

Conferenza GARR 2010: Welcome to the Future Internet! la rete della ricerca e la sua comunità oggi: servizi, applicazioni, idee di domani.
Politecnico di Torino, Aula Magna Giovanni Agnelli, 26 - 28 Ottobre 2010.

InterCloud Exchange: piattaforme neutrali di comunicazione tra sistemi di Cloud Computing

KEYWORDS: InterCloud exchange, cloud computing, InterCloud, cloud market.

Abstract

Il termine “Cloud Computing” si riferisce ad un paradigma di calcolo in cui “tutto é un servizio”, ovvero le risorse (di elaborazione, storage e di rete), i dati e le applicazioni sono utilizzate in modalità “pay-per-use” (secondo il paradigma noto come “Utility Computing”) e viene fornita la possibilità di dimensionare dinamicamente il sistema in base alle esigenze del momento (paradigma noto come “Elastic Computing”). Il modello ha dato prova di notevole potenziale, come é attestato dalla rapida proliferazione di tecnologie e piattaforme finalizzate alla sua implementazione, la cui diffusione ha prodotto esempi in differenti segmenti del mercato ICT, - hardware, software, piattaforme - che sono stati sviluppati sia da grandi aziende come Amazon, Google o Microsoft, sia da start-up basate sullo sviluppo di questo modello come Joyent o Right Scale, sia da comunità free/open source come Eucalyptus o, seppur con le differenze del caso, Hadoop e Cassandra, sia in all’interno di progetti istituzionali come l’europeo Reservoir o lo statunitense NEBULA.

L’utilizzo in produzione d’infrastrutture Cloud ha da un lato dimostrato i vantaggi che esse sono in grado di offrire, ma dall’altro ha messo in evidenza alcune criticità che devono essere necessariamente affrontate al fine di consentire lo sfruttamento di tutte le loro potenzialità. Tra queste, particolare rilevanza assume la costruzione di federazioni d’infrastrutture Cloud individuali, note in letteratura come InterClouds (ref.), il cui obiettivo é quello di consentire la creazione dinamica, nonché la gestione, di aggregazioni di Cloud indipendenti le quali possono interagire al fine di ampliare la quantità e la qualità delle risorse di varia natura messe a disposizione di utenti ed applicazioni.

Tra i potenziali vantaggi delle InterClouds vanno ricordati i seguenti:

1. Maggior libertà per gli utenti: l’utilizzo di una infrastruttura Cloud richiede un elevato livello di delega da parte dell’utente che affida ai fornitori di cloud in alcuni casi la totalità dei propri sistemi informativi compresi i suoi dati. Questo comporta un rischio di vendor lock-in notevole e in alcuni casi, come per le informazioni pubbliche o bancarie, insostenibile. Fornire all’utente la possibilità di cambiare piattaforma/infrastruttura Cloud in modo fluido e trasparente per motivi tecnologici, economici, ecc., é un’ovvia soluzione a tale problema;
2. Maggior flessibilità per i provider: la possibilità di interagire in modo semplice con altre infrastrutture Cloud può permettere ad un provider di disporre rapidamente di risorse

supplementari a quelle disponibili in un certo istante di tempo, in modo da poter far fronte in modo efficace ad improvvisi picchi di traffico e/o di richieste di servizio

Per poter realizzare piattaforme ed infrastrutture InterCloud è però necessario che siano sviluppati protocolli standard e piattaforme neutrali per la comunicazione tra sistemi di cloud computing eterogenei. Allo stato attuale non esistono ancora soluzioni che risultino soddisfacenti sotto tutti i punti di vista.

Questo lavoro ha l'obiettivo di affrontare il problema dei modelli di comunicazione tra sistemi di cloud presentando come soluzione l'InterCloud Exchange cioè una piattaforma di inter-scambio tra sistemi di cloud che si basa sul modello degli Internet Exchange.

L'InterCloud Exchange è una piattaforma naturale cui le cloud si connettono fisicamente e virtualmente - cioè sia tramite connessioni fisiche sia attraverso schemi condivisi - e dove possono scambiare dati, potenza di calcolo, mettere in comunicazione sistemi e applicazioni attraverso l'utilizzo di protocolli standard e di regole condivise. Come gli Internet Exchange hanno dimostrato di essere una risorsa importante per il funzionamento di Internet perché facilitano la connessione e la comunicazione tra le reti, migliorando le performance complessive del network, così gli InterCloud Exchange possono diventare l'omologo per i sistemi di cloud computing. Essi permettendo da una parte di superare il lock-in assicurando la possibilità comunicazione tra cloud e dall'altra la nascita di un vero e proprio mercato del cloud computing, Cloud Market (Buyya et al., 2008), dove regole certe e strumenti standard permettono di poter ingaggiare in modo fluido sistemi differenti. Grazie alla disponibilità di punti di accesso neutrali - mediando la terminologia degli Internet Exchange chiamati anche NAP (Neutral Access Point) - e la nascita di un mercato dedicato, possono svilupparsi varie soluzioni di cloud che si caratterizzano per differenti politiche di sicurezza, di trattamento dei dati, livelli di servizio, prezzi, ecc., producendo un considerevole effetto innovativo.

Questo nuovo mercato rappresenta l'aspetto più interessante del cloud computing. Esso introduce un utilizzo dinamico delle risorse, realizza pienamente il disaccoppiamento tra componente fisica e virtuale, permettendo di ingaggiare una qualunque infrastruttura di cloud presente sul mercato indipendentemente dalla propria disponibilità fisica, e rende possibile la nascita di nuovi sistemi e nuovi attori tecnologici e economici. Un mercato in cui chiunque può potenzialmente offrire potenza di calcolo senza possedere risorse fisiche ma avvalendosi delle proprie capacità di "trading on the cloud". Il cloud market si caratterizza per quattro elementi:

1. le risorse computazionali sono virtuali o meglio diventano un servizio che è possibile utilizzare in modo dinamico e mutare a seconda delle caratteristiche della domanda e dell'offerta;

2. “la proprietà è un contratto” cioè il possesso fisico si smaterializza nei sistemi virtualizzati e dunque il controllo è definito da accordi specifici - tipicamente SLA (service level agreement) che diventano sempre più evoluti comprendendo ad esempio le modalità di trattamento dei dati;
3. la comunicazione tra cloud è continua e tecnicamente complessa e porta alla nascita di sistemi di mediazione o brokeraggio che facciano incontrare domanda e offerta, anche in modo automatico;
4. il trading di risorse avviene in tempo reale perché dal lato della domanda è possibile ingaggiare le cloud in modo dinamico e dal lato dell’offerta è possibile modificare a seconda delle esigenze la propria proposta di servizio.

Perché tutto questo sia possibile, è necessario che i costi di transazione cioè d’ingaggio del cloud market siano razionalmente bassi e l’InterCloud Exchnage è fondamentale in questo senso in quanto fornisce, naturalmente non da solo ma come parte del sistema, una piattaforma di comunicazione sia fisica che virtuale; un punto di accesso neutrale al nuovo *mercato della nuvole*.

Partendo da questi presupposti, il Consorzio TOP-IX, il Dipartimento di Informatica dell’Università del Piemonte Orientale, ed il Dipartimento di Informatica dell’Università di Torino stanno sviluppando un prototipo di InterCloud Exchange che sia in grado di affrontare tutte le criticità connesse alla comunicazione tra sistemi di cloud computing, con l’obiettivo di produrre lo stesso valore che gli Internet Exchange hanno dimostrato di generare su Internet. In particolare la piattaforma ha l’obiettivo di garantire in ambienti di Cloud Computing la stessa 1) flessibilità, 2) neutralità, 3) interoperabilità, chiarezza nella gestione dei livelli di servizio (SLA management), 4) facilità di scambio (peering) e 5) sicurezza (trust).

References

Buyya R., R. Ranjan, R. Calheiros, *InterCloud: Scaling of Applications across multiple Cloud Computing Environments*, Proceedings of the 10th International Conference on Algorithms and Architectures for Parallel Processing (ICA3PP 2010, Busan, South Korea, May 21–23, 2010), LNCS, Springer, Germany, 2010.

Rajkumar Buyya R., Chee Shin Yeo, Srikumar Venugopal, James Broberg, and Ivona Brandic, *Cloud Computing and Emerging IT Platforms: Vision, Hype, and Reality for Delivering Computing as the 5th Utility Future Generation Computer Systems*, Volume 25, Number 6, Pages: 599-616, ISSN: 0167-739X, Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands, June 2009.

Contatti:

Cosimo Anglano - cosimo.anglano@di.unipmn.it

Lorenzo Benussi - lorenzo.benussi@top-ix.org