensiamo di fermare per qualche giorno, durante il mese di maggio, il data center ReCaS.



Si approfitterà dell'occasione per passare dal file-system Lustre, utilizzato nel Bc<sup>2</sup>S, al file-system GPFS che sarà utilizzato nel nuovo data center. Ci aspettiamo che il passaggio al nuovo file system possa contribuire a garantire una maggiore stabilità operativa e una migliore performance del sistema di storage.

Stiamo lavorando con il massimo impegno possibile per fare sì che questa transizione sia la più tranquilla ed indolore possibile, ma trattandosi di un processo piuttosto delicato, chiediamo già da ora all'utenza la massima comprensione e collaborazione, in particolare si richiede di seguire scrupolosamente le istruzioni sulle operazioni da fare che saranno

trasmesse a breve.

## **Interesse oltre le previsioni per il “Corso intensivo di programmazione di schede grafiche utilizzando CUDA”**

Il numero di richieste di partecipazione al “Corso intensivo di programmazione di schede grafiche utilizzando CUDA” ha superato le attese. Pur avendo esteso a 20 il numero di partecipanti, non è stato possibile soddisfare tutte le numerose manifestazioni di interesse pervenute.

Il corso, organizzato nell’ambito delle attività connesse al datacenter ReCaS con il supporto della Sezione INFN di Bari e del Dipartimento Interateneo di Fisica di Bari, sarà svolto dal Dr. Felice Pantaleo (CERN - Universität Hamburg) nei giorni 11, 12 e 13 Maggio 2016, nell’Aula Multimediale del Dipartimento Interateneo di Fisica di Bari.

Considerato il numero di richieste pervenute, stiamo seriamente pensando di riproporre il corso in autunno, con un formato che sarà definito anche sulla base dei risultati ottenuti nella presente edizione.

## **Il Cluster HPC del datacenter ReCaS è ora completo**

Una delle peculiarità del data center ReCaS-Bari è quella di essersi dotato di un cluster HPC composto da 20 server con processori Intel, ciascuno dotato di scheda NVIDIA K40, interconnessi mediante rete a bassa latenza (InfiniBand) ed in grado di far girare applicazioni che richiedono fino ad un massimo di 400 core fisici (800 logici).

Inizialmente, quattro di questi server erano stati montati nella vecchia farm di Calcolo (Bc<sup>2</sup>S) per essere utilizzati per la challenge GPU4EO lanciato da Planetek Italia per migliorare le performance di un software di elaborazione di dati telerilevati sfruttando le capacità elaborativa delle GPU (Graphics Processing Unit).

Durante il mese di marzo 2016 l’intero cluster HPC è stato attivato nel nuovo data center ReCaS. La coda viene gestita dal batch system PBS e le istruzioni per la sottomissione di job paralleli sono disponibili a questo [link](#)

## **Sperimentata con successo la possibilità di utilizzare risorse del data center ReCaS-Bari come risorse remote del TIER1 presso INFN-CNAF di Bologna**

Da settembre 2015 è in corso una sperimentazione, condotta in collaborazione con il GARR e il TIER1 dell’INFN, localizzato presso il CNAF a Bologna, per verificare la possibilità per il TIER1 di utilizzare le risorse di calcolo del data center ReCaS-Bari come se si trattasse di risorse proprie, installate nel centro elaborazione dati a Bologna.

La sperimentazione è motivata dal fatto che il TIER1 del CNAF è il principale centro di calcolo e immagazzinamento dati per più di 30 diverse collaborazioni scientifiche, tra cui i 4 esperimenti ad LHC. Nei prossimi anni è previsto un considerevole aumento delle richieste per risorse di calcolo, principalmente da parte degli esperimenti a LHC (Large Hadron Collider, CERN, a partire da 2020 con l’avvio del run 3) ma anche ad opera di altre iniziative scientifiche in arrivo, come per esempio CTA (Cherenkov Telescope Array), un esperimento di fisica astroparticellare attualmente in preparazione.

Per questo motivo, la comunità di Fisica delle Alte Energie sta valutando la possibilità di utilizzare anche risorse di calcolo reperibili sulla rete, magari affittate da fornitori di servizi cloud commerciali.

Per valutare questa possibilità, è stato realizzato un collegamento logico punto-punto tra il data center ReCaS-Bari e il TIER1 a Bologna mediante tecnologia L3VPN. L'endpoint della VPN per entrambi i siti è stato attestato su un link dedicato che garantisce 20Gbps di banda passante in modalità sostenuta ed un RTT (Round Trip Time) che non supera i 9 ms. Quindi, circa 2000 core (approssimativamente corrispondenti a 20 kHS06) delle risorse di calcolo disponibili nel data center Recas-Bari sono state configurate come parte del TIER1. Per evitare frequenti connessioni remote per l'acquisizione dei dati con cui le applicazioni devono operare, sono stati messi a disposizione circa 330 TB di spazio disco con funzioni di cache temporanea. In questo modo i job che la comunità scientifica sottomette al CNAF vengono spediti in modo trasparente anche verso i nodi installati nel data center Recas-Bari.

L'esito della sperimentazione è stato decisamente positivo: la percentuale di job eseguiti sulle risorse di ReCaS-Bari che terminano con successo è solo impercettibilmente inferiore rispetto a quella dei job eseguiti direttamente al TIER1. I risultati della sperimentazione sono stati presentati giovedì 21 aprile 2016 al [Workshop GARR 2016](#).

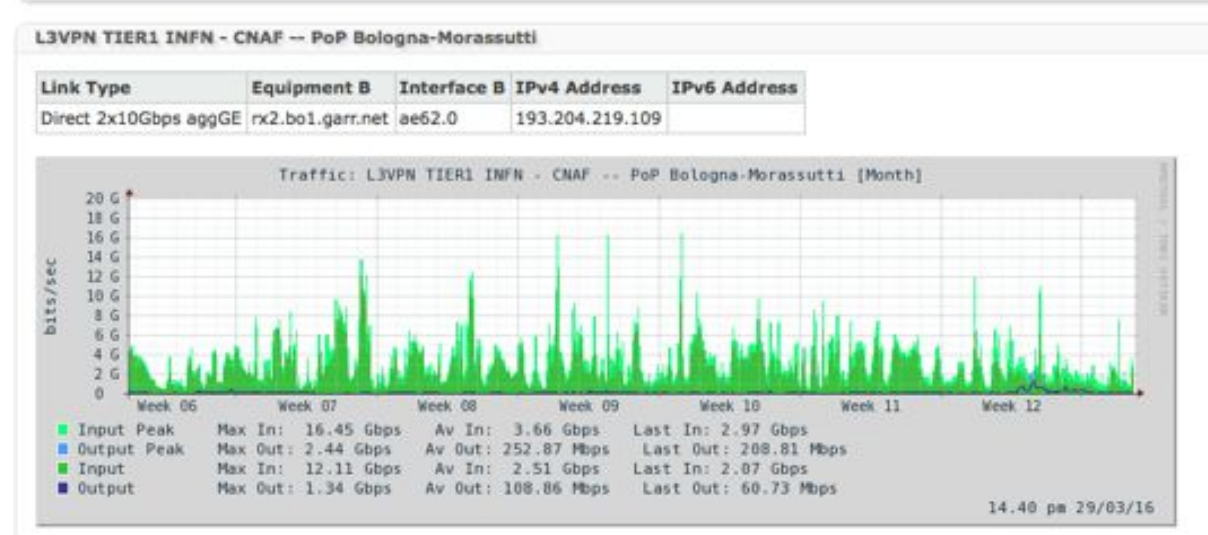
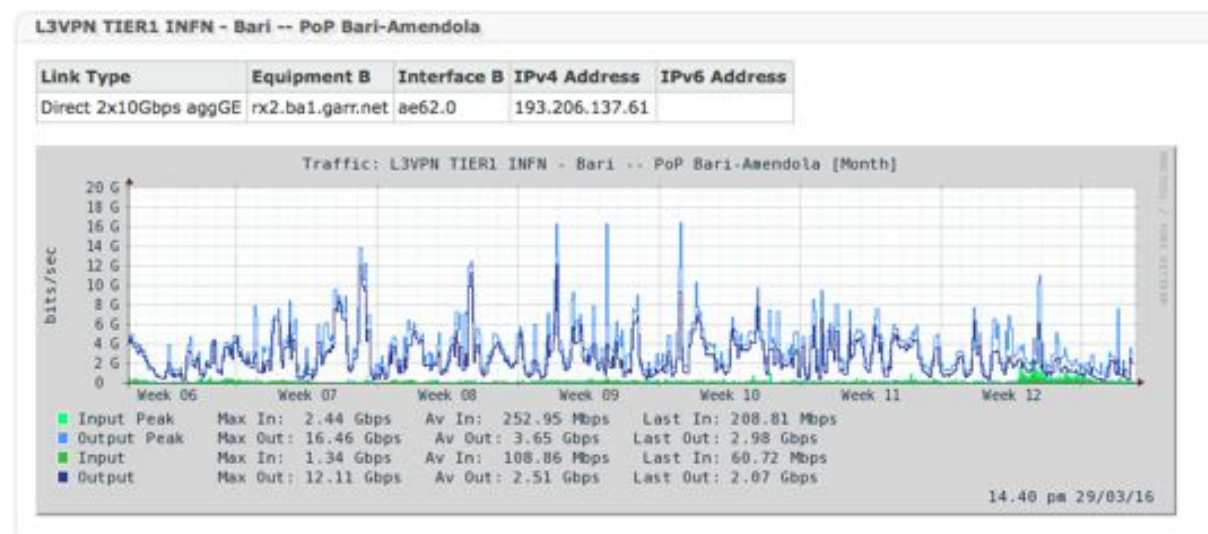


Figura 1 - Il grafico mostra l'utilizzo della rete tra ReCaS ed il TIER1 durante il mese di marzo 2016

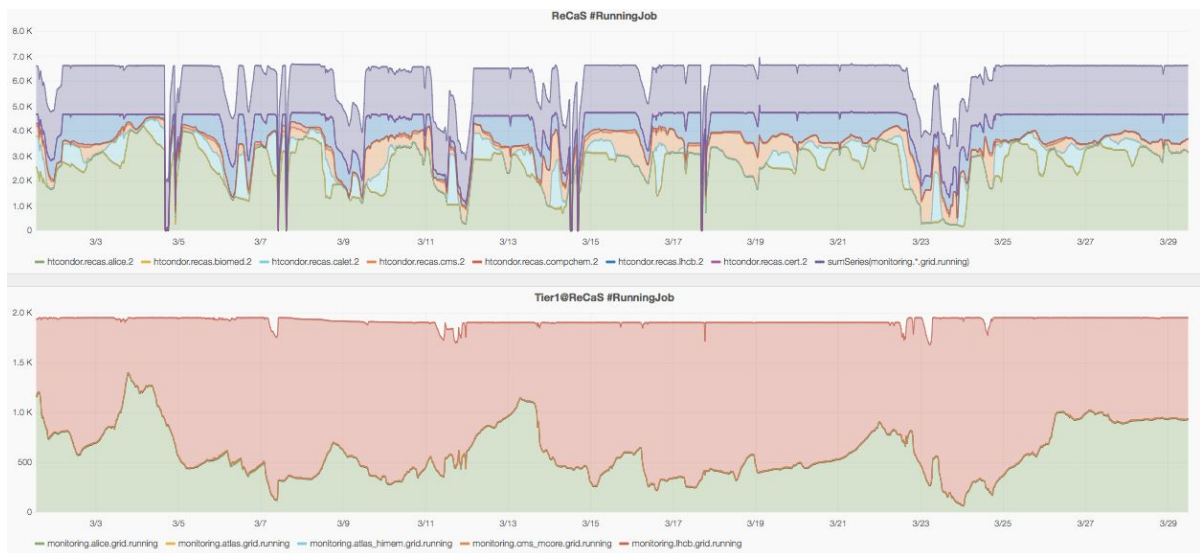


Figura 2 - Il grafico superiore mostra l'utilizzo complessivo delle risorse di calcolo del data center ReCaS-Bari durante il mese di marzo 2016; il grafico inferiore mostra l'utilizzo delle risorse di calcolo assegnate al TIER1 nello stesso periodo.

## I servizi che ReCaS fornisce alla Comunità di UNIBA: TITULUS

Nel mese di luglio 2015 è stata completata l'installazione del sistema di protocollo informatico "TITULUS". Si tratta di un sistema informativo di estrema importanza per la governance dell'Università degli Studi di Bari, soprattutto nell'ottica delle nuove normative e delle prescrizioni improntate ai principi di trasparenza, tracciabilità e accessibilità documentale. Sulla base di queste considerazioni è necessario che il sistema "utilizzi" una infrastruttura estremamente affidabile per garantire:

- integrità dei dati;
- accesso autenticato, autorizzato e sicuro;
- continuità di esercizio e resilienza;
- velocità di accesso.

In tal senso l'infrastruttura ReCaS è subito apparsa come la soluzione più logica.

Il software Titulus nasce nell'ambito dell'Università degli Studi di Padova e deriva da un progetto archivistico da cui prende il nome: "Titulus97".

Il progetto ha coinvolto inizialmente gli atenei di Padova, Bologna, Palermo, Pisa, Roma Tre, Sassari, Siena, Udine, Venezia Ca' Foscari e Venezia IUAV, per poi estendersi agli attuali 56 atenei aderenti.

Come cenno storico si può dire che la prima versione del software Titulus è stata installata a Padova nel 1999, ed il giorno di San Martino (11 novembre) ha avuto luogo la prima registrazione sul protocollo informatico Titulus (Preghiera di San Martino), precedendo di un anno l'uscita della normativa di riferimento.

Il software si è evoluto negli anni, attenendosi ai principi archivistici, trasformandosi da un semplice servizio di protocollo informatico ad un maturo sistema di gestione documentale. Ha subito diverse revisioni importanti:

- Versione 1: prima release, sviluppata su database proprietario;
- Versione 2: seconda release, con revisione delle tabelle del database;
- Versione 3: passaggio a database XML;
- Versione 4: passaggio a progetti open source: MongoDB (database) e Solr (full text retrieval).

Il software Titulus continua ad evolvere, aggiornandosi in base alle tecnologie emergenti e alle evoluzioni normative, mantenendo come capisaldi e fili conduttori i principi archivistici esplicitati nel progetto Titulus originale.

Attualmente, il sistema è ospitato su un ambiente virtuale con tecnologia VMware ad alta disponibilità (HA) garantita da tre server gemelli che costituiscono una struttura omogenea.

La base dati, contenente tutti i documenti protocollati, risiede su un NAS Dell da 240 TB configurato in RAID 6 per garantire l'integrità dei file anche in caso di fallimento di più dischi. I tre server permettono un perfetto bilanciamento del carico di lavoro dell'architettura Titulus, composta in maniera basilare da 3 entità:

- Front End che pubblica il servizio all'utente;
- Back End di amministrazione e accesso al database MongoDB;
- Back End di interfacciamento tra il Front End ed il Back End di accesso ai dati.

Questa perfetta corrispondenza tra server ed entità attualmente permette una divisione dei processi su tutte le CPU disponibili senza sovraccarichi o sprechi di risorse. Inoltre, un'architettura di questo tipo consentirà l'evoluzione del servizio Titulus verso una nuova configurazione in HA, quando questa sarà disponibile, dove ogni singola entità della versione base verrà duplicata ed interconnessa, permettendo un migliore bilanciamento del carico di lavoro oltre ad una maggiore disponibilità del servizio.

I tre server sono collegati direttamente in fibra ottica con lo storage, garantendo un elevato throughput di dati con conseguente aumento delle performance di risposta dell'architettura.

Gli stessi server sono collegati in fibra ottica verso l'esterno, per fornire il servizio di protocollo informatico, e in rame su una LAN interna, per garantirne la gestione e l'intervento in caso di malfunzionamenti di ogni sorta.

La fase di sperimentazione dell'infrastruttura si è conclusa lo scorso settembre, mese durante il quale è stata effettuata la migrazione dei dati dal vecchio storage al nuovo. Dal mese di ottobre "il nuovo Titulus" è perfettamente operativo e funzionante, e fornisce un servizio costante a tutto il personale universitario abilitato al protocollo dei documenti.

## **Le novità della prima release INDIGO ad un anno dall'inizio del progetto**

INDIGO-DataCloud è il progetto Horizon 2020 dell'UE coordinato dall'INFN finalizzato alla realizzazione di una piattaforma di calcolo e storage per le comunità scientifiche. Uno degli obiettivi principali del progetto è permettere agli utenti di accedere alle risorse di calcolo e ai dati delle infrastrutture già esistenti in maniera semplice e trasparente. Infatti, INDIGO sta sviluppando da una parte uno strato software di accesso alle funzionalità della piattaforma tramite portali e applicazioni mobile, dall'altra uno strato PaaS (Platform as a Service) in

grado di federare le risorse di infrastrutture eterogenee, come piattaforme cloud, grid, cluster HPC/HTC.

Il 4-5 aprile scorso, ad un anno dall'inizio del progetto, si è tenuto ad Amsterdam l'evento "INDIGO Champions meet the Developers" in cui i rappresentanti delle comunità scientifiche (Champions) hanno incontrato gli sviluppatori ed hanno potuto discutere insieme le strategie e i dettagli tecnici dell'implementazione degli use-case supportati da INDIGO.

E' stata infatti presentata l'architettura del primo prototipo e, attraverso una serie di demo, i Champions hanno potuto per la prima volta valutare in modo diretto alcune delle funzionalità salienti della piattaforma INDIGO: l'autenticazione federata, l'esecuzione di workflow tramite Ophidia/Kepler, la sottomissione di applicazioni (job) e la loro esecuzione in docker, il deployment di servizi long-running (come web server e istanze di rstudio), l'accesso federato allo storage via interfaccia Posix, la creazione automatica di cluster virtuali (Mesos, Galaxy, etc.) descritti tramite template TOSCA, lo standard per la definizione della topologia e orchestrazione di applicazioni e servizi in ambito Cloud.

Il team della Sezione INFN-BARI è fortemente coinvolto nel progetto INDIGO: esprime il Technical Director del progetto, ha realizzato e gestisce il testbed, basato su Openstack e ospitato nel sito ReCaS, con cui gli sviluppatori testano l'utilizzo delle risorse clusterizzate; sperimentano ed integrano soluzioni avanzate di orchestrazione basate su Apache Mesos, il middleware PaaS adottato da grandi realtà come Twitter, AirBnB, Apple, Netflix, etc.; svolgono attività di test e integrazione di soluzioni di storage federato come OneData.

## Crediti

Hanno collaborato a questo numero:

Marica Antonacci, Francesco Casalino, Domenico Elia, Giacinto Donvito, Alessandro Italiano, Giorgio Maggi, Emanuele Magno, Stefano Nicotri, Antonio Petrone, Alexis Pompili, Vincenzo Silvestri.