

Riflessioni INFN su prospettive per armonizzazione Cloud e Grid

Davide Salomoni, INFN CNAF

Workshop GARR – Roma, 30/11/2012

Documento di partenza

- **“Riflessioni in ambito INFN su prospettive per l’armonizzazione di attività Cloud e Grid per il calcolo scientifico”**
 - S.Bagnasco, T.Boccali, G.Carlino, A.De Salvo, L.dell’Agnello, L.Gaido, M.Masera, M.Morandin, M.Paganoni, L.Perini, D.Salomoni, V.Vagnoni, C.Vistoli

Contesto

- INFN ha attualmente 1 Centro Nazionale “Tier-1”, 9 centri “Tier-2” e qualche decina di siti più piccoli.
 - Al Tier-1: circa 14k slot di calcolo, 15 PB disco, 15 PB nastro; nei Tier-2: complessivamente risorse simili al Tier-1 (escluso il nastro)
- **Operazioni** su calcolo e storage distribuito gestite da esperimenti e da unità operations di IGI
- **Middleware** sviluppato e supportato da INFN e utilizzato internazionalmente in Grid: VOMS, CREAM, WMS, Argus, StoRM.
- La **infrastruttura Grid** viene utilizzata con straordinario successo da esperimenti grandi e piccoli (distribuiti sia come risorse che come personale) a cui INFN partecipa a livello nazionale e internazionale.
 - La **armonizzazione di sviluppo, deployment e operations** di calcolo e storage distribuiti è **fondamentale** per l’INFN

How grid computing helped CERN hunt the Higgs

Like 24 Share | iSG | Print | Email | Twitter | Facebook | RSS | 11

FEATURE | AUGUST 15, 2012 | BY JOANNAH CABORN WENGLER

“As a layman, I’d say we have it.” It was with these words that CERN’s director general, Rolf Heuer, last month announced the discovery of a particle consistent with the Higgs boson, the long-sought-after corner stone of particle physics’ standard model. The scientific results upon which Heuer based his statement - taken from two experiments involved, [ATLAS](#) and [CMS](#) - are now set to be published in the upcoming issue of [Physics Letters B](#). What many people outside of particle physics may not know is that distributed computing played a crucial role in the race towards this discovery.

“Particle physics is nowadays an international and highly data-intensive field of science and it requires a massive international computing effort,” said Roger Jones, ATLAS physicist and collaboration board chair of the Worldwide LHC Computing Grid (WLCG), the organization that supplies this huge computing effort. Founded in 2002, today the WLCG involves the collaboration of over 170 computing centers in 36 countries, making it the largest scientific computing grid in the world.



Image courtesy ATLAS experiment © CERN

(Source: iSGTW, Aug 15, 2012)

Cloud Computing nell'INFN

- Da tempo oggetto di studio all'interno dell'Ente.
 Linee principali:
 - I grandi esperimenti (LHC) **non hanno attualmente urgenza** di passare a modelli Cloud
 - → **Fondamentale importanza del supporto del middleware attuale per INFN**
 - Tuttavia grandi e piccoli esperimenti hanno **interesse ad esplorare le semplificazioni / facilità d'uso** promesse dal Cloud
 - **In particolare** in piccole collaborazioni, e/o dove c'è carenza di specifiche competenze, manpower o interessi nel calcolo distribuito
 - Cloud computing nei **centri di calcolo**
 - Per **servizi** e per **data/code preservation** (cf. presentazione di M. Maggi a questo Workshop)
 - Interesse per **modelli PaaS**
 - Per scrittura facilitata di **applicazioni portabili** tra infrastrutture diverse

Iniziative Cloud in corso nell'INFN

- Dal 2009, **progetto WNoDeS** per la **integrazione** di Grid e Cloud attraverso la virtualizzazione (cf. presentazione di E. Ronchieri a questo Workshop)
- Partecipazione alla **EGI Federated Cloud Task Force** per la interoperabilità di stack Cloud
 - **Technology agnostic** (OpenNebula, OpenStack, WNoDeS, Okeanos)
- Gruppo di lavoro nella **Commissione Calcolo e Reti INFN** per la valutazione del Cloud nei centri di calcolo INFN
- **Collaborazioni pubblico/privato** con progetti P.O.N., smart cities e con progetti ad-hoc (cf. presentazione di P. Veronesi a questo Workshop)

Prospettive strategiche (1)

- **Integrazione delle risorse esistenti**
 - Evitare il dualismo **Grid vs. Cloud** a livello infrastrutturale (cf. adozione di modelli simili a *WNoDeS mixed mode*), fonte di inefficienza nell'uso delle risorse e di spreco di know-how
 - Integrazione di **Grid e Cloud storage**
- **Accesso aperto e federato**, simile a quanto implementato in Grid (ma più semplice 😊)
 - **Accounting integrato, policy di accesso distribuite**
- **Brokering delle risorse** efficiente e sicuro
 - Sia **intra-Cloud** che **inter-Cloud**

Prospettive strategiche (2)

- Attenzione alla **scalabilità**, con target di efficienza nella gestione di almeno $O(10^4)$ - $O(10^5)$ VM
 - Necessità di adozione di **soluzioni “non troppo R&D”**
- **Interfacce utente semplificate** attraverso l’uso di portali integrati (cf. presentazioni di R. Barbera e di M. Bencivenni a questo Workshop)
- **Virtualizzazione dinamica della rete**, anche multi-sito
 - Network as a Service, ad esempio attraverso software-defined **Dynamic Virtual Networks**, indipendenti dai provider e dalla topologia di rete (QoS è un altro problema, come noto di non facile soluzione)
- **Supporto di Cloud ibride** (multi-provider, pubblico/pubblico, pubblico/privato)
 - Modelli **espliciti**, con richiesta da parte dell’utente
 - Modelli **impliciti**, con gestione trasparente da parte di resource providers (es. per **cloud bursting**)

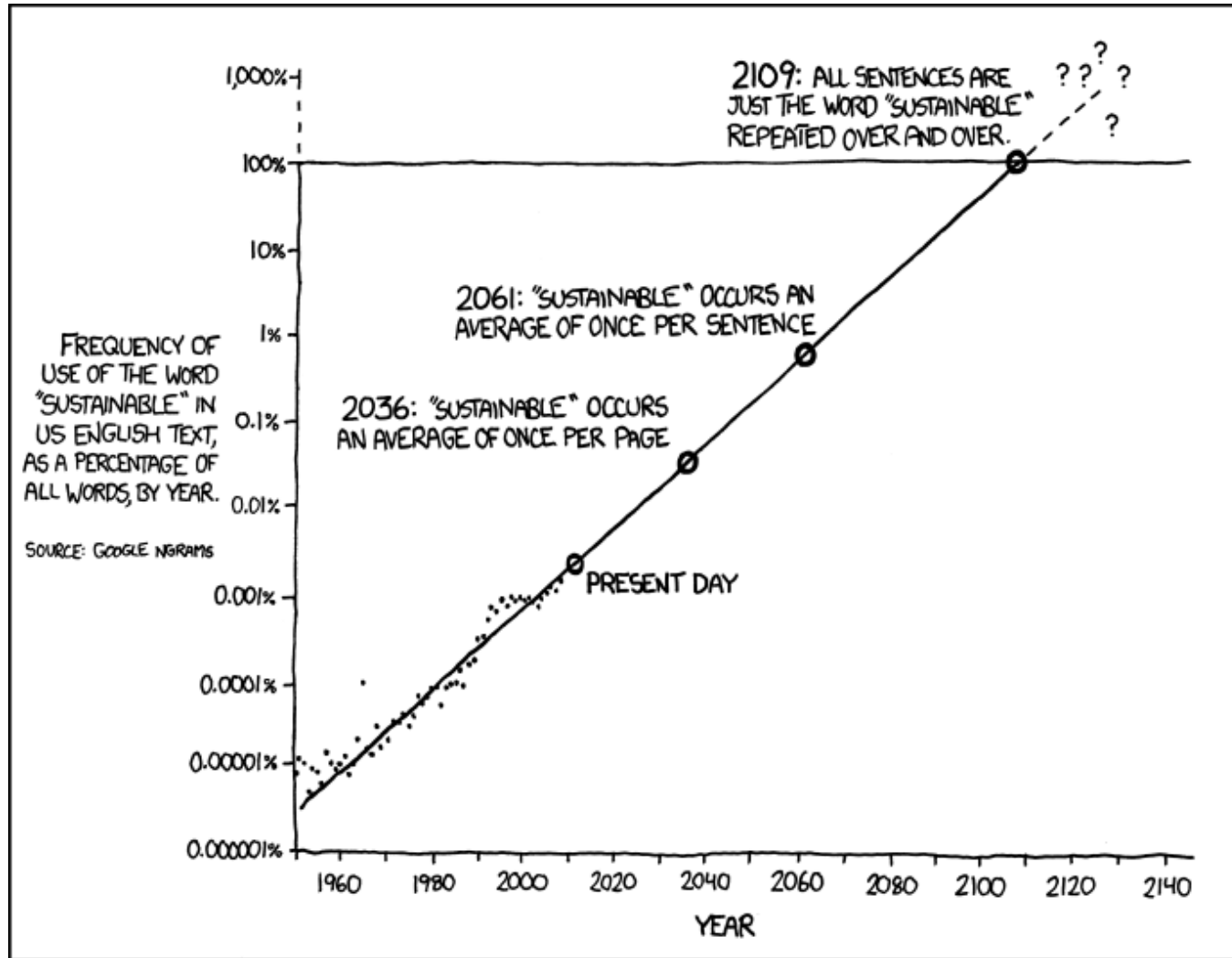
Prospettive strategiche (3)

- Interoperabilità a livello **PaaS**
 - Dalla semplice fornitura di infrastruttura (VM), passare a servizi più generali (es. Cluster as a Service) e a piattaforme di servizi interoperabili multi-cloud.
- Utilizzare **soluzioni open**
 - Evitare *vendor lock-in*
- **Last but not least:** perseguire la **valorizzazione di tutte le competenze** presenti nelle comunità scientifiche italiane

Alcuni spunti di riflessione

- Definizione di **architetture scalabili e gestibili**
 - Le VM nel Cloud sono spesso **black boxes**. Come affrontare il problema del monitoring?
- **Network-awareness** applicata a tecnologie Cloud multiple
 - Supporto del **concetto interoperabile di zone**
- **Flexible cloud storage**
 - Il volume di dati aumenta, ma aumenta anche lo **storage wall** (più cores → congestione sull'I/O → aumenta la distanza con lo storage)
 - Tune hardware configuration parameters based on application types?
 - I/O-intensive apps with low compute-to-memory ratio => high-speed network interconnect between nodes
 - Compute-intensive apps with high compute-to-memory ratio => standard network interconnect between nodes
- **Efficienza energetica**
 - Optimal **VM scheduling and placement** – qualche aiuto da LRMS
- **Geographically distributed file systems**
 - **Resiliency, disaster recovery**
 - **Connessione trasparente tra VM inter-sito** (assumendo WAN links ad alta velocità)

Grazie per l'attenzione



THE WORD "SUSTAINABLE" IS UNSUSTAINABLE.